



Programma di insegnamento per l'anno accademico 2013/2014

Programma dell'insegnamento di Selvicoltura speciale e processi eco sistemici (italiano)

Course title: Regional silviculture and ecosystem processes (inglese)

Corso/i di Laurea		Classe	Anno di corso		
Cod. Ateneo	Denominazione Corso di Laurea		I	II	III
0425	Laurea Triennale in Tecnologie Agrarie	CL 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0426	Laurea Triennale in Produzioni Vegetali	CL 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0421	Laurea Triennale in Tecnologie Alimentari	CL 26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0427	Laurea Triennale in Scienze Forestali e Ambientali	CL 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0422	Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Agrarie	CI LM 69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0424	Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari	CI LM 70	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0423	Laurea Magistrale in Scienze Forestali e Ambientali	CI LM 73	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
0429	Laurea Magistrale in Scienze Viticole ed Enologiche	CI LM 69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SSD dell'insegnamento AGR/05 **CFU attribuiti all'insegnamento** 12

Attività Formativa **Base** **Caratt.** **Affini** **Altre**

Codice Esame FAM0507 **Semestre** I II

Corso Integrato SI NO



Tipologia di corso /insegnamento

convenzionale in teledidattica misto

Modalità di frequenza

Obbligatoria Facoltativa

Cognome e Nome docente: Marco Borghetti SSD docente: AGR05

Codice Fiscale docente BRGMRC58E15H294Y

Telefono: + 393293606256 +390971205246 E-mail marco.borghetti@unibas.it

Posizione del Docente :

Docente Universitario **Docente non Universitario**

Obiettivi specifici di apprendimento^{1 2}

(risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire)

(max 500 battute)

Lo studente acquisirà competenze relative: all'analisi delle dinamiche evolutive, dei processi ecosistemici e di interazione con l'ambiente che caratterizzano le principali tipologie forestali italiane, con particolare riguardo a quelle tipiche delle regioni meridionali; ai criteri e alle modalità colturali per la gestione forestale sostenibile delle suddette formazioni, compresi gli aspetti che riguardano la produzione vivaistica forestale e l'arboricoltura da legno.

Learning outcomes³

(risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire)

(max 500 battute)

The student should acquire proper know-how on: forest dynamics, ecosystem processes and interactions with environmental factors for the main Italian forests with particular concern to forest types growing in Southern Italy; principles and techniques for the sustainable forest management, forest nursery and tree crop plantations.

¹ Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave

² Nel caso di corso integrato indicare l'obiettivo dell'intero corso.

³ Conoscenze, competenze e/o abilità che gli studenti devono aver acquisito al termine dell'insegnamento o altra attività formativa. Indicare in forma sintetica, anche per mezzo di parole chiave



Contenuti⁴ (max 500 battute)

Caratteristiche dei boschi italiani: consistenza generale, variabilità su base geografica, zonazioni ecologiche, aspetti paleogeografici, modificazioni antiche e recenti; tipologia, funzionamento e selvicoltura delle principali formazioni forestali italiane con particolare riguardo ai boschi delle regioni meridionali; principi di vivaistica forestale e arboricoltura da legno; ecofisiologia e modellistica di processo negli ecosistemi forestali, con particolare riguardo all'acquisizione del carbonio, all'uso delle risorse idriche e alla risposta al cambiamento climatico.

Testi di riferimento

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova.

Waring, R.H., and S.W. Running (1998). Forest Ecosystems: Analysis at Multiple Scales. Academic Press, San Diego.

Propedeuticità consigliate:

Laurea triennale in Scienze Forestali e Ambientali

Modalità d'esame⁵

Prova scritta Prova orale Prova scritta e prova orale

Programmazione didattica per CFU

I credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza delle caratteristiche generali dei boschi italiani con particolare riguardo ai seguenti aspetti: consistenza, variabilità su base regionale, peculiarità gestionali e colturali.

Conoscenze degli aspetti relativi alla variabilità su base geografica delle specie forestali, al loro areale, alla storia della vegetazione forestale, con particolare riguardo ai processi di ricolonizzazione post-glaciale e ai cambiamenti avvenuti in epoca storica, alla geografia forestale italiana, all'attuale

⁴ Nel caso di corso integrato indicare distinguendo tra moduli

⁵ Nel caso di corso integrato indicare distinguendo tra moduli



consistenza delle foreste, nel mondo e in Italia.

Conoscenze relative alla zonazione ecologica delle formazioni forestali e ai processi generali del loro funzionamento.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova.

Mercurio R., Minotta G. (2000) Arboricoltura da legno (CLUEB, Bologna).

Gradi A. (1996) Manuale tecnico pratico per l'allevamento in vivaio delle piantine forestali. Regione Autonoma Friuli-Venezia-Giulia. Direzione regionale delle foreste e dei parchi, piazza Belloni 14, Udine.

II credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza della tipologia, del funzionamento e della selvicoltura delle seguenti formazioni forestali:

Macchie e arbusteti mediterranei;

Querceti sempreverdi;

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino, capitoli dedicati.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova, capitoli dedicati.

III credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza della tipologia, del funzionamento e della selvicoltura delle seguenti formazioni forestali:

Pinete di pini mediterranei.



Piantagioni con specie esotiche nella regione mediterranea (aspetti di arboricoltura da legno)

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino, capitoli dedicati.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova, capitoli dedicati.

IV credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza della tipologia, del funzionamento e della selvicoltura delle seguenti formazioni forestali:

Querceti decidui e orno-ostrieti.

Castagneti.

Faggete.

Abetine, abieti faggeti, acereti.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino, capitoli dedicati.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova, capitoli dedicati.

V credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza della tipologia, del funzionamento e della selvicoltura delle seguenti formazioni forestali:

Pinete di pino nero, pino loricato, pino silvestre;

Peccete;

Lariceti, cembrete, boscaglia alpina.



Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino, capitoli dedicati.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova, capitoli dedicati.

VI credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza della tipologia, del funzionamento e della selvicoltura delle seguenti formazioni forestali:

Formazioni di suoli idrici;

Formazioni di origine artificiali.

Conoscenza dei principi e dei metodi della vivaistica forestale e dell'arboricoltura da legno.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Bernetti G (1995) Selvicoltura speciale. UTET, Torino, capitoli dedicati.

Del Favero R. (2008) I Boschi delle regioni meridionali e insulari dell'Italia. CLEUP, Padova, capitoli dedicati.

Mercurio R., Minotta G. (2000) Arboricoltura da legno (CLUEB, Bologna).

Gradi A. (1996) Manuale tecnico pratico per l'allevamento in vivaio delle piantine forestali. Regione Autonoma Friuli-Venezia-Giulia. Direzione regionale delle foreste e dei parchi, piazza Belloni 14, Udine.

VII credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Conoscenza e analisi ecofisiologica dei processi funzionali che caratterizzano l'ecosistema forestale, con particolare riguardo all'acquisizione del carbonio, all'uso delle risorse idriche, alla risposta al cambiamento climatico.



Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Waring, R.H., and S.W. Running (1998). Forest Ecosystems: Analysis at Multiple Scales. Academic Press, San Diego.

VIII credito (lezioni in aula)

Obiettivo formativo:

Acquisizione di conoscenze e competenze relativamente alla modellistica di processo; applicazione di di modelli di processo per la simulazione del funzionamento degli ecosistemi forestali, con particolare riguardo all'acquisizione del carbonio e all'uso dell'acqua sotto scenari di cambiamento climatico.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Waring, R.H., and S.W. Running (1998). Forest Ecosystems: Analysis at Multiple Scales. Academic Press, San Diego.

IX credito (esercitazioni in ambiente forestale)

Obiettivo formativo:

Conoscenze e competenze relative analisi *in situ* delle caratteristiche ecologiche e degli aspetti gestionali di formazioni forestali della fascia mediterranea.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Supporti didattici specifici distribuiti durante le esercitazioni.

X credito (esercitazioni in ambiente forestale)



Obiettivo formativo:

Conoscenze e competenze relative analisi *in situ* delle caratteristiche ecologiche e degli aspetti gestionali di formazioni forestali della fascia sub-montana e montana.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Supporti didattici specifici distribuiti durante le esercitazioni.

XI credito (esercitazioni in ambiente forestale)

Obiettivo formativo:

Conoscenze e competenze relative analisi *in situ* delle caratteristiche ecologiche e degli aspetti gestionali di formazioni forestali della fascia subalpina.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Supporti didattici specifici distribuiti durante le esercitazioni.

XII credito (esercitazioni in laboratorio)

Obiettivo formativo:

Conoscenze e competenze relative: alla misura dell'acquisizione del carbonio da parte di specie e coperture forestali; all'uso di modelli di processo su basi ecofisiologiche.

Valutazione:

1/12 dell'esame riguarderà l'accertamento di queste conoscenze da parte dello studente.

Testi di riferimento specifici

Supporti didattici specifici distribuiti durante le esercitazioni.

Curriculum Scientifico del Docente – Marco Borghetti



Vedi anche:

<https://sites.google.com/site/marcoborghetti1958/marcoborghetti>

Italiano

I lavori scientifici del proponente hanno attratto oltre 1200 citazioni su riviste ISI-JCR, H-index=20.

Editor in Chief della rivista iForest-Biogeosciences and Forestry

Nel 1976 consegue la maturità classica presso il liceo Romagnosi di Parma, nel 1980 la laurea in Scienze Forestali presso l'Università di Firenze. Dal 1° novembre 1997 è professore ordinario di selvicoltura speciale nell'Università della Basilicata. Dal 1981 al 1985 è stato assistente volontario alla cattedra di Selvicoltura speciale presso l'Università di Firenze. Nel 1983 ha svolto un periodo di studio presso la Swedish University of Agricultural Science (Uppsala, Svezia). Dal 1985 al 1992 è stato ricercatore presso l'Istituto di Miglioramento Genetico delle Piante Forestali del CNR (Firenze), con periodi di studio presso l'Università di Edimburgo (1986 e 1989). Dal 1992 al 1997 è stato professore associato (1992-1994) e poi straordinario (1994-1997) di ecologia forestale e selvicoltura speciale nell'Università della Basilicata.

Socio della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale (dal 1995).

Socio corrispondente (dal 1998) e poi ordinario (dal 2000) dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze.

Socio corrispondente (dal 2006) dell'Accademia Nazionale di Agricoltura, Bologna.

Principali interessi scientifici

Studia gli alberi e le foreste, con riferimento ai seguenti argomenti:

- Acclimatazione e adattamento
- Relazioni idriche, effetti dello stress idrico, efficienza d'uso dell'acqua
- Bilancio del carbonio e cambiamento climatico, effetto della deposizione azotata.

Principali progetti di ricerca (dal 1998)

- MIUR- COFIN (1998-2000) IMPAFOR – Impact of climate change on the Italian forest ecosystems (National Coordinator).
- EU-CARBO-AGE (2000-2003): Age-related effects on the carbon balance of forest ecosystems (Research Unit PI)
- MIUR-COFIN 2000 (2000-2002). The carbon balance of forest ecosystems: age-related effects, physiological determinants and environmental constraints (National Coordinator).
- EU-MIND (2002-2005). Mediterranean ecosystems and increasing drought (Research Unit PI).
- PRIN (2004-2005). Mediterranean forest trees and drought (local PI).
- PRIN 2005 (2005-2007). Remote sensing of photosynthetic potential in forest ecosystems: comparison among species and effects of water stress (local PI)
- FISR – Carbo-Italy (2006-2008). Uptake of atmospheric carbon by agricultural and forest ecosystems in Italy (local PI).

Inglese

Proponent's publications have attracted more than 1200 citations in ISI-JCR journals, H-index=20.



Editor in Chief of the journal iForest-Biogeosciences and Forestry

Date of birth: 15 May 1958 Current position: Full Professor Institution: Department of Crop Systems, Forestry and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy.

Education: Laurea in "Forest Sciences" (University of Firenze, 1980). Appointments:

- Research Associate (Institute of Silviculture, University of Florence, 1980-1984)
- Research fellow (Department of Ecology and Environmental Research, Swedish University of Agricultural Science, Uppsala, Sweden, February-July 1983).
- Research assistant (Institute of Forest Tree Breeding, National Research Council, Firenze, Italy, 1985-1992).
- Research fellow (Department of Forestry and Natural Resources, University of Edinburgh, Sept-Nov 1986).
- Visiting research scientist (Department of Forestry and Natural Resources, University of Edinburgh, Jul-Oct 1989).
- Associate Professor (Chair of Silviculture, School of Forestry, Faculty of Agricultural Science, University of Basilicata, Potenza, Italy, 1992-1994)
- Full Professor (Chair of Forest Ecophysiology and Silviculture, School of Forestry, Faculty of Agricultural Science, University of Basilicata, Potenza, Italy, 1994-present).

Memberships

- Fellow of the Italian Academy of Forest Science, Firenze, Italy
- Fellow of the National Academy of Agricultural Sciences, Bologna, Italy
- Member of the Italian Society of Silviculture and Forest Ecology

Research issues

Research on trees and forests with special concern to the following issues:

- Acclimation and adaptation
- Water relations, effects of water stress, water-use efficiency
- Carbon balance, climate change, effects of nitrogen deposition

Research projects (selection, since 1998)

- EC-LTEEF I (1994-1996) and EU LTEEF II (1998-1999): Long-term effects of climate change on the European forests (Research Unit PI).
- MIUR-COFIN 1998 (1998-2000). Impact of climate change on the Italian forests (national coordinator).
- MIUR-COFIN 2000 (2000-2002). The carbon balance of forest ecosystems: age-related effects, physiological determinants and environmental constraints (national coordinator).
- EU-CARBO-AGE (2000-2003): Age-related effects on the carbon balance of forest ecosystems (Research Unit PI).
- PRIN 2003 (2003-2005). Mediterranean forest trees and drought (local PI).
- EU-MIND (2002-2005). Mediterranean ecosystems and increasing drought (Research Unit PI).
- PRIN 2005 (2005-2007). Remote sensing of photosynthetic potential in forest ecosystems: comparison among species and effects of water stress (local PI).

Publicazioni/Publications (selezione 2007-oggi; selection 2007-today)



- Leonardi S, Gentilesca T, Guerrieri R, Ripullone F, Magnani F, Mencuccini M, Van Noije T, Borghetti M (2012) Assessing the effects of nitrogen deposition and climate on carbon isotope discrimination and intrinsic water-use efficiency of angiosperm and conifer trees under rising CO₂ conditions (2012) *Global Change Biology* 18, Issue 9: 2925–2944.
- Guerrieri R, Mencuccini M, Sheppard LJ, Saurer M, Perks MP, Levy P, Sutton MA, Borghetti M and J. Grace (2011) The legacy of enhanced N and S deposition as revealed by the combined analysis of $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in tree rings. *Global Change Biology* 17 (5).
- Ripullone F., A. R. Rivelli, R. Baraldi, R. Guarini, R. Guerrieri, F. Magnani, J. Peñuelas, S. Raddi and M. Borghetti (2011). Effectiveness of the photochemical reflectance index to track photosynthetic activity over a range of forest tree species and plant water statuses. *Plant Functional Biology* 38, 177–186.
- Guerrieri R., Siegwolf R., Saurer. M., Ripullone M., Mencuccini M., and M. Borghetti (2010) Anthropogenic NO_x emissions alter the intrinsic water-use efficiency (WUEi) for *Quercus cerris* stands under Mediterranean climate conditions. *Environmental Pollution* xxx, 1-7. doi:10.1016/j.envpol.2010.06.017
- Nolè A., B. E. Law, F. Magnani, G. Matteucci, A. Ferrara, F. Ripullone, and M. Borghetti (2009) Application of the 3-PGS model to assess carbon accumulation in forest ecosystems at a regional level. *Canadian Journal of Forest Research* 39(9): 1647–1661 (2009) doi:10.1139/X09-077.
- Grassi, G., Ripullone F., Borghetti M., Radd, S., & F. Magnani (2009). Contribution of diffusional and non-diffusional limitations to midday depression of photosynthesis in *Arbutus unedo* L. *Trees - Structure and Function* (online first) DOI: 10.1007/s00468-009-0355-7.
- Ripullone, F., Borghetti, M., Raddi, S., Vicinelli E., Baraldi R., Guerrieri M.R., Nolè A. & F. Magnani (2009). Physiological and structural changes in response to altered precipitation regimes in a Mediterranean macchia ecosystems. *Trees - Structure and Function*: 23(4): 823-834 DOI: 10.1007/s00468-009-0323-2.
- Magnani F., R. Dewar, M. Borghetti (2009). Leakage and spillover effects of forest management on carbon storage: theoretical insights from a simple model. *Tellus B*, 61B, 385–393. DOI: 10.1111/j.1600-0889.2008.00386.x.
- Guerrieri M.R., R.T.W. Siegwolf, M. Saurer, M. Jaggi, P. Cherubini, F. Ripullone, M. Borghetti (2008). Impact of different nitrogen emission sources on tree physiology as assessed by a triple stable isotope approach, *Atmospheric Environment* 43, 410-418.
- Magnani F., Mencuccini M., Borghetti M., Berbigier P., Berninger F., Delzon S., Grelle A., Hari P., Jarvis P.G., Kolari P., Kowalski A.S., Lankreijer H., Law B.E., Lindroth A., Loustau D., Manca G., Moncrieff J.B., Rayment M. Tedeschi V., Valentini R., Grace J. (2008). Magnani *et al.* Reply. *Nature* 451, E3-E4 | doi:10.1038/nature06580.
- Ripullone F., Matsuo N., Stuart-Williams H., Chin Wong S., Borghetti M, Tani M., and Farquhar G. (2008) Environmental Effects on Oxygen Isotope Enrichment of Leaf Water in Cotton Leaves. *Plant Physiology* 146: 729-736.
- Magnani F., Bensada A., Cinnirella S., Ripullone F., Borghetti M. (2008) Hydraulic constraints and water-use efficiency in *Pinus pinaster* along a chronosequence. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 73-81.
- Magnani F., Mencuccini M., Borghetti M., Berbigier P., Berninger F., Delzon S., Grelle A., Hari P., Jarvis P.G., Kolari P., Kowalski A.S., Lankreijer H., Law B.E., Lindroth A., Loustau D., Manca G., Moncrieff J.B., Rayment M. Tedeschi V., Valentini R., Grace J. (2007) The



- human footprint in the carbon cycle of temperate and boreal forests (2007). *Nature* 447: 849-851.
- Jarvis P., Rey A., Petsikos C, Wingate L, Rayment M, Pereira J, Banza J, David J, Miglietta F., Borghetti M, Manca G., Valentini R. (2007) Drying and wetting of soils stimulates decomposition and carbon dioxide emission: the “Birch effect”. *Tree Physiology* 27: 929-940.
- Ripullone F., Guerrieri M.R., Nole A., Magnani F., Borghetti M. (2007) Stomatal conductance and leaf water potential responses to hydraulic conductance variation in *Pinus pinaster* seedlings. *Trees*, 21: 371-378.