



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**
hic sunt futura

DECRETO
RETTORALE



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Allegato 1

Bando di concorso per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine dal tema "Indagini sulla variabilità genomica di 'Candidatus Phytoplasma solani' e sui meccanismi molecolari alla base della sua patogenicità in ospiti diversi" SSD: AGR/12 (responsabile scientifica, Marta Martini)

Assegno di ricerca finanziato a valere sulle risorse del progetto PRIN 2022 - Prot. n. 2022FCZTAK

Art. 1

È indetta una selezione per l'attribuzione di 1 assegno per lo svolgimento di attività di ricerca presso l'Università degli Studi di Udine, individuabile nell'Allegato A che costituisce parte integrante e sostanziale del presente bando.

L'assegno di ricerca è collegato al progetto di ricerca sul quale grava e subordinato alla relativa copertura finanziaria.

L'assegno può essere rinnovato in conformità con quanto previsto dall'art. 22 della Legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo vigente prima della data di entrata in vigore della Legge di conversione del D.L. 36/2022, L. 79/2022), dalla Legge 27 febbraio 2015, n. 11 e dal Regolamento dell'Università degli Studi di Udine per il conferimento di assegni di ricerca emanato con Decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182, in presenza di valutazione positiva del responsabile scientifico sull'attività svolta dall'assegnista, adeguata motivazione scientifica e relativa copertura finanziaria.

L'assegno di ricerca non dà luogo ad alcun diritto in ordine all'accesso ai ruoli dell'Università.

Eventuali comunicazioni personali ai candidati relative alla presente selezione saranno trasmesse esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato in sede di iscrizione alla selezione, come da procedura di cui all'art. 5.

Art. 2

L'assegno di ricerca oggetto del presente bando di concorso ed i relativi requisiti di ammissione sono indicati e descritti nell'Allegato A. La mancanza dei requisiti di ammissione comporta l'esclusione dalla selezione.

Il possesso del titolo di dottore di ricerca o titolo equivalente conseguito all'estero o, per i soli settori interessati, del titolo di specializzazione di area medica corredato da un'adeguata produzione scientifica, costituisce requisito preferenziale ai fini dell'attribuzione dell'assegno oggetto della presente selezione, qualora non sia stato previsto quale requisito obbligatorio.

La Commissione giudicatrice (v. art. 7) valuta, ai fini della sola ammissione al concorso, l'idoneità del titolo di studio conseguito all'estero fatta salva la valutazione del titolo di specializzazione di area medica a cui si applica l'art. 38 del D.Lgs 165/2001 e successive modifiche e integrazioni e la normativa comunitaria in materia.

La Commissione procede alla valutazione del titolo di studio conseguito all'estero in base alla relativa documentazione allegata alla domanda di partecipazione alla selezione e può escludere il candidato anche qualora la documentazione presentata non fornisca gli elementi sufficienti per la valutazione.



Il candidato deve pertanto allegare tutta la documentazione in suo possesso relativa al proprio titolo al fine di fornire alla Commissione elementi sufficienti per la valutazione.

I candidati in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, se vincitori, devono presentare, qualora non già allegato alla domanda di partecipazione alla selezione:

Per i titoli di studio rilasciati da un paese appartenente all'Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Diploma Supplement in inglese rilasciato dall'Università competente.
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplome.eu/udine/#/auth/login>

Per i titoli di studio rilasciati da un paese extra Unione Europea, una delle seguenti opzioni:

- Dichiarazione di valore in loco del titolo posseduto e il certificato relativo al titolo con esami e votazioni. Il certificato in lingua diversa dall'italiano o dall'inglese deve essere accompagnato da traduzione ufficiale in una di tali lingue (certificata dall'autorità diplomatico-consolare competente o asseverata presso un tribunale in Italia).
- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato da CIMEA (Centro di Informazione sulla Mobilità e le Equivalenze Accademiche) tramite il servizio «diplome» all'indirizzo <https://cimea.diplome.eu/udine/#/auth/login>

Se il Diploma Supplement o la dichiarazione/attestato di comparabilità non sono disponibili in sede di stipula del contratto, il candidato deve dimostrare di averne fatto richiesta e presentarli non appena possibile.

L'eventuale esclusione dalla procedura selettiva per mancanza dei requisiti di ammissibilità, per assenza dei documenti obbligatori, per mancata sottoscrizione della domanda di selezione o per presentazione della domanda di selezione con modalità diverse da quella prevista dal presente bando sarà comunicata agli interessati esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato nella domanda di partecipazione alla selezione.

Art. 3

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere conferito:

- ai dipendenti delle Università e dei soggetti di cui all'art. 22, comma 1, della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79);
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010, n. 240 (ante riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per il periodo massimo consentito dalla normativa, ad esclusione del periodo in cui l'assegno è stato fruito in coincidenza con il dottorato di ricerca, nel limite massimo della durata legale del relativo corso;
- a coloro che hanno già usufruito di assegni di ricerca e di contratti di ricercatore a tempo determinato previsti rispettivamente dagli artt. 22 e 24 della legge 30 dicembre 2010, n. 240 (nel testo antecedente la riforma introdotta dalla Legge 29 giugno 2022, n. 79) per complessivi 12 anni anche non continuativi;
- a coloro che hanno un grado di parentela o di affinità, fino al quarto grado compreso, con:



- il Rettore, il Direttore generale o un componente del Consiglio di amministrazione dell'Università degli Studi di Udine;
- il responsabile scientifico o un professore/ricercatore appartenente al dipartimento o alla struttura sede dell'attività dell'assegno di ricerca d'interesse.

L'assegno di ricerca di cui al presente bando non può essere cumulato:

- a) con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, tranne che con quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di formazione o di ricerca dell'assegnista;
- b) con altri assegni di ricerca;
- c) con rapporti di lavoro dipendente ancorché part time, fatto salvo quanto previsto in materia per i dipendenti di pubbliche amministrazioni.

La titolarità dell'assegno di cui al presente bando è inoltre incompatibile con la contemporanea frequenza di corsi di laurea, laurea specialistica o magistrale, dottorato di ricerca con borsa e specializzazione medica, in Italia e all'estero.

Art. 4

I candidati devono allegare alla domanda di partecipazione alla selezione, a pena di esclusione:

- a) il curriculum scientifico professionale, dove siano evidenziate le attitudini del candidato idonee allo svolgimento e realizzazione del programma della ricerca (Allegato A);
- b) il documento di identità o altro documento di identificazione;
- c) (per i soli candidati con titolo di accesso conseguito all'estero) certificazione o autocertificazione del titolo accademico previsto per l'ammissione alla selezione e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante il percorso di studio svolto all'estero e ogni ulteriore documento utile al fine della valutazione del titolo da parte della Commissione giudicatrice.

Alla domanda di partecipazione possono essere allegati ai fini valutativi, pubblicazioni e ogni altro titolo ritenuto utile a comprovare la qualificazione del candidato in relazione al programma di ricerca (Allegato A) e ad attestare l'eventuale attività di ricerca svolta presso soggetti pubblici e/o privati (con indicazione della decorrenza e durata).

I documenti e i titoli sopra citati devono essere presentati in lingua italiana o inglese, pena la non valutazione. I documenti e i titoli, originariamente in lingua diversa, devono essere accompagnati da una traduzione in italiano o in inglese effettuata dal candidato, sotto la sua responsabilità. La traduzione può limitarsi ad un abstract esteso con riferimento alla sola tesi.

I candidati italiani e comunitari che intendono presentare titoli riferiti a stati e fatti attestati da Pubbliche Amministrazioni devono procedere esclusivamente con autocertificazione.

I cittadini extracomunitari, regolarmente soggiornanti in Italia, possono autocertificare solo i dati verificabili o certificabili da soggetti pubblici italiani. Possono inoltre utilizzare le dichiarazioni sostitutive quando previsto da una convenzione internazionale presente tra l'Italia e il Paese di provenienza del dichiarante.

I cittadini extracomunitari non soggiornanti in Italia non possono autocertificare.



Vengono valutati solo i titoli posseduti dal candidato alla data di presentazione della domanda di selezione e presentati secondo le modalità di cui all'art. 5.

Costituisce causa di esclusione dalla selezione la mancata presentazione dei documenti obbligatori previsti dal presente articolo.

Art. 5

Le iscrizioni alla selezione iniziano il 21 settembre 2023 ore 14:00 (ora italiana) e terminano il 10 novembre 2023 ore 14:00 (ora italiana).

La domanda di partecipazione alla selezione deve essere compilata, pena esclusione, utilizzando l'apposita procedura online, disponibile all'indirizzo web: <https://pica.cineca.it/>
La procedura prevede una fase di registrazione del candidato, per coloro che non hanno già un'utenza, e una fase successiva di compilazione della domanda.

Una volta completata, la domanda on line deve essere firmata con le modalità (firma manuale, con allegato documento di identità, o firma digitale) descritte nella procedura on line, a pena di esclusione dalla selezione. La domanda non dovrà essere firmata qualora si acceda alla procedura online sopraccitata mediante identificativo SPID.

Alla domanda di partecipazione alla selezione devono essere allegati in formato .pdf i titoli di cui all'art. 4. I singoli file, in formato .pdf, non possono avere dimensione superiore a 30MB.

La domanda di partecipazione alla selezione viene inviata automaticamente all'Università degli Studi di Udine con la chiusura definitiva della procedura on line.

L'Amministrazione universitaria:

- non si assume alcuna responsabilità nel caso sia impossibile leggere la documentazione presentata in formato elettronico a causa di file danneggiati;
- non accetta né prende in considerazione titoli o documenti pervenuti in formato cartaceo o con modalità diversa da quella indicata nel presente articolo.

Non è consentito il riferimento a documenti e pubblicazioni già presentati in occasione di altri concorsi.

L'Amministrazione non si assume alcuna responsabilità per il caso di dispersione di comunicazioni dipendente da inesatte indicazioni della residenza e del recapito da parte dell'aspirante o da mancata, oppure tardiva, comunicazione del cambiamento degli stessi, né per eventuali disguidi postali o telegrafici non imputabili a colpa dell'Amministrazione stessa.

I candidati sono invitati a non attendere gli ultimi giorni prima della data di scadenza per la presentazione della domanda di partecipazione alla selezione. L'Università non si assume alcuna responsabilità per eventuali malfunzionamenti dovuti a problemi tecnici e/o sovraccarico della linea di comunicazione e/o dei sistemi applicativi.



Art. 6

La prova di selezione si svolge secondo le modalità riportate nell'Allegato A.

La prova tenderà ad accertare la preparazione, l'esperienza e l'attitudine alla ricerca dei candidati. Essa consisterà nella valutazione del curriculum scientifico professionale, delle pubblicazioni e dei titoli presentati, e del colloquio, ove previsto.

Art. 7

La Commissione giudicatrice di concorso è individuata nell'Allegato A al presente bando di cui fa parte integrante.

La Commissione, nella prima seduta, nomina al proprio interno il Presidente ed il Segretario verbalizzante e stabilisce i criteri e le modalità di valutazione dei titoli e del colloquio, ove previsto.

I risultati della valutazione dei titoli devono essere resi noti agli interessati nel corso del colloquio, ove previsto.

La Commissione dispone di un numero complessivo di 100 punti (cento centesimi) attribuibili alla selezione.

Al termine dei lavori la Commissione formula la graduatoria generale di merito sulla base del punteggio complessivo riportato da ogni candidato e provvede alla stesura del verbale delle operazioni concorsuali.

L'assegno è attribuibile, nel rispetto della graduatoria, ai candidati che abbiano riportato la votazione minima complessiva di 70/100 (settanta centesimi).

Il giudizio della Commissione è insindacabile nel merito.

La graduatoria sarà resa pubblica esclusivamente mediante pubblicazione sul sito dell'albo ufficiale dell'Ateneo.

L'esito della valutazione non sarà oggetto di comunicazione ai candidati.

Decadono dal diritto all'attribuzione dell'assegno di ricerca coloro che non dichiarano di accettarlo e non si presentano presso la struttura sede dell'attività di ricerca entro i termini comunicati dalla stessa anche con modalità non formali.

Deroghe a tale termine saranno concesse esclusivamente per cause di forza maggiore documentate.

Art. 8

L'attività di ricerca non può essere iniziata prima della sottoscrizione del contratto che definisce le modalità della collaborazione.

L'attività oggetto dell'assegno di ricerca dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- a) svolgersi nell'ambito del programma di ricerca oggetto dell'assegno e non esserne supporto meramente tecnico;
- b) stretto legame con la realizzazione del programma di ricerca che costituisce l'oggetto del rapporto con il vincitore;



- c) carattere continuativo e comunque temporalmente definito, non meramente occasionale, ed in rapporto di coordinamento rispetto alla complessiva attività dell'Ateneo;
- d) svolgimento in condizione di autonomia, nei soli limiti del programma predisposto dal Responsabile dello stesso, senza orario di lavoro predeterminato.

L'assegnista è tenuto a presentare, con le scadenze previste dal contratto, alla struttura di riferimento, una particolareggiata relazione scritta sull'attività svolta e sui risultati conseguiti, corredata dal parere del responsabile scientifico. L'assegnista dovrà inoltre consegnare relazioni intermedie e timesheet, qualora richiesti dalla struttura di riferimento.

Il recesso dal contratto può essere esercitato dall'assegnista o dalla struttura di riferimento.

Il contratto può essere risolto dalla struttura di riferimento, oltre che per le ipotesi di cui all'art. 9, comma secondo e terzo, del "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine, anche nel caso in cui venga meno il progetto di ricerca e pertanto la copertura finanziaria su cui grava l'assegno di ricerca.

Art. 9

All'assegno di cui al presente bando, si applicano:

- in materia fiscale le disposizioni di cui all'art. 4 della legge 13 agosto 1984, n. 476 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia previdenziale, le disposizioni di cui all'art. 2 commi 26 e seguenti della legge 8 agosto 1995, n. 335 e successive modificazioni e integrazioni;
- in materia di congedo obbligatorio per maternità le disposizioni di cui al decreto ministeriale 12 luglio 2007;
- in materia di congedo per malattia, le disposizioni di cui all'art. 1 comma 788 della legge 27 dicembre 2006 n. 296 e successive modificazioni.

Nel periodo di astensione obbligatoria per maternità l'indennità corrisposta dall'INPS ai sensi dell'art. 5 del decreto ministeriale 12 luglio 2007, è integrata dall'Università fino a concorrenza dell'intero importo dell'assegno di ricerca.

Il pagamento dell'assegno sarà effettuato in rate mensili.

Art. 10

I dati raccolti nell'ambito della procedura di cui all'art. 5 sono necessari per la corretta gestione della procedura di selezione, per l'eventuale successiva gestione dell'assegno di ricerca e per finalità connesse alla gestione dei servizi erogati dall'Università. L'Università degli Studi di Udine è il Titolare del Trattamento. In ogni momento, l'interessato può richiedere l'accesso, la rettifica nonché, compatibilmente con le finalità istituzionali dell'Ateneo, la cancellazione e la limitazione del trattamento o opporsi al trattamento dei propri dati. Può sempre proporre reclamo al Garante Italiano per la protezione dei dati. L'informativa completa è disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine nella sezione "privacy" accessibile dalla home page www.uniud.it Link Diretto: <https://www.uniud.it/it/it/pagine-speciali/guida/privacy>



Art. 11

Per quanto non espressamente citato nel presente bando si fa riferimento alla normativa vigente in materia citata in premessa ed al "Regolamento interno per il conferimento di assegni di ricerca ex legge 30 dicembre 2010 n. 240" dell'Università degli Studi di Udine emanato con decreto rettorale 31 marzo 2021, n. 182.

Art. 12

Il funzionario responsabile del procedimento è la dott.ssa Sandra Salvador, Responsabile dell'Area Servizi per la Ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

L'ufficio di riferimento presso l'Università degli Studi di Udine è l'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca, via Mantica n. 31 - 33100 Udine.

Per chiedere informazioni sul bando compilare il seguente modulo disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine:

https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42105



Allegato A

Responsabile scientifico della ricerca / Principal investigator:

Nome e cognome / Name and surname: Marta Martini
Qualifica / Position: Professoressa Associata / Associate Professor
Dipartimento / Department: Scienze agroalimentari, ambientali e animali / Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences
Area MUR / Research field: 07 – Scienze agrarie e veterinarie
Settore concorsuale e Settore scientifico disciplinare / Scientific sector: 07/D1 – Patologia vegetale ed entomologia; AGR/12 – Patologia vegetale

Titolo dell'assegno di ricerca / Topic of the research fellowship "assegno di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

Indagini sulla variabilità genomica di '*Candidatus Phytoplasma solani*' e sui meccanismi molecolari alla base della sua patogenicità in ospiti diversi.

Text in English:

Exploring the genomic variability of '*Candidatus Phytoplasma solani*' and the molecular mechanisms underlying its pathogenicity in different hosts.

Obiettivi previsti e risultati attesi del programma di ricerca in cui si colloca l'attività dell'assegnista di ricerca / Foreseen objectives and results of the research programme performed by the research fellow "assegnista di ricerca":

I bandi sono consultabili dal sito dell'Ateneo, del MUR e di Euraxess / The calls are available on the University, MUR and Euraxess websites

Testo in italiano:

'*Candidatus Phytoplasma solani*' (CaPso) è un batterio floematico trasmesso da insetti vettori, principalmente associato in Europa e nel bacino del Mediterraneo alla malattia del bois noir (BN) della vite e alle malattie dello stolbur delle solanacee, compreso il pomodoro (Quaglino et al., 2013). La complessa ecologia di CaPso, che coinvolge colture multiple, piante serbatoio e insetti vettori, rende difficile lo sviluppo di strategie di controllo efficaci. Per questo fitoplasma sono state descritte diverse linee evolutive o varianti molecolari basate sulla caratterizzazione molecolare di più geni variabili (cioè *tufB*, *secY*, *vmp1* e *stamp*) (Contaldo et al., 2021; Quaglino et al., 2021). Uno dei primi geni utilizzati per studi epidemiologici è il gene housekeeping *tufB* (fattore di allungamento Tu). L'analisi della sequenza del gene *tufB* ha rivelato che due tipi principali di ceppi di CaPso sono presenti sulla vite e su piante ospiti alternative in Italia secondo patosistemi diversi per caratteristiche epidemiologiche: (i) ortica/*H. obsoletus*/vite e ceppi del tipo tuf-a, e (ii) convulvolo/*H. obsoletus*/vite e ceppi del tipo tuf-b (Langer e Maixner et al., 2004; Mori et al., 2020).

Poiché i fitoplasmi sono difficili da coltivare, la loro sequenza genomica costituisce una fonte primaria di informazioni sulle loro caratteristiche biologiche (Hogenhout & Šeruga Musić, 2010). L'analisi delle sequenze genomiche di alcuni fitoplasmi ha consentito l'identificazione di diversi effettori (TENGU, SAP11, SAP21, PHYL1, SAP54), la cui azione patogena è stata verificata principalmente attraverso la loro espressione in piante modello transgeniche (Bai et al., 2009; Sugio et al., 2011; Hoshi et al., 2011; MacLean et al., 2011; Maejima et al., 2014). Tra le sequenze genomiche disponibili ci sono anche quelle di tre ceppi di CaPso: 284/09 (stolbur di tabacco), 231/09 (stolbur di prezzemolo) (Mitrović et al., 2014) e SA-1 (bois noir) (Šeruga Musić et al., 2018).



A causa della scarsa conoscenza dei fattori di patogenicità di CaPsol e dell'importanza di comprendere le interazioni pianta ospite-patogeno per lo sviluppo di un'efficace gestione della malattia, l'obiettivo principale del presente progetto è quello di indagare questi argomenti per mezzo delle piante ospiti pomodoro e vite e di diversi ceppi di CaPsol.

Per raggiungere questo obiettivo generale, il programma di ricerca si concentrerà sui seguenti obiettivi:

Obiettivo 1. Sequenziamento del genoma di ceppi di CaPsol provenienti da patosistemi diversi per caratteristiche epidemiologiche. L'obiettivo è quello di effettuare il sequenziamento dell'intero genoma di alcuni ceppi di CaPsol di diversa origine che sono stati trasmessi a pomodoro e di identificare i geni codificanti per proteine secrete dal fitoplasma (effettori, fattori di virulenza e altri). I ceppi di CaPsol sono mantenuti mediante innesto in condizioni controllate presso l'Università di Udine. I ceppi di CaPsol sono stati trasmessi a piante di pomodoro cv. Micro-Tom per mezzo di insetti adulti di *H. obsoletus*, che sono stati catturati su convolvolo oppure su ortica in vigneti ad alta incidenza di BN in Friuli-Venezia Giulia. Durante il loro mantenimento i ceppi hanno mostrato notevoli differenze nei sintomi indotti sulle piante di pomodoro cv. Micro-Tom: i ceppi da convolvolo hanno sviluppato sintomi di clorosi fogliare e miniaturizzazione, fillodia, big bud e infiorescenza a cavolfiore; mentre i ceppi da ortica mostravano sintomi di ingiallimento fogliare e miniaturizzazione, ingrossamento dei germogli e necrosi che dall'apice e dai germogli laterali progrediva verso il fusto principale, con conseguente morte della pianta.

Risultati attesi: diversi μg di DNA di alta qualità e ad alto peso molecolare che verranno processati per il sequenziamento. Long-reads e short-reads generate da whole genome sequencing utilizzando piattaforme NGS diverse (Debonneville et al., 2022). L'assemblaggio ibrido *de novo* di ceppi di CaPsol consentirà potenzialmente di ottenere cromosomi circolari completi, di cui verranno determinate le dimensioni ed eventuali loro differenze tra i ceppi. Sarà anche possibile accertare la presenza di elementi extracromosomici. L'annotazione genetica consentirà di determinare il numero di geni condivisi dai ceppi e i geni che invece sono unici per ciascun ceppo. Verranno inoltre predetti CDS che codificano per peptidi segnale (SP) o domini transmembrana tra i CDS totali, nonché diverse potenziali unità mobili (PMU). Infine, sarà possibile compilare un elenco di tutti i CDS di CaPsol che si prevede possano codificare per proteine secrete (effettori, fattori di virulenza e altri).

Obiettivo 2. Tipizzazione molecolare di ceppi di CaPsol provenienti dall'agroecosistema vigneto. L'obiettivo è di tipizzare ceppi di CaPsol provenienti da piante di vite affette da BN mediante analisi delle sequenze di molteplici geni (Quaglino et al., 2016; Pierro et al., 2020) e di indagare le differenze nella loro virulenza in funzione della loro prevalenza in viti che presentano classi diverse di gravità dei sintomi. I ceppi di CaPsol, rappresentativi della diversità genetica e dell'intensità dei sintomi rilevati sulle viti infette, saranno anche quantificati mediante qPCR (Carminati et al., 2021).

Risultati attesi: (i) selezione di vigneti affetti da BN in Friuli Venezia Giulia; (ii) mappe dei vigneti che indicano la posizione delle viti sintomatiche che presentano sintomi lievi, moderati e gravi; (iii) raccolta di DNA estratti da viti infette da CaPsol con una gamma di gravità dei sintomi; (iv) Identificazione di ceppi di CaPsol distinti geneticamente sulla base di geni housekeeping e geni variabili codificanti per proteine di membrana; (v) associazione di ceppi distinti di CaPsol con la gravità dei sintomi.

Obiettivo 3. Analisi di espressione di geni di CaPsol codificanti per proteine secrete in piante ospiti. L'obiettivo è studiare le interazioni molecolari del fitoplasma con la pianta ospite mediante analisi qRT-PCR su piante di pomodoro infette da CaPsol in condizioni controllate e su piante di vite naturalmente infette nei vigneti. L'analisi dell'espressione fornirà delucidazioni su come sono regolati i geni del fitoplasma e rivelerà alcuni dettagli di base della biologia del fitoplasma e del suo comportamento patogenico.

La scelta della corretta strategia per la normalizzazione delle quantità dei trascritti rappresenta un importante collo di bottiglia per gli esperimenti di espressione genica; un metodo interessante che si potrebbe adottare è quello di Pacifico et al. (2019).



Risultati attesi: per almeno alcuni dei geni selezionati ci aspettiamo di trovare valori diversi di Indice di Espressione (EI) a seconda del ceppo di CaPsol o della gravità dei sintomi nel pomodoro e nella vite. Sarà inoltre possibile confrontare i livelli di trascrizione tra piante ospiti di vite e di pomodoro infettate dallo stesso ceppo di CaPsol.

Text in English:

'*Candidatus* Phytoplasma solani' (CaPsol) is an insect-transmitted phloem-limited bacterium mainly associated in Europe and the Mediterranean basin with bois noir (BN) disease of grapevine and stolbur diseases of solanaceous species including tomato (Quaglino et al., 2013). The complex ecology of CaPsol, involving multiple crops, reservoir plants, and insect vectors, makes difficult the development of effective control strategies. Many genetic lineages or variants were described for this phytoplasma based on molecular characterization on multiple variable genes (i.e., *tufB*, *secY*, *vmp1*, and *stamp*) (Contaldo et al., 2021; Quaglino et al., 2021). One of the first genes used for epidemiological studies is the housekeeping gene *tufB* (elongation factor Tu). The sequence analysis of *tufB* gene revealed that two main CaPsol tuf-types are present on grapevines and alternative host plants in Italy according to diverse ecological pathosystems: (i) stinging nettle-*H. obsoletus*-grapevine tuf-type a, and (ii) field bindweed-*H. obsoletus*-grapevine tuf-type b (Langer and Maixner et al., 2004; Mori et al., 2020).

Since phytoplasmas are difficult to cultivate, their genomic sequence is a primary source of information about their biological features (Hogenhout & Šeruga Musić, 2010). A mining search on full and draft genome sequences of some phytoplasmas allowed the identification of several effectors (TENGU, SAP11, SAP21, PHYL1, SAP54), whose pathogenic action was verified mainly by their expression in transgenic model plants (Bai et al., 2009; Sugio et al., 2011; Hoshi et al., 2011; MacLean et al., 2011; Maejima et al., 2014). Draft genome sequences of three CaPsol strains are available: 284/09 (stolbur of tobacco), 231/09 (stolbur of parsley) (Mitrović et al., 2014), and SA-1 (bois noir) (Šeruga Musić et al., 2018).

Due to the lack of knowledge on CaPsol pathogenicity factors and the importance of understanding the host-pathogen interactions for developing effective disease management, the main aim of the present project is to investigate these topics by means of plant hosts (tomato and grapevine) and CaPsol strains.

To reach the general goal, the research program will focus on the following objectives:

Objective 1. Genome sequencing of CaPsol strains from diverse ecological pathosystems. The aim is to carry out a whole genome sequencing of CaPsol strains infecting tomato from different origins and to identify genes encoding for phytoplasma secreted proteins (effectors, virulence factors, and others). CaPsol strains are maintained by grafting in controlled conditions at the University of Udine. CaPsol strains were transmitted to tomato cv. Micro-Tom plants by means of *H. obsoletus* adult insects, which were captured from bindweed or stinging nettle in vineyards with high incidence of BN in Friuli-Venezia Giulia. Transmitted CaPsol strains show remarkable differences in the symptoms induced on tomato cv. Micro-Tom plants: bindweed-associated strains developed symptoms of leaf chlorosis and miniaturization, phyllody, big bud and cauliflower-like inflorescence; nettle-associated strains showed symptoms of leaf yellowing and miniaturization, shoot thickness and necrosis that from the apex and lateral shoots progressed towards the main stem, eventually resulting in plant death.

Expected results: several µg of high quality and high-molecular-weight DNA will be processed for sequencing. Long- and short-reads generated by whole genome sequencing performed using different NGS platforms (Debonneville et al., 2022). *De novo* hybrid assembly of CaPsol strains will potentially allow to obtain circular complete chromosomes) and differences within the genome size of the strains will be determined. It will be also possible to establish the presence of extrachromosomal elements. Gene annotation will allow to determine the number of genes which are shared by the strains and genes which are unique for each strain. Several CDS predicted to encode signal peptide (SP) or transmembrane domain among the total CDS will be expected as well as several potential mobile units



(PMUs). Finally, it will be possible to compile a list of all CaPsol CDS predicted to encode secreted proteins (effectors, virulence factors, and others).

Objective 2. Molecular typing of CaPsol strains from vineyard agroecosystems. The aim is to type CaPsol strains from BN-affected grapevines by multiple gene sequence analyses (Quaglino et al., 2016; Pierro et al., 2020) and to investigate differences in their virulence studying their prevalence in grapevines exhibiting a range of symptom severity. CaPsol strains, representative of revealed genetic diversity and symptom intensity on infected grapevines, will be also quantified by qPCRs (Carminati et al., 2021).

Expected results: (i) Selection of BN-affected vineyards in Friuli Venezia Giulia; (ii) vineyard maps indicating the position of symptomatic grapevines exhibiting mild, moderate, and severe symptoms; (iii) collection of DNAs extracted from CaPsol-infected grapevines with a range of symptom severity; (iv) Identification of genetically distinct CaPsol strains based on molecular markers in variable genes and secreted protein gene patterns / nucleotide sequence variants; (v) association of distinct CaPsol strains with symptom severity degree.

Objective 3. Expression analyses of CaPsol genes encoding for secreted proteins in plant hosts.

The aim is to investigate the molecular phytoplasma-host interactions by means of qRT-PCR analysis on CaPsol infected tomato in controlled conditions and in infected grapevines in vineyards. The expression analysis of CaPsol target genes encoding for secreted proteins will give elucidations on how phytoplasma genes are regulated and will reveal basic details of the phytoplasma biology and pathogenic behavior. Choosing the correct strategy for normalization of transcript amounts represents an important bottleneck for gene expression experiments; an interesting method to follow is that of Pacifico et al. (2019).

Expected results: for at least some of the selected genes we expect to find different values of Expression Index (EI) according to the CaPsol strain or symptoms severity in tomato and grapevine. It will be also possible to compare transcript levels among grapevine and tomato plant hosts infected by the same CaPsol strain.

Referenze / References:

- Bai X, Correa VR, Toruño TY, Ammar E-D, Kamoun S, Hogenhout SA (2009) *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 22: 18-30.
- Carminati G, Brusa V, Loschi A, Ermacora P, Martini M (2021) *Pathogens*, 10: 811.
- Contaldo N, Stepanović J, Pacini F, Bertaccini A, Duduk B (2021) *Microorganisms*, 9: 2530.
- Debonneville C, Mandelli L, Brodard J, Groux R, Roquis D, Schumpp O (2022) *Biology*, 11: 953.
- Hogenhout SA, Seruga Music M (2010) *Phytoplasmas - Genomes, Plant Hosts and Vectors* (pp. 19-36). P.G. Weintraub, and P. Jones (eds), Wallingford: CAB.
- Hoshi A, Oshima K, Kakizawa S, Ishii J, Ozeki J, ..., Namba S (2011) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106: 6416-6421.
- Langer M, Maixner M (2004) *Vitis*, 43: 191-199.
- MacLean AM, Sugio A, Makarova OV, Findlay KC, Grieve VM, ..., Hogenhout SA (2011) *Plant Physiology*, 157: 831-841.
- Maejima K, Iwai R, Himeno M, Komatsu K, Kitazawa Y, ..., Namba S (2014) *The Plant Journal* 78: 541-554.
- Mitrović J, Siewert C, Duduk B, Hecht J, Mölling K, ..., Kube M (2014) *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 24, 1-11.
- Mori N, Cargnù S, Martini M, Pavan F (2020) *Insects*, 11: 606.
- Pacifico D, Abbà E, Palmano S (2019) *Phytoplasmas* (pp. 239-251). Humana Press, New York, NY.
- Pierro R, Panattoni A, Passera A, Materazzi A, Luvisi A, ..., Quaglino F (2020) *Pathogens*, 9: 268.
- Quaglino F, Maghradze D, Casati P, Chkhaidze N, Lobjanidze M, ..., Bianco PA (2016) *Plant Disease*, 100: 904-915.



Quaglino F, Passera A, Faccincani M, Moussa A, Pozzebon A, ..., Mori N (2021) *Annals of Applied Biology*, 179: 151-168.
Quaglino F, Zhao Y, Casati P, Bulgari D, Bianco PA, ..., Davis RE (2013) *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 63: 2879-2894.
Seruga-Music M, Samarzija I, Hogenhout SA, Haryono M, Cho ST, Kuo CH (2018) *Systematic and Applied Microbiology*, 42: 117-127.
Sugio A, Kingdom HN, MacLean AM, Grieve VM, Hogenhout SA (2011) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108: 1254-1263.

Struttura dell'Università di Udine presso la quale verrà sviluppata l'attività di ricerca / Department or other structure of the University of Udine where research activities will be carried out:

Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali (DI4A) / Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences

Importo dell'assegno di ricerca (al lordo oneri carico assegnista) / Total grant gross for the research fellowship:

€ 29.184,00

Durata dell'assegno di ricerca / Duration of the research fellowship "assegno di ricerca":

18 mesi / months

Finanziamento / Financed by:

La copertura finanziaria graverà sul progetto PRIN 2022 – “Exploring the genomic variability and the molecular MEchanisms underlying the PATHogenesis of ‘Candidatus Phytoplasma SOLani’ (MEPASOL)”; Prot. n. 2022FCZTAK. Decreto di finanziamento n. 1048 del 14/07/2023 - Settore LS9. Codice CUP G53D23004080006. Ministero dell'Università e della Ricerca (Finanziato dall'Unione Europea, NextGenerationEU).

Requisiti di ammissione / Minimum qualifications necessary:

- Possesso di un diploma di laurea vecchio ordinamento (ante decreto 3 novembre 1999 n. 509) o di laurea specialistica/magistrale (ex decreto 3 novembre 1999 n. 509 e decreto 22 ottobre 2004 n. 270) o titolo equivalente conseguito all'estero;
- possesso di un curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento dell'attività di ricerca contemplata.
- University degree obtained before Decree n. 509 of 3 November 1999 or specialistic/Master's degree (post decree n. 509 of 3 November 1999 and decree n. 270 of 22 October 2004) or equivalent degree obtained abroad;
- professional scientific curriculum suitable for the research activity above mentioned.

Procedura selettiva / Competition procedure:

Valutazione per titoli e colloquio / Evaluation of titles and oral exam



I risultati della valutazione dei titoli saranno resi noti agli interessati nel corso del colloquio / The evaluation of the qualifications will be disclosed to candidates during the interview

Calendario del colloquio / Calendar of the oral exam	Modalità / Modality	Videoconferenza / Videoconference
	Data / Date	22 novembre / November 2023
	Ora / Time	9:00 / 9:00 am (Italian time)
	Luogo / Place	-

Per sostenere il colloquio i candidati devono esibire un valido documento di riconoscimento. / Candidates must come to the interview with a valid identity document.

Eventuali variazioni saranno rese note esclusivamente mediante pubblicazione all'albo ufficiale on line dell'Ateneo / Any change will be made public solely through publication on the University web site http://web.uniud.it/ateneo/normativa/albo_ufficiale

Nota / Note: Le indicazioni sulle modalità di svolgimento della prova in modalità telematica saranno inviate ai candidati con successiva email da parte del Presidente della Commissione. Ai fini dell'identificazione e a pena di esclusione dalla procedura selettiva, ciascun candidato è tenuto ad identificarsi prima che il colloquio abbia inizio, esibendo il medesimo documento di identità allegato alla domanda di ammissione al concorso. Il candidato deve risultare reperibile nella giornata e all'orario indicato sul bando. Il mancato collegamento, l'irreperibilità del candidato nel giorno o nell'orario stabilito o la mancata esibizione del documento identificativo, sono motivo di esclusione dalla procedura selettiva. La registrazione delle prove orali è vietata. L'Ateneo adotterà pertanto tutti i provvedimenti in suo potere per tutelare i soggetti coinvolti qualora venissero diffuse tramite internet – o altri mezzi di diffusione pubblica – video, audio o immagini della procedura selettiva. / Instructions on how the video interviewing will be conducted will be provided to candidates by the Chairman of the Examining Board via email. For identification purposes, each candidate is required to identify him/herself before the interview by exhibiting the same identification document attached to the application. Candidates must be available on the day and time established by the call for applications. Failure of the candidate to establish a video connection, the unavailability of the candidate on the day and/or time established or failure of the candidate to provide the required identification document are all grounds for exclusion from the selection procedure. Recording of the video interviews is prohibited. The University will adopt all the measures within its power to protect all personnel involved as a result of dissemination via the internet or via other forms of public dissemination, of videos, audios or other pictures of the selection procedures.

Commissione giudicatrice / Examining Board:

Nome e Cognome	Qualifica	SSD	Università
Membri Effettivi / Permanent members			
Fabio Quaglino	PA	AGR/12	Università degli Studi di Milano
Marta Martini	PA	AGR/12	Università degli Studi di Udine
Paolo Ermacora	RU	AGR/12	Università degli Studi di Udine



Nome e Cognome	Qualifica	SSD	Università
Membri Supplenti / Temporary members			
Alessandra Di Francesco	RTD	AGR/12	Università degli Studi di Udine
Giuseppe Firrao	PO	AGR/12	Università degli Studi di Udine