



NEWSLETTER

N° 2 - Marzo 2023

Bollettino periodico d'informazione per il progetto Prometeo cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito del Programma ENI di Cooperazione Transfrontaliera (CT) "Italia-Tunisia" 2014-2020

Il Programma ENI CT "Italia-Tunisia" 2014-2020 è un programma bilaterale di cooperazione transfrontaliera, cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito dello Strumento Europeo di Vicinato (ENI). Con una dotazione finanziaria di 33,3 milioni di euro, il programma, la cui gestione congiunta è stata affidata all'Ufficio di Programmazione della Regione Siciliana, si propone di promuovere uno sviluppo economico, sociale e territoriale giusto, equo e sostenibile, al fine di favorire l'integrazione transfrontaliera e valorizzare i territori e le risorse dei due Paesi partecipanti. <https://www.italietunisie.eu/>

Sommario della Newsletter:

DA PROMETEO

Salvare le colture arboree dai parassiti.....p.1

La sala riunioni del progetto Prometeo.....p.4

Malattie da Phytophthora degli agrumi.....p.5

DAI NOSTRI PARTNER

ANPR.....p.8

PALAZZOLO.....p.9

DAL MONDO

Pikobodies.....p.11

Prossimi eventi.....p.14

Salvare le colture arboree dai parassiti

Nel Bollettino mensile di TE-SIM (*Technical Support to the Implementation and Management of ENI CBC programmes*), il progetto di assistenza tecnica che fornisce supporto e orientamento ai 15 programmi ENI CBC, ampio spazio è stato dedicato al nostro Progetto Prometeo, con un'intervista al Coordinatore Prof.ssa Santa Olga Cacciola. Di seguito si riportano le parti principali dell'intervista.

Olivi, agrumi e mandorli rivestono una grande importanza agricola nel Mediterraneo, ma

non sono esenti dagli effetti dei cambiamenti climatici e dei parassiti emergenti. Queste minacce stanno interessando i campi italiani e tunisini, richiedendo tecnologie innovative per la creazione di pratiche sostenibili di prevenzione e protezione delle colture arboree. La collaborazione tra i due Paesi diventa quindi essenziale per trovare soluzioni comuni. Finanziato dal Programma ENI CBC Italia-Tunisia, il progetto PROMETEO promuove la ricerca e lo scambio di buone pratiche per la valorizzazione

e la conservazione delle colture di olivo, agrumi e mandorli. Abbiamo intervistato la coordinatrice di PROMETEO Santa Olga Cacciola, docente di Patologia vegetale presso l'Università di Catania - capofila del progetto - per avere qualche spunto da questa cooperazione transfrontaliera.

PROMETEO è un progetto in cui gli alberi sono i protagonisti, quindi partiamo dalle radici! Come è nato il progetto PROMETEO, perché avete scelto questo nome?

Questo è molto interessante. Il titolo deriva da un acronimo, ma è stato scelto anche perché è evocativo della mitologia greca. Prometeo è il figlio del titano Giapeto e della ninfa Climene, dotato di una vivace intelligenza e particolarmente affezionato agli uomini. Prometeo è infatti considerato un benefattore dell'umanità: ha fornito ai mortali la tecnologia, la conoscenza e persino il fuoco, dopo averlo rubato a Zeus. Allo stesso modo, il progetto PROMETEO mira a diffondere le conoscenze e i risultati della ricerca applicata alle colture arboree mediterranee, tra tutti gli operatori del settore, con particolare attenzione alla sicurezza alimentare dei prodotti a base di olive, agrumi e mandorle.

Può dirci qualcosa di più sugli obiettivi del progetto a lungo termine?

Vogliamo creare una rete transfrontaliera tra Italia e Tunisia, due Paesi che possono avere alcune differenze ma che condividono gli stessi tipi di colture. Attraverso la creazione di questa rete, speriamo di affrontare la minac-



cia di malattie e insetti esotici. Questo è particolarmente importante anche per prevenire gli effetti del cambiamento climatico: il nostro progetto arriva in un momento in cui le colture sono in crisi e sono oggetto di importanti decisioni per quanto riguarda la loro riconversione, modernizzazione e intensificazione.

Il progetto è già in corso da qualche tempo: avete raggiunto alcuni di questi risultati?

Sì! La prima cosa che abbiamo fatto è stata quella di investire tempo ed energie per gettare le basi di una proficua collaborazione scientifica tra istituzioni italiane (soprattutto siciliane) e tunisine. Abbiamo sviluppato strategie per riunire i diversi *partner* e creare un *team*. Il passo successivo è stata la progettazione di protocolli comuni per la diagnosi delle principali malattie emergenti, riemergenti e da quarantena delle colture oggetto del progetto - e anche degli insetti parassiti.

Recentemente l'Università di Catania si è dotata di un nuo-

vo spettrometro di massa a ioni secondari: può spiegare ai non addetti ai lavori cos'è, come si usa e quanto è importante per il progetto?

Lo spettrometro di massa a ioni secondari (TOF-SIMS) si basa sul principio dell'emissione di ioni secondari che consentono la caratterizzazione di diverse strutture biologiche. In poche parole, dobbiamo immaginare di inviare questi ioni secondari, che colpiscono il materiale e tornano indietro, riflessi, creando uno spettro di massa. Questo spettro di massa è una sorta di "mappa" della posizione degli ioni, che permette di comprendere la struttura del campione biologico. La mappa può essere utilizzata per il biocontrollo di agenti patogeni e insetti nocivi. In poche parole, questo strumento altamente sofisticato permetterà di introdurre una forte innovazione nel controllo biologico delle malattie emergenti delle piante e degli insetti parassiti delle tre colture che sono al centro del nostro progetto.

Saranno installati due labo-

ratori, uno su ciascun lato del confine. Sono un esempio concreto del contributo del progetto all'innovazione nell'area. Potrebbe inoltre descrivere l'impatto transfrontaliero del progetto?

Ebbene, la rete transfrontaliera rappresenta una piattaforma tecnologica per l'integrazione di tutti gli attori per condividere idee, conoscenze ed esperienze e, inoltre, per trasferire l'innovazione tecnologica. Ci affidiamo all'approccio innovativo del metodo scientifico aperto, coinvolgendo esperti internazionali di alto profilo. Questi lavorano insieme ai *partner* del progetto per proporre, studiare, sviluppare nuovi protocolli che saranno poi convalidati, naturalmente, nei laboratori e nei campi sperimentali di entrambe le parti transfrontaliere. I protocolli sviluppati e validati diventano poi oggetto di ulteriori incontri che i *partner* avranno con i decisori politici per delineare linee guida utili a orientare le politiche agricole, supportare il servizio fitosanitario e aumentare la produzione, la competitività e la sostenibilità di questo settore e migliorare gli *standard* qualitativi della sicurezza alimentare di questi prodotti in entrambi i Paesi.

La comunicazione è uno dei pilastri fondamentali del progetto, con una strategia orientata alla diffusione dei risultati del progetto, tra cui la pubblicazione di articoli di ricerca scientifica. Questo potrebbe potenzialmente estendere l'impatto del progetto al di là delle aree target...

La nostra strategia di comunicazione si ispira alle

raccomandazioni della Commissione europea e l'obiettivo è mettere in atto attività di comunicazione che possano aiutare i *partner* del progetto a sviluppare azioni di capitalizzazione adeguate. Ad esempio, stiamo organizzando un evento di capitalizzazione, in collaborazione con un altro progetto del Programma ITTU - CLUSTER SERVAGRI - in cui presenteremo insieme i nostri risultati, soprattutto per quanto riguarda il contrasto al cambiamento climatico. Attività come questa mirano alla diffusione dei risultati e al trasferimento di conoscenze utili non solo alla comunità scientifica ma anche ai decisori politici.

nostro sito *web*, vogliamo essere presenti sulle principali piattaforme di social media: *Facebook, Twitter, YouTube e Instagram*. Abbiamo anche lanciato di recente la nostra *newsletter*, che si trova in una sezione dedicata del sito, con l'obiettivo non solo di condividere le notizie sul progetto, ma anche di raccogliere le notizie dal mondo che sono rilevanti per il *focus* del nostro progetto.



Dove si possono trovare maggiori informazioni su PROMETEO?

Oltre a costruire la nostra rete di professionisti, vogliamo coinvolgere il più possibile i giovani. Per questo, oltre al

La sala riunioni del progetto Prometeo

Al comune di Palazzolo Acreide proseguono i lavori per la realizzazione della sala dedicata al progetto Prometeo

I lavori al comune di Palazzolo per il completamento della sala che sarà dedicata alle attività del Progetto Prometeo proseguono in maniera incessante. I tecnici e gli operatori sono al lavoro per il completamento e l'attrezzaggio della sala, che si presta ad ospitare il prossimo meeting di Prometeo, in programma a Palazzolo Acreide dal 11 al 13 Maggio 2023.

Alcune foto testimoniano il prima e il dopo, e certificano lo stato di avanzamento dei lavori.



Foto Novembre 2022



Foto Novembre 2022



Foto Novembre 2022

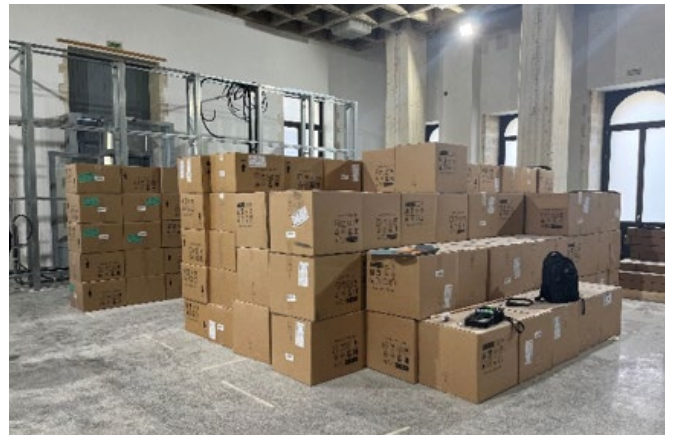


Foto Marzo 2023



Foto Marzo 2023



Foto Marzo 2023

Malattie da *Phytophthora* degli agrumi: gommosi, marciumi radicali e dei frutti

Il settore degli agrumi occupa un posto importante in Tunisia a livello nazionale e soprattutto a Cap Bon. In termini di produzione, questo sotto-settore rifornisce il mercato interno di frutta fresca per un massimo di sei mesi all'anno.

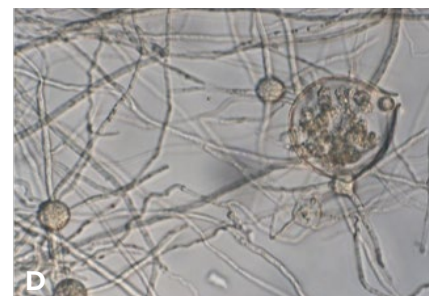
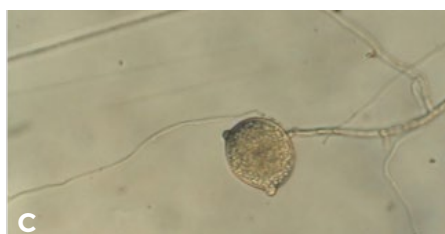
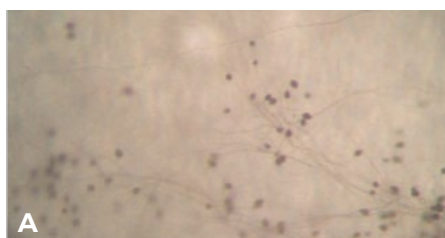
Il settore agrumicolo occupa un posto importante in Tunisia su scala nazionale e soprattutto a Cap Bon. In termini di produzione, questo sotto-settore rifornisce il mercato interno di frutta fresca per sei mesi all'anno. Tra i patogeni che causano malattie devastanti alle piante coltivate in tutto il mondo, gli oomiceti occupano un posto di rilievo. Sono stati tra i primi parassiti ad attirare l'attenzione di molti ricercatori a causa del numero di piante infette e dell'entità dei danni causati. Hanno causato carestie e fame in molti Paesi. Una delle cause della gravità delle malattie causate dagli oomiceti osservate è che molto spesso derivano dall'azione combinata di più specie sulla stessa pianta. Si tratta della presenza di un complesso parassitario. In effetti, 11 specie di *Phytophthora* sono state identificate come patogeni degli agrumi.

Le specie di *Phytophthora* possono attaccare tutte le parti di una pianta, dalle radici alle foglie e agli steli, causando danni significativi e dando luogo a tre tipi di malattie: la gengivite, il marciume radicale e il marciume dei frutti.

Monitoraggio delle malattie da *Phytophthora* negli agru-

meti in Tunisia

Le indagini e le ricerche condotte nelle diverse regioni produttrici di agrumi hanno permesso di determinare la distribuzione geografica di queste malattie e la loro importanza relativa. Infatti, tutti i frutteti visitati, nei diversi bioclimi della Tunisia (umidi e subumidi) presentano sintomi di infestazione da parte di specie del genere *Phytophthora*, con un tasso di infestazione variabile da una regione all'altra. I risultati del monitoraggio delle infezioni da parte di questo genere di pseudofunghi hanno mostrato che le infestazioni più importanti sono quelle causate da *P. citrophthora*, *P. nicotianae* (*P. parasitica*) e *P. palmivora*. Queste malattie infestano tutte le varietà di agrumi e in particolare le varietà di clementine MA3 e Hernandina, molto sensibili alla gommosi del tronco e dei rami.



Diverse forme di sporangi e strutture asessuate e sessuate di *Phytophthora nicotianae* var *parasitica* (Gr. x 40) (Immagine propria)

A: Formazione delle diverse strutture nella soluzione del terreno osservate al binocolo (x50); B: Sporangio papillato subsferico; C: Sporangio sferico bipapillato; D: Distacco della papilla e rilascio delle zoospore dagli sporangi e presenza di miceli coralloidi; E: Clamidospora in posizione terminale; F: Germinazione della clamidospora; G: Oogoni e anteridi in posizione anfigena; H: Oospora aplerotica; I: Aspetto morfologico della colonia miceliare sviluppata su PDA dopo 5 giorni di incubazione a 24°C.

Danni osservati

L'identificazione dei siti infestati è stata utilizzata per descrivere i sintomi caratteristici delle malattie.

- A livello radicale: marciume dell'apparato radicale e assenza di radichette (piccole radici nutrici) con un odore sgradevole e pungente. In questo caso, la malattia si sviluppa in modo apoplettico. Possibile confusione con altre malattie come il marciume radicale secco
- e la tristezza. La diagnosi è confermata dalla coltura in vitro su terreni PDA e PARBH.
- Alla base del tronco e sui rami dei carpentieri: essudazione di gomma nel punto di ingresso del patogeno su entrambi i lati del cordone d'innesto o sui rami. Il confine del tessuto malato è solitamente segnato da una fessura più o meno profonda. Quando la corteccia esterna viene sollevata, il bastone è fortemente necrotico. La corteccia può essere colpita solo da un lato, ma può anche essere completamente circondata. In quest'ultimo caso, la circolazione della linfa si interrompe, portando al declino dell'albero. Se l'attacco è parziale, il ramo vicino alle lesioni sul tronco muore rapidamente. Il disseccamento procede in senso discendente, mentre si recuperano uno o più rami dell'albero.
- Sui frutti: decolorazione della buccia, di solito intorno alle cicatrici floreali, seguita da macchie marroni con la maturazione dei frutti. I frutti infestati cadono rapidamente. In questo caso l'infestazione avviene per schizzo sui frutti più bassi. Alcuni frutti infestati

possono non mostrare segni di marciume bruno al momento della raccolta e i sintomi compaiono durante la conservazione.



Biologia di *Phytophthora* spp.

Phytophthora spp. è presente ovunque nelle zone di coltivazione degli agrumi, ma si manifesta quando le condizioni ambientali sono favorevoli. Le forme di accumulo sono clamidospore e oospore che contengono l'inoculo primario. La germinazione di queste spore è indotta da un'elevata e prolungata

umidità del suolo (periodo piovoso, irrigazione eccessiva, scarso drenaggio, ecc.) associata a temperature elevate (30-32°C). Le clamidospore e le oospore germinano e producono sporangi. Questi sono attratti dagli essudati radicali (aminoacidi, zuccheri, composti fenolici) verso le giovani radici e in presenza di acqua gli sporangi rilasciano le zoospore. Da qui le zoospore germinano e si forma un'ifa miceliare intercellulare. Allo stesso modo, le zoospore presenti sulla superficie del suolo possono essere sparse sul tronco, sui rami o sui frutti. Le specie del genere *Phytophthora* possono penetrare direttamente nei tessuti non lignificati e richiedono un percorso come una ferita, una cicatrice floreale o una fessura della corteccia nel caso dei tessuti lignificati.

Diffusione dei mezzi di lotta contro queste malattie

Per il controllo delle malattie da *Phytophthora*, il Centro Tecnico Agrumi (CTA) organizza giornate di sensibilizzazione e informazione per gli agricoltori e i tecnici di campo, al fine di presentare queste malattie: descrizione dei sintomi, cause e tecniche di protezione raccomandate dalla ricerca.

Controllo profilattico: consigliamo sempre di mantenere condizioni sanitarie sfavorevoli a queste malattie. Innanzitutto, assicuratevi che il terreno sia ben drenato. Il terreno deve drenare facilmente. Diserbare regolarmente i filari. Controllare l'irrigazione: evitare di irrigare eccessivamente, cercare di allungare il più possibile gli intervalli tra due irrigazioni e utilizzare l'irrigazione a goc-

cia. Infatti, le zoospore possono garantire la contaminazione solo in presenza di acqua. Gli attacchi di *Phytophthora* alle radici e ai tronchi sono più frequenti nei terreni argillosi che in quelli sabbiosi. Se il terreno è pesante, si consiglia di piantare in pendenza. *Phytophthora spp.* non è inoltre in grado di infettare la corteccia intatta, sia che si tratti di varietà resistenti o suscettibili. Tuttavia, la penetrazione diretta può avvenire su fusti giovani che non hanno ancora formato una base sugherosa continua. Le piante devono essere piantate con il punto di innesto a circa 30 cm dal suolo. Una misura profilattica efficace per il marciume bruno è la potatura dei rami fruttiferi bassi (al di sotto dei 60 cm da terra). Questi rami sono facilmente colpiti dalle proiezioni dell'inoculo primario e fungono da relè per le contaminazioni provenienti dalla sommità del fogliame. La loro eliminazione riduce la capacità di diffusione del marciume bruno.

Trattamento chimico: nelle aree a rischio, sia per trattare le lesioni esistenti sia per agire in modo preventivo, si possono effettuare due o tre volte all'anno applicazioni di fungicidi sistemici con *Fosetyl-Aluminium* alla dose di 50 g/hl. È importante notare che i trattamenti curativi sono efficaci solo se la malattia viene individuata precocemente. La protezione deve essere rafforzata durante i periodi di pioggia. Per quanto riguarda il marciume bruno, i trattamenti preventivi sono necessari nei frutteti che hanno subito perdite negli anni precedenti. Le applicazioni fogliari di fungicidi a base di rame o di *Fosetyl-Al* sono efficaci. La loro applicazione deve essere considerata dall'inizio della cresci-

ta fino all'invasatura.

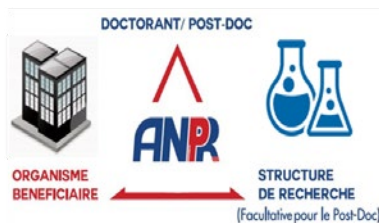
Il trattamento invernale è altamente raccomandato con rame metallico a una concentrazione del 50% associato a olio minerale per sbarazzarsi di tutti i tipi di infestazione: funghi, insetti, batteri. Il trattamento con rame permette di combattere le spore presenti nell'albero, sui rami e sul tronco. Di conseguenza, ridurrà l'intensità degli attacchi delle malattie e la cicatrizzazione delle ferite post-raccolta.

Esecuzione dei test: le prove sono state condotte per monitorare l'efficacia delle sostanze attive presenti sul mercato contro la *Phytophthora (fosetyl-al)* e per validare nuovi formulati da registrare al fine di aumentare la gamma di fungicidi presenti sul mercato ed evitare la ripetizione della stessa sostanza attiva per non creare il fenomeno della resistenza nei ceppi esistenti negli agrumeti. I risultati dei *follow-up* hanno rilevato la continuità dell'efficacia di Aliette (fosetil-alluminio) nello stimolare il meccanismo di difesa degli agrumi contro gli attacchi di *Phytophthora* e abbiamo confermato l'efficacia di altri due formulati rispetto ad Aliette, uno contenente la sostanza attiva fosfonato e l'altro fosetil-alluminio associato a solfato di rame tribasico.

Agence Nationale de la Promotion de la Recherche Scientifique (ANPR)

Partner 5 (Tunisia) Progetto PROMETEO

L'Agencia Nazionale per la Promozione della Ricerca scientifica (ANPR) è un ente nazionale. Ha lo status di Ente Pubblico di natura scientifica e tecnologica con autonomia amministrativa e finanziaria e posto sotto la supervisione del Ministero dell'Istruzione Superiore e della Ricerca Scientifica (MESRS).



La nostra mission:

Avendo come missione principale l'esecuzione della strategia del MESRS in termini di valorizzazione della ricerca e trasferimento tecnologico, l'ANPR è responsabile delle seguenti missioni:

- *Follow-up* degli uffici di valorizzazione e trasferimento tecnologico.
- Assistenza alle strutture di ricerca pubbliche nei settori della proprietà intellettuale (PI), del VRR e del trasferimento tecnologico
- Contributo all'attuazione dei programmi di ricerca nazionali
- Diffusione di programmi e meccanismi relativi alla VRR, al trasferimento tecnologico e alla promozione della cultura dell'innovazione,
- Contributo allo sfruttamento dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica.
- Gestione finanziaria di progetti di ricerca nazionali e internazionali,
- Progettazione e implementazione di meccanismi di finanziamento per la ricerca collaborativa

- Accompagnamento e *coaching* individuale dei *leader* di progetto per la creazione dei loro *spin-off* / *start-up*

I nostri servizi principali:

1- Impostazione e gestione dei progetti

ANPR ha sviluppato una competenza diversificata nelle diverse fasi di impostazione e gestione dei progetti, attraverso le seguenti attività:

- Coordinamento delle *partnership*
- Gestione del coinvolgimento delle parti interessate
- Monitoraggio e controllo dell'attuazione del progetto
- Gestione e controllo di costi, rischi e scadenze
- Implementazione della garanzia e del controllo di qualità
- Gestione delle comunicazioni
- Gestione degli appalti e dei contratti
- Fornitura di un'infrastruttura fisica dedicata alla gestione dei progetti

ANPR ha al suo attivo più di 100 progetti e il progetto PROMETEO è considerato uno dei progetti di punta.

2 - Il programma MOBIDOC

Schema di mobilità (MOBI) per studenti di dottorato e post-dottorato (DOC) al fine di svolgere ricerca applicata nell'ambiente socio-economico che risponde perfettamente alle esigenze di questi *partner*. Gli obiettivi di questo schema sono:

- rafforzare le interazioni tra ricerca e mondo socio-economico
- mettere la RDI al servizio delle organizzazioni socio-economiche tunisine e delle sfide sociali
- migliorare l'occupabilità dei giovani ricercatori e l'imprenditorialità innovativa.

3- Uffici di trasferimento tecnologico - BuTT



I BuTT fungono da interfaccia tra le università e i centri di ricerca e il mondo socio-economico circostante.

I servizi forniti dal BuTT sono

- Informazione, monitoraggio e comunicazione
- Marketing delle competenze e dei risultati della ricerca
- Protezione degli *asset* di proprietà intellettuale (IP)
- Contrattualizzazione
- Valorizzazione e trasferimento tecnologico
- Creazione e accompagnamento di progetti di partenariato

4- Gestione finanziaria

Dalla sua creazione, l'ANPR ha sviluppato un'attività di gestione amministrativa e finanziaria di progetti nazionali e internazionali.



Comune di Palazzolo Acreide

Partner 6 (Italia) progetto Prometeo

Nostra intervista al Dott. Salvatore Gallo, Sindaco del Comune di Palazzolo, partner del Progetto Prometeo e sede del prossimo incontro tematico previsto a Maggio 2023.



Comune di Palazzolo Acreide
Città Patrimonio dell'Umanità,
tra i borghi più belli d'Italia

Il Comune di Palazzolo Acreide è in prima linea nel progetto Prometeo. Come nasce l'interesse del Comune di Palazzolo per questa tipologia di progetti?

Il Comune di Palazzolo è in prima linea nel progetto Prometeo in quanto ha trovato estremamente interessante partecipare ad un progetto internazionale di una simile portata scientifica, condotto in collaborazione con le Università di Catania e di Tunisi e di alcuni importanti operatori locali e internazionali, che rappresenta un passaggio importante per il mantenimento e la salvaguardia delle colture arboree del territorio. Oggi assistiamo al costante sviluppo di malattie nuove, in parte imputabili al cambiamento climatico e all'uso inadeguato di alcuni prodotti farmaceutici, che attaccano le nostre colture tipiche mediterranee e la ricerca scientifica rappresenta una delle principali strade per ripristinare l'equilibrio naturale e per giungere alle soluzioni idonee alla protezione e conservazione delle nostre produzioni.

Palazzolo Acreide è ricca di storia e di arte, con un'antica tradizione agricola e un recente sviluppo nel settore turistico; che ruolo occupa la protezione delle colture arboree oggetto di Prometeo (agrumi, mandorlo e olivo) nelle strategie e nelle politiche di protezione del ter-

ritorio del comune di Palazzolo?

Palazzolo affonda le sue radici nella tradizione agricola in quanto è stata creata e ricostruita dagli agricoltori, che dopo la distruzione del terremoto del 1693, hanno contribuito insieme agli artigiani alla ricostruzione della città attraverso l'utilizzo dei fondi provenienti dall'agricoltura. Palazzolo si trova a 700 metri di altezza sul livello del mare, immersa in un ambiente integro, salubre e incontaminato e, grazie al suo microclima tipico dell'entroterra montano, è stato possibile, sin dai tempi antichi, procedere alla coltivazione di ortaggi, olivi, agrumi (nella vallata dell'Anapo) e varie tipologie di frutti che hanno reso indipendente Palazzolo dal punto di vista degli approvvigionamenti alimentari e i cui ricavati hanno contribuito nel tempo al fiorente sviluppo della città. Anche se negli ultimi periodi si è assistito ad un regresso delle coltivazioni agricole nel territorio, l'esperienza ci insegna che corsi e ricorsi storici permetteranno di ritornare a sfruttare appieno le antiche tradizioni agricole e a valorizzare i prodotti tipici del territorio dei vari comuni degli iblei, tra i quali spiccano anche le pesche di Cassaro i vitigni di Buscemi. Obiettivo di una sana e valida politica di protezione del territorio dovrebbe essere quello di riscoprire queste colture tipiche locali che oggi sono parzialmente scomparse ma che potrebbero invece rappresentare produzioni di nicchia per la valorizzazione del territorio degli iblei e fungere da volano per lo sviluppo dell'economia dell'intero territorio.

Quali sono i principali risultati raggiunti finora, sia a livello generale di progetto che nello specifico per il Comune di Palazzolo?

I risultati finora raggiunti sono di grande interesse e, anche se finora la popolazione non è stata direttamente coinvolta sui risultati preliminari del progetto, si percepisce un grande interesse ed attenzione da parte delle comunità agricole verso i risultati scientifici del progetto, per i quali si nutrono grandi aspettative e ottimistiche speranze di protezione e salvaguardia delle produzioni locali.

Il progetto Prometeo prevede un'importante collaborazione con PMI e Università siciliane e con operatori, enti e Università della Tunisia; come si rapporta la città di Palazzolo in questa dimensione internazionale? Quando si parla di partenariato si pensa sempre ad un diretto coinvolgimento dell'imprenditoria e della popolazione locale, e la città di Palazzolo si presen-



ta estremamente attenta ed aperta a questo scambio culturale. Il progetto Prometeo premia la città di Palazzolo Acreide in quanto lo identifica come sito scelto per lo svolgimento di studi scientifici di alto livello che sicuramente lasceranno impronte culturali e percorsi formativi che tratteranno linee guida importanti per gli addetti ai lavori e per coloro che operano nel settore agricolo.

Palazzolo ospiterà a metà Maggio il prossimo incontro tematico del progetto Prometeo; come si sta preparando la città per questo importante evento internazionale?

Palazzolo è pronta e preparata a questo grande incontro internazionale e l'evento rappresenta per Palazzolo una grande vetrina e, lasciatemelo dire, una grande speranza; Sicilia e Tunisia rappresentano due popoli molto simili e la comunanza di principi e modi mediterranei di interpretare la vita e il reciproco rispetto civico tra le popolazioni permetteranno di convergere verso un progetto scientifico dalle grandi attese che contribuirà in maniera determinante allo sviluppo culturale del nostro territorio.

Quale impronta definitiva lascerà il progetto Prometeo alla città di Palazzolo al suo completamento? È prevista una prosecuzione delle attività di collaborazione e partnership oltre la fine del progetto Prometeo?

Il progetto Prometeo, con tutta una serie di studi, incontri e convegni che vedono la città di Palazzolo al centro dell'iniziativa, lascerà, e anzi direi meglio, sta già lasciando, un'impronta significativa per la città, sia dal punto di vista di recupero del patrimonio storico-immobiliare che di opportunità di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico. E' già stata avviata una Convenzione tra il Comune di Palazzolo e l'Università di Catania (Dipartimenti di Agricoltura,

Alimentazione e Ambiente - Di3A e Dipartimento di Scienze Chimiche - DSC) per la realizzazione di progetti scientifici, culturali e formativi e per la valorizzazione del patrimonio culturale del territorio. Attraverso tale Convenzione si realizzerà una collaborazione tra Università di Catania e Comune di Palazzolo Acreide per la realizzazione di *stage* e tirocini formativi, per la promozione della cultura scientifica, tecnica e tecnologica, per l'organizzazione di convegni, seminari, *workshop* e dibattiti sulle attività formative e scientifiche di interesse comune e per l'individuazione e predisposizione di progetti per la partecipazione a programmi di sviluppo comunitari. In tal modo Palazzolo diventa una sorta di sede distaccata dell'Università di Catania e la sala riunioni allestita per il progetto Prometeo verrà utilizzata in pianta stabile come laboratorio scientifico e di ricerca, come contenitore culturale e di scambio di idee e di informazioni, lasciando un'impronta permanente ed indelebile per lo sviluppo dell'intero territorio della provincia di Siracusa. Ciò rappresenterà inoltre una grande opportunità per il futuro delle aziende agricole del territorio e per i tanti giovani che vogliono ancora affacciarsi nel mondo dell'agricoltura.





Pikobodies: una nuova speranza per la resistenza alle malattie delle piante su misura

da *The Sainsbury Laboratory* - 03/03/2023

Le piante non hanno un sistema immunitario adattativo, quindi Jiorgos Kourelis e Clémence Marchal del laboratorio Kamoun hanno avuto l'ambiziosa idea di sfruttare l'immunità adattativa dei mammiferi per produrre recettori immunitari vegetali su misura, chiamati Pikobodies.

Le piante hanno sistemi immunitari molto efficaci che permettono loro di prosperare nel nostro ambiente. Tuttavia, questi sistemi mancano della capacità di adattamento di cui abbiamo bisogno per ottenere fonti di cibo affidabili.

Le devastanti epidemie di malattie del grano in Africa e in Asia hanno evidenziato la necessità di una risposta rapida nell'agricoltura globale. La crescente minaccia delle malattie delle piante per la sicurezza alimentare mondiale desta notevoli preoccupazioni ed è per questo che gli

scienziati del *Sainsbury Laboratory* continuano a sostenere la necessità di sistemi di sorveglianza dei patogeni vegetali a livello mondiale.

“Una maggiore consapevolezza dei patogeni vegetali emergenti è necessaria per gli scienziati e gli agricoltori per rispondere rapidamente e mitigare i focolai di malattia”, afferma Clémence Marchal, scienziata post-dottorato nel laboratorio di Sophien Kamoun al *Sainsbury Laboratory*, “Queste informazioni sono fondamentali per avere varietà di colture resistenti alle malattie pronte prima che il disastro colpisca”.

I sistemi immunitari delle piante si affidano alle informazioni genetiche innate contenute in ogni seme per proteggersi dagli agenti patogeni specifici che incontreranno nel corso della loro vita. Per migliorare la resistenza alle

malattie delle nostre colture, l'uomo si è affidato ai metodi di selezione delle piante fin dagli albori dell'agricoltura. I recenti progressi nelle tecnologie genetiche ci hanno permesso di accelerare ulteriormente il processo di miglioramento delle colture, ingegnerizzando i recettori immunitari all'interno delle cellule vegetali in grado di riconoscere la presenza di agenti patogeni e di innescare una risposta immunitaria. Tuttavia, per trovare questi particolari geni di resistenza, i ricercatori devono passare al setaccio un'enorme quantità di dati genetici, rendendo il processo di scoperta simile a quello di “trovare un ago in un pagliaio”.

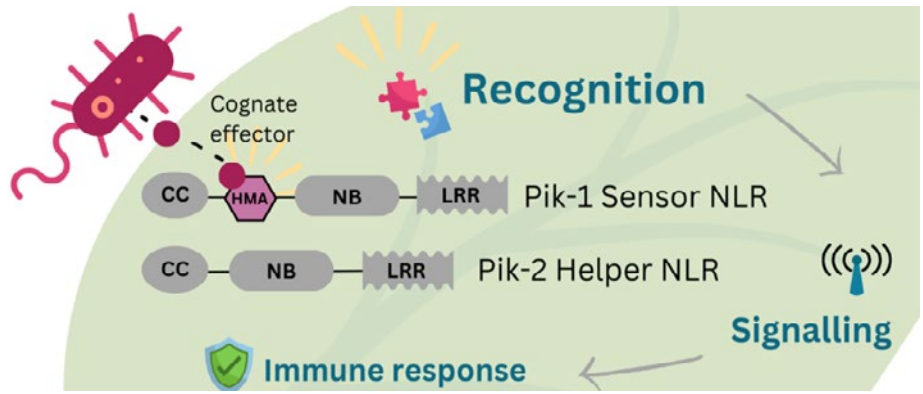
I vantaggi di un approccio più breve e semplice per trovare nuove fonti genetiche di resistenza alle malattie sarebbero molteplici. L'immunità delle piante si basa spesso su recettori intracellulari a legame nu-

cleotidico e ricchi di leucina (NLR) per individuare patogeni specifici. Mentre le proteine NLR singole possono riconoscere gli effettori (proteine di virulenza del patogeno) e segnalare la risposta immunitaria, la ricerca ha anche rivelato NLR accoppiati in cui ciascun *partner* svolge ruoli distinti nel riconoscimento degli effettori del patogeno o nella segnalazione immunitaria.

Pik-1 e Pik-2 sono una coppia di recettori NLR del riso. Il dominio integrato associato ai metalli pesanti (HMA) di Pik-1, responsabile del riconoscimento della presenza di patogeni, può essere mutato per conferire nuove specificità di effettori di patogeni, come dimostrato da De la Concepcion e colleghi nel 2019. Tuttavia, le modifiche limitate dal repertorio genetico della pianta per il riconoscimento dei patogeni limiteranno il potenziale di riconoscimento di una più ampia gamma di patogeni e parassiti.

Jiorgos Kourelis, che è anche uno scienziato post-dottorato nel laboratorio di Kamoun, è stato incuriosito dall'ipotesi che Pik-1 possa potenzialmente riconoscere effettori patogeni completamente nuovi scambiando il suo dominio HMA con domini diversi.

Se si potessero generare nuovi domini contro specifici



agenti patogeni su richiesta, il complesso di recettori immunitari Pik potrebbe rappresentare l'impalcatura definitiva per progettare recettori immunitari vegetali su misura?

Jiorgos ha proposto di utilizzare l'immunità adattativa animale come potenziale fonte di domini *on-demand*, dato che ha la capacità di generare anticorpi contro praticamente qualsiasi antigene a cui è esposta. Insieme a Clémence, hanno testato il concetto concentrandosi sul frammento minimo che lega l'antigene degli anticorpi a catena pesante a dominio singolo dei mammiferi camelidi, chiamati nano-corpi.

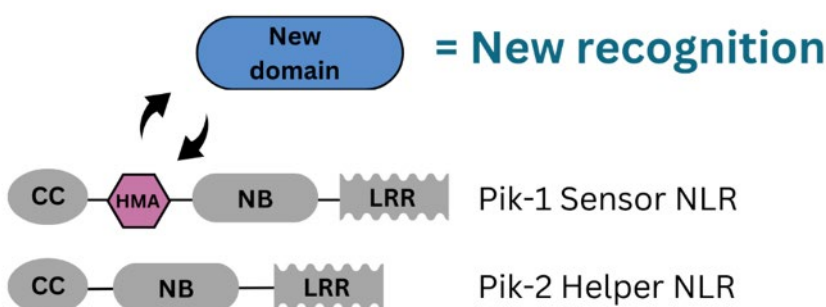
I ricercatori hanno utilizzato sequenze pubblicate di nano-corpi di camelidi che mirano a specifiche proteine fluorescenti. Hanno fuso questi anticorpi con il complesso di recettori immunitari Pik per creare i Pikobodies (Pik + nanobodies). Per testare la specificità dei Pikobodies, sono state utilizzate due diverse proteine fluorescenti, GFP e mCherry, che hanno permesso di utilizzare anche tecniche di

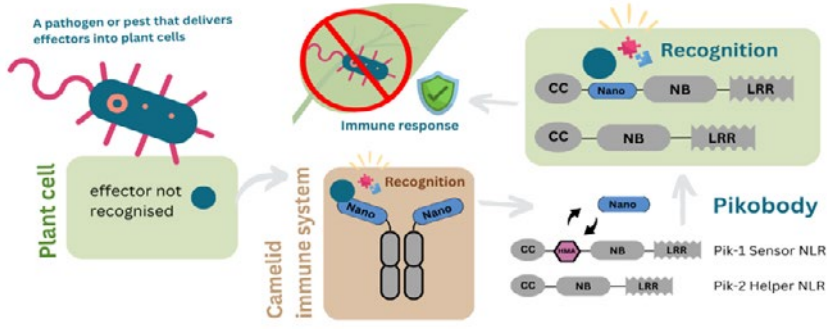
imaging per un approccio più snello al test immunitario.

Con l'aiuto di Andres Pobsbeyikian, tirocinante nel laboratorio di Kamoun, Clémence ha condotto un lavoro di immunodosaggio che ha dimostrato che questi Pikobodies non solo riconoscono i loro bersagli specifici nell'ambiente delle cellule vegetali, ma producono anche una risposta immunitaria funzionale. Questo è stato testato modificando il Potato Virus X per produrre le proteine fluorescenti *target* e infettare una pianta modello transgenica stabile, *Nicotiana benthamiana*, contenente i geni per generare i Pikobodies. La riduzione della carica virale ha dimostrato che il riconoscimento del patogeno si traduce in una resistenza all'interno della pianta a livelli paragonabili a quelli di Rx, un gene di resistenza naturale che riconosce il Virus X della patata.

Jiorgos ritiene che la generazione di nanocorpi in un sistema non vegetale riduca il rischio di legami fuori bersaglio con proteine di origine vegetale all'interno della cellula vegetale. Inoltre, sottolinea che sarebbe possibile utilizzare librerie bioingegnerizzate, invece di sistemi di mammiferi, per generare nuovi nano-corpi per diversi agenti patogeni.

“Siamo molto entusiasti delle





potenziali applicazioni di questa tecnologia”, afferma Jiorgos, “Il canale breve e semplice potrebbe consentire un numero molto maggiore di scoperte geniche e aumentare la possibilità di sviluppare una robusta resistenza alle malattie che i patogeni hanno meno probabilità di superare nel tempo”. I vantaggi di una linea di ricerca più breve ed economica, e quindi più accessibile, sono molteplici. I ricercatori del laboratorio Kamoun ritengono che la traduzione delle loro scoperte debba essere accessibile e vantaggiosa per le comunità di tutto il mondo, in particolare per quelle che hanno meno opzioni a disposizione per proteggere le loro colture. I risultati di questo studio di principio mostrano un potenziale entusiasmante per i geni di resistenza fatti su misura contro qualsiasi patogeno o parassita che rilascia effettori all’interno delle cellule della pianta ospite. A questo studio seguiranno studi di prova di applicazione. Il leader del gruppo, Sophien Kamoun, afferma: “I Pikobodies sono una nuova tecnologia promettente che potrebbe rivoluzionare il modo in cui progettiamo la resistenza alle malattie, fornendo alle piante un sistema immunitario pseudo-adattivo. Ora cercheremo di applicare la tecnologia Pikobodies alle colture e di portarla agli agricoltori di tutto il mondo”.



Prossimi eventi in programma



Evento di presentazione di protocolli e direttive

Laboratorio del villaggio transfrontaliero della conoscenza

presso il Palazzo di Città

Palazzolo Acreide, 11-13 maggio 2023

Giovedì 11 maggio 2023

10:00 – 16:00 Visite di studio in campo sulle colture arboree:

Azienda Agricola del Dott. Agronomo Enzo CARPINO sita in c.da Chiappa, Palazzolo Acreide

Venerdì 12 maggio 2023

10:00 – 13:00 Evento di disseminazione, presentazione e confronto dei risultati ottenuti dai partner di progetto

Inaugurazione della sala del comune di Palazzolo Acreide destinata agli incontri di PROMETEO

10:00 – 10:30

Saluti istituzionali

Direttori dei Dipartimenti di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) e Scienze Chimiche (DSC) dell'Università di Catania, Prof. Mario D'AMICO e Prof. Antonino LICCIARDELLO

Saluti dell'Autorità di Gestione del programma ENI CBC "Italia-Tunisia": dott.ssa Daniela BICA, dott. Vincenzo PETRUSO

Esposizione e confronto dei risultati raggiunti dal progetto PROMETEO a cura dei partner di progetto e dei partner associati

10:30 – 11:30

Contributo di esperti nel settore alla formulazione di protocolli diagnostici innovativi e presentazioni dei protocolli specifici proposti

Giuseppe LIMA

Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, "Nuove strategie di difesa sostenibile delle colture in ambiente mediterraneo"





13:00 -14:30	Pranzo
14:30 – 16:00	Comitati tecnico e di pilotaggio PROMETEO
16:00 – 17:30	Visita al Museo della Civiltà Contadina “Antonino Uccello”

Sabato 13 maggio 2023

10:00 – Seminario “L'influenza dei cambiamenti climatici sulle colture e produzioni arboree mediterranee: esperienze e buone pratiche a confronto”

- Stefano G. LA MALFA *Di3A Università di Catania - “Effetti biologici e impatti agronomici del cambiamento climatico”*
- Ercole ALOE *Esperto agronomo GAL Eloro - “L'olivicoltura mediterranea di fronte ai cambiamenti climatici”*
- Mohamed BRAHAM e Ali BEN DHIAB *Esperti IO-Sousse – “Impatto del cambiamento climatico sulla produzione di olio d'oliva”*
- Ali MHIRI *Già professore all'INAT, pedologo e saggista - “Strumenti operativi per affrontare l'influenza dei cambiamenti climatici sulle colture arboree del Mediterraneo: l'oasi pluviale”*
- Giosuè CATANIA *Presidente APO - “Il ruolo dell'alta formazione sul campo per la modernizzazione e la competitività del settore olivicolo transfrontaliero di fronte ai cambiamenti climatici”*
- Vladimiro GUARNACCIA *Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino - “Effetto dei cambiamenti climatici sulla diversità dei patogeni fungini degli agrumi in Europa ed in Africa, con un focus sulle malattie del legno”*
- Giuseppe DIMINO *Dirigente Servizio 3 - Multifunzionalità e diversificazione in agricoltura - Dip. Agricoltura Regione Siciliana - “Il ruolo degli interventi utili a far fronte ai cambiamenti climatici nella programmazione dell'UE”*

11:00 – Parlamento rurale europeo – Italia (ERP-Italia):



INTERVENTI

- Sergio CAMPANELLA *Direttore GAL Eoro e Segretario Generale ERP-Italia – Esperienze e prospettive di ERP-Italia e il suo possibile ruolo nella cooperazione transfrontaliera*
- Chedly ABDELLY *Presidente ANPR – L'opportunità di un parlamento rurale tunisino e il ruolo guida del comitato promotore*
- Kim SMEDSLUND *Segretario generale di PREPARE – Movimenti e parlamenti rurali nazionali come parte del partenariato del Parlamento rurale europeo*
- Vanessa HALHEAD *Segretaria Generale ERCA – Il Parlamento rurale europeo e il suo lavoro a sostegno delle comunità rurali d'Europa*

CONCLUSIONI

- Tom JONES *Presidente ERCA – Veni, vidi...partiamo!*
- Nino SUTERA *Coordinatore ERP-Italia - Il Manifesto della Neo Ruralità come base per l'adesione a ERP-Italia*
-

Informazioni generali su PROMETEO

Beneficiario principale

Università degli Studi di Catania (UNICT)

Partner

P2: Université de Tunis El Manar (UTM)

P3: Centre Technique des Agrumes (CTA)

P4: Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)

P5: Agence Nationale de Promotion de la Recherche scientifique (ANPR)

P6: Comune di Palazzolo Acreide (PALAZZOLO)

P7: Centro di Ricerca per l'Innovazione e Diffusione della conoscenza (CERID)

P8: Expergreen S.R.L. (EXPERGREEN)

IL PROGETTO PROMETEO IN CIFRE

Durata	24 mesi
Avvio del progetto	29/10/2021
Completamento	28/10/2023
Partner di progetto	8
Budget totale	1.459.103,08 €
Contributo UE	1.291.659,13 €

LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO PROMETEO

Numero eventi di diffusione e incontri tematici realizzati	4
Partecipanti coinvolti	300+
Sito web di progetto	1
Canali social	4

I NOSTRI CONTATTI

Sito del progetto: <https://www.prometeo-italietunisie.eu>

Indirizzo e-mail: info@prometeo-italietunisie.eu

Facebook: <https://www.facebook.com/Prometeo.ItalieTunisie>

Instagram: https://www.instagram.com/prometeo_italietunisie/

Twitter: https://twitter.com/prometeo_ItaTun

Youtube: <https://www.youtube.com/@prometeoitalietunisie4919>



Questo documento è stato creato e mantenuto con il supporto finanziario dell'Unione Europea nell'ambito del Programma ENI di Cooperazione Transfrontaliera (CT) "Italia-Tunisia" 2014-2020. Il suo contenuto è di esclusiva responsabilità del CERID e non riflette necessariamente le opinioni dell'Unione Europea e/o dell'Autorità di Gestione.