

**Programma di Cooperazione Europea Interreg V-A Grecia - Italia 2014/2020 – Progetto BEST. Procedura ex art. 1 del d.l. n. 76 del 16/07/2020 convertito in legge n. 120 del 11/09/2020 ed ex art. 95, comma 3 del d.lgs. 50/2016 per l'affidamento del servizio di “ANALISI DEGLI ASPETTI ENTOMOLOGICI NELL’AMBITO DELLA SECONDA AZIONE PILOTA DEL PROGETTO BEST INTERREG V-A GRECIA-ITALIA 2014/2020”. DIPARTIMENTO AMBIENTE, PAESAGGIO E QUALITÀ URBANA – CIG 8829884AC7**

**Trasmissione della documentazione prodotta dall'affidataria del servizio SINAGRI srl di cui al punto d) dell'art. 4 – TERMINI PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITA' del contratto**

Il lavoro svolto ha permesso la realizzazione dei seguenti elaborati:

- documentazione integrativa (comprensiva di report, documentazione fotografica, ecc.) atta a dimostrare lo svolgimento di tutte le attività previste dal piano di monitoraggio, di cui all'art. 1 punto 2 lett. b);
- elaborato relativo all'analisi critica delle metodologie e dei risultati del monitoraggio e reportistica a corredo, di cui all'art. 1 punto 2 lett. c).

**Bari 13/10/2022**



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF MOBILITY,  
URBAN QUALITY, PUBLIC WORKS,  
ECOLOGY AND LANDSCAPE

# 1 SOMMARIO

---

1.0 Le attività di campionamento.....	4
2.0 Presenza, numerosità e ciclo biologico delle specie oggetto di campionamento .....	17
2.1 Vettori Xylella .....	17
2.2 Aleurocanto.....	23
2.3 Macrohomotoma .....	25
2.4 Zelus.....	27
2.5 RPW .....	30
3.0 Le interazioni con le specie vegetali.....	33
3.1 Individuazione delle specie suscettibili all’azione degli insetti.....	33
3.2 Approfondimento sugli impatti diretti e indiretti.....	34
4.0 Interazioni con le pratiche agronomiche .....	35
4.1 Analisi dei dati del campionamento.....	35
4.2 Individuazione delle pratiche che contribuiscono a minimizzare gli effetti dell’infestazione.....	35
5.0 Interazione con gli agenti biologici .....	38
5.1 Analisi dei dati del campionamento.....	38
6.0 Conclusioni .....	40



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



HELLENIC REPUBLIC  
REGION of EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

## 1.0 LE ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO.

---

Il piano di campionamento individuava 18 stazioni per l'esecuzione delle attività scelte in base a parametri prima produttivi (uso del suolo), poi paesaggistico-ambientali ed infine legati alla presenza di specifiche piante ospiti. I determinanti di queste scelte privilegiano, quindi, prima la gestione dei fitofagi generalisti (polifagi) dannosi al territorio agrario, poi la salvaguardia del paesaggio e dell'ambiente, infine gli ambienti peri - e urbani decorati anche da piante presenti nei due ambienti descritti ma gestiti a fini ornamentali. Gli ambienti urbani, inoltre, includono specie vegetali aliene o acclimatate ospiti o alimentari di fitofagi specifici con particolari impatti sulla gestione dell'ambiente urbano.

Naturalmente ambienti diversi sono occupati da specie diverse e la diversità spaziale induce la diversità biologica in base alle limitazioni dei diversi viventi che diventano propensione per nicchie diverse e poi diversità nel senso più ampio.

Naturalmente anche le tecniche utilizzate per ottenere i dati sono sintonizzate sulle richieste di dati progettuali. I campionamenti – operazioni ripetute ad intervalli regolari di tempo nello stesso punto dello spazio – sono stati distruttivi (AcquaSampling) o meno come gli sfalci con apposito retino. In qualche caso si è tentato il censo della popolazione cercata e anche di quantificare l'errore del metodo di campionamento.

In alcuni casi, come per la *Macrohormotoma gladiata* che è specie oligofaga, se non monofaga, abbiamo raccolto anche da specie di piante ospiti diverse da quelle attese. Il fine di questa operazione è stato di cercare i primi segni di un possibile "host-shift": quello spostamento su una nuova pianta che prelude un nuovo passo nell'invasività di un insetto alieno introdotto e acclimatato.

Per il Punteruolo Rosso delle Palme, (*Rhynchophorus ferrugineus*, RPW), abbiamo preferito ribaltare la tecnica di campionamento, utilizzando trappole per attirare sul punto gli adulti che sono ottimi volatori molto dispersi sul territorio, invece che cercarli... vanamente.

In generale le catture ci sono state o sono mancate, abbiamo osservato le dinamiche di popolazione e constatato preferenze ecologiche descrittive degli eventi e dei fenomeni.

Proprio per la diversità dei risultati riteniamo di aver suggerito ed eseguito le attività in modo da conferire loro una sufficiente risoluzione dei fattori TARDIS che sono fra i driver principali delle infestazioni e dei danni che gli insetti causano.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

Nel complesso abbiamo raccolto 1.147 righe in tabella per i vettori *Xylella fastidiosa*, 12 righe per catture Punteruolo Rosso delle Palme e 22 campioni di *Aleurocanthus spiniferus*. Inoltre, abbiamo raccolto ulteriori 857 record di database relativi a 746 campioni di vettori *Xylella fastidiosa*, 52 per *Macrohomotoma gladiata*, 48 di *Aleurocanthus spiniferus*, 8 per il Punteruolo Rosso delle Palme e una per *Zelus renardii*. L'assortimento dei due formati di raccolta dati origina dall'intento, verificato, di poter comparare la raccolta dati convenzionale con l'uso di un'app appositamente formulata.

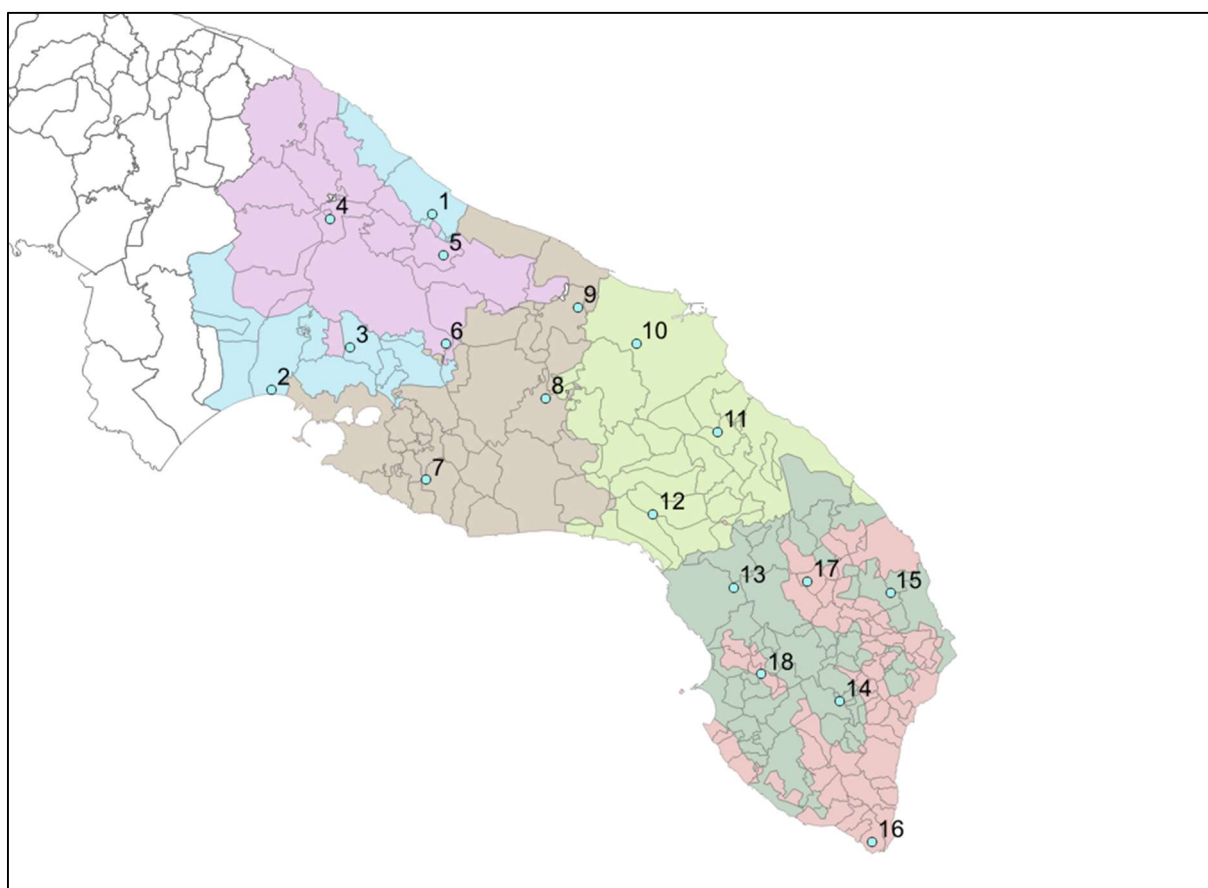


Figura 1 le 18 subaree identificate per la realizzazione del campionamento.

La app basata sul concetto "Event Horizon" ha già dato buona prova di sé, permettendo la raccolta di dati con modalità certificata, ma anche permettendo a operatori con modesta o minima abilità nell'uso di dispositivi digitali o IoT di accedere e utilizzare i vantaggi di queste tecnologie. Il concetto originario e l'app originaria potrebbero essere sviluppati in due direzioni

opposte e apparentemente contraddittorie: la specializzazione e la generalizzazione. La congiunzione “e” non è casuale, la proposta è quella di sviluppare un SW/dispositivo capace di raccogliere generalmente dati specializzati. Per come formulata l’app, già supera le barriere linguistiche e culturali, mentre resta aperta a soggetti con istruzione pre-elementare. Anche soggetti con limiti cognitivi o sensoriali possono usare l’app: forse ottenendo risultati proporzionalmente migliori e maggiori rispetto agli operatori con elevato livello di istruzione e particolarmente dotati. Questa attività permetterebbe di creare opzioni di trasferimento tecnologico per raccogliere dati territoriali che spazino dalla più convenzionale protezione ambientale al trasferimento tecnologico di attività non ancora formulate.

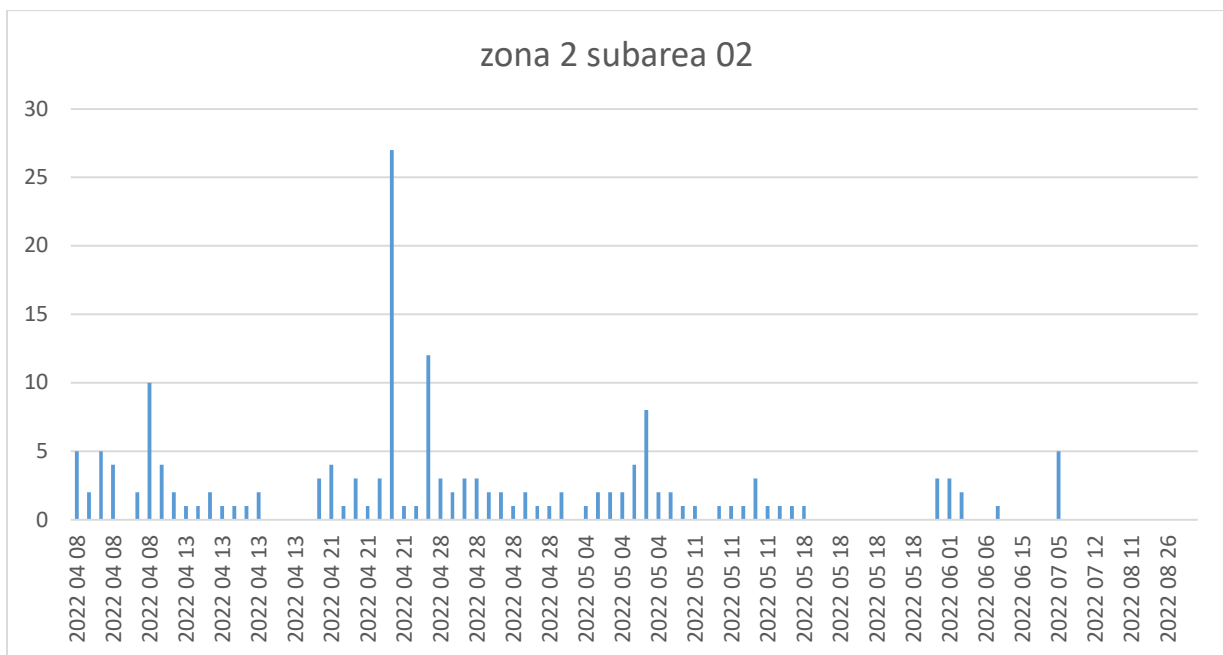
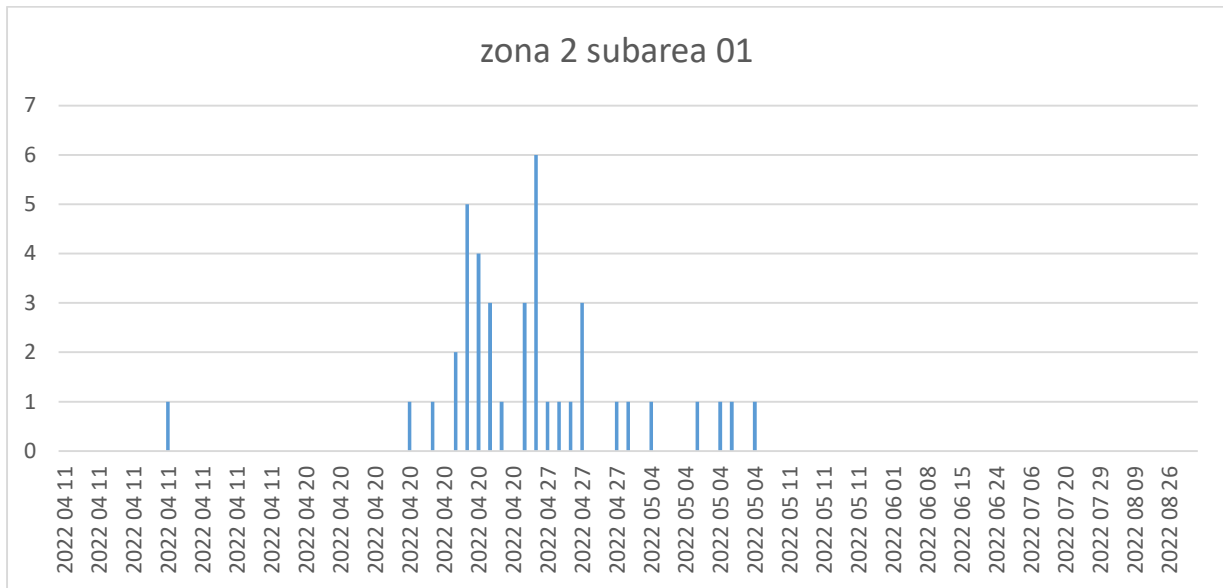


*Figura 2 Punti di campionamento raccolti attraverso l'app in corrispondenza della subarea 9*

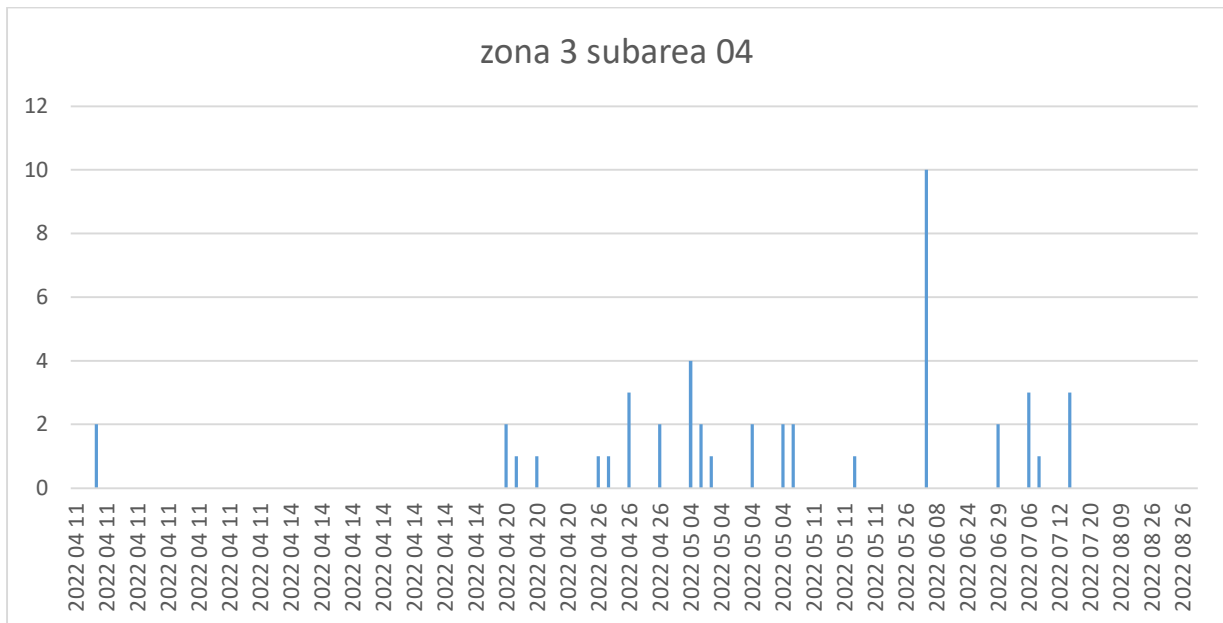
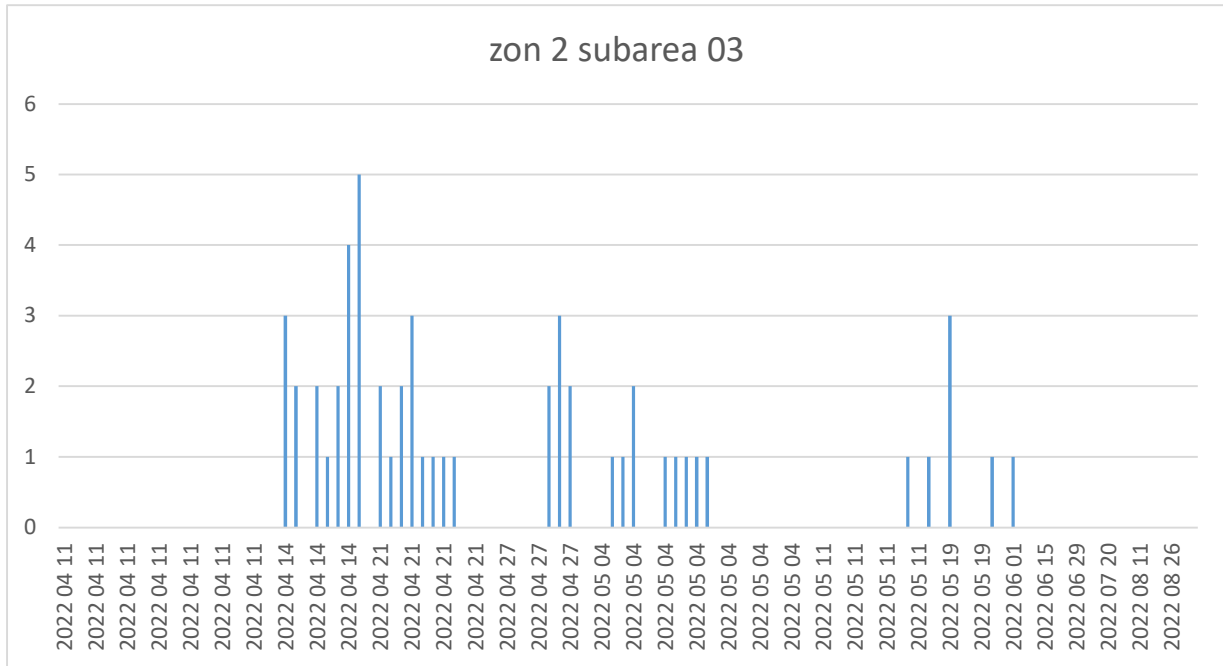


Figura 3 Esempio di schermata del report derivante da un punto di campionamento acquisito attraverso l'app.

Gli istogrammi che seguono rappresentano l'insieme dei campionamenti per i vettori di Xylella ordinati per subarea e per data. (Istogrammi da 1 a 18)







REGION OF IONIAN ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS

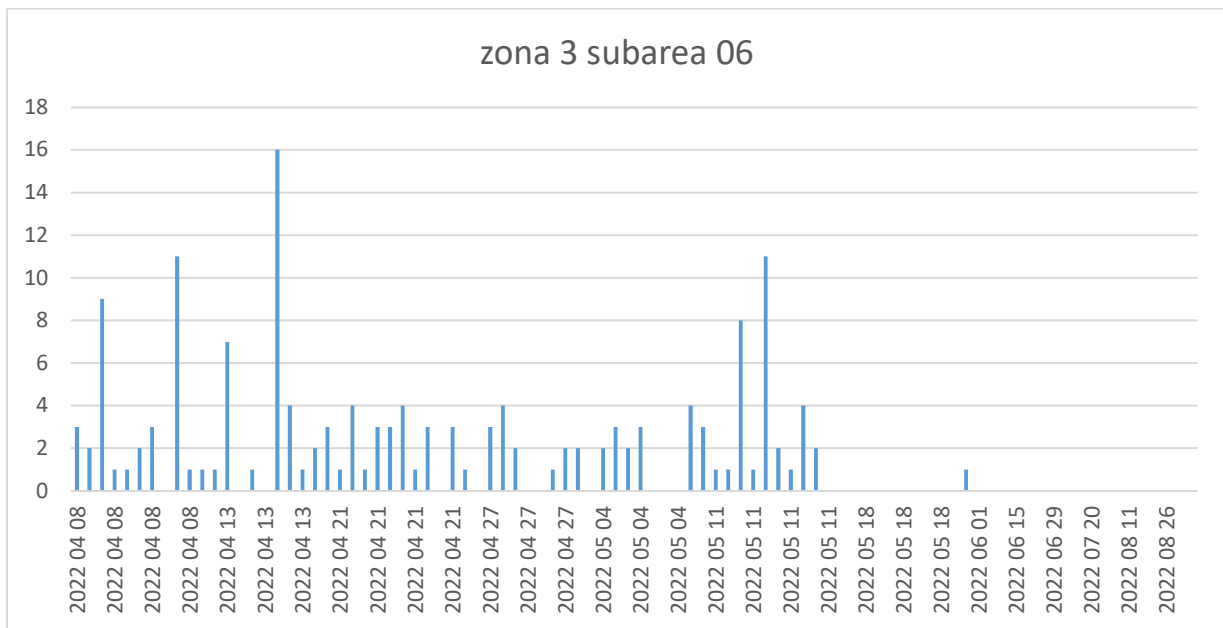
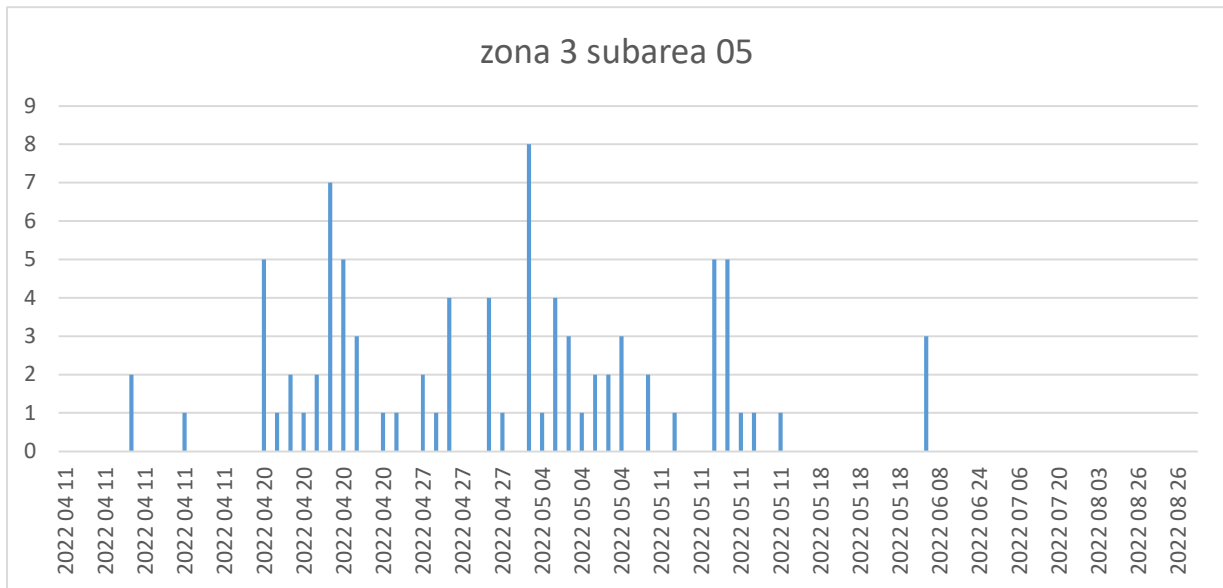


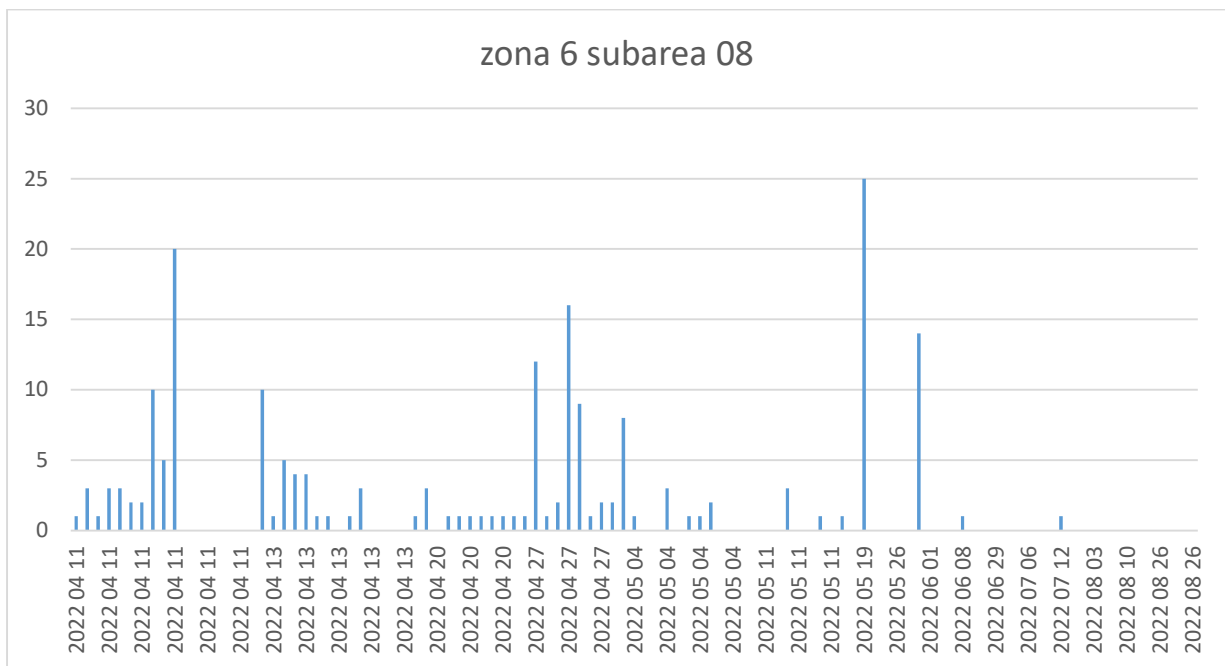
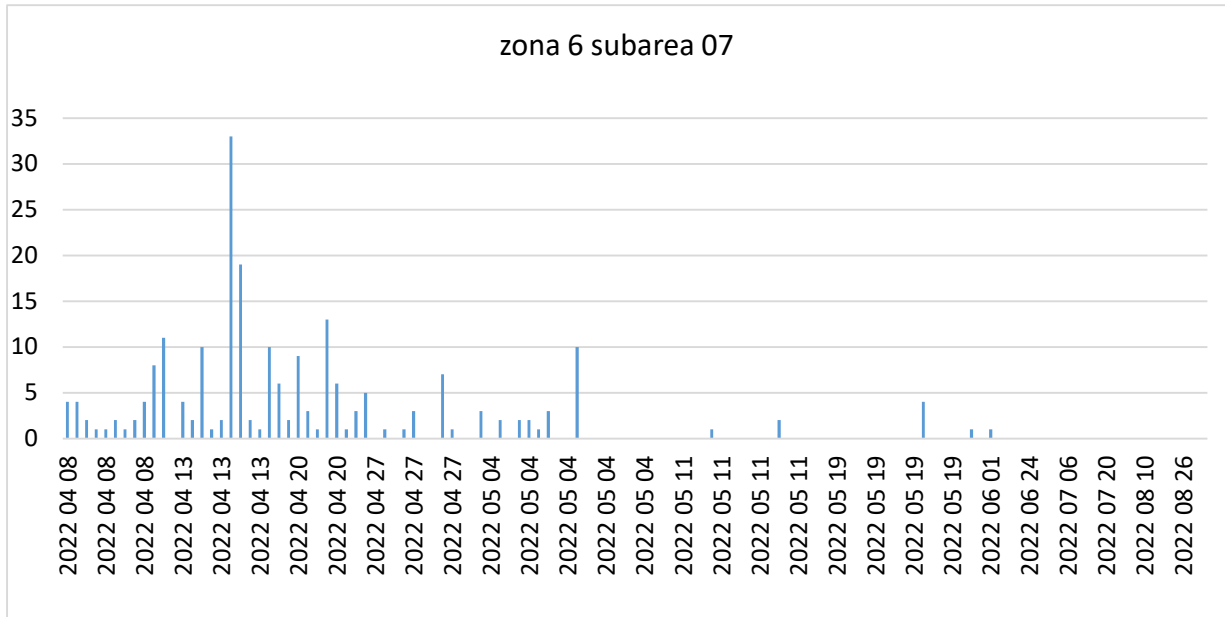
REGION OF WESTERN GREECE  
*Full of contrast!*

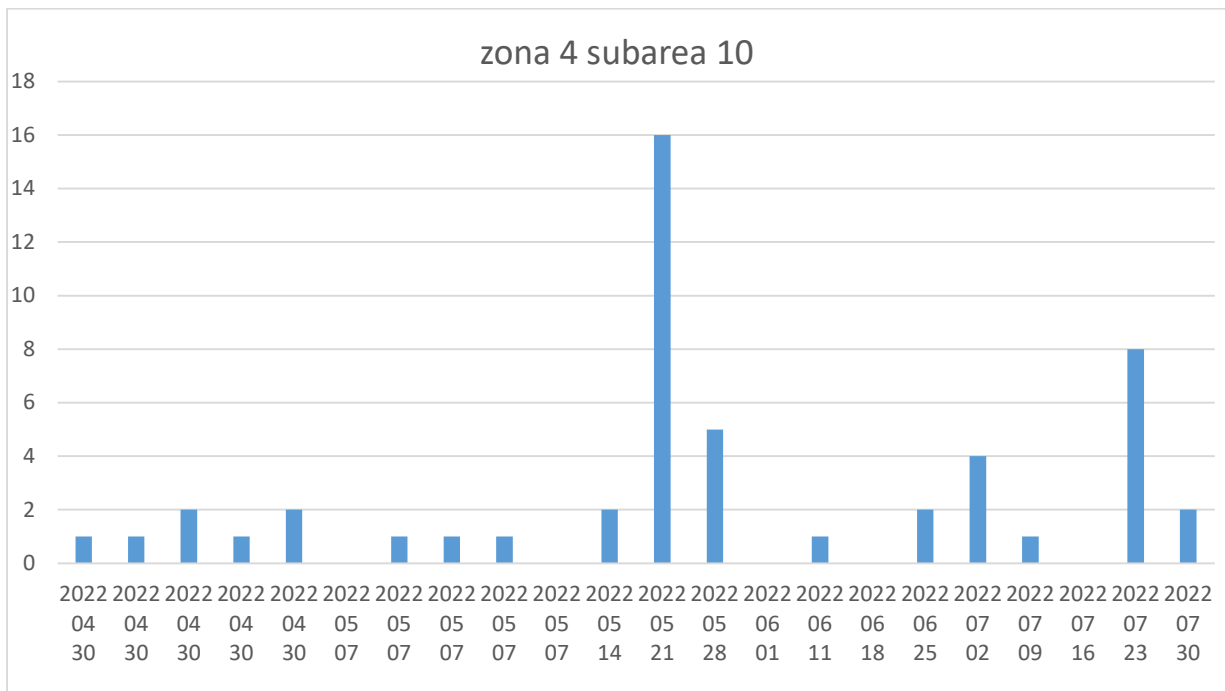
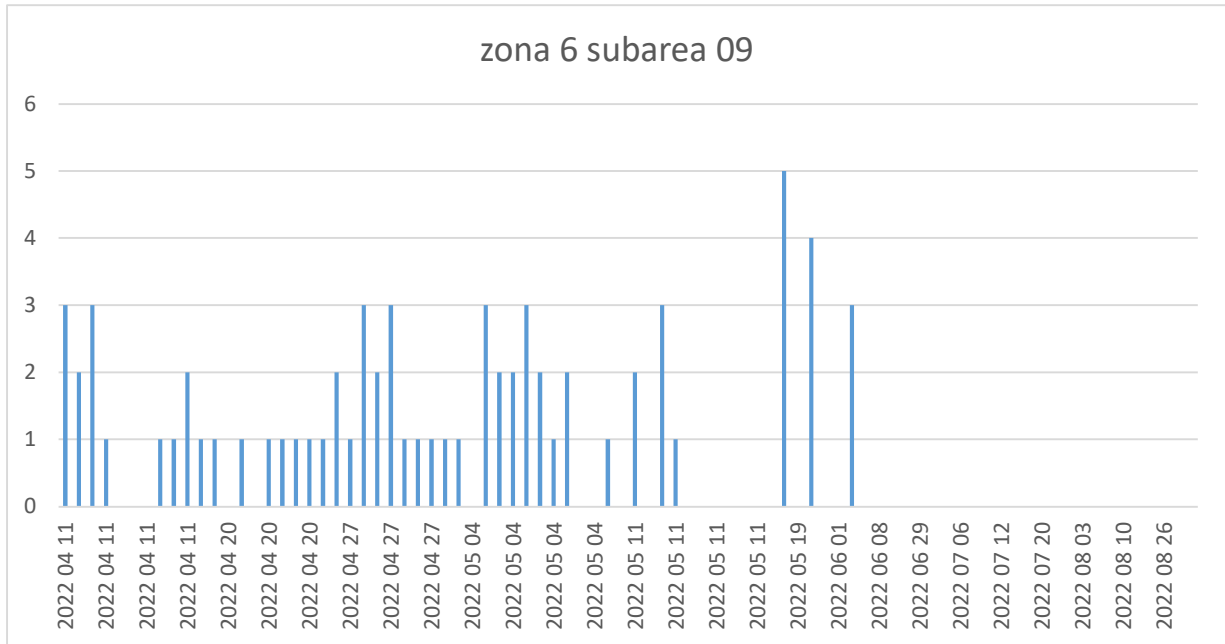


PUGLIA REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, LANDSCAPE AND URBAN QUALITY







REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS

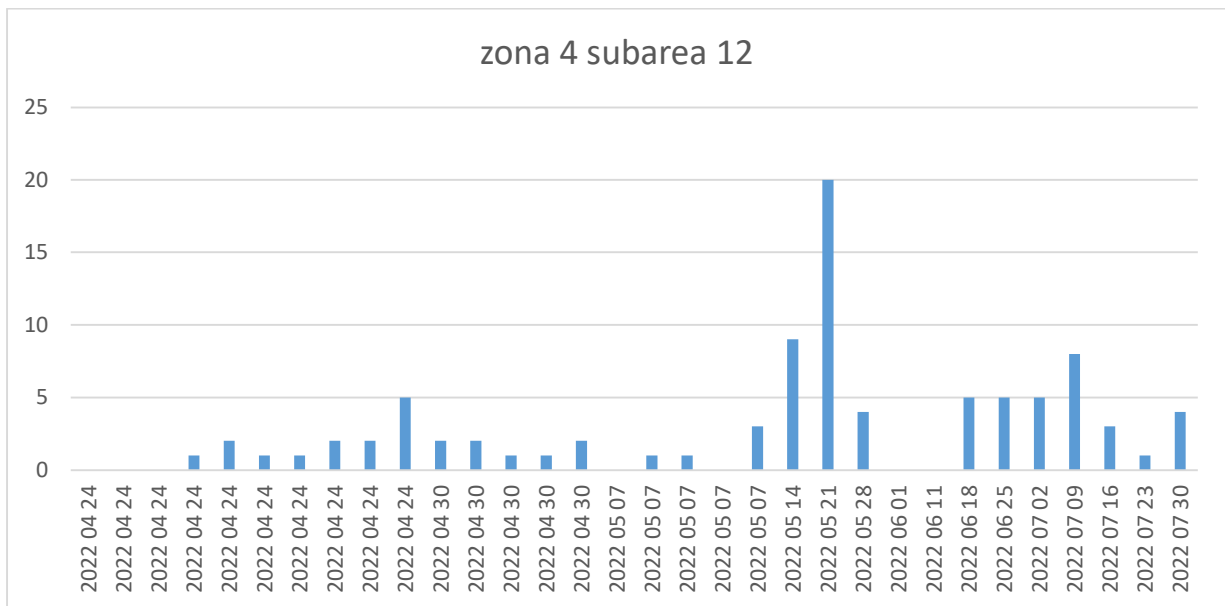
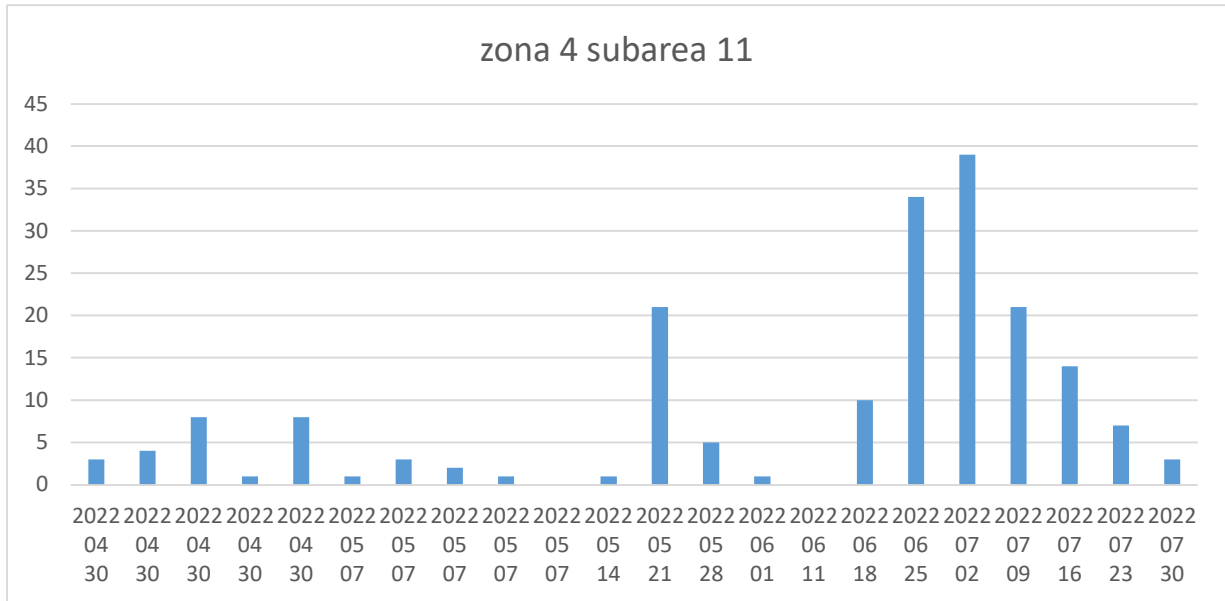


REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS

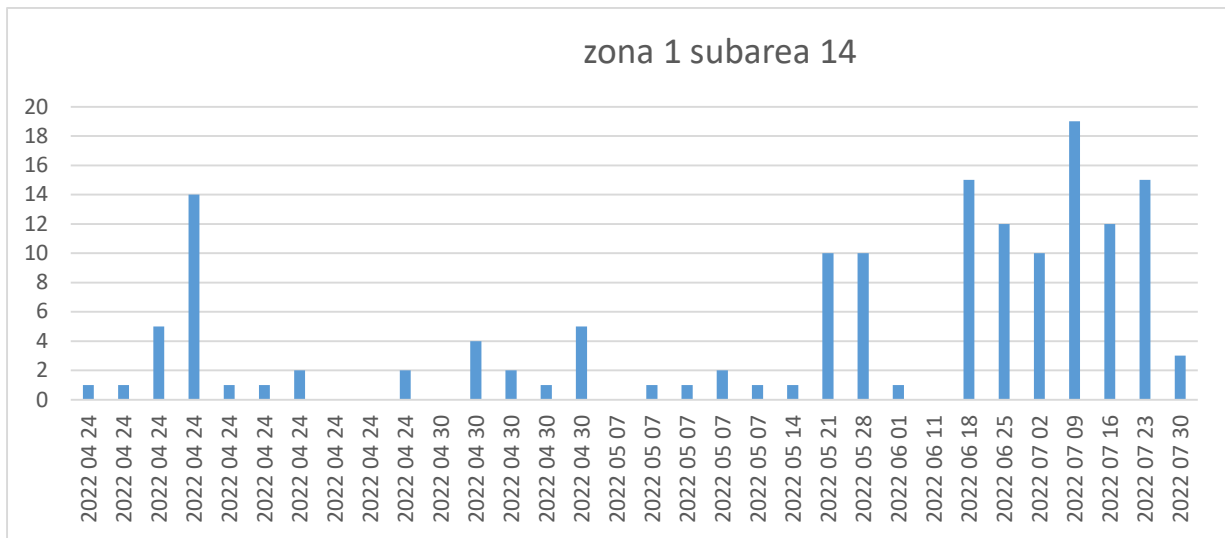
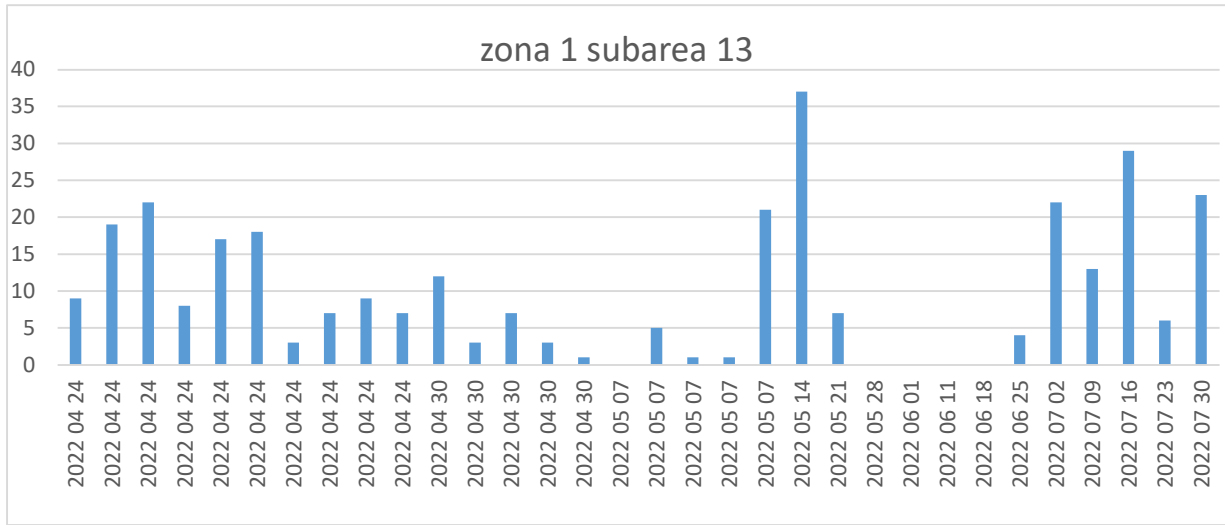


REGION OF WESTERN GREECE  
*Full of contrast!*

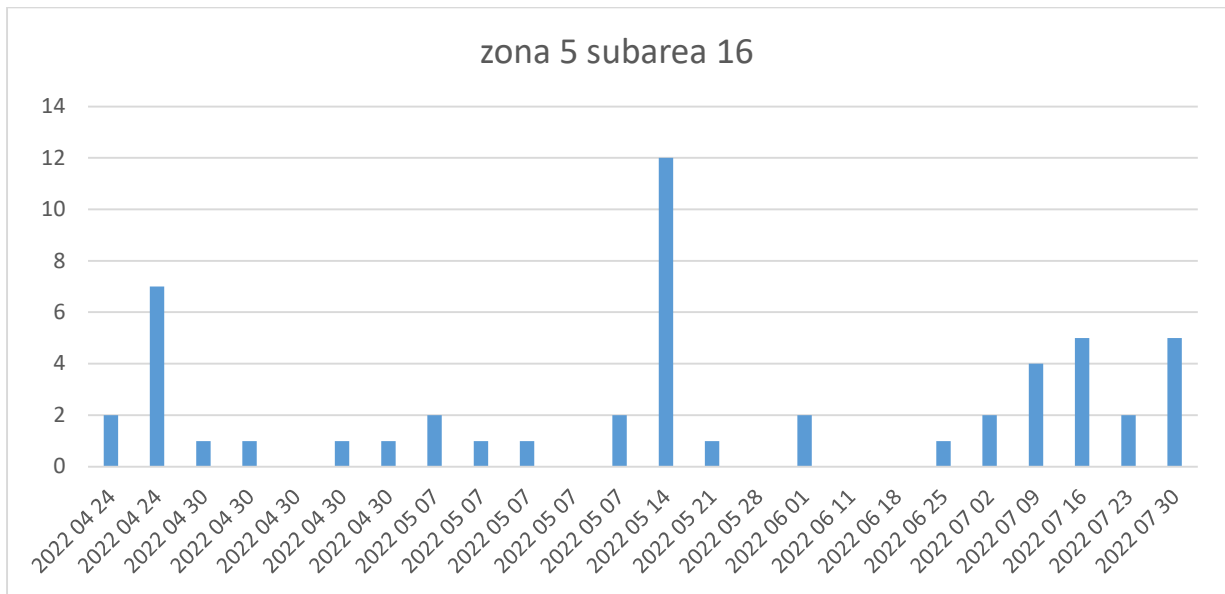
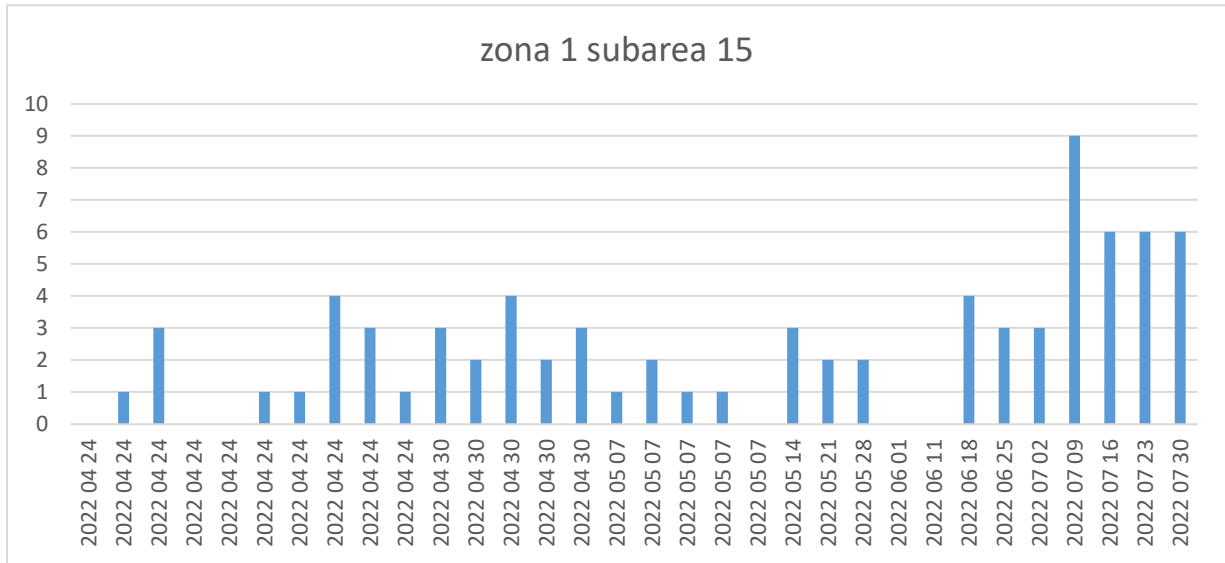


**PUGLIA REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



HELENIC REPUBLIC  
REGION of EPIRUS

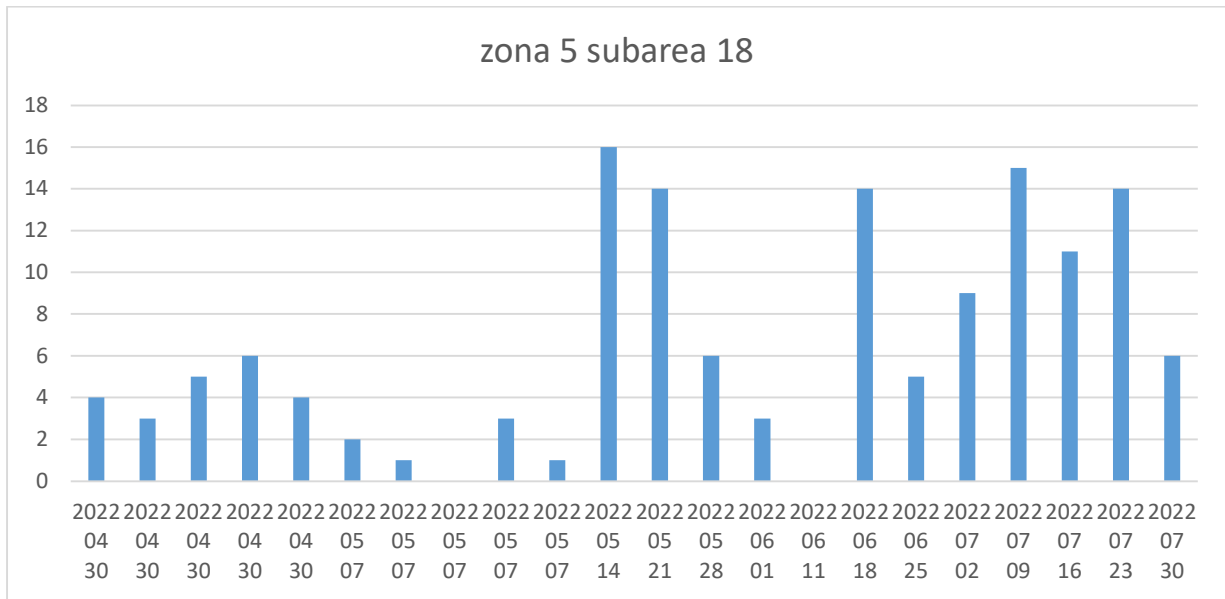
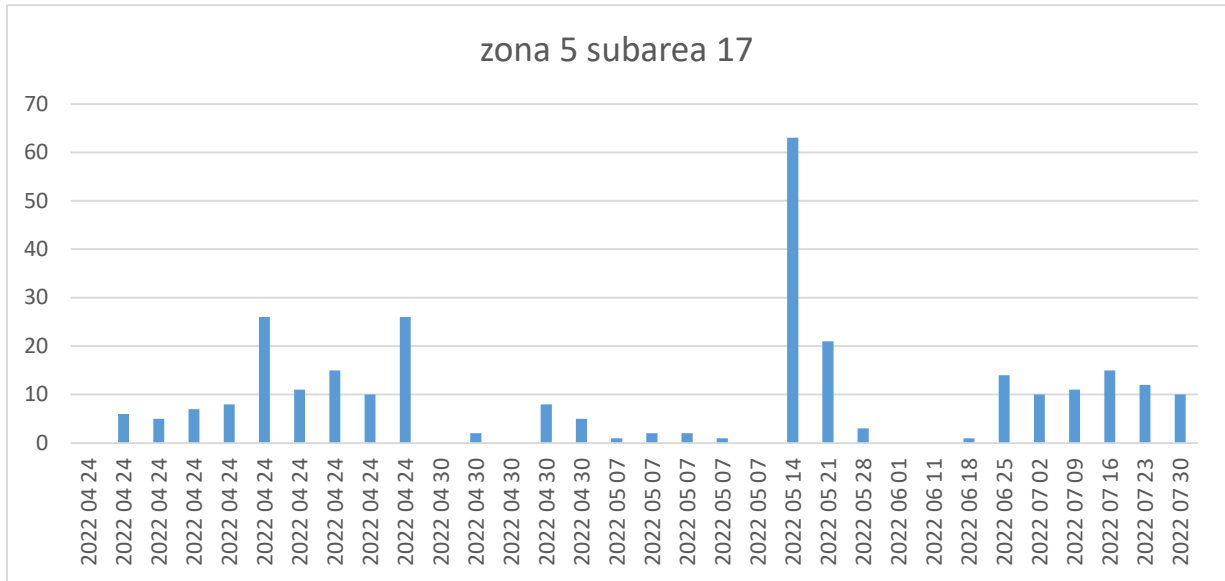


REGION OF WESTERN GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION OF WESTERN GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



## 2.0 PRESENZA, NUMEROSITÀ E CICLO BIOLOGICO DELLE SPECIE OGGETTO DI CAMPIONAMENTO

---

L'attività ha permesso di acquisire dati e serie temporali circa la presenza e la numerosità delle specie individuate, e le informazioni relative all'analisi del loro ciclo biologico (n. degli stadi di crescita, influenza delle condizioni climatiche, ecc. relativamente all'intervallo di tempo previsto dal progetto).

### 2.1 VETTORI XYLELLA

Abbiamo catturato i vettori di *Xylella fastidiosa* nell'intervallo che va dalla loro nascita in primavera alla metamorfosi, che avviene a maggio e durante gli spostamenti in massa degli adulti che circolano sul territorio fino all'autunno inoltrato. Il metodo di campionamento, quantitativo per gli stadi giovanili, permette di confrontare le densità di popolazione e la numerosità assoluta (censo) per campione, con i dati disponibili originati da simili, precedenti esperienze di studio.

Per quanto riguarda gli stadi giovanili ricordiamo che abbiamo campionato con metodo distruttivo (lavaggi ripetuti) unità di superficie quadrate, di 20 x 20 cm (400 cm<sup>2</sup>, pari a 1/25 di metro quadro). Inoltre, abbiamo valutato l'errore di campionamento entro i due giorni seguenti contando ulteriori individui nel campione. Consideriamo il trovato non una stima ma un conteggio, un censo, degli individui per campione. Il valore contato può essere così espanso alla superficie tipica, stimando la popolazione come individui per ettaro.

Per questo progetto abbiamo suggerito agli operatori di campionare superfici con copertura di piante spontanee medie del campo, ottenendo anche campioni con valore zero del trovato: cioè nessun vettore per quadrato studiato.

I risultati complessivi descrivono meglio, quindi, la densità di popolazione media degli interni studiati. Questa scelta ci sembra la migliore ai fini del progetto.

Sempre a fini descrittivi riportiamo la grafica corrispondente ai soli campioni validi, con trovato >0. Riteniamo validi i campioni con almeno un trovato perché gli operatori hanno eseguito campioni anche in caso di scarsissima vegetazione erbacea spontanea in oliveti, in ossequio al



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

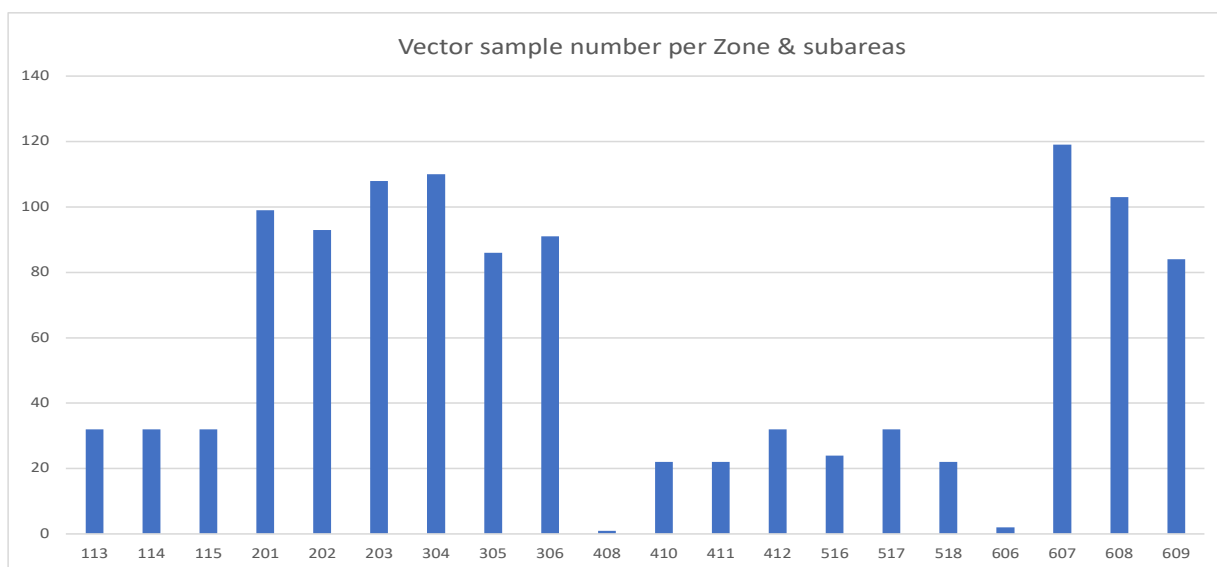
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

mandato di campionare situazioni medie. *Sa va san dire* che mancando le piante ospiti o alimentari mancano anche i corrispondenti fitofagi.

Il valore medio di individui per ogni quadrato di 20 x 20 cm è di 4,3 vettori per campione. Il valore trovato genera, in una ipotetica situazione di essenziale uniformità biologica una dimensione di popolazione pari a:

$$4,3 \times 25 = 107,5 \text{ individui per m}^2$$

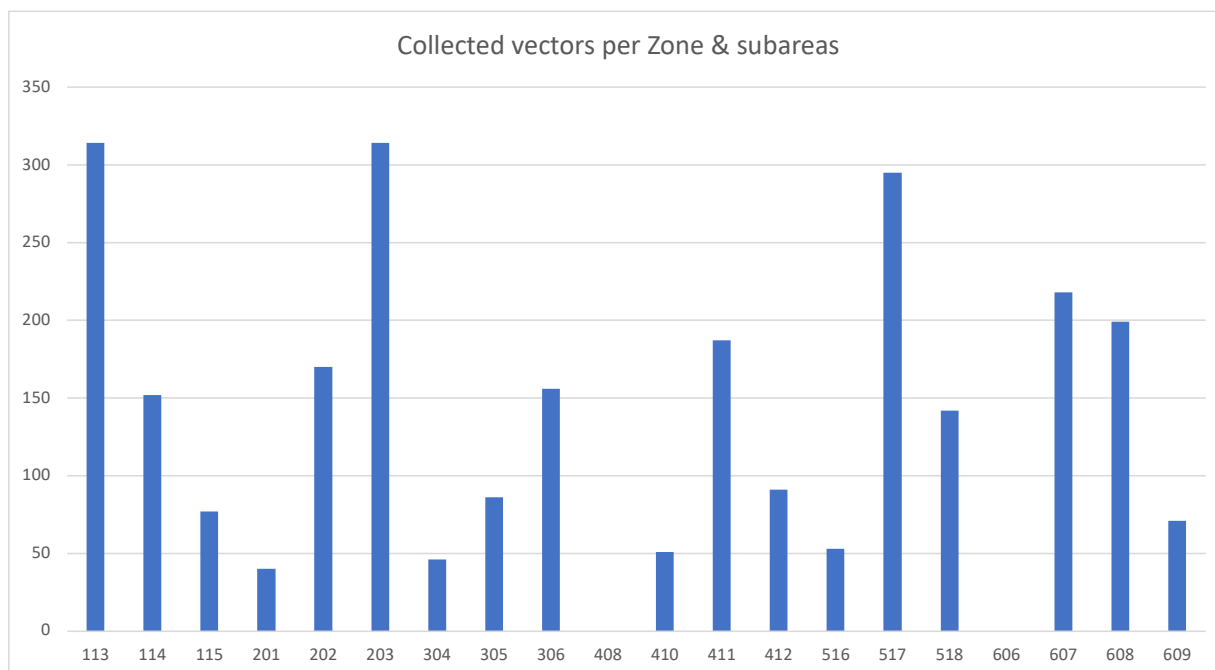
$$107,5 \times 10.000 = 1.075.000 \text{ individui per ha.}$$



Istogramma 19: numero assoluto di campioni per subarea e zona di appartenenza.

Riteniamo media ogni popolazione per ettaro con dimensione compresa nel valore di 1.075.000 ± 107.500/ha. Riterremo oltre la media o sotto la media le popolazioni rispettivamente superiori a 1.182.500 o inferiori a 967.500.

I singoli siti di campionamento, le subaree, sono incluse in zone di maggiori dimensioni non omogeneamente. L'Istogramma (19) descrive il numero assoluto di campioni per subarea e zona di appartenenza. L'Istogramma (20) riporta il numero assoluto – stadi giovani e adulti – dei vettori catturati per ogni subarea/zona.



Istogramma 20: numero assoluto – stadi giovanili ed adulti – dei vettori catturati per ogni subarea e zona di appartenenza.

Finalmente possiamo suggerire, nell'Istogramma (21) il numero medio di vettori per ogni subarea e zona di pertinenza.

I numeri medi sono evidentemente assai diversi, riteniamo che due variabili originino questa diversità: la dimensione assoluta dell'area campionata, ossia il numero di campioni eseguiti, e il popolamento di piante spontanee dei campioni raccolti. Rispetto alle specie, ricordiamo che dei tre vettori due, *Philaenus italosignus*, e *Neophilaenus campestris* esprimono popolazioni modeste e confinate, rispettivamente, su piante ospiti e nutrici del genere *Asphodelus* o graminacee anche coltivate che non hanno particolare rilevanza territoriale.



REGION OF IONIAN ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS

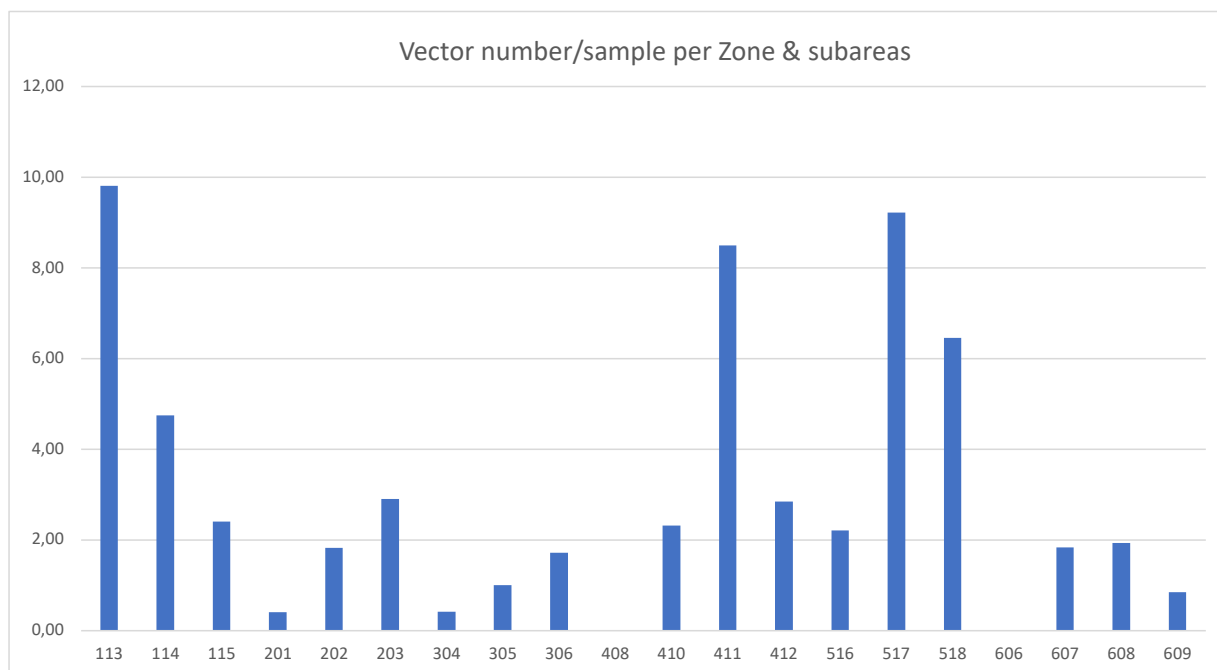


REGION OF WESTERN GREECE  
Full of contrast!



PUGLIA REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



Istogramma 21: il numero medio di vettori per ogni subarea e zona di pertinenza.

Per quanto appena esposto NON abbiamo distinto le specie di Aphrophoridae nel catturato, ritenendo tutto il catturato appartenere a *Philaenus spumarius*, specie polifaga da giovane e adulta su piante ospiti o alimentari preferibilmente dicotiledoni. La scelta si basa sul rationale che prevede l'uso dei dati censuari per modulare l'intensità delle azioni di controllo e la valutazione dello stadio catturato (4a-5<sup>a</sup> ninfa) a ridosso della metamorfosi per temporizzare l'esecuzione delle azioni di controllo. I vettori di Xylella, Aphrophoridae appartenenti alle specie *Philaenus spumarius*, *P. italosignus* o *Neophilaenus campestris*, sono stati catturati in tutte le stazioni individuate e in quantità variabili in funzione delle caratteristiche del contesto.

Il campionamento di vettori Xf è probabilmente l'attività oggi più urgente ma che si avvia a diventare routine per la futura gestione delle aree francamente non a gestione agricola – latu sensu.

Senza voler criticare il proposto e il fatto per la gestione della Xf, proposto e fatto anche per molti insetti invasivi che hanno “strapazzato” la nostra regione, non appariamo capaci di gestire queste invasioni. Per la verità spesso ci accorgiamo dell'acclimatazione di un alieno anni dopo il suo ingresso nella regione o nella nazione. Troviamo anche difficoltà nel segnalare le “novità”

alle autorità competenti. L'impegno per il campionamento dei vettori Xf potrebbe essere facilmente espanso e rinforzato per vedere l'invisibile e trovare l'inatteso. Potremmo facilmente raccogliere dati ed evidenze su viventi "inattesi" mentre campioniamo per i vettori Xf.

Nello specifico del campionamento vettori Xf è necessario pensare almeno a due tecniche diverse di campionamento quantitativo: una per il campionamento degli stadi giovanili e una per il campionamento degli adulti. Le due tecniche vanno poi eseguite in almeno tre contesti diversi: coltivato, urbano & periurbano, e non gestito/naturale. A tal riguardo, abbiamo accumulato parecchie esperienze: tutte ci dicono che alcune tecniche di campionamenti non sono rispondenti, alcune esperienze ci spiegano che i campioni raccontano il vero solo durante alcuni ristretti intervalli temporali.

Molto critico sembra il campionamento degli adulti, in particolare su superfici lavorate/senza vegetazione. Spesso si osserva che i dati annuali di campionamento siano privi di una logica biologica confortante (picchi di popolazione a metà stagione (!?), picchi in corrispondenza di certi stadi dello sviluppo postembrionale (!?), inizio e fine campionamenti con numerosità incoerenti (!?) che passa far considerare relativamente affidabile l'intera raccolta dati.

Occorre dichiarare che il campionamento dei vettori non ha alcuna utilità verso la gestione dell'infezione, della mitigazione, e dell'invasione della Xf. Questo perché, dichiaratamente, si cerca una correlazione fra sintomi (malattia) indotta da infezioni risalenti ai due/tre anni precedenti da un lato e presenza attuale dei vettori dall'altro: è chiaro che qualcuno ha mal interpretato la temporizzazione dei fenomeni.

Per la stessa ragione molti esperimenti di campo, sul controllo dei vettori, o sull'invasione del patogeno sono per lo meno discutibili: il luogo dell'esperimento cambia il proprio stato di anno in anno, accumulando le infezioni e le conseguenze dei processi infettivi. In altre parole, non possiamo ripetere gli esperimenti nello stesso campo perché le condizioni del campo cambiano continuamente.

Il "disaccoppiamento" fra nicchie offerte dalle piante ospiti dei giovani e nicchie occupate dagli adulti sulle piante alimentari è un altro argomento essenzialmente ignorato ma che potrebbe offrire interessanti opzioni sostenibili per la gestione dei vettori e non solo. E che dire delle opzioni che possano conferire antifragilità agli habitat?



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

Per esempio, intervenire sulle popolazioni di vettori anni prima che vengano coinvolte nell'infezione, o tentare di ritornare a bassissimi livelli di infezioni sul territorio sono anche opzioni che possono risolversi in senso antifragile.

Anche le tecniche di delivering dei formulati non sono state considerate, propriamente e in senso sostenibile e antifragile per le aree protette o comunque da gestire con basso impatto.

Si conclude, ribadendo che la necessità del controllo vettori Xf, trasferita in contesti protetti o fragili potrebbe facilmente essere una efficace leva per riprendere il controllo del territorio, convincere i gestori e degli operatori sul territorio dell'utilità del mezzo tecnologico e digitale, massimizzare la protezione ambientale dei territori più preziosi e delicati della regione.



REGION OF  
**IONIAN  
ISLANDS**



HELLENIC REPUBLIC  
REGION of EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*

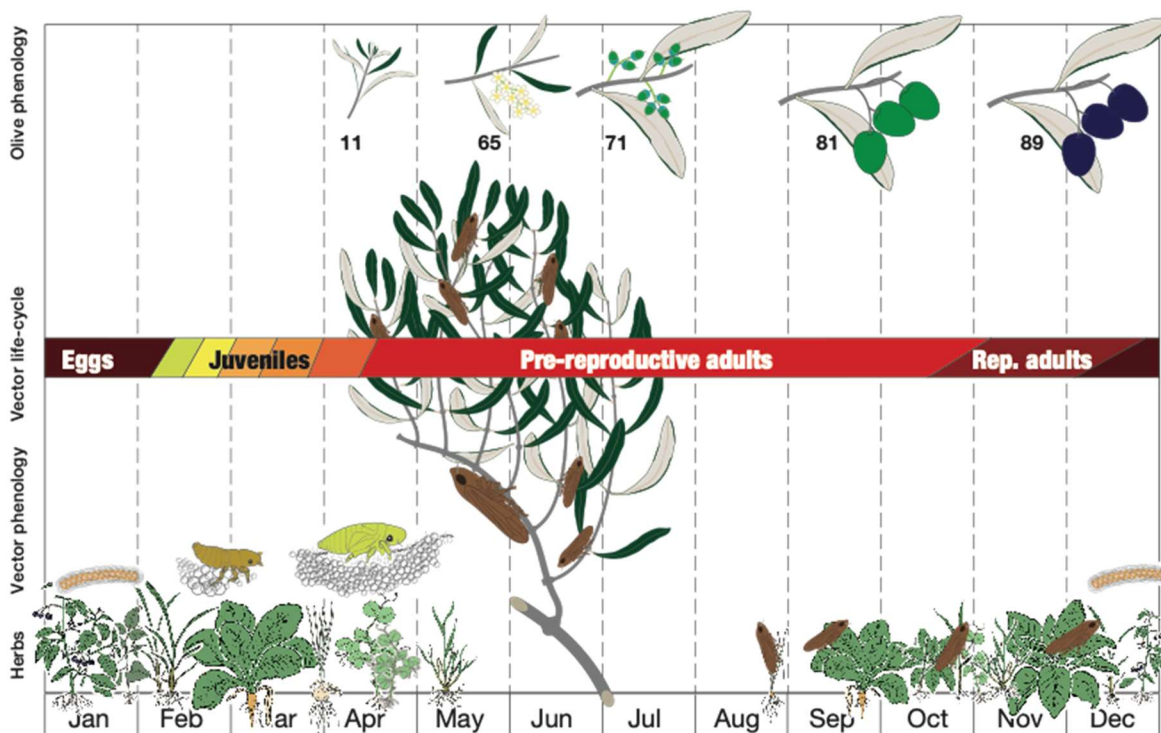


**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

## 2.2 ALEUROCANTO

*Aleurocanthus spiniferus* l'Aleirode Spinoso degli Agrumi è specie oligofaga particolarmente dannosa alle Rutaceae del genere Citrus, in particolare a CV o cloni coltivati, per il frutto o per ornamento, Tavola (1). L'ASA non disdegna, apparentemente, numerosissime piante ospiti di



Schema (1): Biologia e etologia di *Philaenus spumarius* in oliveto.

diverse famiglie. Di particolare interesse è l'host shift autunnale su piante caducifoglie: un apparente suicidio biologico. In realtà l'innovazione biologica osservata in Italia si risolve in una imponente popolazione di adulti svernanti e un maggior numero assoluto di sopravvissuti in primavera. A vantaggio dell'alieno invasivo. L'ASA è presente in tutte le stazioni studiate, se presenti le sue piante ospiti.

L'esame critico della posizione di *Aleurocanthus* suggerisce di affrontare alcuni argomenti apparentemente marginali, ma invece rilevanti nella gestione del fitofago trovato e invasivo in Italia.

Il primo argomento da chiarire consiste nella qualità dell'identificazione specifica di *A. spiniferus* e della validità della specie nel genere. In effetti è stato già pubblicato un contributo di tipo tassonomico/sistematico (REF) che suggerisce la necessità di confermare o approfondire l'assortimento delle specie disponibili nel genere. L'opportunità origina dal rapporto caratteri/specie e, soprattutto, dalla scelta dei caratteri utilizzati nella descrizione recente di nuove specie. I caratteri proposti, canti/suoni o sequenziamento molecolare non sono comparabili ovvero non sono disponibili per tutte le specie del genere. E, anche, i caratteri alfa-tassonomici utilizzati per identificare lo spiniferus italiano sono oggi riconosciuti con una risoluzione, una qualità iconografica (che è condizione essenziale nella condivisione dei caratteri tassonomici) e una ripetibilità molto maggiore di quella dei tempi dell'istituzione delle specie generotipiche ovvero dei taxa oggi riconosciute come invasive. In sintesi: l'identificazione delle diverse specie utilizza clusters di caratteri incoerenti, generando aggregazioni specifiche e identità specifiche poco sostenibili e fragili quando si cerca di riassumere le caratteristiche del genere *Aleurocanthus*. Infine, i caratteri sono diversi fra maschi e femmine e, spesso, le identificazioni soffrono di descrizioni differenziali mancate o incomplete.

In sintesi, potremmo già avere, o essere sul punto di introdurre, più specie sul territorio con biologie e dannosità diverse senza averne contezza, e senza avere la possibilità di percepire gli eventi della loro introduzione.

Parlando di *Aleurocanto* non si può non fare presente, per evitare di ripetere concetti ed eventi, che la stessa situazione esiste per *Macrohomotoma gladiata* con la possibile presenza in Italia di una seconda specie. Certamente gli alieni originano una necessità di indagine sul territorio, di trasferimento tecnologico e di protezione ambientale particolarmente vigorosa.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION of EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



## 2.3 MACROHOMOTOMA

*Macrohomotoma gladiata* è una psilla di origine orientale infeudata al *Ficus microcarpa*. L'insetto alieno è invasivo e ha manifestato numerose gravi infestazioni sui ficus ornamentali piantumati in ambienti urbani. In particolare, la *Macrohomotoma* ha causato gravi infestazioni sui Ficus a Bari e e nelle città circostanti oltre che in moltissimi piccoli centri urbani del Salento. Recentemente queste infestazioni si sono spente e le piante hanno ripreso il proprio vigore e valore ornamentale, se propriamente gestite.



Figura 4 fumaggine e danni da Aleurocanto su Agrumi

Dallo studio del trovato durante questo progetto riteniamo che le infestazioni siano cessate per l'intervento di uno o più parassitoidi, ancora non identificati che utilizzano le ninfe di *Macrohomotoma*, Figura (5).



*Figura 5 Germoglio di Ficus infestato da Macrohomotoma gladiata.*

## 2.4 ZELUS.

*Zelus renardii* è un reduvide naturalmente introdotto dal nord America, che dall'est Europa ha raggiunto le coste occidentali della Spagna e del Portogallo. Il nome comune in americano è "Leaf Hopper Assassin Bug" ([https://en.wikipedia.org/wiki/Zelus\\_renardii](https://en.wikipedia.org/wiki/Zelus_renardii)) che tradotto suona "Cimice Assassina delle Cicaline". Il nome comune spiega bene le preferenze alimentari dell'emittero, e studi recenti dimostrano l'attitudine del predatore ad attaccare e uccidere gli Aphrophoridae (*Philaenus spumarius*, *P. italosignus* e *Neophilaenus campestris*) vettori di *Xylella fastidiosa*. Il predatore è stato osservato, non catturato perché insetto utile, in due occasioni: vagante in campo. La dinamica di popolazione e di predazione dello *Zelus renardii* assomiglia molto a quella di *Rodolia cardinalis*: il coccinellide celeberrimo ed efficacissimo agente di controllo biologico dell'*Icerya purchasii*, Figura (6).



Figura 6 *Rodolia* e *Crittolema* che predano adulti di *Icerya*.

In entrambi i casi il predatore approccia infestazioni delle prede uccidendo per preparare e deporre le uova. La popolazione del predatore cresce rapidamente e funzionalmente per utilizzare tutte le prede disponibili. Quando i predatori percepiscono di aver messo una importante ipotesi sulla popolazione delle prede, abbandonano il sito infestato alla ricerca di

nuovi contesti favorevoli. Come la *Rodolia*, cerca e distrugge efficacemente le aggregazioni di *Icerya*, così *Zelus* si aggrega in gran numero sui *Chamaerops humilis* infestati da *Ommatissus binotatus*: un Tropicuchidae recentemente segnalato in Italia. Trovare in campo *Zelus renardii* a bassissimi livelli di popolazione conferma l'importanza del predatore per programmi di allevamento e rilascio massale per il controllo biologico dei vettori adulti di *Xylella fastidiosa* Figura (7).



Figura 7 Giovane *Zelus renardii* che si alimenta di dieta artificiale solidificata.

Il reduvide ha ormai spontaneamente occupato gran parte delle regioni sulla sponda Nord del Mediterraneo e si affaccia nelle nazioni della costa Sud. Le uniche notizie funzionali alle attitudini e all'utilità del predatore, piuttosto specializzato, si trovano in alcune pubblicazioni originate in territorio pugliese. Lo stesso gruppo di ricerca possiede dati più che sufficienti ad iniziare un'esperienza di allevamento massale che dimostri/neghi l'ipotesi di fattibilità alla piena industrializzazione della produzione biologica. Per il momento gli *Zelus* adulti hanno mostrato una particolare attitudine a predare i Vettori di Xf, e le *Macrohomonotoma* spp. Da

giovane lo stesso reduvide preda anche *Drosophila suzuki*, oltre ad uno spettro di fitofagi invasivi.

Allevamenti massali in piccola scala potrebbero servire a valutare: 1) l'efficacia di Zelus in aree protette/aree coltivate ricadenti in parchi con bassa pressione di IMP; 2) l'efficacia di Zelus in aree urbane/periurbane con bassa pressione di IMP; 3) l'efficacia di Zelus in aree coltivate in IPM convenzionale/Agroecologico con relativa pressione di IMP; 4) l'efficacia di Zelus in colture protette con propria pressione di IMP. Le opzioni costituiscono argomenti di indagine sul territorio, di protezione ambientale e di trasferimento tecnologico particolarmente urgenti da soddisfare. Naturalmente, quale soddisfare prima resta in capo al decisore responsabile.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



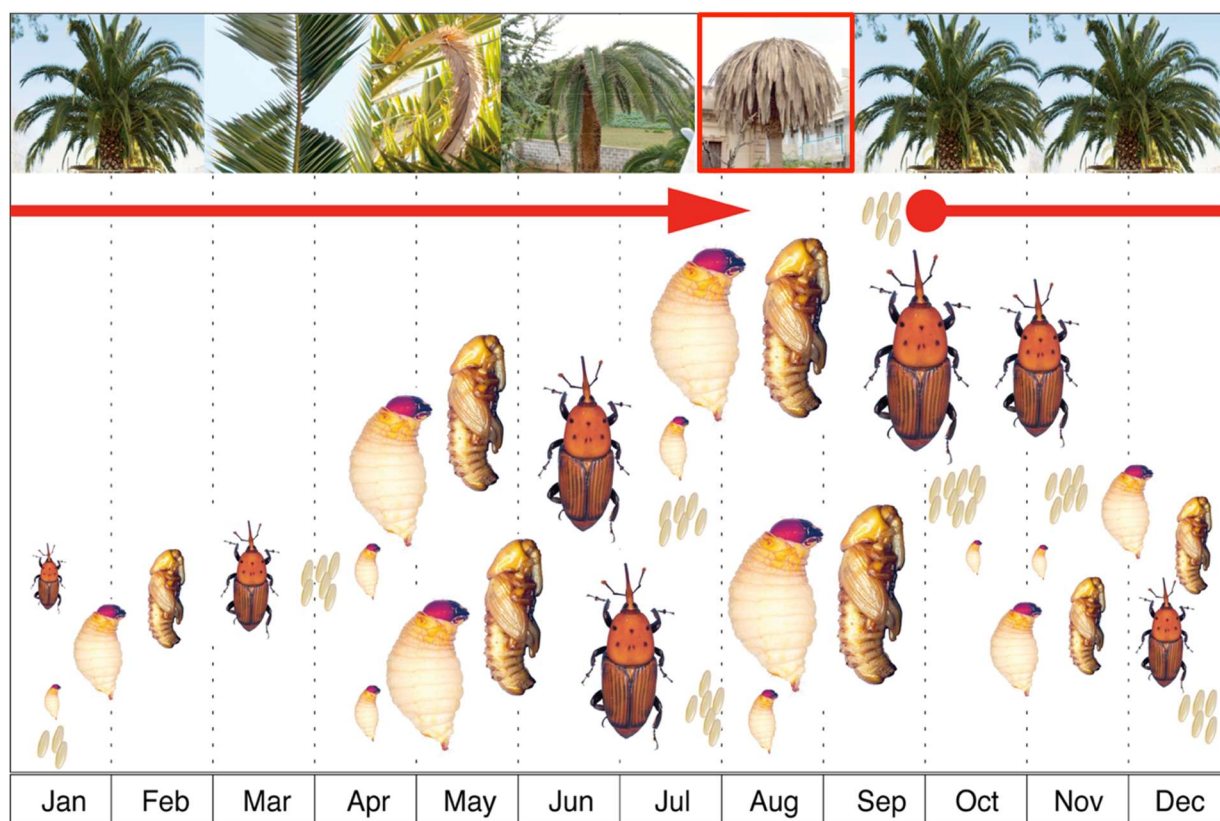
**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

## 2.5 RPW

Il Punteruolo Rosso delle Palme *Rhynchophorus ferrugineus*, (RPW) è un insetto dannoso alle palme coltivate da un tempo relativamente lontano. Nonostante questo, nessuna strategia di controllo ritenuta efficace è stata finora sviluppata e proposta, anzi lo stato italiano si è dichiarato sconfitto e ha rinunciato a qualsiasi azione di controllo. Una percentuale elevatissima (>90%) di Palme delle Canarie (*Phoenix canariensis*), coltivate come elementi ornamentali in ambiente urbano sono state uccise dal Curculionide in Italia.

Trentaquattro punteruoli adulti hanno raggiunto e sono stati catturati da tutte le trappole esposte nel corso di questo studio. Il numero apparentemente modesto non deve ingannare, non solo perché le 17 femmine sono state in grado di deporre centinaia di uova in gruppi di 10-14 per palma delle canarie, prima di essere catturate. Poi perché nelle palme infestate si svolgono circa due generazioni prima che i danni si manifestino e inizi la nuova dispersione degli adulti, Schema (2).



Schema (2): Bio-ecologia e danni da Punteruolo Rosso delle Palme su Palma delle canarie.

Basta che i pochi adulti della prima deposizione possano deporre nella loro stessa palma nutrice per scatenare una cascata di eventi distruttiva a causa della numerosità delle larve e delle contaminazioni fermentative batteriche e fungine a loro associate. Il punteruolo è certamente presente in Puglia a livelli di popolazione oltre la soglia di danno.

#### CAMPIONAMENTO *RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS*

DATA CATTURA	TRAPPOLA 1	TRAPPOLA 2	TRAPPOLA 3	Totali	Note
27.04.2022	1	1	0	2	
09.05.2022	1	1	0	2	
13.05.2022	1	0	0	1	
16.05.2022	0	1	0	1	
25.05.2022	2	1	1	4	
07.06.2022	1	0	0	1	1 <i>Scyphophorus acupunctatus?</i>
11.06.2022	0	0	2	2	
17.06.2022	1	1	2	4	
25.06.2022	2	0	1	3	
05.07.2022	0	2	1	3	
12.07.2022	2	0	0	2	
20.07.2022	2	0	1	3	
09.08.2022	1	2	4	7	
Totali/trappola	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	Totale generale

Tabella (1): catture di Punteruolo Rosso delle Palme. Le trappole hanno attirato anche un Punteruolo Nero dell'Agave.

Le caratteristiche bionomiche del Punteruolo Rosso delle Palme permettono con grande difficoltà di acquisire evidenze sull'attitudine, capacità e modalità della sua dispersione attiva. Negli anni dell'invasione il numero assoluto degli adulti in dispersione avrebbe reso impossibile eseguire una raccolta di dati sui movimenti degli adulti, per esempio catturando RPW e liberandoli dopo averli marcati con dispositivi RFID. Oggi il numero assoluto di RPW adulti in dispersione sul territorio è notevolmente diminuito, ma anche la tecnologia RFID è molto più evoluta di quella disponibile ai tempi dei maggiori danni. Sembra possibile oggi uno studio della dispersione attiva del RPW con tecnologia RFID. Tale studio raccoglierebbe dati utili al fine di pensare a ricostruire il patrimonio perso durante gli anni roventi dell'invasione. Un prodotto collaterale, e forse spendibile all'interno di BEST, sarebbe l'applicazione di questi dati alla protezione delle foreste di Phoenix theophrasti Greuter

([https://en.wikipedia.org/wiki/Phoenix\\_theophrasti](https://en.wikipedia.org/wiki/Phoenix_theophrasti)), la Palma da Dattero di Creta, specie protetta e della massima importanza perché una delle due sole palme indigene (la *Chamaerops humilis* L. è anche indigena) in Europa. Inutile far notare come questo sia un argomento di controllo del territorio, di trasferimento tecnologico e di protezione ambientale di particolare interesse.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



## 3.0 LE INTERAZIONI CON LE SPECIE VEGETALI

---

### 3.1 INDIVIDUAZIONE DELLE SPECIE SUSCETTIBILI ALL'AZIONE DEGLI INSETTI

Le specie di insetti target scelti per questo progetto hanno caratteristiche diverse proprio per evidenziare e provare scostamenti da comportamenti specializzati che confinano una specie a poche o una sola pianta ospite. Per quanto riguarda i due vettori di *Xylella fastidiosa*, fanno testo alcuni contributi pubblicati da EFSA con liste di specie di piante alimentari trovate infette da Xylella, il che prova che si tratta di piante frequentate e gradite dai vettori adulti. Purtroppo, non possiamo usare lo stesso approccio per gli stadi giovanili perché non abbiamo notizie certe della loro mobilità, capacità di acquisire e di trasmettere il batterio. La mobilità degli stadi giovanili subisce drastici fattori TARDIS e anche eventuali esperimenti sarebbero poco concludenti.

Individuare le specie suscettibili dei fitofagi monofagi o oligofagi è molto più semplice. La *Macrohormotoma gladiata* è monofaga su *Ficus microcarpa*, il Punteruolo Rosso delle Palme è capace di infestare diverse specie di Arecaceae, ma nella realtà le infestazioni sono quasi tutte a carico di *Phoenix canariensis*. Raramente è stata infestata qualche palma da dattero. Ancor più rare, se non eccezionali sono le infestazioni a carico di altre specie di palme: tutte a stipite di ragguardevole diametro.

L'*Aleurocanthus spiniferus* è un caso notevole per l'host shift su Vitaceae: *Partenocissus quinquefolia*, *P. tricuspidata* e *Vitis vinifera*; *Ailanthus altissima* e forse altre caducifoglie sul territorio italiano. Al proprio arrivo in Italia l'Aleurocanto ha incontrato un nuovo spettro di possibili piante. A questa nuova opportunità l'Aleurocanto ha risposto spostandosi su alcune di queste nuove piante che, evidentemente, non aveva mai utilizzato. La caratteristica più interessante di queste ulteriori piante ospiti consiste nell'essere caducifoglie. Può sembrare un aspetto secondario ma bisogna ricordare che *Aleurocanthus*, come altri *Aleyrodidae*, infigge le proprie uova in foglie verdi per mezzo di un peduncolo dal quale le uova ricavano l'acqua che serve loro. Infestare caducifoglie è, quindi un cambiamento profondissimo e insieme imponente nella strategia biologica dell'infestante che usa le caducifoglie per prodursi in elevate popolazioni autunno-invernali capaci di riprendere la riproduzione in primavera con un imponente impatto biologico. Inutile evidenziare l'importanza per il controllo del territorio, il trasferimento tecnologico e la protezione ambientale di questo argomento.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

Lo *Zelus renardii* sembra rimasto fedele alle categorie morfologiche e funzionali di prede già sfruttate nei paesi di origine: le specie predate in Europa sembrano vicariare equivalenti bersagli del predatore in nord America.

### 3.2 APPROFONDIMENTO SUGLI IMPATTI DIRETTI E INDIRETTI.

Gli insetti vettori sono i responsabili della diffusione di *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* ST53 fra le piante degli oliveti pugliesi. Questi vettori sono tutti organismi indigeni e si nutrono della linfa xylematica delle piante ospiti, acquisendo o trasmettendo il batterio durante l'azione. La relazione che si instaura tra *X. fastidiosa* e il vettore è di tipo persistente, ma tuttavia limitato principalmente agli stadi adulti dell'insetto, nei quali il batterio ha un comportamento da ecosimbionte non-mutualistico.

Nel caso di un fitofago vettore, ogni singola azione, che sia un comportamento diretto, ad esempio un evento di nutrizione, come nel caso degli *Aphrophoridae*, o indiretti, come un "assaggio" della pianta, può portare alla trasmissione del patogeno. Per i fitofagi vettori il danno causato è maggiore rispetto al semplice danno da alimentazione, perché ogni atto o tentativo di alimentazione potrebbe inoculare il patogeno. Una volta infettata la pianta subirà il danno del patogeno che consiste nella malattia e nei sintomi con i quali si manifesta: anche la morte della pianta infettata. L'infezione, inoltre, può propagarsi da un singolo organo all'intera pianta e continuare a danneggiare la pianta e la coltura anche dopo la morte del vettore.

Nel caso di fitofagi non vettori, invece, il danno sarà caratteristico del fitofago e direttamente proporzionale al numero dei fitofagi.

Gli impatti indiretti sono in gran parte quelli relativi alle restrizioni burocratiche e legislative descritte nelle liste EPPO A1 & A2. Tali restrizioni derivavano dalla necessità di limitare i rischi e ridurre i danni di introduzione di un organismo dannoso negli altri paesi. La fumaggine indotta dallo spargimento di escrementi liquido-zuccherini di omotteri viene spesso elencata fra i danni indiretti. In questo caso preferiamo considerarla un danno diretto, vista la proporzionalità fra quantità di melata e numero di insetti che la producono che spiega la fumaggine come conseguenza diretta e proporzione del numero e dell'attività degli infestanti.

## 4.0 INTERAZIONI CON LE PRATICHE AGRONOMICHE

---

### 4.1 ANALISI DEI DATI DEL CAMPIONAMENTO

L'analisi dei dati di campionamento è difficile per gli insetti mobili a bassi livelli di popolazione perché potrebbero essere stati catturati durante un loro veloce passaggio sul luogo d'ispezione. In Altre parole, la bassa densità potrebbe essere il risultato di una modesta associazione fra il catturato e il contesto di cattura.

Alte densità di popolazione sono caratteristiche dei vettori di *Xylella fastidiosa* quando giovani su alcune piante ospiti, per esempio il *Rumex* o quando adulti durante gli spostamenti in massa estivi alla ricerca di cibo su *Pinus*, *Tuja* o *Cupressus*. In quest'ultimo caso possiamo apprezzare il determinismo del fenomeno, che si ripete ogni anno. Purtroppo, non riusciamo, per ora, a collegare la popolazione aggregata con i territori di origine.

### 4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE PRATICHE CHE CONTRIBUISCONO A MINIMIZZARE GLI EFFETTI DELL'INFESTAZIONE.

Le pratiche possibili sono anche numerose ma molto è più importante la temporizzazione della loro esecuzione. Possiamo utilizzare la logica delle soglie di intervento se l'organismo attivo è immediatamente individuabile perché il danno o il sintomo seguono di pochissimo la presenza e/o l'attività del fitofago o del patogeno. Se, invece, i segni che siano sintomi o danni della presenza dell'organismo attivo sono tardivi o silenti non ci resta che agire preventivamente per mitigare o annullare gli attesi effetti dannosi (vedi tavole vitali per *Rhynchophorus ferrugineus* e il controllo delle trasmissioni per i vettori di *Xylella fastidiosa*).

In questo caso la logica delle soglie non è solo inutile ma è dannosa e perfino il "monitoraggio" diventa dannoso, se non eseguito *ex post* per valutare l'efficacia di azioni compiute magari anni prima.

Questa ultima riflessione riguarda principalmente le infestazioni di Punteruolo Rosso delle Palme, e l'invasione di *Xylella fastidiosa*. Non aver voluto considerare il quadro di riferimento e le modalità con le quali si sono concretizzati i danni nei due eventi invasivi ha portato alle ovvie conseguenze, che sono sotto gli occhi di tutti.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*

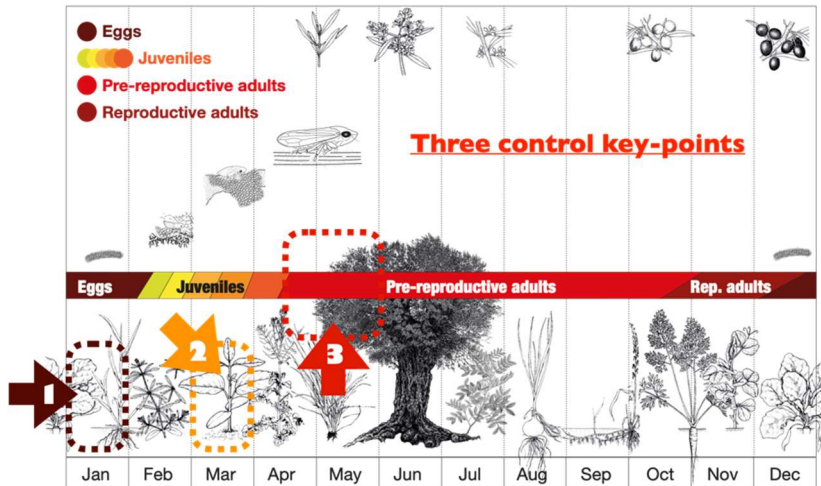


PUGLIA  
REGION

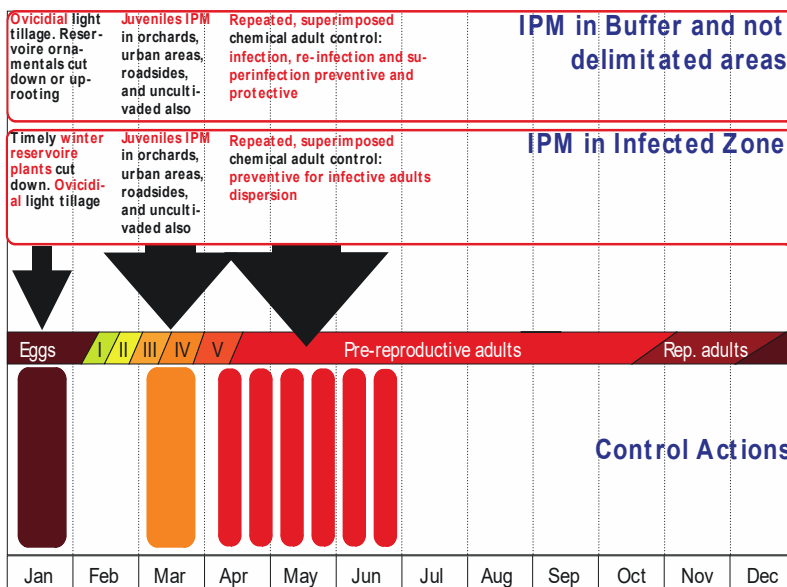
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

IPM degli adulti per il controllo della trasmissione

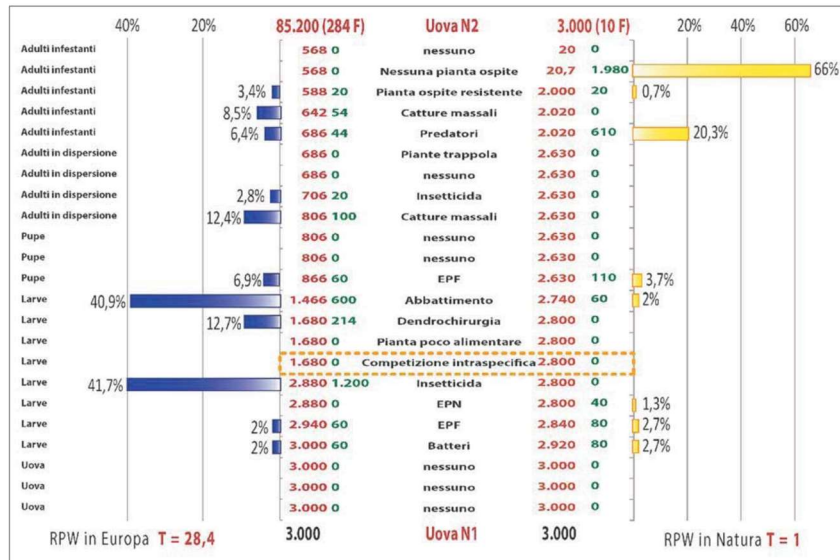
Il *Philaenus spumarius* è il principale vettore di *Xylella fastidiosa* in Italia. Il batterio è responsabile dei sintomi dell'OQDS, una malattia devastante che sta invadendo gli oliveti pugliesi. Il controllo dei vettori dovrebbe essere l'azione principale per contenere la malattia, ma non è sufficiente.



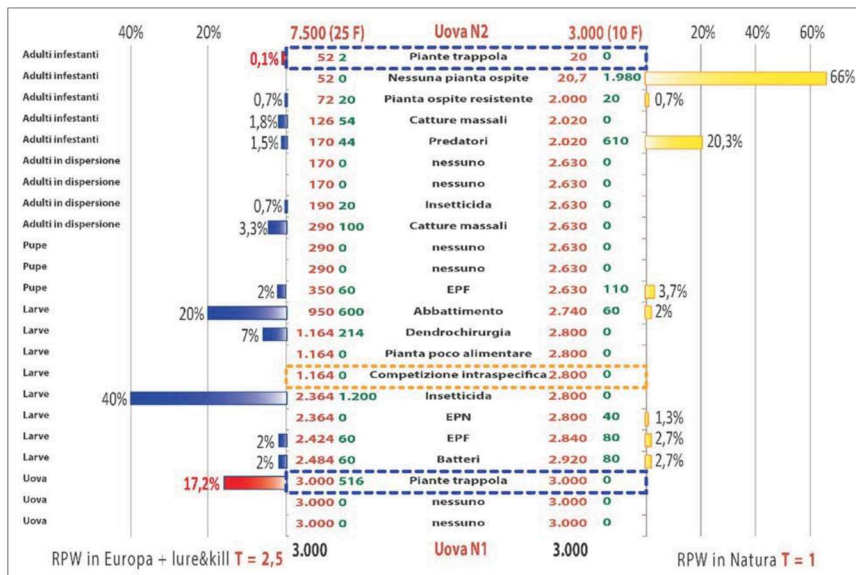
Gli adulti acquisiscono la XF nutrendosi di piante infette, per infettare (principalmente) e reinfettare (secondariamente) senza latenza gli olivi che incontrano. Il controllo preventivo e protettivo degli adulti è fondamentale per prevenire e proteggere le piante dalle infezioni.



Nello stesso modo il controllo del punteruolo sarebbe stato possibile con azioni preventive e protettive.



Tavole vitali per *Rhynchophorus ferrugineus* in ecosistema artificiale e naturale



Tavole vitali per *Rhynchophorus ferrugineus* in ecosistema con lure & kill e naturali

## 5.0 INTERAZIONE CON GLI AGENTI BIOLOGICI

### 5.1 ANALISI DEI DATI DEL CAMPIONAMENTO

*Zelus* si trova aggregato in presenza di infestazioni di prede, altrimenti è vagante alla ricerca di tracce da seguire per avvicinare le prede. Le infestazioni di prede sono conseguenza di errori di gestione delle colture o di eventi di impetuosa invasione, come avvenuto per *Macrohormotoma* su *Ficus*. Per quanto riguarda gli altri casi, l'aggregazione è direttamente determinata per la preferenza di una o poche principali piante nutrici.

Individuare agenti biologici richiama esplicitamente la presenza dello *Zelus renardii* antagonista di emetteri anche vettori, ma anche di diverse Key pest (mosche dei frutti, moscerini dei piccoli frutti) delle nostre coltivazioni. Implicitamente consideriamo la coorte di batteri, lieviti, funghi e acari ectosimbionti mutualisti del Punteruolo Rosso delle Palme. L'egestione di melata richiama le formiche, queste a loro volta, depotenziano lo spettro di antagonisti altrimenti attivo sulle piante imbrattate e coperte di melata, per esempio da Aleurocanto. Infine, non dimentichiamo i parassitoidi appena manifestatisi attivi contro la *Macrohormotoma gladiata*.



Figura 8 Parassitoidi di *Macrohormotoma gladiata*, da sinistra pupa del parassitoide nella mummia di una ninfa dello psillide; Parassitoide adulto e mummie abbandonate dopo l'evasione del parassitoide.

L'infestante viene oggi regolato, non sappiamo quanto a lungo e quanto efficacemente, da un parassitoide non ancora identificato. L'Imenottero sembra essere ninfo-ninfale e non sappiamo se, avendo due specie in Italia, il parassitoide regola una sola di queste. Inoltre, sarebbe opportuno anche controllare se il parassitoide spontaneamente entrato in Italia per regolare la Psilla d'Eucalipto, *Glycaspis brimblecombei*, stia regolando anche le *Macrohomotoma* spp. Inutile far notare come questo sia un argomento di indagine sul territorio, di protezione ambientale e di trasferimento tecnologico particolarmente urgente da soddisfare.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



**PUGLIA  
REGION**

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY

## 6.0 CONCLUSIONI

---

Il presente capitolo è volto a completare la descrizione delle metodologie applicate, dei risultati di tutte le elaborazioni svolte nonché di quelle dichiarate nell'offerta tecnica presentata, con riferimento ai diversi insetti oggetto di analisi.

Di seguito si evidenziano particolarità e considerazioni attinenti ad ognuna delle specie prese in considerazione emerse dalle attività di campionamento condotte nell'ambito del progetto.

L'esame critico della posizione di *Aleurocanthus* suggerisce di affrontare alcuni argomenti apparentemente marginali, ma invece rilevanti nella gestione del fitofago. Il primo argomento da chiarire consiste nella qualità dell'identificazione specifica di *A. spiniferus* e della validità della specie nel genere. La stessa situazione esiste per *Macrohomotoma gladiata* con la possibile presenza in Italia di una seconda specie. Certamente per entrambe le specie, si necessita di indagini più approfondite sul territorio, di trasferimento tecnologico e di protezione ambientale particolarmente vigorosa.

Il secondo aspetto che emerge dall'analisi dei dati di campionamento riguarda lo spostamento di *Aleurocanthus* su piante caducifoglie, caratteristica inusuale se ci si riferisce alle abitudini della specie desumibili dalla letteratura. Questo è un cambiamento profondissimo nella strategia biologica dell'infestante che si riproduce in elevate popolazioni autunno-invernali e riprende la riproduzione in primavera con un imponente impatto biologico. È evidente come l'argomento presupponga un maggiore sforzo verso il controllo del territorio, il trasferimento tecnologico e la protezione ambientale.

Per quanto concerne il Punteruolo rosso, il campionamento ha confermato la grande difficoltà di acquisire evidenze sull'attitudine, sulla capacità e sulle modalità della sua dispersione. Pertanto, lo studio del RPW con tecnologia RFID permetterebbe la raccolta di dati utili a ricostruire il patrimonio conoscitivo perso durante gli anni roventi dell'invasione

Inoltre, sulla diffusione del *Macrohomotoma* spp., sappiamo che oggi lo stesso viene regolato da un parassitoide non ancora identificato spontaneamente, entrato in Italia per regolare la Psilla d'Eucalipto. La verifica più approfondita sulla capacità del nemico naturale di regolare *Macrohomotoma* costituisce un importante motivo di attenzione su cui sarebbe opportuno concentrarsi.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY



Gli adulti di *Zelus renardii* hanno mostrato una particolare attitudine a predare i Vettori di Xf, e le *Macrohomonotoma* spp mentre gli stadi giovanili predano anche *Drosophila suzuki* e diversi fitofagi invasivi. Allevamenti massali in piccola scala di questo nemico naturale contribuirebbe a valutare l'efficacia di *Zelus* in aree protette, in aree urbane/periurbane, in aree coltivate o su colture protette. Questo costituisce un importante argomento su cui concentrare gli sforzi futuri e su cui costruire possibili indagini sul territorio pugliese.

Il campionamento di vettori Xf è probabilmente l'attività oggi più urgente ma che si avvia a diventare routine per la futura gestione. A tal riguardo, le esperienze raccolte ci danno evidenza circa l'efficacia e l'efficienza delle tecniche di campionamento, spesso non rispondenti o dalla validità temporale limitata. Inoltre, un argomento spesso ignorato ma in grado di offrire interessanti spunti per la gestione dei vettori è il "disaccoppiamento" fra nicchie offerte dalle piante ospiti dei giovani e nicchie occupate dagli adulti. Si ribadisce, inoltre, l'importanza del controllo in contesti protetti o fragili in quanto potrebbe determinare una efficace leva per il controllo del territorio e per massimizzare la protezione ambientale di territori più preziosi e delicati della regione.

Circa gli ausili tecnologici disponibili, si consideri infine l'utilizzo dell'applicazione che ha permesso di acquisire i dati della distribuzione e numerosità degli insetti nelle aree e subaree oggetto di campionamento. La app ha dato buona prova di sé per via dell'efficacia e per la facilità di utilizzo. Un suo utilizzo diffuso permetterebbe di acquisire facilmente un'ingente mole di dati territoriali per un ampio spettro di possibili finalità.

Infine, si fa riferimento a quanto proposto nella sezione C) "Proposte migliorative" dell'offerta tecnica. In questa sezione propositiva sono incluse attività e soluzioni supplementari in grado, eventualmente, di apportare valore aggiunto in termini di efficienza ed efficacia alle attività oggetto del servizio. Nello specifico, oltre all'incremento dei profili professionali messi a disposizione per la realizzazione dei servizi offerti (Miglioria 2) e alla predisposizione del piano di monitoraggio delle attività (Miglioria 3) – imprescindibile fase preliminare di gestione interna della commessa, si riportano alcune osservazioni relative alla Miglioria 1 – "Fingerprinting molecolare". A tal riguardo, si precisa che, date le modalità delle osservazioni condotte e le risultanze delle analisi effettuate, non si è registrata una azione degli insetti significativamente differente a parità di specie, ma piuttosto legata a caratteristiche territoriali e del contesto agronomico del campionamento. Tale evidenza è desumibile dai risultati ottenuti nelle attività svolte. Non si è pertanto ritenuto utile e funzionale alle attività oggetto del servizio condurre la caratterizzazione molecolare su base genetica per risalire ai genotipi delle varietà presenti.



REGION OF  
IONIAN  
ISLANDS



HELLENIC REPUBLIC  
REGION OF EPIRUS



REGION  
OF WESTERN  
GREECE  
*Full of contrast!*



PUGLIA  
REGION

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT,  
LANDSCAPE AND URBAN QUALITY