



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Allegato 1)

CUP: E66C18001340007

Id. proposta: AIM1848200

linea di attività: attività 2)

Area di specializzazione SNSI: AGRIFOOD

1 contratto ricercatore a tempo determinato Linea 1

Settore concorsuale:	07/C1 Ingegneria agraria, forestale e dei biosistemi
Dipartimento (sede operativa dell'attività di ricerca)	Dipartimento di Agricoltura, alimentazione e ambiente
Lingua straniera	inglese
Specifici requisiti di ammissione	Dottorato di ricerca in tematiche attinenti al macro settore concorsuale 07/C Ingegneria agraria, forestale e dei biosistemi
Settore scientifico-disciplinare (profilo)	AGR/08 Idraulica agraria e sistemazioni idraulico-forestali
Numero massimo di pubblicazioni che ciascun candidato può presentare:	12 (dodici). In caso di superamento del numero massimo, si avverte che la commissione prenderà in considerazione esclusivamente le prime 12 pubblicazioni inserite nell' "elenco sottoscritto delle pubblicazioni"
Periodo obbligatorio fuori sede	6 mesi
Descrizione delle attività previste:	
<p>Il titolo della proposta progettuale è "Innovazioni tecnologiche e biotecnologiche per il risparmio idrico in agrumicoltura". La proposta progettuale si prefigge due obiettivi specifici di ricerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introdurre tecniche innovative di irrigazione deficitaria (ID) su colture agrumicole; 2. Valutare, su portinnesti di recente introduzione, la tolleranza a stress idrico e salino attraverso il monitoraggio dei meccanismi fisiologici e molecolari coinvolti nella risposta. <p>I due obiettivi specifici viaggiano in parallelo e comprendono una sperimentazione in pieno campo ed una in ambiente controllato.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Indagine in pieno campo <p>L'attività di studio verrà effettuata presso un aranceto di circa 10 anni in piena produzione e il Tarocco sarà la cultivar su cui si svolgeranno i rilievi fisiologici e produttivi.</p> <p>Lo schema sperimentale di pieno campo prevede il confronto tra trattamenti irrigui deficitari in cui viene applicata una percentuale di deficit idrico rispetto ad un trattamento di controllo irrigato in condizioni potenziali (restituzione del 100% dell'evapotraspirazione colturale ETc). L'attività sperimentale per raggiungere il primo obiettivo può essere riassunta come di seguito:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. mettere in atto tecniche per la gestione sostenibile delle risorse idriche in agricoltura con particolare riguardo all'adozione di criteri di irrigazione deficitaria su piante di agrume; gli effetti fisiologici (e.g. potenziale xilematico, flussi traspirativi), produttivi (e.g. peso, dimensione frutti, produzione per pianta) e qualitativi (e.g. antociani) connessi all'applicazione di tali tecniche saranno approfonditi nel corso della ricerca; b. testare e validare la capacità delle tecniche minimamente invasive quali prospezioni geofisiche ERT (electrical resistivity tomography) per l'analisi dei meccanismi idrologici (ridistribuzione idrica e / o suzione radicale) nel suolo non saturo interessato dalle radici delle colture nei diversi trattamenti irrigui. Le misure ERT saranno condotte durante/dopo le somministrazioni irrigue e permetteranno di monitorare i processi suolo-pianta anche in combinazione con misure di traspirazione (sensori di linfa a livello di singola pianta); c. analizzare i meccanismi di scambio di massa ed energia nel sistema SPA attraverso l'uso congiunto di tecniche micrometeorologiche (eddy covariance) e di remote/proximal sensing applicate a diverse scale 	



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



spaziali.

2. Ambiente controllato

Localizzazione: laboratori siti presso il Di3A, sezione di “Arboricoltura e Genetica Agraria”

Lo schema sperimentale, realizzato in contenitore, prevede il confronto tra:

- a. Controllo (T1): tesi ben irrigata con acque convenzionali;
- b. Stress salino: 2 trattamenti: T2, stress salino lieve [2 dS m⁻¹ NaCl] e T3 stress salino moderato [5 dS m⁻¹ NaCl];
- c. Stress idrico: 2 trattamenti: T4, ID lieve [75% di T1] e T5 ID moderato [50% di T1];
- d. Stress idrico e salino: T6, combinazione di T2 e T4.

I trattamenti sopra elencati verranno applicati ad una collezione di otto portinnesti, sia di ampio utilizzo che di recente introduzione. I principali parametri morfo-fisiologici (potenziale xilematico, scambi gassosi) verranno valutati sulla chioma e sull'apparato radicale sia dei soggetti tal quali che degli stessi innestati con arancio Tarocco, allo scopo di valutare la risposta dei diversi portainnesti (innestati e non) a condizioni di stress idrico e salino. Queste analisi verranno integrate con lo studio delle interazioni suolo-pianta (vedi punto 1.b).

Le analisi sopra descritte serviranno sia ad elucidare la risposta dei portinnesti a diverse condizioni di stress imposto dai trattamenti, sia a selezionare un sottoinsieme di portinnesti caratterizzati da elevata tolleranza o suscettibilità a stress idrici e/o salini da analizzare mediante un approccio integrato di trascrittomica e metabolomica. La definizione del ruolo dell'RNA come intermediario fra genomica e proteomica, e l'avanzamento nelle tecniche di sequenziamento high-throughput, hanno reso l'identificazione dei trascritti e la quantificazione dell'espressione genica una delle tecnologie di punta nello studio del controllo genetico della risposta a stress. Il sequenziamento dell'mRNA totale tramite RNA-seq, permetterà di acquisire un quadro di insieme della qualità e quantità dell'mRNA trascritto in un dato spazio (il tessuto in analisi) ed in un dato momento (condizioni ambientali e stato fenologico della pianta) permettendo dunque una comparazione del trascrittoma fra individui diversi, caratterizzati da una diversa risposta agli stress imposti. L'RNA-seq verrà eseguito su 3 replicati biologici per ciascun campione e trattamento ed i risultati consentiranno la definizione di un sottoinsieme di geni potenzialmente coinvolti nei meccanismi di risposta ai due stress abiotici oggetto di studio. I geni differenzialmente espressi (DEG) verranno validati attraverso quantitative-real time PCR e testati negli ulteriori genotipi non sottoposti a RNA-seq per evidenziare pattern di espressione comuni e consolidare le ipotesi relative al loro ruolo nei meccanismi di risposta allo studio. L'RNA-seq sarà effettuato su tessuto fogliare e dell'apparato radicale sia delle piante innestate sia di quelle non innestate per valutare la risposta ai due stress oggetto di studio anche in funzione dell'eventuale interazione con il nesso. I DEG individuati verranno annotati funzionalmente attraverso un'analisi di gene ontology (GO) per delineare, all'interno dei geni differenzialmente espressi, il processo biologico di riferimento.

Parallelamente all'analisi del trascrittoma verrà svolta, sulle stesse piante, un'analisi untargeted del profilo metabolico al fine di caratterizzare i prodotti finali dell'espressione genica. Come noto, l'esposizione a stress abiotici determina una modificazione nella sintesi e nell'accumulo di metaboliti primari e secondari. La comparazione e l'integrazione dell'analisi trascrittomica e metabolomica permetterà di delineare un quadro delle modificazioni genetico-molecolari e fisiologiche più chiaro e completo e di individuare eventuali meccanismi di regolazione post-trascrizionale.

Alle analisi sopra citate verrà accompagnata un'analisi istologica dell'apparato radicale e del punto di unione fra nesso e portainnesto al fine di individuare differenze a livello istologico che possano contribuire a spiegare le diverse risposte agli stress salini e di irrigazione deficitaria dei diversi portainnesti.

Le attività sperimentali verranno svolte avvalendosi delle strutture e strumentazioni del Di3A dell'Università degli Studi di Catania e le spese relative alle analisi sopra elencate verranno coperte da fondi di progetti di ricerca già in essere (PRIN-ISIDE, Prot. 2015BPM9H3; IRIDA, WW2014)

o da fondi interni di dipartimento.

Declaratoria 07/CI: INGEGNERIA AGRARIA, FORESTALE E DEI BIOSISTEMI

Il settore si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa nel campo ingegneristico peculiare ai sistemi agrari, forestali e biologici (con esclusione delle applicazioni biomediche) di Idraulica: idraulica agraria, idrologia agraria e forestale, idrologia del suolo, erosione del suolo, compresi gli aspetti relativi al dissesto idrogeologico, irrigazione, drenaggio e bonifica, gestione integrata delle risorse idriche, sistemazioni idraulico-



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*



PON
RICERCA
E INNOVAZIONE
2014 - 2020



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

forestali; modelli matematici e tecniche di monitoraggio dei processi idrologici nei sistemi agro-forestali, interventi di difesa del suolo, tecniche di ingegneria naturalistica e di riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua, progettazione e gestione delle opere idrauliche e degli impianti idrici per l'agricoltura e l'industria agro-alimentare; tutela del suolo e delle acque dall'inquinamento di origine agricola, tecniche di depurazione e riuso a scopo irriguo delle acque reflue, uso in agricoltura di acque salmastre; di Meccanica: meccanica agraria e meccanizzazione agricola e forestale, macchine e impianti per i processi dei biosistemi agricoli, zootecnici, forestali, delle aree a verde, delle industrie agro-alimentari e del legno, con riguardo agli aspetti progettuali, costruttivi, operativi, funzionali, gestionali, ambientali, di sicurezza e benessere degli operatori, incluse le tecnologie informatiche, la sensoristica, l'automazione, la robotizzazione, la gestione di precisione e la modellazione dei processi; logistica delle filiere agricole, agro-alimentari e forestali; lavorazioni e proprietà fisico-meccaniche del terreno agrario; macchine e impianti per il trattamento ed il recupero dei reflui e dei sottoprodotti agro-industriali e forestali e per la produzione, conversione, utilizzazione e risparmio dell'energia per i sistemi produttivi agro-industriali e forestali, comprese le fonti energetiche non convenzionali; di Costruzioni e territorio: costruzioni per l'agricoltura, la zootecnia, le colture protette, l'abitazione rurale, le attività forestali e faunistiche, la conservazione e lavorazione dei prodotti agro-zootecnici, alimentari e forestali, l'acquacoltura, la gestione dei reflui agro-zootecnici e agro-industriali; aspetti progettuali, funzionali, tecnico-costruttivi, impiantistici, energetici, ambientali, della sicurezza, dei biomateriali, relativi alle costruzioni rurali; analisi e modellazione dei sistemi biologici in rapporto alle costruzioni rurali; classificazione, recupero e valorizzazione del patrimonio edilizio rurale; rilevamento, rappresentazione, analisi, modellazione e pianificazione del territorio rurale; valutazione di piani e interventi sul territorio e sull'ambiente; pianificazione, progettazione e recupero delle infrastrutture rurali e del paesaggio rurale, ivi comprese le aree a verde.