Forestale.agraria.org – Diagnosi patologie piante forestali

written by Rivista di Agraria.org | 14 febbraio 2013

La nuova piattaforma on-line per la diagnosi delle patologie delle piante dei nostri boschi

di Luca Poli

La rete internet, ad oggi, è riuscita a cambiare la vita di molte persone; non è possibile giudicare se in meglio o in peggio, ma di certo è possibile affermare che questo strumento, se correttamente utilizzato, può essere uno dei "motori" della crescita morale e civile dell'umanità.
Le potenzialità della rete internet sono tantissime e di grande qualità, ed ormai sono molteplici le funzioni da lei assolte: interessano tanti aspetti della vita comune di ognuno di noi, spaziando dalle utilità fornite (si pensi soltanto alla posta elettronica!) all'Informazione, che con i social-network ha raggiunto capacità fino a pochi anni fa inimmaginabili (si pensi alle Rivolte Arabe del 2011) e, grazie ai quali, sta conoscendo una nuova frontiera dai limiti ancora non ben definiti. Ed è alla Formazione, comprendendo anche l'Informazione, che tende lo sviluppo di questa piattaforma.
L'idea di questo lavoro nasce dalla consapevolezza che sulla rete internet la presenza del "mondo forestale" sia molto scarsa: la ricerca di informazioni utili per approfondimento o studio, a volte anche banali, raramente esaurisce la richiesta dell'interlocutore. In particolare, si nota come sia difficile trovare delle informazioni riguardanti le principali patologie delle piante forestali: mentre per quello agrario troviamo degli strumenti sufficientemente utili alla diagnostica delle principali colture (vite, olivo, ecc...), nel nostro settore sono assai scarse informazioni riguardanti anche solo le principali patologie forestali.
Della forte presenza del "mondo agrario" sul web ne è un valido testimone il portale Agraria.org (www.agraria.org) il quale, organizzato in atlanti, copre un vasto range di ambiti, dall'allevamento all'agro-industria, dall'ambiente all'estimo e la meccanica; questo sito, che pure è completo di un atlante di piante forestali, manca però di indicazioni riguardanti le loro principali patologie. Questo lavoro può quindi definirsi come il frutto di una risoluzione comune di esigenze: da una parte il "mondo forestale" mosso dalla volontà di colmare il gap della quasi totale assenza dalla rete internet; dall'altra un importante sito di divulgazione scientifica in campo agrario, carente di queste informazioni ed intento a valorizzare la propria offerta didattica attraverso l'uso di strumenti innovativi come l'e-learning.
Da questi presupposti nasce la volontà di creare una piattaforma di e-learning utile per la diagnostica fitopatologica in campo forestale; è infatti una convinzione che lo sviluppo e la promozione di competenze nonché la diffusione anche solamente di una piccola parte di "sapere forestale" possa essere fatta anche attraverso le nuove tecnologie, al fine di portare avanti quel riscatto di competenze e quel rilancio che il nostro settore necessita.

Il tema della diffusione delle conoscenze è molto valorizzato a livello istituzionale: prima fra tutte si cita la Direzione Generale per l'Educazione e la Cultura della Commissione Europea, che stila sul proprio sito internet delle linee guida per i progetti finanziati dall'UE. Per trarre il massimo profitto dalle attività di un progetto viene chiaramente indicata la necessità della comunicazione ai soggetti esterni durante tutte le sue fasi: dalla preparazione del lavoro, allo sfruttamento degli output finali del progetto.
Si cita dal testo presente sul sito (traduzione da lingua inglese): "La diffusione e lo sfruttamento sono la parte migliore della valorizzazione: al fine di servire il bene pubblico, i progetti hanno bisogno di diffusione e valorizzazione dei risultati e degli output" e ancora "questo viene fatto al fine di ottimizzare il valore del progetto, rafforzando l'impatto, il trasferimento ad altri contesti e l'inserimento in modo sostenibile nel più ampio contesto europeo".

Tutti i più recenti progetti europei sono infatti corredati di una parte interamente dedicata alla diffusione delle notizie e dei risultati finali; è inoltre vantaggio di ogni figura che è coinvolta nel progetto, dal soggetto finanziatore, i vari partner, le istituzioni politiche, fino al singolo cittadino, riuscire a valorizzare al meglio i risultati di una ricerca.
Nell'ampio campo della protezione delle piante, si può citare ad esempio il progetto europeo *ISEFOR*: acronimo di Increasing Sustainibility of European Forest, che si occupa della creazione di modelli per la sicurezza contro gli agenti patogeni e parassiti invasivi durante i cambiamenti climatici.
I risultati degli studi sulla patologia, come quello appena citato, riguardanti le specie aliene sono estremamente importanti per aumentare le conoscenze collettive sulle problematiche future che potranno interessare le nostre piante; ovviamente solo effettuando una corretta divulgazione e diffusione si potranno avere quei benefici sopra citati nei confronti della collettività.
Numerosi sono anche i progetti promossi da enti ed istituzioni locali, maggiormente legati alle caratteristiche, e quindi alle potenzialità dei territori: presenti anche a livello di atenei, gli incubatori rappresentano delle valide iniziative per il trasferimento delle conoscenze e la valorizzazione di ricerche e progetti. Si prende ad esempio l'Incubatore Universitario Fiorentino: promosso dalla Regione Toscana ed in collaborazione con il Comune di Firenze, l'Incubatore Universitario Fiorentino (*IUF*), ha come obiettivo principale quello della valorizzazione dei risultati della ricerca. L'Ateneo fiorentino lo ha attivato dal 2009, comprendendo un Centro Servizi dedicato ed una sede fisica sufficientemente grande da poter ospitare laboratori ed uffici necessari ai progetti incubati ovvero attivati.
Un recente bando di questa istituzione ha permesso di sviluppare un progetto del Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, del gruppo AgroDAS, volto a sviluppare servizi tecnologici e software per la gestione fito-sanitaria in agricoltura e la riduzione degli sprechi nelle coltivazioni; grazie a questa iniziativa il gruppo ha già iniziato ad operare nel settore delle consulenze ad aziende agricole e privati in genere, sulla gestione delle principali colture agrarie e delle loro fitopatie.

Così come il progetto *AgroDAS* (Unifi), in campo agrario, e *ISEFOR*, nel campo generale della protezione delle piante a livello europeo, anche il progetto esposto in questo elaborato risponde ad una sempre più crescente domanda di informazioni sul settore agrario, ed in generale naturalistico, da parte della nostra società: negli ultimi decenni si può affermare che ci sia stato un incremento delle attenzioni dell'opinione pubblica verso tematiche di gestione ambientale e naturalistica. Si citano ad esempio il ruolo sempre più importante delle numerose associazioni e gruppi ambientalisti operanti a livello internazionale e nazionale, e il forte incremento dell'importanza dei temi dell'ambiente nelle politiche di sviluppo.
Da parte del mondo scientifico, questo maggiore interesse, in particolare rivolto alla difesa delle piante, è probabilmente riscontrabile nel fatto che dal 1800 ad oggi si è avuto un forte incremento di agenti patogeni alieni sulle nostre colture e i nostri boschi: nello studio raffigurato nel grafico si evidenzia un incremento più che esponenziale delle introduzioni di specie aliene in Europa; questi dati vengono ampiamente confermati da Santini et al. 2012 nell'articolo "Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe".

Incremento della diffusione di specie fungine aliene in Europa (Desprez-Loustou, 2009)

La motivazione di tale fenomeno è da ricercare nella maggiore movimentazione di materiale vegetale, che è favorita dai sempre più efficienti mezzi di trasporto e dalle alte differenze di costi di produzione che esistono tra paesi più e meno sviluppati.

Gli esempi riguardanti la diffusione, e quindi la valorizzazione, di contenuti non sono in alcun modo svincolati dallo strumento che maggiormente ha modificato lo sviluppo del genere umano: la rete internet. Giovanni Bonaiuti

(2006), nel libro “E-learning 2.0, il futuro dell’apprendimento in rete, tra formale ed informale” sottolinea come “le tecnologie dell’informazione e della comunicazione hanno reso disponibili, in pochi anni, strumenti capaci di trasformare radicalmente assetti istituzionali e modelli operativi di imprese, enti ed istituzioni scolastiche e formative. Internet ha rappresentato, in quella che è stata una vera e propria rivoluzione, l’elemento capace di integrare tecnologie informatiche ed esigenze organizzative, strutturali e comunicative”.
Il più grande cambiamento offerto da Internet risiede proprio nel trasformare le modalità di informazione e nell’estendere le opportunità di apprendimento.

Una precisazione riguardante la definizione di piattaforma assunta in questo lavoro: quella pensata non vuole essere una piattaforma tecnologica di un più ampio lavoro di Learning Management System, il che, oltre ad essere un lavoro di impegno ben maggiore e non giustificabile con un elaborato finale, devierebbe dalle materie intraprese nel corso di studi di Scienze forestali ed ambientali per andare nel campo della progettazione informatica di applicazioni. E’ stato quindi deciso di assumere, come nel caso del termine e-learning, una definizione più ampia di piattaforma, intesa come uno spazio dove disporre contenuti accessibili mediante la rete, aperto a tutti e di facile ed immediata comprensione.

Forestale.agraria.org

Grazie alla forte esperienza nel settore della divulgazione scientifica sul web e, in generale, della creazione e gestione di siti internet, posseduta dal portale *Agraria.org*, è stato possibile far coincidere al meglio gli intenti prefissati per la realizzazione di questo elaborato; in particolare si è fatto riferimento al responsabile tecnico Dott. Flavio Rabitti e al webmaster del sito Dott. Marco Salvaterra per le scelte più adatte riguardanti strettamente il campo informatico.
L’URL(Uniform Resource Locator) scelto è un dominio di terzo livello di Agraria.org e cioè http://forestale.agraria.org/; la motivazione di questa scelta risiede nei vantaggi rispetto al posizionamento delle pagine sul motore di ricerca, e di organizzazione strutturale del sistema informatico.

Forestale.agraria.org >>>

L’obiettivo concordato è stato quello di creare la struttura per una piattaforma di e-learning, impostandone il database e le connessioni con gli altri atlanti di Agraria.org e del web in genere. Dal punto di vista grafico, è stato scelto di operare con la nuova veste grafica che dal 2013 caratterizza il resto delle pagine del portale Agraria.org, evidenziando così i servizi offerti al fine di favorirne la fruibilità.
Il riferimento operativo degli utenti ai quali è rivolto questo lavoro è stato principalmente indirizzato su studenti universitari e di scuole medie superiori, principalmente a carattere scientifico-tecnologico, come Facoltà di Agraria ed Istituti tecnici e professionali agro-forestali; per riflesso è stato fatto quindi riferimento anche ad i professionisti operanti nel settore forestale, ambientale ed agrario. Il lavoro si rivolge inoltre a gestori di comprensori forestali e del verde, anche urbano, nonché ad hobbisti interessati alla vasta materia della protezione delle piante.
Nella progettazione si è tenuto conto: della quantità di risorse immesse nelle schede al fine di evitare l’overload informativo; della dispersività, generalmente tipica della rete ipertestuale; dell’attendibilità delle risorse, fornita nel consultare testi scientifici di rinomata validità.
Per agevolare la fruibilità del lavoro nella home-page sarà presente un glossario con i significati dei vocaboli ritenuti di maggiore difficoltà.



Home-page di forestale.agraria.org.

Il linguaggio per il database scelto in questo lavoro è un linguaggio testuale interattivo, l'SQL (Structured Query Language), un linguaggio standardizzato per database basati sul modello relazionale (RDBMS); Il termine Relational database management system (RDBMS) indica un sistema per la gestione di basi di dati relazionali.

Criteri di scelta dal punto di vista della patologia forestale

La creazione delle schede dei patogeni e di quelle relative alle criticità delle piante forestali hanno seguito il criterio di scelta delle avversità di maggior rilievo ed importanza, in correlazione anche alla parte della pianta colpita e all'utilizzazione o importanza di quest'ultima. Nella scelta delle specie forestali considerate, sono stati considerati i seguenti criteri:

- le specie maggiormente rappresentate in termini di presenza e superfici di territorio della Regione Toscana, secondo le indicazioni fornite dai dati dell' Inventario Nazionale delle foreste e dei serbatoi nazionali di carbonio.
2. la presenza in ambito urbano (è questo il caso di platano e olmo).

Le specie di piante forestali, o loro categorie, considerate in questo sintetico elaborato assommano a 15 e sono le seguenti:

– Abete bianco
– Abete rosso
– Acero
– Carpino
– Castagno
– Cipresso
– Faggio
– Frassino
– Leccio
– Olmo
– Ontano
– Pino
– Pioppo
– Platano
– Quercia

I patogeni considerati, in associazione con le malattie citate e le specie arboree, sono i seguenti:

– *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn. – Tumore batterico del colletto e delle radici.
– *Apiognomonia errabunda* (Roberge) v. Höhn. – Antracnosi del faggio.
– *Apiognomonia platani* (Sacc. & Speg.) v. Höhn. – Antracnosi del platano.
– *Apiognomonia quercina* (Kleb.) v. Höhn. – Antracnosi della quercia.
– *Armillaria* sp. – Marciume radicale fibroso.
– *Ceratocystis platani* (Walter.) Engelbr. & T.C. Harr.– Cancro colorato del platano.
– *Cronartium flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint. – Ruggine curvatrice dei pini a due aghi.

– *Cryphonectria parasitica* (Murril) Barr. – Cancro corticale del castagno.
– *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin et Butin. – Necrosi corticale del pioppo.
– *Diplodia pinea* (Desm.) Kickx. – Disseccamenti di genti e di pigne del pino.
– *Fistulina hepatica* (Schaeff.: Fr.) Fr. – Carie cubica.
– *Fomes fomentarius* (L.: Fr.). – Carie bianca.
– *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bondar. Et Singer. – Carie cubica.
– *Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) Karst. – Carie bianca.
– *Ganoderma resinaceum* Boud. – Carie bianca.
– *Heterobasidion* sp. – Marciume radicale delle conifere.
– *Inonotus hispidus* (Bull.: Fr.) P. Karst. – Carie bianca.
– *Melampsora pinitorqua* Rostr. – Ruggine curvatrice dei getti del pino.
– *Melampsorella caryophyllacearum* (DC.) J.Schrü – Scopazzi dell'abete bianco.
– *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. – Oidio delle querce.
– *Microsphaera platani* Howe. – Oidio del platano.
– *Nectria cinnabarina* (Tode: Fr.) Fr. – Cancro da Nectria di varie latifoglie.
– *Nectria cucurbitula* (Tode: Fr.) Fr. – Cancro dei rametti di abete e di altre conifere.
– *Nectria ditissima* Tul. et C. Tul. – Cancro del faggio.
– *Nectria galligena* Bres. – Cancro delle Pomacee.
– *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf., *Ophiostoma novo-ulmi* Braiser – Grafiosi dell'olmo.
– *Phytophthora cambivora* (Petri) Buisman; *Phytophthora cinnamomi* Rands.; *Phytophthora alni* Braiser & S. A. Kirk – Mal dell'inchiostro.
– *Pseudomonas syringae* subsp. *savastanoi* (ex Smith) Janse. – Rogna delle Oleaceae.
– *Rosellinia necatrix* Berl. ex Prillieux. – Marciume radicale lanoso.
– *Seiridium cardinale* (Wagener) Sutton et Gibson. – Cancro del cipresso.
– *Ustulina deusta* (Hoffm.: Fr.) Lind. – Carie bianca.

Struttura

La struttura d'impostazione del database segue i criteri sopra esposti; è stata inoltre ottimizzata l'elaborazione la disposizione e l'elaborazione dei contenuti in modo che fossero interpretati correttamente dall'utente fruitore del servizio.
Lo schema che segue evidenzia in breve la struttura che è stata scelta per il database:

Schema della struttura del database

Lo schema viene letto, come consueto, da sinistra a destra e dall'alto in basso, seguendo le frecce; è inoltre corredato di una piccola legenda che illustra il significato dei numeri posti accanto ai nomi delle specie forestali ovvero delle indicazioni riguardanti il piano di vegetazione occupato.
L'utente ha come prima interfaccia l'elenco delle specie di piante forestali considerate, che in alcuni casi possono comprendere gruppi di più specie, riunite secondo il genere di appartenenza, per motivi pratici.
Scelta la specie da analizzare, il secondo menù illustra l'elenco delle tipologie di malattie delle piante, ponendo l'attenzione su uno di esse per valutare la lista delle principali avversità, che apparirà cliccando sulla parte scelta. In alternativa è possibile cliccare su "Criticità" per aprire la scheda della pianta relativa ad i patogeni a rischio introduzione e diffusione con le informazioni tratte dai siti EPPO e DAISE, oltre che le proprie condizioni ambientali critiche.

La scheda del patogeno comprende: l'identificazione tassonomica dell'agente patogeno cioè il suo nome scientifico; gli ospiti principali; cenni alla distribuzione globale ed italiana, oltre che ad informazioni di carattere epidemiologico; la sintomatologia caratteristica; delle indicazioni di lotta, con particolare riferimento alle buone pratiche selvicolturali; le foto, di provenienza da vari portali e facenti parte della collezione del DiBA- Sezione di Patologia Vegetale, Università degli Studi di Firenze.

Le criticità

In questa categoria sono stati messi in evidenza, per ogni specie arborea considerata, i patogeni maggiormente virulenti o che negli anni hanno creato maggiori danni alle popolazioni di quella specie, e le situazioni ambientali critiche. La sezione si è inoltre arricchita delle informazioni tratte da recenti articoli scientifici e dal servizio EPPO, in merito all'aggiornamento sui patogeni a rischio introduzione e diffusione in Europa e nel nostro Paese, facendo riferimento in particolare alla recente letteratura (Santini et al., 2012).
Nei casi in cui sono state riscontrate numerose informazioni in rete riguardanti patogeni di recente introduzione in Italia, come ad esempio nel caso di *Chalara fraxinea* per il frassino, è stato possibile redigere una scheda completa, corredata con foto; contrariamente in altri casi non è stato possibile aggiungere ulteriori informazioni alla segnalazione della possibile patogenicità di un agente.
La categoria ha inoltre preso in considerazione anche organismi superiori, primi fra tutti gli insetti, che per alcune piante, come ad esempio il caso del *Dryocosmus kuriphilus* per il castagno, costituiscono importanti agenti di danno per la specie.

Forestale.agraria.org >>>

Ringraziamenti

Si ringraziano il responsabile tecnico del portale Agraria.org, Dott. Flavio Rabitti, ed il suo webmaster, prof. Marco Salvaterra, per aver prestato il sito a questo progetto, nella convinzione dell'importanza della diffusione del sapere scientifico, quindi anche di quello legato al settore forestale.
Si ringrazia inoltre il relatore prof. Paolo Capretti per aver supportato fin da subito l'idea di questo singolare elaborato.

Bibliografia

- Bernetti G., (1995). Selvicoltura speciale, UTET, Torino.
- Bonaiuti G., (2006). E-learning 2.0 il futuro dell'apprendimento in rete tra formale e informale, edizioni Erickson, Firenze.
- Capretti P., Ragazzi A., (2009). Elementi di patologia forestale, Pàtron Editore, Bologna.
- Conedera M., Engesser L., Maresi G., (2012). *Chalara fraxinea,* Agricoltore Ticinese, anno 144, numero 39, 28 settembre, pag. 10.
- Desprez-Loustou ML., (2009). Alien fungi of Europe. In: DAISIE Handbook of alien species in Europe. Springer Science+Busines Media B.V.
- Di Liddo M., Falconi A., Iacovino G., La Bella L.,(2011). Osservatorio di politica internazionale, il ruolo dei social network nelle rivolte arabe, Ce.S.I. (Centro Studi Internazionali), pubblicazione n. 40, settembre.
- Ferrari M., Marcon E., Menta A., (2006). Fitopatologia, entomologia agraria e biologia applicata,

Edagricole, Bologna.
- Maresi G., Frigimelica G.,(2012). Il deperimento del frassino, rivista Terra Trentina n.4, settembre/ottobre.
- Michelotti S., Guglielmo F., Gonthier P., (2012). Detection of the wood decay ascomycete *Kretzschmaria deusta* in urban maple trees in Italy, Plant Pathology, .
- Moriondo F., Capretti P., Ragazzi A., (2006). Malattie delle piante in bosco, in vivaio e delle alberature, Pàtron Editore, Bologna.
- Nicolotti G., Faccoli M., Capretti P. 2009. Specie invasive, rischi di introduzione e gestione delle emergenze. ATTI del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani. 16-19 ottobre 2008, TAORMINA (Messina). Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze. Vol. II, pp. 611-619.
- Ogris N., Hauptman T., Jurc D, Slovenian Forestry Institute, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenia; Floreancig V., Marsich F., Montecchio L., Università degli Studi di Padova, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, viale dell'Università 16, I-35020 Legnaro, Italy, (2010). First Report of *Chalara fraxinea* on Common Ash in Italy, APS Journal,.
- Panconesi A., Parrini C., Intini M., (2000). Malattie delle alberature in ambiente urbano, Istituto per la Patologia degli Alberi Forestali (I.P.A.F.) – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze.
- Rocchi F., Quaroni S., Sardi P., Saracchi M., (2010). Studies on *Anthostoma decipiens* involved in *Carpinus betulus* decline, Journal of Plant Pathology, pag. 637-644.

15. Santini et al., (2012). Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe, New Phytologist, 28 agosto, pag. 1-13.

Sitografia

- Andreas Stihl S.p.A., Atlante on-line patogeni, URL: http://www.stihl.de/baumlexikon.aspx [data di accesso: Gennaio 2013].
- Capretti P., Feducci M., (2006). Effetti della cura dei cipressi in zone a forte interesse turistico (Chianti e Mugello), DiBA – Sez. Patologia vegetale, News META – ARSIA, URL: http://www.arsia.toscana.it/meta/News/2006/02_Cancro_cipresso_Mugello_CHianti/Cancro_cipresso_Mugello_Chianti.htm [data di accesso: Gennaio 2013].
- DAISE, Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, URL: www.europe-aliens.org [data di accesso: Gennaio 2013].
- Database avversità forestali META-ARSIA, URL: http://meta.arsia.toscana.it/meta/meta?&cms=null&id_cms_doc=3 [data di accesso: Gennaio 2013].
- Direttorato Generale per l'Educazione e la Cultura della Commissione Europea, URL: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/valorisation/index_en.htm [data di accesso: Dicembre 2012].
- EPPO, European and Mediterranean Plant Protection Organization, URL: www.eppo.it [data di accesso: Gennaio 2013].
- First Detector Training for the Master Gardener del National Plant Diagnostic Network (NPDN), URL: http://wiki.bugwood.org/NPDN-MG-Training [data di accesso: Gennaio 2013].
- FitForest, schede dei principali parassiti forestali, URL: http://www.unipd.it/esterni/wwwfitfo/parassiti.htm [data di accesso: Dicembre 2012].
- Forestry Commission of Great Britain per scheda Chalara dieback of ash, URL: www.forestry.gov.uk/chalara [data di accesso: Dicembre 2012].
- Forestry Images, URL: www.forestryimages.org [data di accesso: Gennaio 2013].
- Foto varie, URL: http://images.bugwood.org/ [data di accesso: Gennaio 2013].
- I-Tree Pest on-line, US Forest Service (lingua inglese), URL: http://wiki.bugwood.org/IPED [data di accesso: Gennaio 2013].
- Incubatore Universitario Fiorentino (IUF), Università degli Studi di Firenze, URL: http://iuf.csavri.org/drupal/?q=it/home [data di accesso: Gennaio 2013].
- META-ARSIA, Monitoraggio Estensivo dei boschi della ToscanA a fini fitosanitari, URL:

www.meta.arsia.toscana.it [data di accesso: Gennaio 2013].
- Monitoraggio agroambientale delle colture agrarie, Regione Toscana, URL: http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia?ae5Diagnosi=si&IDColtura=2&IDSchedaFito=58 [data di accesso: Gennaio 2013].
- Tantardini A., (2012). Problematiche fitopatologiche emergenti, una visione d'insieme delle attuali avversità fungine,batteriche e virali di recente o possibile introduzione nel nostro territorio (pdf on-line), Laboratorio fitopatologico SFR c/o Fondazione Minoprio v.le Raimondi 54 Vertemate con Minoprio (CO), URL: http://www.fondazioneminoprio.it/atticonvegni_flyer/PresentazioniTingidiVarese/VareseAllerteFitosanitarie.pdf [data di accesso: Gennaio 2013].
- Ufficio delle pubblicazioni, URL: http://publications.europa.eu/index_it.htm Comunicazione della Commissione al Consiglio E al Parlamento EuropeoPiano d'azione eLearning – Pensare all'istruzione di domani, documento on-line, URL: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52001DC0172:IT:HTML [data di accesso: Gennaio 2013].

18. Vettorazzo M, Zampini M, (2007). Situazione fitosanitaria delle foreste alpine: problematiche di monitoraggio e controllo delle avversità biotiche (presentazione on-line), Forum fitoiatrici – Giornate di studio, Veneto Agricoltura – U. P. per i Servizi Fitosanitari Regione del Veneto Corte Benedettina, Legnaro (Pd), 24 maggio, URL: http://www.unipd.it/esterni/wwwfitfo/Atti/Vettorazzo_Zampini.pdf [data di accesso: Gennaio 2013].

Questo articolo è l'estratto della tesi di laurea di Luca Poli in Scienze forestali ed ambientali, Università degli Studi di Firenze, dal titolo: "Sviluppo di una piattaforma e-learning utile per la diagnostica fitopatologica in campo forestale". L'elaborato è frutto di una collaborazione con il portale Agraria.org che ha permesso la nascita della sezione del sito interamente dedicata al settore forestale: http://www.forestale.agraria.org.

Luca Poli, diplomato all'Istituto tecnico agrario, ha conseguito la laurea triennale in Scienze forestali ed ambientali presso l'Università degli Studi di Firenze. E' iscritto al primo anno del corso di laurea magistrale in Scienze e tecnologie dei sistemi forestali. Curriculum vitae >>>

Atlante di selvicoltura

Dizionario illustrato di alberi e foreste

Giovanni Bernetti – Edagricole

Una vera enciclopedia sulla selvicoltura. Le specie vegetali ed animali trattate sono più di 800...

Acquista online >>>