

Attività formativa:	Biologia dello sviluppo delle piante			
Modulo didattico:	Biologia dello sviluppo delle piante			
CFU	6			
Ore	48			
Tipo	Lezioni frontali			
TEMA	ORE COMPLESSIVE DI CIASCUN TEMA	CONTENUTI	DURATA (ORE) DI CIASCUN CONTENUTO	TIPO (F= frontale, L= Laboratorio, E=esercitazioni)
Introduzione allo studio	1	Lezione introduttiva sugli obiettivi dello studio della biologia vegetale.	1	F
Metodologie per lo studio della biologia dello sviluppo	5	Riassunto delle tecniche classiche (microscopia, microchirurgia, trattamenti con sostanze o fattori esogeni) per lo studio della biologia vegetale. Le piante modello (<i>Arabidopsis</i> , tabacco, <i>Zinnia</i> , <i>Antirrhinum</i> , ecc).	1	F
		Uso di mutanti (carenti, iperproducenti o insensibili ai fitormoni; dello sviluppo), delle chimere, e dell'RNA interferenza nella biologia vegetale. La trasformazione genetica (sovra-espressione, espressione ectopica e strategia antisense); <i>Agrobacterium</i> come vettore nel trasferimento di geni estranei e uso di piante transgeniche nella ricerca di base.	2	F
		Colture <i>in vitro</i> : metodi e applicazioni. Uso della fluorescenza per saggi di vitalità e ibridazione <i>in situ</i> ; geni reporter (<i>Green Fluorescent Protein</i> , GUS).	2	F
Il ciclo cellulare	2	Fattori che controllano la progressione del ciclo (CDK, cicline), fattori interni (sviluppo) ed esterni (stress biotici e abiotici) che influenzano il ciclo cellulare. Endoreduplicazione e sviluppo.	2	F
Il citoscheletro nella cellula vegetale	4	Struttura (microtubuli, microfilamenti, proteine motrici; banda preprofasca, fragmoplasto, microtubuli corticali) e funzioni (divisione cellulare, citodieresi, differenziamento, crescita apicale). Metodi d'indagine.	2	F
		Funzioni del citoscheletro nella morfogenesi. Relazioni del citoscheletro con la parete cellulare. Citoscheletro e ormoni vegetali. Citoscheletro e interazione pianta-microrganismi. Citoscheletro e plasmodesmi.	2	F
La parete cellulare	6	Importanza per l'Uomo e funzioni nelle piante. Composizione chimica della parete primaria: i polisaccaridi.	2	F
		Composizione chimica della parete primaria: proteine strutturali, enzimatiche e di segnalazione; estensine e ormoni vegetali; estensine e morfogenesi. Architettura della parete e legami incrociati. Parete e forma/distensione cellulare. Parete e citoscheletro.	2	F
		Parete secondaria : i diversi tipi cellulari; composizione chimica (lignina, cutina, ecc); differenziamento delle tracheidi (modello <i>in vitro</i> <i>Zinnia</i>).	2	F
Morte cellulare programmata	2	Esempi di apoptosi nel differenziamento cellulare, nello sviluppo e nella patogenesi. Ruolo del vacuolo litico e dei fitormoni.	2	F
Crescita apicale del tubetto pollinico	2	Ruolo del citoscheletro, del traffico di vescicole e del gradiente di calcio. La via di segnalazione nella crescita apicale: GTPasi, ROP, ROS.	2	F

Differenziamento cellulare (tricomi, stomi)	2	Controllo genico del differenziamento e della localizzazione.	2	F
Ormoni vegetali	8	Categorie, funzioni, specificità, diversa sensibilità dei tessuti, metodologie di studio.	2	F
		Percezione e trasduzione del segnale nelle piante: recettori, sistemi a uno/due componenti, proteine G, MAP chinasi, segnalazione mediata da endosomi, la “calcium signature”, chinasi calcio-dipendenti.	2	F
		Le vie di trasduzione dei fitormoni: recettori e componenti della cascata di segnalazione di citochinine, auxina ed etilene.	2	F
		Brassinosteroidi e strigolattoni : struttura chimica, biosintesi, funzioni nelle piante.	2	F
Introduzione allo sviluppo delle piante	2	Coordinamento, fattori ambientali, autonomia delle singole parti, crescita indefinita, totipotenza.	1	F
		Meristemi : tipi (primari, secondari, meristemoidi, avventizi), localizzazione, funzione, zonazione e identità cellulare (cellule staminali, iniziali e derivate), informazione posizionale (nicchia delle cellule staminali), controllo trascrizionale.	1	F
Embriogenesi nelle angiosperme	2	Stadi embrionali, orientamento delle divisioni cellulari, fattori che regolano la polarità apice-base e quella radiale (auxina), mutanti dello sviluppo embrionale, controllo genico (<i>SHOOT MERISTEMLESS</i> , ecc.). Apomissia ed embriogenesi somatica in vitro (controllo genico, dialogo molecolare).	2	F
Apice caulinare delle angiosperme	2	Funzioni e organizzazione in zone (tunica/corpus, zona centrale/zona periferica) a livello citologico e d'espressione genica; controllo genico (geni <i>WUS</i> , <i>CLV</i> , <i>STM</i> , ecc) nel funzionamento del meristema apicale del germoglio.	2	F
L'organogenesi nel fusto	2	Fillotassi e ruolo dell'auxina e dei trasportatori PIN; lo sviluppo della foglia (simmetria dorso-ventrale e apice/base).	2	F
Sviluppo della radice delle angiosperme	4	Meristema apicale (RAM) e ruolo del centro quiescente; informazione posizionale e controllo genico del differenziamento dei peli radicali.	2	F
		Organizzazione della radice (simmetria radiale) e i mutanti dello sviluppo (<i>scarecrow</i> , <i>short-root</i> , <i>monopteros</i> , <i>bodenlos</i> , ecc); gli ormoni (auxina, citochinine) nello sviluppo dell'apparato radicale (radici laterali) e nella rizogenesi in vitro.	2	F
Sviluppo florale	4	La transizione a fiore: meristema dell'infiorescenza e meristema del fiore; geni della transizione florale di <i>Arabidopsis</i> e <i>Antirrhinum</i> (<i>LEAFY</i> , <i>FLORICAULA</i> , ecc); i fattori endogeni e ambientali che controllano la fioritura in <i>Arabidopsis</i> (fotoperiodo, vernalizzazione, gibberelline).	2	F
		Mutanti omeotici (<i>Arabidopsis</i> e <i>Antirrhinum</i>); geni d'identità florale e modello ABC; geni delle classi D ed E; simmetria del fiore (raggiata/bilaterale) e controllo genico.	2	F