



CORSO DI FORMAZIONE

Il miglioramento genetico in ambito vegetale. Agricoltura tra cultura e innovazione

Il corso di formazione rientra nel programma della **Fondazione Golinelli** "Educare a Educare" dedicato all'aggiornamento e formazione permanente degli insegnanti di ogni ordine e grado. Tale programma si avvale anche della partnership **dell'Accademia Nazionale dei Lincei e del MIUR** per il progetto nazionale "**I Lincei per una nuova didattica nella Scuola: una rete nazionale**" (www.linceieistruzione.it), dell'Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna, della Regione Emilia-Romagna e dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

Destinatari

Docenti di scienze e insegnanti unici di scuola primaria.
Il corso si rivolge a un massimo di 50 partecipanti.
(10, 16, 22 aprile 2015)

Docenti di scienze di scuola secondaria di primo grado.
Il corso si rivolge a un massimo di 50 partecipanti.
(9, 15, 23 aprile 2015)

Docenti di scienze naturali, biologia, chimica, agraria di scuola secondaria di secondo grado.
Il corso si rivolge a un massimo di 50 partecipanti.
(8, 14, 21, 28 aprile 2015)

1. PROPOSTA PER DOCENTI DI SCUOLA PRIMARIA

Descrizione generale e obiettivi

Il corso ha lo scopo di fornire stimoli per lavorare in classe su piante e frutti, considerandoli essi stessi un grande laboratorio oggetto delle ricerche e degli interventi dell'uomo finalizzati al miglioramento della qualità e ad una produzione sostenibile.

Verranno proposte esperienze sperimentali di campo e di laboratorio, alcune delle quali replicabili in classe, per stimolare la comprensione delle tematiche proposte.



Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca
Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna
- Direzione Generale -



ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DELL'ISTITUTO DI BOLOGNA

Il corso sarà organizzato in tre appuntamenti: nel primo verrà raccontata l'affascinante storia del miglioramento genetico, da Gallesio alla rivoluzione verde; nel secondo, da svolgersi presso le serre e i campi del Dipartimento di Scienze Agrarie, i partecipanti sperimenteranno personalmente le fasi del miglioramento genetico convenzionale (impollinazione, incrocio, semina, innesto, micropropagazione); nel terzo appuntamento gli insegnanti condurranno alcune analisi quantitative e un *panel test*, vale a dire un laboratorio percettivo/sensoriale per valutare alcune caratteristiche qualitative dei frutti. Alla fine del corso sarà possibile approfondire le varie tematiche grazie a un momento conclusivo e di discussione.

Il corso è frutto di una collaborazione tra Fondazione Golinelli e Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Bologna.

Argomenti

Fin dall'antichità l'uomo è intervenuto sulle piante migliorandole progressivamente di generazione in generazione. Lo ha fatto "in campo", sviluppando nei secoli la disciplina del miglioramento genetico su base empirica, e successivamente in laboratorio, trasferendo le scoperte genetiche a queste innovazioni. Tutte queste applicazioni hanno permesso il miglioramento genetico delle piante a prescindere dalla possibilità di utilizzare la modificazione genetica (piante ogm).

Nel corso verranno affrontati gli aspetti del miglioramento genetico più legati alla selezione in campo, alla propagazione di piante mediante cloni, alla produzione di piante esenti da malattie, fino alle moderne tecniche colturali, mettendoli a confronto con le metodologie biotecnologiche ed evidenziando analogie e differenze.

Calendario

Massimo 50 partecipanti: venerdì 10 aprile 2015
 giovedì 16 aprile 2015
 mercoledì 22 aprile 2015

Programma

- **1° appuntamento - Lezione introduttiva sulla storia del miglioramento genetico vegetale**

Venerdì 10 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCUOLA DELLE IDEE, Piazza Re Enzo 1N (Vitone del Podestà), Bologna

Durante il primo incontro verrà trattato lo sviluppo del miglioramento genetico e saranno evidenziati i principali traguardi storici raggiunti in questa disciplina. Verrà analizzato come le scoperte della genetica mendeliana abbiano profondamente cambiato l'approccio scientifico al tema del miglioramento in campo agronomico, sebbene abbiano richiesto molto tempo prima di essere adottate universalmente. Si camminerà nella storia partendo da Pomona, dea degli alberi da frutto, passando attraverso le opere di Aldrovandi, Bimbi, Ferrari e poi Giorgio Gallesio, sommo pomologo italiano dell'800. Si arriverà poi a evidenziare come la Pomologia e l'Ampelografia, grazie alle analisi biochimiche, alle elaborazioni biometriche e, soprattutto, all'efficienza diagnostica dei marcatori molecolari abbiano raggiunto risultati impensabili alcuni anni fa. La lezione si svilupperà tenendo in considerazione la costante necessità di progresso tecnologico per il rinnovo del panorama varietale delle specie.

Ampio spazio verrà lasciato per la discussione su come tale "storia" possa essere raccontata in classe.

A cura e con il Dott. Luca Dondini del Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna



• **2° appuntamento - Le principali tecniche di serra e di laboratorio**

Giovedì 16 aprile, ore 15.00-18.00

Presso le Serre del Dipartimento di Scienze Agrarie –Viale Fanin 46, Bologna

In questo laboratorio pratico verranno dimostrate e sperimentate dai partecipanti alcune delle principali tecniche impiegate nel miglioramento genetico classico. In particolare verranno approfondite le seguenti:

- Micropropagazione: è una tecnica che consente la rigenerazione di una pianta intera partendo da una porzione della stessa, come un pezzettino di foglia, di fiore o di radice. È una tecnica di clonazione molto utilizzata per ottenere uniformità genetica e immunità da malattie virali.
- Impollinazione: le tecniche di re-incrocio si basano sul dioicismo delle piante, ossia sullo scambio di gameti tra individui della stessa specie. Manipolando i fiori, e quindi il polline, è possibile guidare un'impollinazione selettiva tra due piante che si vogliono incrociare.
- Innesto: è una tecnica di impianto di porzioni vegetative di piante arboree su apparati radicali di piante di altre specie o di altre varietà. Ha il vantaggio di sfruttare l'apparato radicale di piante particolarmente vocate per un determinato terreno, o resistenti a determinati parassiti, per far crescere nesti altrimenti incompatibili.

Verrà inoltre messa in evidenza l'importanza della diversità genetica offerta dalle differenti collezioni di germoplasma che, accoppiata alle nuove conoscenze scientifiche, permette ai ricercatori di costituire nuove varietà che rispondono alle diverse esigenze dei consumatori.

Nella conduzione dell'attività i partecipanti, coordinati e guidati da tutor e ricercatori esperti, verranno divisi in piccoli gruppi così da poter partecipare attivamente agli esperimenti e poterne discutere le ricadute didattiche.

• **3° appuntamento - Laboratorio Analisi sensoriali - PANEL TEST**

Mercoledì 22 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCUOLA DELLE IDEE, Piazza Re Enzo 1N (Vitone del Podestà), Bologna

L'analisi sensoriale è uno strumento che, grazie all'utilizzo di tecniche e procedure normative, consente di misurare e valutare in forma oggettiva le caratteristiche qualitative di un prodotto percepite dai cinque sensi umani. Stabiliremo come il consumatore reagisce di fronte a un prodotto in termini di accettabilità, preferenza, o altri attributi detti "edonici", perché si riferiscono al piacere derivante dal consumo del prodotto, comprensivo di tutte le impressioni, idee, pregiudizi e aspettative.

Lo faremo assaggiando frutti, utilizzando come punto di forza le qualità gustative e visive personali e impiegando strumenti di controllo della qualità. Il termine "qualità" assumerà così un significato più oggettivo e sarà definito come un insieme di caratteristiche.

Questo permetterà di capire come il panorama di varietà offerto dal mercato può soddisfare anche i palati più esigenti e come l'affermazione "non mi piace la mela" sia un concetto troppo riduttivo vista l'offerta disponibile oggi.

Anche in questo caso, nel corso dell'attività i partecipanti, coordinati e guidati da tutor e ricercatori esperti, verranno coinvolti in prima persona a partecipare attivamente agli esperimenti e a creare una discussione, in modo da analizzare le diverse ricadute didattiche.



Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca
Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna
- Direzione Generale -



ACCADEMIA DELLE SCIENZE
DELL'ISTITUTO DI BOLOGNA

2. PROPOSTA PER DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO

Descrizione generale e obiettivi

Il corso ha lo scopo di fornire stimoli per lavorare in classe su piante e frutti, considerandoli essi stessi un grande laboratorio oggetto delle ricerche e degli interventi dell'uomo finalizzati al miglioramento della qualità e ad una produzione sostenibile.

Verranno proposte esperienze sperimentali di campo e di laboratorio, alcune delle quali replicabili in classe, per stimolare la comprensione delle tematiche proposte.

Il corso sarà organizzato in tre appuntamenti: nel primo verrà raccontata l'affascinante storia del miglioramento genetico, da Gallesio alla rivoluzione verde; nel secondo, da svolgersi presso le serre e i campi del Dipartimento di Scienze Agrarie, i partecipanti sperimenteranno personalmente le fasi del miglioramento genetico convenzionale (impollinazione, incrocio, semina, innesto, micropropagazione). Nel terzo appuntamento gli insegnanti condurranno alcune analisi quantitative e un *panel test*, vale a dire un laboratorio percettivo/sensoriale, per valutare alcune caratteristiche qualitative dei frutti. Alla fine del corso sarà possibile approfondire le varie tematiche grazie a un momento conclusivo e di discussione.

Il corso è frutto di una collaborazione tra Fondazione Golinelli e Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Bologna.

Argomenti

Fin dall'antichità l'uomo è intervenuto sulle piante migliorandole progressivamente di generazione in generazione. Lo ha fatto "in campo", sviluppando nei secoli la disciplina del miglioramento genetico su base empirica, e successivamente in laboratorio, trasferendo le scoperte genetiche a queste innovazioni. Tutte queste applicazioni hanno permesso il miglioramento genetico delle piante a prescindere dalla possibilità di utilizzare la modificazione genetica (piante ogm).

Nel corso verranno affrontati gli aspetti del miglioramento genetico più legati alla selezione in campo, alla propagazione di piante mediante cloni, alla produzione di piante esenti da malattie, fino alle moderne tecniche colturali, mettendoli a confronto con le metodologie biotecnologiche ed evidenziando analogie e differenze.

Calendario

Massimo 50 partecipanti: giovedì 9 aprile 2015
 mercoledì 15 aprile 2015
 giovedì 23 aprile 2015

Programma

- 1° appuntamento - *Lezione introduttiva sulla storia del miglioramento genetico vegetale*

Giovedì 9 aprile, ore 15.00-18.00



Presso SCUOLA DELLE IDEE, Piazza Re Enzo 1N (Voltone del Podestà), Bologna

Durante il primo incontro verrà trattato lo sviluppo del miglioramento genetico e saranno evidenziati i principali traguardi storici raggiunti in questa disciplina. Verrà analizzato come le scoperte della genetica mendeliana abbiano profondamente cambiato l'approccio scientifico al tema del miglioramento in campo agronomico, sebbene abbiano richiesto molto tempo prima di essere adottate universalmente. Si camminerà nella storia partendo da Pomona, dea degli alberi da frutto, passando attraverso le opere di Aldrovandi, Bimbi, Ferrari e poi Giorgio Gallesio, sommo pomologo italiano dell' 800. Si arriverà poi a evidenziare come la Pomologia e l'Ampelografia, grazie alle analisi biochimiche, alle elaborazioni biometriche e, soprattutto, all'efficienza diagnostica dei marcatori molecolari abbiano raggiunto risultati impensabili alcuni anni fa. La lezione si svilupperà tenendo in considerazione la costante necessità di progresso tecnologico per il rinnovo del panorama varietale delle specie.

Ampio spazio verrà lasciato per la discussione su come tale "storia" possa essere raccontata in classe.

A cura e con il Dott. Luca Dondini del Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna

- **2° appuntamento - Le principali tecniche di serra e di laboratorio**

Mercoledì 15 aprile, ore 15.00-18.00

Presso le Serre del Dipartimento di Scienze Agrarie –Viale Fanin 46, Bologna

In questo laboratorio pratico verranno dimostrate e sperimentate dai partecipanti alcune delle principali tecniche impiegate nel miglioramento genetico classico. In particolare verranno approfondite le seguenti:

- Micropropagazione: è una tecnica che consente la rigenerazione di una pianta intera partendo da una porzione della stessa, come un pezzettino di foglia, di fiore o di radice. È una tecnica di clonazione molto utilizzata per ottenere uniformità genetica e immunità da malattie virali.
- Impollinazione: le tecniche di re-incrocio si basano sul dioicismo delle piante, ossia sullo scambio di gameti tra individui della stessa specie. Manipolando i fiori, e quindi il polline, è possibile guidare un'impollinazione selettiva tra due piante che si vogliono incrociare.
- Innesto: è una tecnica di impianto di porzioni vegetative di piante arboree su apparati radicali di piante di altre specie o di altre varietà. Ha il vantaggio di sfruttare l'apparato radicale di piante particolarmente vocate per un determinato terreno, o resistenti a determinati parassiti, per far crescere nesti altrimenti incompatibili.

Verrà inoltre messa in evidenza l'importanza della diversità genetica offerta dalle differenti collezioni di germoplasma che, accoppiata alle nuove conoscenze scientifiche, permette ai ricercatori di costituire nuove varietà che rispondono alle diverse esigenze dei consumatori.

Nella conduzione dell'attività i partecipanti, coordinati e guidati da tutor e ricercatori esperti, verranno divisi in piccoli gruppi così da poter partecipare attivamente agli esperimenti e poterne discutere le ricadute didattiche.

- **3° appuntamento - Laboratorio Analisi sensoriali - PANEL TEST**

Giovedì 23 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCUOLA DELLE IDEE, Piazza Re Enzo 1N (Voltone del Podestà), Bologna

L'analisi sensoriale è uno strumento che, grazie all'utilizzo di tecniche e procedure normative, consente di misurare e valutare in forma oggettiva le caratteristiche qualitative di un prodotto percepite dai cinque



sensi umani. Stabiliremo come il consumatore reagisce di fronte a un prodotto in termini di accettabilità, preferenza, o altri attributi detti “edonici”, perché si riferiscono al piacere derivante dal consumo del prodotto, comprensivo di tutte le impressioni, idee, pregiudizi e aspettative.

Lo faremo assaggiando frutti, utilizzando come punto di forza le qualità gustative e visive personali e impiegando strumenti di controllo della qualità. Il termine “qualità” assumerà così un significato più oggettivo e sarà definito come un insieme di caratteristiche.

Questo permetterà di capire come il panorama di varietà offerto dal mercato può soddisfare anche i palati più esigenti e come l’affermazione “non mi piace la mela” sia un concetto troppo riduttivo vista l’offerta disponibile oggi.

Anche in questo caso, nel corso dell’attività i partecipanti, coordinati e guidati da tutor e ricercatori esperti, verranno coinvolti in prima persona a partecipare attivamente agli esperimenti e a creare una discussione, in modo da analizzare le diverse ricadute didattiche.

3. PROPOSTA PER DOCENTI DI SCUOLA SECONDARIA DI II GRADO

Descrizione generale e obiettivi

Il corso ha lo scopo di fornire stimoli per lavorare in classe su piante e frutti, considerandoli essi stessi un grande laboratorio oggetto delle ricerche e degli interventi dell’uomo finalizzati al miglioramento della qualità e ad una produzione sostenibile.

Verranno proposte esperienze sperimentali di campo e di laboratorio, alcune delle quali replicabili in classe, per stimolare la comprensione delle tematiche proposte.

Il corso sarà organizzato in quattro appuntamenti: nel primo verrà raccontata l’affascinante storia del miglioramento genetico, da Gallesio alla rivoluzione verde; nel secondo, da svolgersi presso le serre e i campi del Dipartimento di Scienze Agrarie, i partecipanti sperimenteranno personalmente le fasi del miglioramento genetico convenzionale (impollinazione, incrocio, semina, innesto, micropropagazione). Nel terzo appuntamento gli insegnanti impareranno le tecniche di *fingerprinting* nelle piante per apprendere le tecniche molecolari utilizzate nella certificazione e tracciabilità varietale. Alla fine del corso sarà possibile approfondire le varie tematiche grazie a un momento conclusivo e di discussione.

Il corso è frutto di una collaborazione tra Fondazione Golinelli e Dipartimento di Scienze Agrarie dell’Università di Bologna.

Argomenti

Fin dall’antichità l’uomo è intervenuto sulle piante migliorandole progressivamente di generazione in generazione. Lo ha fatto “in campo”, sviluppando nei secoli la disciplina del miglioramento genetico su base empirica, e successivamente in laboratorio, trasferendo le scoperte genetiche a queste innovazioni. Tutte queste applicazioni hanno permesso il miglioramento genetico delle piante a prescindere dalla possibilità di utilizzare la modificazione genetica (piante ogn).

Nel corso verranno affrontati gli aspetti del miglioramento genetico più legati alla selezione in campo, alla propagazione di piante mediante cloni, alla produzione di piante esenti da malattie, fino alle moderne



tecniche colturali, mettendoli a confronto con le metodologie biotecnologiche ed evidenziando analogie e differenze.

Calendario

Massimo 50 partecipanti: mercoledì 8 aprile 2015
 martedì 14 aprile 2015
 martedì 21 aprile 2015
 martedì 28 aprile 2015

Programma

- **1° appuntamento - Lezione introduttiva sulla storia del miglioramento genetico vegetale**

Mercoledì 8 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCUOLA DELLE IDEE, Piazza Re Enzo 1N (Votone del Podestà), Bologna

Durante il primo incontro verrà trattato lo sviluppo del miglioramento genetico e saranno evidenziati i principali traguardi storici raggiunti in questa disciplina. Verrà analizzato come le scoperte della genetica mendeliana abbiano profondamente cambiato l'approccio scientifico al tema del miglioramento in campo agronomico, sebbene abbiano richiesto molto tempo prima di essere adottate universalmente. Si camminerà nella storia partendo da Pomona, dea degli alberi da frutto, passando attraverso le opere di Aldrovandi, Bimbi, Ferrari e poi Giorgio Gallesio, sommo pomologo italiano dell' 800. Si arriverà poi a evidenziare come la Pomologia e l'Ampelografia, grazie alle analisi biochimiche, alle elaborazioni biometriche e, soprattutto, all'efficienza diagnostica dei marcatori molecolari abbiano raggiunto risultati impensabili alcuni anni fa. La lezione si svilupperà tenendo in considerazione la costante necessità di progresso tecnologico per il rinnovo del panorama varietale delle specie.

A cura e con il Prof. Silviero Sansavini del Dipartimento di Scienze Agrarie, Università degli Studi di Bologna

- **2° appuntamento - Le principali tecniche di serra e di laboratorio**

Martedì 14 aprile, ore 15.00-18.00

Presso le Serre del Dipartimento di Scienze Agrarie –Viale Fanin 46, Bologna

In questo laboratorio pratico verranno dimostrate e sperimentate dai partecipanti alcune delle principali tecniche impiegate nel miglioramento genetico classico. In particolare verranno approfondite le seguenti:

- Micropropagazione: è una tecnica che consente la rigenerazione di una pianta intera partendo da una porzione della stessa, come un pezzettino di foglia, di fiore o di radice. È una tecnica di clonazione molto utilizzata per ottenere uniformità genetica e immunità da malattie virali.
- Impollinazione: le tecniche di re-incrocio si basano sul dioicismo delle piante, ossia sullo scambio di gameti tra individui della stessa specie. Manipolando i fiori, e quindi il polline, è possibile guidare un'impollinazione selettiva tra due piante che si vogliono incrociare.
- Innesto: è una tecnica di impianto di porzioni vegetative di piante arboree su apparati radicali di piante di altre specie o di altre varietà. Ha il vantaggio di sfruttare l'apparato radicale di piante particolarmente vocate per un determinato terreno, o resistenti a determinati parassiti, per far crescere nesti altrimenti incompatibili.



Verrà inoltre messa in evidenza l'importanza della diversità genetica offerta dalle differenti collezioni di germoplasma che, accoppiata alle nuove conoscenze scientifiche, permette ai ricercatori di costituire nuove varietà che rispondono alle diverse esigenze dei consumatori.

Nella conduzione dell'attività i partecipanti, coordinati e guidati da tutor e ricercatori esperti, verranno divisi in piccoli gruppi così da poter partecipare attivamente agli esperimenti e poterne discutere le ricadute didattiche.

- **3° appuntamento - Laboratorio di biologia molecolare per l'identificazione e la certificazione delle varietà**

Martedì 21 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCIENZE IN PRATICA, Via della Beverara 123, Bologna

In questo appuntamento saranno approfondite questioni legate alle certificazioni varietali degli alimenti. In un'ottica di miglioramento genetico che proceda per incroci, è possibile definire uno standard genetico per le nuove varietà ottenute? È possibile replicarlo o identificarlo con certezza?

Le recenti e progressive scoperte di regioni di DNA variabili tra specie diverse o all'interno della stessa specie, consentono con sempre maggiore certezza una identificazione delle varietà basata sull'analisi del genoma e non più solo dei fattori estrinseci del frutto o dell'albero.

In questo appuntamento i partecipanti prenderanno parte a un laboratorio di biologia molecolare in cui otterranno una vera e propria carta d'identità vegetale mediante analisi *fingerprinting* (impronta genetica), ossia eseguiranno un confronto di campioni di DNA estratti da alcuni campioni vegetali, allo scopo di effettuarne un riconoscimento varietale basato sull'utilizzo di marcatori molecolari.

Divisi in piccoli gruppi, ognuno coordinato da tutor e ricercatori esperti, ogni insegnante potrà condurre in autonomia tutte le fasi dell'esperimento

- **4° appuntamento - Conclusione del laboratorio e discussione finale**

Martedì 28 aprile, ore 15.00-18.00

Presso SCIENZE IN PRATICA, Via della Beverara 123, Bologna

In questa ultima data verrà concluso l'esperimento iniziato nell'incontro precedente, verranno analizzati i risultati e stimolata una discussione con tutti i partecipanti sulle tematiche del corso.

La discussione dovrà evidenziare i vantaggi che l'approccio biotecnologico ha garantito al miglioramento genetico delle specie vegetali negli ultimi anni.

Biografie dei docenti

- **Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Bologna**

L'area di Coltivazioni Arboree del Dipartimento di Scienze Agrarie studia tematiche relative all'arboricoltura generale, alla frutticoltura, alla viticoltura, alla selvicoltura, alla paesaggistica (parchi e giardini) e alle specie ornamentali.

Le ricerche mirano alla comprensione della biologia, eco-fisiologia e genetica delle piante arboree ed ornamentali, finalizzate all'ottimizzazione delle gestioni colturali e degli agro-ecosistemi arborei e forestali,



allo studio del metabolismo delle piante e delle problematiche dei cicli degli elementi, della nutrizione, del miglioramento varietale e della qualità dei prodotti.

Serena Venturi: tecnico laureato presso Dipartimento di Scienze Agrarie dove si occupa di analisi molecolari. Svolge un servizio di analisi per la Regione Emilia-Romagna e servizio fingerprinting conto terzi. E' inoltre responsabile del comparto serre del Dipartimento in cui opera.

Luca Dondini: ricercatore presso il Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Bologna. Si occupa di biologia molecolare a supporto del miglioramento genetico delle piante da frutto, in particolare dello sviluppo di marcatori molecolari associati a diversi caratteri (dalle resistenze a patogeni alla qualità della frutta). Si occupa, inoltre, di biologia florale e ha partecipato al progetto di sequenziamento del genoma del pesco.

Silviero Sansavini: professore emerito di Arboricoltura e Scienze Frutticole all'Università di Bologna. Ha diretto per quasi tre decenni l'Istituto di Coltivazioni Arboree e poi il Dipartimento di Colture Arboree ed il Dottorato di Ricerca in "Fruit and Woody Plant Science" dell'Università di Bologna fino al 2008. È stato chairman di Sezione e poi Presidente Generale dell'International Society for Horticultural Science fra il 1986 e il 1998. Ha coordinato per il MIPAAF e i MIUR Progetti di ricerca tematici a livello nazionale (es. Miglioramento genetico e biotecnologie) e internazionale (cofondatore rete di ricerca europea Eufirin). Ha scritto numerose monografie e opere accademiche e divulgative sulla conoscenza degli alberi, della biologia - fisiologia e della qualità e valore delle produzioni.

- **Fondazione Golinelli**

Da oltre 25 anni si occupa di educazione e comunicazione della scienza con lo scopo di avvicinare i cittadini, e in particolare le giovani generazioni, alla scienza, all'arte e alla cultura, destinando gran parte delle proprie attività al Sistema Scuola. Nel corso saranno in particolare coinvolti:

Raffaella Spagnuolo: Phd in biologia molecolare, è responsabile delle attività di laboratorio della Fondazione Golinelli. Si occupa del coordinamento e della supervisione delle attività del Centro.

Alessandro Saracino: biotecnologo agrario, è tutor per le attività didattiche e tecnico di della Fondazione Golinelli.

Giuliano Carrara: biologo, è tutor per le attività didattiche e tecnico di laboratorio della Fondazione Golinelli.

SCHEDE D'ISCRIZIONE

Per iscriversi al corso è necessario compilare il modulo di iscrizione. [Fare clic qui.](#)



RIMBORSO SPESE

Si ricorda che il corso è gratuito ed è previsto un rimborso spese secondo le seguenti modalità.

Hanno diritto a un rimborso delle spese di viaggio, **fino a un massimo € 120/persona complessivi*** per tutto il periodo dei corsi in programma (settembre 2014-aprile 2015):

- tutti gli insegnanti che prestano **servizio nella Regione Emilia-Romagna**;
- tutti gli insegnanti **non di ruolo o con meno di 40 anni di Regioni diverse dall'Emilia-Romagna**.

Il rimborso verrà erogato in un'unica soluzione a conclusione dell'anno scolastico 2014/15 e soltanto a fronte della compilazione da parte degli insegnanti di una nota spese che riporti allegate le ricevute originali dei titoli di viaggio (la segreteria invierà un modello di nota spese).

- la richiesta di rimborso spese dovrà essere **pervenire alla segreteria entro il 15 luglio 2015**;
- sono rimborsabili **soltanto spese di viaggio con mezzi pubblici e a tariffe base**. Sono esclusi i **biglietti urbani**.

* fino a esaurimento del budget totale disponibile che sarà allocato.

CONTATTI ORGANIZZATIVI

Segreteria didattica Fondazione Golinelli
 Via Giovanni Amendola 12 40121 – Bologna
 Tel. +39 051 0251008 - Fax +39 051 389929
info@educareaeducare.it - www.fondazionegolinelli.it