SAMFIX

SAving Mediterranean Forests from Invasions of Xylosandrus beetles and associated pathogenic fungi

PROGETTO LIFE SAMFIX

Salvare le Foreste Mediterranee dalle invasioni di scolitidi Xylosandrus e i funghi patogeni associati

PERCHÉ LIFE SAMFIX?

Nel settembre 2016 nel Parco Nazionale del Circeo in Italia è stato rilevato il primo grande focolaio di ***Xylosandrus compactus*** e ***Xylosandrus crassiusculus*** in un ecosistema naturale europeo.

Gli alberi attaccati presentavano danni quali disseccamento, deperimento dei rami, rottura dei germogli. Prima del focolaio al Circeo, ***X. compactus*** era stato già identificato in altre regioni d'Italia come Campania, Toscana e Liguria e recentemente era emerso in Francia a Saint-Tropez e Saint-Jean-Cap-Ferrat e nel Giardino Botanico di Antibes. ***X. crassiusculus*** era stato invece individuato per la prima volta nell'area del Centro-Nord Italia e poi in Francia a Mont Boron vicino Nizza, nella riserva biologica Ile Sainte Marguerite vicino Cannes e in Spagna a El Pla de les Clotxes nella regione di Valencia.

I danni allarmanti al promontorio del Circeo, i crescenti rilevamenti di entrambe le specie di ***Xylosandrus*** lungo la costa Tirrenica all'interno o in prossimità di parchi naturali, e la conseguente vulnerabilità di molte specie della vegetazione mediterranea, ci hanno dato motivo di unire le competenze scientifiche acquisite per testare e implementare protocolli e strumenti per affrontare le minacce, ricavarne conoscenze per comprendere meglio i percorsi di diffusione di questi scolitidi, le cause dei danni e i rischi per gli ecosistemi; e di condividere i risultati con altri portatori di interesse.

Questo opuscolo raccoglie il lavoro svolto e i risultati ottenuti, al fine di diffondere consapevolezza e conoscenze, con l'obiettivo ultimo di salvaguardare e proteggere le foreste Mediterranee dalle invasioni di *Xylosandrus compactus* e *Xylosandrus crassiusculus*.

Questo progetto è cofinanziato dal programma LIFE, dal 1992 il principale strumento finanziario dell'Unione Europea attraverso il quale vengono finanziati progetti ambientali, di contrasto al cambiamento climatico e di conservazione della natura in Europa.
L'Ente Parco Nazionale del Circeo è il capofila del progetto, al suo fianco hanno agito la Regione Lazio, Terrasystem s.r.l., Università degli Studi della Tuscia, Universidad de Alicante, Institut National de Recherche pour l'Agricolture, l'Alimentation et l'Environment, Ville d'Antibes Juan-les-Pins.

SAMFIX
SAving Mediterranean Forests from Invasions of Xylosandrus beetles and associated pathogenic fungi

COSA SONO I COLEOTTERI XYLOSANDRUS?

Xylosandrus compactus

Xylosandrus crassiusculus

Xylosandrus compactus *(black twig borer)* e ***Xylosandrus crassiusculus*** *(granulate ambrosia beetle)* sono parassiti altamente polifagi che possono infestare molte specie arboree e arbustive.

Sono originari delle aree asiatiche e si sono diffusi poi in altre parti del mondo, probabilmente attraverso il commercio di piante e legname. Questi scolitidi, che ospitano funghi simbionti, scavano gallerie in rami giovani ***(X. compactus)*** e tronchi ***(X. crassiusculus)*** di alberi. Gli alberi infestati possono mostrare avvizzimento, deformazione del ramo, rotture e deperimento generale.

Dato che molte specie di piante presenti nella regione Mediterranea sono considerate possibili ospiti, potrebbe verificarsi un disseccamento diffuso della macchia mediterranea se nessun intervento di contenimento venisse posto in essere.

SCOLITIDI XILEMATICI E FUNGHI

Le specie di ***Xylosandrus*** stabiliscono simbiosi con i funghi. Alcuni vengono portati in una particolare struttura detta micangio collocata tra testa e addome, e rappresentano la fonte di nutrimento per i diversi stadi di sviluppo dell'insetto nelle gallerie, in quanto lo ***Xylosandrus*** non riesce a trarre sufficiente nutrimento dai tessuti legnosi.

Una vasta e biodiversa comunità di altri funghi è associata in altre parti del corpo dell'insetto e alcuni di loro, come i Fusarium, sono i corresponsabili dei danni visibili sulle piante. I risultati delle indagini condotte per il **progetto LIFE SAMFIX** indicano che altri funghi potenzialmente patogeni, alcuni anche di prima segnalazione in Europa e/o associati ai principali ospiti dell'insetto in altre aree del mondo, fanno parte della comunità fungina associata all'insetto che annovera in totale più di 200 taxa fungini.

Tale evidenza conferma la necessità di un accurato monitoraggio della comunità fungina che l'insetto trasporta con sé da effettuare sia nei corridoi di introduzione dei ***Xylosandrus***, per esempio i vivai, sia nelle aree naturali di invasione, per prevenire potenziali fenomeni epidemici.

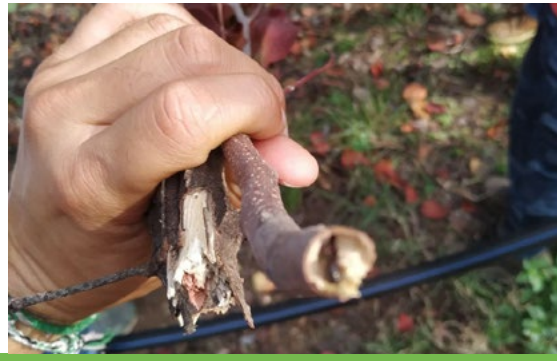
IL PROGETTO
GLI OBIETTIVI

LIFE SAMFIX si poneva l'obiettivo di proteggere le foreste del bacino Mediterraneo dalle invasioni di scolitidi ***Xylosandrus***, insetti che rappresentano una seria minaccia per gli ecosistemi vegetali nella macchia mediterranea e non solo.

Tale obiettivo era da realizzarsi attraverso i seguenti obiettivi specifici:

- Istituire in 6 siti europei dove gli scolitidi erano stati trovati, all'interno o in prossimità di parchi naturali, degli efficaci protocolli di prevenzione, di allerta precoce e di risposta rapida al fine di monitorare e contenere attuali infestazioni e prevenirne future;
- Estendere i protocolli di prevenzione e preallarme a 8 parchi naturali situati nelle vicinanze di questi siti al fine di prevenire eventuali espansioni;
- Diffondere conoscenze su percorsi e rischi di invasione, protocolli di prevenzione, individuazione precoce e risposta rapida tra organizzazioni, reti ed esperti del Mediterraneo e dell'UE impegnati nelle politiche sulle specie aliene invasive e tra i gestori di parchi naturali al fine di facilitare l'adozione di misure fitosanitarie e la replica dei protocolli sviluppati per preservare le foreste mediterranee e i paesaggi di macchia mediterranea.
- Coinvolgere in attività di Citizen Science e sensibilizzare cittadini e portatori di interesse locali in merito alla protezione dell'ambiente naturale contro queste specie alloctone che rappresentano una minaccia per la biodiversità forestale autoctone.

Le attività riguardavano circa 42.179 ha di ambienti naturali e seminaturali, di cui 40.180 ha di habitat rilevanti in siti Natura 2000. Oltre alle prove su campo dei protocolli sperimentali, attraverso attività di laboratorio si è cercato di capire l'entità dei fungi simbiotici e il loro ruolo nei danni procurati alle piante infestate; e i fattori e percorsi di introduzione partendo dal DNA degli scolitidi. Inoltre, gli impatti sui servizi e le funzioni ecosistemici sono stati analizzati così come l'impatto delle attività di sensibilizzazione sui gruppi target. Infine, si voleva arricchire lo strumentario disponibile con una App per le segnalazioni di danni e/o presenze e con una trappola intelligente.



I PROTOCOLLI PER IL TRAPPOLAMENTO

Il trappolamento è la principale tecnica per ottenere presto e in modo continuo informazioni sulla presenza di specie di insetti, e può anche essere utilizzato per attirarli oppure allontanarli, al fine del contenimento. Bisognava però capire quali esche e quale tipo di trappole avrebbero avuto maggiore efficacia; e come andavano posizionate per ottenere dei risultati più validi.

Per tali verifiche, sono state installate nei vari anni delle reti di trappolamento sperimentali in varie aree del progetto, testando svariate configurazioni e analizzando prima le migliori esche e trappole; e poi i migliori posizionamenti.

SI SCENDE IN CAMPO

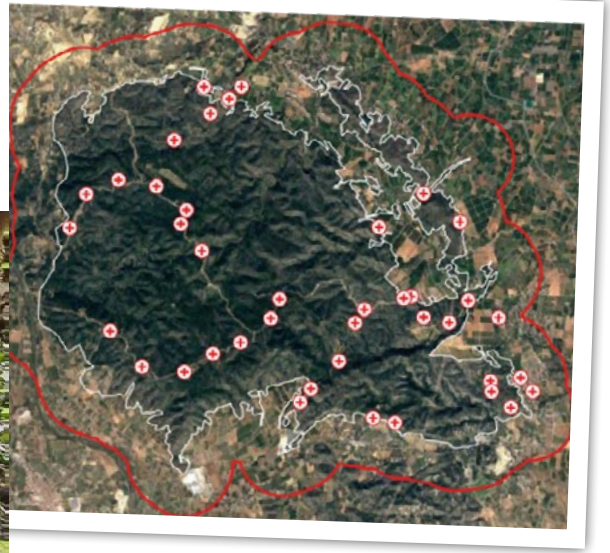
In tutti i siti, le reti sono state installate durante la stagione di volo degli insetti, da marzo/aprile fino a ottobre/novembre.
Le trappole sono state monitorate ad intervalli regolari. Ogni 2/3 settimane, le specie catturate venivano raccolte e fornite agli scienziati per le analisi di laboratorio.
Ogni 6 settimane invece, le trappole venivano fornite di nuovi attrattori.

PARCO NAZIONALE DEL CIRCEO E DINTORNI:

Le reti hanno riguardato varie zone del parco dove la presenza di specie di ***Xylosandrus*** era maggiore: il Promontorio del Circeo in località Quarto Freddo e Quarto Caldo, la foresta planiziaria e i vari vivai situati nel territorio del Parco Nazionale.

I risultati hanno evidenziato un decrescente livello di infestazione di specie di ***Xylosandrus***. nel Parco, attualmente considerato molto basso e senza evidenti danni alla flora. L'insetto è tuttavia ancora presente in diverse aree, per cui sono ancora necessarie azioni di monitoraggio.

Rete di trappolamento a transetto lineare al Parco Nazionale del Circeo, 2021



Rete di trappolamento installata a El tello e dintorni

EL TELLO E DINTORNI:

Le reti sperimentali sono state installate nella foresta di El Tello e nei suoi dintorni, dove la prima specie di ***Xylosandrus crassiusculus*** in Spagna era stata rilevata. Dopo segnalazioni di ulteriori presenze a Náquera, sempre nella regione Valenciana ma localizzata molto più a nord, sperimentazioni sono state svolte anche lì.

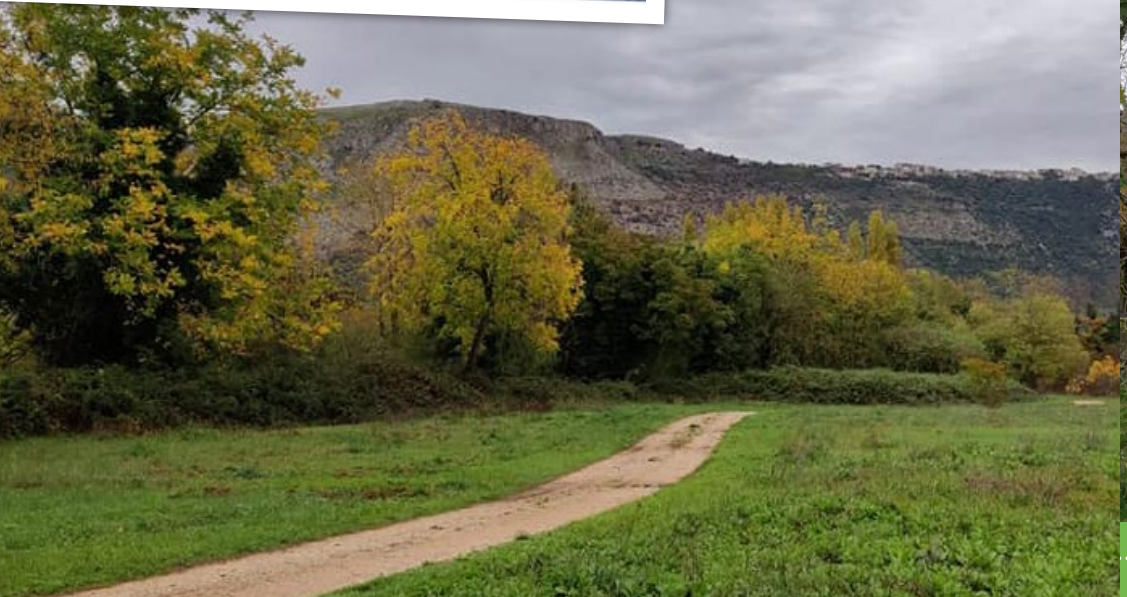
Gli ultimi risultati hanno evidenziato che ad El Tello non si è avuta una maggiore diffusione dell'unica specie fino a poco fa presente in Spagna, ma la sua presenza è stata accertata in altre zone della regione, sempre e solo sul carrube.
Mentre la specie ***X. compactus*** è pure stata introdotta nel paese dal 2019.

ANTIBES, ILE STE MARGUERITE E NICE COTE D`AZUR

Le sperimentazioni si sono maggiormente concentrate nei siti con maggiore facilità di accesso per permettere un costante monitoraggio, ovvero ad Antibes, nel giardino botanico Villa Thuret, in Bois de la Garoupe, e nel 2021 anche in una piazza della città. Altre reti sono state realizzate a scopo preventivo e di monitoraggio a Ile Ste Marguerite, Cornices de la Riviera, Mont Boron e dintorni.

Anche in Francia gli ultimi risultati del monitoraggio hanno evidenziato un abbassamento della presenza nei siti dove inizialmente le specie erano state riscontrate e un livello di danni molto lieve, mentre l'espansione alle aree limitrofe – p.e. ai bordi di Cornices de la Riviera e in altri luoghi della città di Antibes - non si è fermata.

Rete di trappolamento ad Antibes, Ile Ste Marguerite e Nice Cote D'Azur



I PROTOCOLLI VALIDATI

Varie miscele di attrattori sono state sperimentate, con l'esito finale che una combinazione di 4 sostanze, ossia quercivol, α-copaene, Ethanol e α-pinene è risultata la più idonea per catturare le diverse specie di ***Xylosandrus*** e ottenere informazioni sulla loro presenza e diffusione.

Per quanto riguarda le trappole, sono risultate ugualmente efficaci sia le così dette trappole multifunnel che le trappole crossvane purché di colore nero o nero/verde scuro.
È stato però notato che le trappole multifunnel sono più semplici da gestire.

I vari test per analizzare il miglior posizionamento delle trappole hanno avuto due finalità:

- l'allerta precoce e il monitoraggio delle presenze;
- il contenimento.

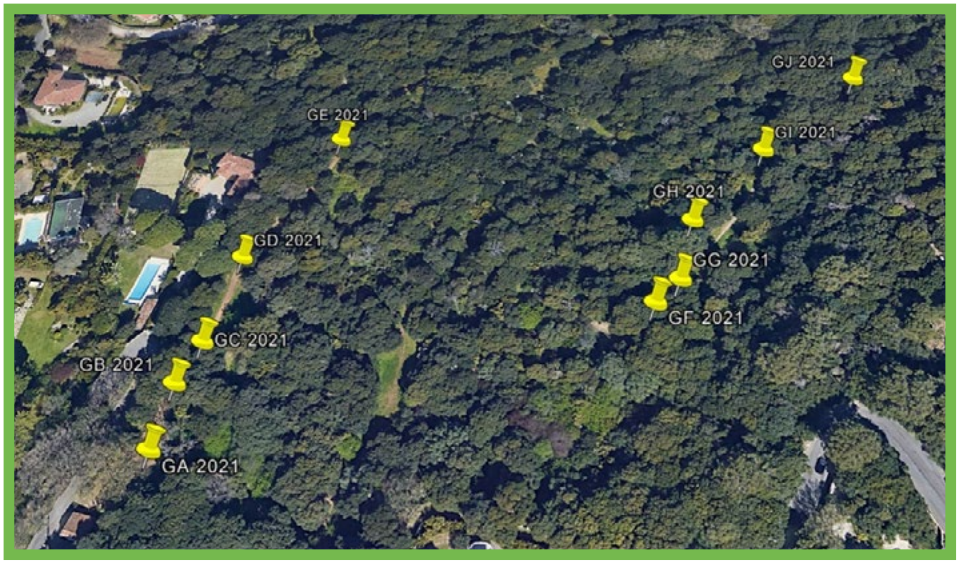
Per quanto riguarda il primo obiettivo, si è potuto stabilire che la realizzazione di transetti, distanziando le trappole a circa 20 metri l'uno dall'altro, offre i migliori risultati, evitando che gli insetti si confondono tra due trappole o che alcune zone rimangano scoperte.

TRAPPOLA MULTIFUNNEL

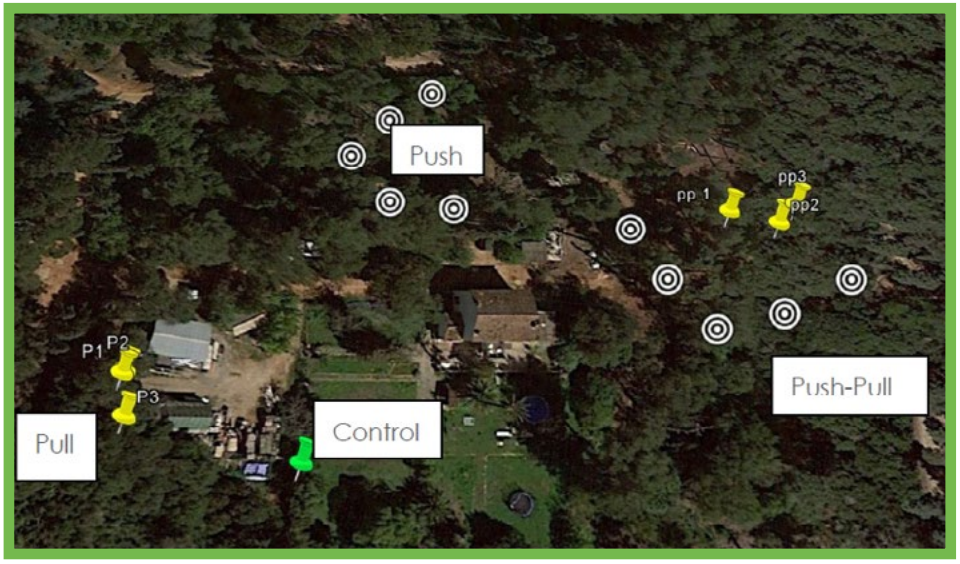
TRAPPOLA CROSSVANE

Per il contenimento sono stati testati due protocolli: il *"massive trapping"*, ovvero il posizionamento di tante trappole con esca attrattiva attorno alla zona da dove si vuole eliminare gli insetti; e il *"push & pull"*, dove al centro di tale zona veniva allocato un prodotto respingente quale il Verbenone. Nonostante l'efficacia contro altre specie di insetti sia nota, i risultati ottenuti sono stati deludenti, non offrendo dati statisticamente rilevanti.

Sicuramente i bassi livelli di infestazione riscontrati in tutte le aree nell'anno delle prove potrebbero aver influenzato questo risultato, su cui future sperimentazioni dovranno fare luce.



Sperimentazione di transetti a distanziamento crescente, Bois de la Garoupe, Antibes (2021)



L'esperimento push & pull a Villa Thuret, 2021, con 4 configurazioni: solo attrazione, solo respingimento, attrazione e respingimento, e nulla.

X-TRAP

Per facilitare la raccolta di dati dalle trappole, specialmente in zone impervie, è stata sviluppata e sperimentata con successo la **X-Trap**, inclusa nella rete di trappolamento. La X-Trap è una trappola *"intelligente"* che permette di effettuare in tempo reale ed in maniera automatica il riconoscimento delle catture giornaliere e la conta degli esemplari delle specie di ***Xylosandrus***.

La X-Trap è dotata di un rilevatore GPS e di una fotocamera digitale, aggiungendo alle funzionalità di una trappola tradizionale quella di acquisire immagini ad alta risoluzione degli insetti catturati, inviate poi ad un server centrale per le successive elaborazioni. L'energia richiesta per il funzionamento in campo e l'invio dei dati viene fornita da pannelli solari rendendo il sistema ecologico e sostenibile.

Il riconoscimento e la conta degli esemplari appartenenti alle specie di interesse del genere ***Xylosandrus*** viene effettuata mediante algoritmi di calcolo basati su reti neurali profonde, oggi largamente utilizzati in svariati contesti tra cui alcuni di interesse ecologico ed ambientale.

Le reti neurali profonde, addestrate al riconoscimento mediante esempi di immagini classificate da entomologi esperti del progetto **LIFE SAMFIX**, hanno mostrato elevate capacità di riconoscimento degli esemplari delle specie di ***Xylosandrus.*** Il conteggio automatizzato ed in tempo reale degli esemplari di ***Xylosandrus***, riconosciuti dall'algoritmo, fornirà utili informazioni ai fini della previsione e prevenzione delle infestazioni.

L'aggiornamento periodico degli esempi utilizzati per l'addestramento consentirà di migliorare le performance dell'algoritmo rendendo le capacità predittive robuste anche ai cambiamenti futuri.

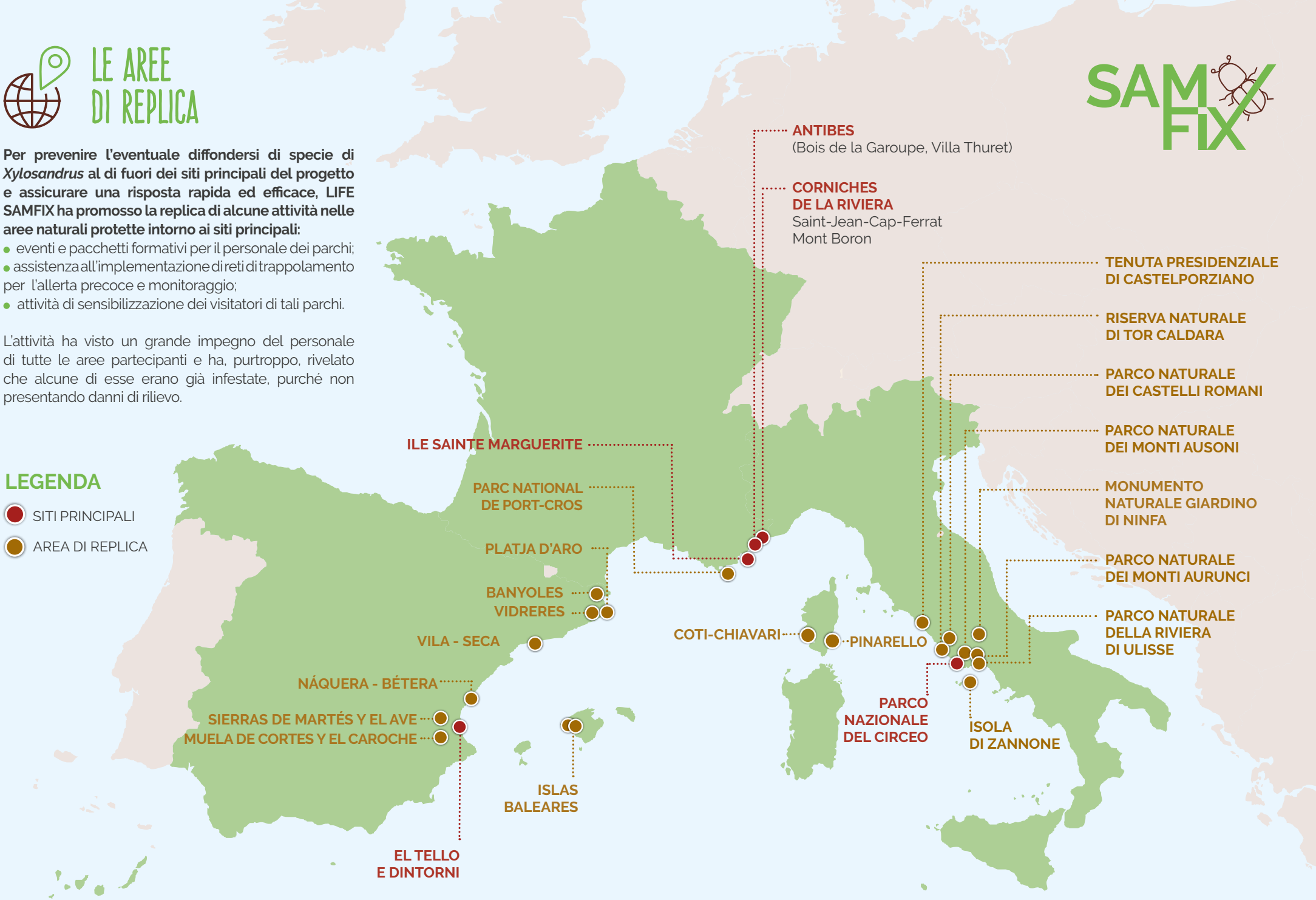
> PER FACILITARE LA RACCOLTA DI DATI DALLE TRAPPOLE, SPECIALMENTE IN ZONE IMPERVIE, È STATA SVILUPPATA E SPERIMENTATA CON SUCCESSO LA X-TRAP.

LE AREE DI REPLICA

Per prevenire l'eventuale diffondersi di specie di *Xylosandrus* al di fuori dei siti principali del progetto e assicurare una risposta rapida ed efficace, LIFE SAMFIX ha promosso la replica di alcune attività nelle aree naturali protette intorno ai siti principali:

- eventi e pacchetti formativi per il personale dei parchi;
- assistenza all'implementazione di reti di trappolamento per l'allerta precoce e monitoraggio;
- attività di sensibilizzazione dei visitatori di tali parchi.

L'attività ha visto un grande impegno del personale di tutte le aree partecipanti e ha, purtroppo, rivelato che alcune di esse erano già infestate, purché non presentando danni di rilievo.



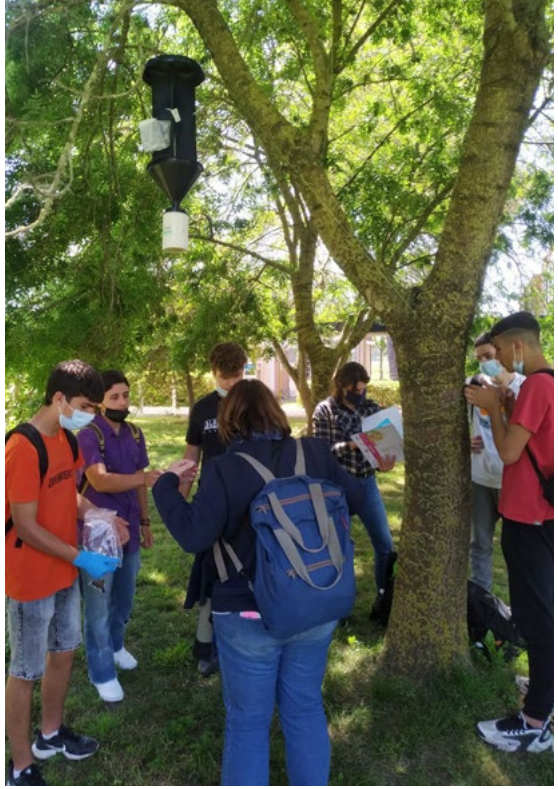
IN ITALIA l'attività era prevista nei seguenti 6 Parchi Regionali del Lazio: Parco Naturale Riviera di Ulisse, Parco Naturale Monti Aurunci, Parco Naturale Monti Ausoni, Parco Naturale Castelli Romani, Riserva Naturale di Tor Caldara. Durante il progetto sono state aggiunte altre aree, sia pubbliche che private, che hanno chiesto di essere coinvolte, coprendo in questo modo tutte le aree di particolare valore naturalistico nel sud del Lazio:

- Riserva di Castelporziano
- Isole di Ventotene e Zannone
- Oasi di Pantanello
- Giardino di Ninfa

Attraverso le reti di trappolamento, nel 2020 è stata riscontrata la presenza di ***X. crassiusculus*** nel Parco Naturale Monti Ausoni e nel Parco Naturale Monti Aurunci, e di ***X. compactus*** in quest'ultimo. Nel 2021 alcuni esemplari sono stati anche segnalati nei Parchi Castelli Romani, Tor Caldara e Riviera di Ulisse. Tuttavia, i risultati del monitoraggio mostrano anche qui un numero basso di ***Xylosandrus*** catturati e assenza di danni visibili alle piante. In tutti i Parchi Regionali, così come al Giardino di Ninfa, si sono svolte attività di sensibilizzazione della cittadinanza attraverso eventi educativi con le scuole e visite guidate.

IN SPAGNA due aree protette si trovano nella vicinanza del primo punto di rilevamento di ***X. crassiusculus*** e sono state oggetto di attività di prevenzione, attraverso la formazione del personale; e di allerta precoce, attraverso l'installazione di alcune trappole. Le aree sono Muela de Cortes y El Caroche e Sierra de Martés y el Ave.
Nel settembre del 2021, ***X. crassiusculus*** è stato trovato in 4 trappole piazzate a Sierra de Martés y el Ave, nonostante non siano stati registrati attacchi alle piante.
I responsabili delle aree coinvolte sono stati informati adeguatamente e, per l'estate del 2022 sono state pianificate attività di monitoraggio intensivo nell'area.
Invece, in seguito alla segnalazione di proprietari privati a Náquera, Bétera e del Dipartimento Plant Health (DARP) della provincia di Tarragona il team Spagnolo di **LIFE SAMFIX** ha fornito assistenza e informazioni sia sul monitoraggio dell'infestazione che sulla rimozione e potatura delle piante infestate. Attività simili sono state svolte a Mallorca dopo il primo rivelamento di ***X. compactus*** in un giardino privato nel 2019.

IN FRANCIA, il parco selezionato per la replica delle attività a scopo preventivo era il Parco Nazionale di Port Cros, sull'Isola di Porquerolles. Inizialmente, il team di **LIFE SAMFIX** si è concentrato sulla costa limitrofa, formando personale e installando trappole in vivai e altre aree pubbliche e private, perché si stava verificando una diffusione in direzione ovest lungo la costa della Cote d'Azur. Poi la rete di trappolamento è stata estesa all'Isola di Porquerolles, nella vicinanza del parco, per poi entrare anche al suo interno. Non sono state trovate specie o segni di danno.
Invece, al fine di ottenere un'allerta precoce anche per il Parco Nazionale di Mercantour, il dipartimento del Var è stato incluso tra i siti di replica a seguito di alcuni casi in quest'area. Infine, a seguito di una segnalazione in Corsica, il team Francese ha fornito anche lì assistenza e informazione sul corretto monitoraggio dell'infestazione.



RACCOLTA E ANALISI DEI DATI

LIFE SAMFIX dispone di una piattaforma on-line dedicata alla raccolta ed elaborazione dei dati sulle aree considerate nel progetto sia in Italia, che in Francia e Spagna.
La piattaforma fornisce informazioni sugli impatti dell'invasione di specie di ***Xylosandrus*** nelle aree monitorate, e mostra i risultati delle attività di monitoraggio, mitigazione e promozione implementate dai partners, oltre ai dati riguardanti le attività di comunicazione.

LA PIATTAFORMA VIENE ALIMENTATA DA DATI DI VARIE FONTI:

- attività di telerilevamento attraverso fonti satellitari, che offrono una panoramica sullo stato di salute della vegetazione in tutte le aree;
- dati raccolti sul campo dagli operatori dei vari parchi e dallo staff di progetto e inseriti a mano;
- dati forniti attraverso la App *"SAMFIX Agent"*, un'applicazione per cellulari con il quale vengono raccolte segnalazioni e che fornisce agli utilizzatori un'ampia fonte di informazioni sugli insetti e sui danni che causano.

La piattaforma ha permesso di monitorare continuamente il livello di invasione delle specie di ***Xylosandrus***, definire aree di rischio e produrre mappe, analisi e report poi rese disponibili nella piattaforma stessa.

Le attività basate sul telerilevamento e sui dati raccolti a terra hanno permesso di produrre delle mappe di rischio e di analizzare nel tempo lo sviluppo dell'invasione nelle aree di studio. Le mappe di rischio indicano stress nella vegetazione, che può derivare dall'attacco di parassiti. Stress dovuto ad altre cause, ad esempio carenza idrica, può talvolta favorire l'instaurarsi di condizioni favorevoli alla diffusione dei patogeni. Sono state inoltre prodotte delle mappe per comprendere quali tipi di vegetazione sono più sensibili agli attacchi del parassita.

I FUNGHI SIMBIOTICI

Sono stati redatti, testati e validati due protocolli di analisi specifici: uno per la caratterizzazione dei funghi associati allo ***Xylosandrus***; e uno per valutare il loro potenziale di patogenicità per le piante attaccate. Dagli insetti catturati, ma anche dai tronchi e i rami di alberi infetti, sono stati estratti i funghi, e analizzati in laboratorio.

Dai risultati è emerso che diverse specie fungine sono associate alle specie di coleotteri ambrosia. I funghi patogeni per le piante sono stati quelli più abbondantemente presenti tra i funghi isolati da ***X. compactus***, ***X. germanus*** e ***X. crassiusculus***.
Durante il processo di invasione, i coleotteri Ambrosia modulano la loro comunità fungina associata, includendo specie esotiche e specie autoctone / locali o di recente acquisizione. Questa modulazione nella struttura della comunità fungina è probabilmente influenzata dalla comunità ospitante e dalle condizioni ambientali.

L'attività sinergica degli insetti e dei funghi patogeni associati potrebbe avere un impatto inatteso su un'ampia gamma di specie ospiti. La scoperta di nuove associazioni tra insetti e funghi patogeni evidenzia il rischio di insorgenza di nuove interazioni con specie aliene invasive nei vivai che potrebbero evolvere in associazioni stabili.
Tale evento è favorito dall'ampia gamma di ospiti delle specie di ***Xylosandrus***, che spazia da specie esotiche a specie europee autoctone che potrebbero facilitare lo spostamento dell'ospite dei funghi associati.

> DAI RISULTATI È EMERSO CHE DIVERSE SPECIE FUNGINE SONO ASSOCIATE ALLE SPECIE DI COLEOTTERI AMBROSIA.

DOWNLOAD L'APP SAMFIX AGENT

Google Play

ISOLAMENTO DEI FUNGHI

DA DOVE VENGONO E QUALI SONO GLI OSPITI PREFERITI?

Il confronto tra la struttura genetica delle specie trovate nelle varie aree oggetto del progetto e quelle di specie in aree di origine e altre zone dove le specie si sono diffuse, ha mostrato cronologie di percorsi di invasione contrastanti:
La cronologia dell'invasione del ***X. compactus*** in Europa è semplice, con una sola invasione in Italia, seguita poi da episodi di dispersione intercontinentale. L'uguaglianza dei tratti genetici con gli esemplari provenienti da Shangai, suggerisce che questo potrebbe essere il sito da dove sono partite le invasioni. Resta comunque la possibilità che Shangai sia stata invasa in passato, per esempio con il commercio di alberi ornamentali interno alla Cina.

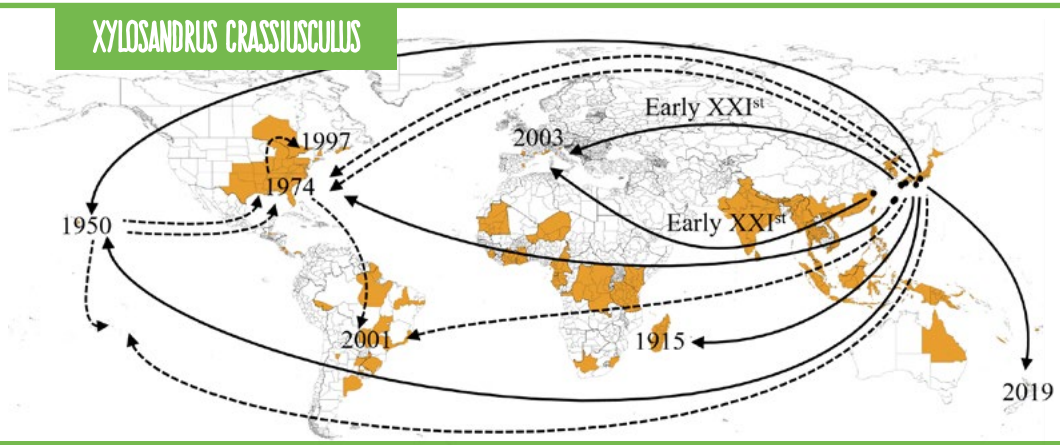
La cronologia dell'invasione del ***X. crassiusculus*** in Europa è invece più intricata, i risultati delle nostre analisi suggeriscono infatti diverse invasioni indipendenti. Una prima proveniente dal Giappone o dagli Stati Uniti in Italia, poi arrivata in Spagna. Una seconda invasione dall'area di Shangai nel Sud-Est della Francia, che si è poi allargata al Sud-Ovest della Francia e ha raggiunto la Slovenia. Infine una terza invasione in Italia e nel Sud-Ovest della Francia, probabilmente dal Giappone. In Slovenia abbiamo rinvenuto esemplari che non possono essere collegati a nessuno degli altri esemplari esaminati, il che suggerisce una quarta invasione da origini sconosciute.
La presenza di esemplari con uguali tratti genetici in Europa e a Shangai per entrambe le specie suggerisce che la regione di Shangai potrebbe essere stata un principale sito di diffusione. Le nostre analisi dimostrano che le condizioni climatiche erano già favorevoli in passato, e che quindi le invasioni più recenti non sono causate dal cambiamento climatico. Sono infatti probabilmente causate da azioni umane, presumibilmente attraverso il commercio di piante ornamentali, notoriamente conosciuto come il percorso di invasione biologica più comune nel mondo.

Le specie di ***Xylosandrus*** sono altamente polifaghe su piante legnose, arboree e arbustive, prevalentemente latifoglie, sebbene siano state segnalate anche su conifere (***X. germanus*** su pino e abete rosso, e ***X. compactus*** su cipresso comune).
Almeno 220 specie ospiti appartenenti a 62 famiglie diverse sono conosciute in tutto il mondo per ***X. compactus***. I principali ospiti di importanza economica sono le colture delle aree intertropicali come il caffè *(Coffea canephora)*, il tè *(Camelia sinensis)*, il cacao *(Theobroma cacao)*, gli alberi da frutto tropicali e subtropicali come la macadamia *(Macadamia ternifolia)*, i linci *(Litchi chinensis)*, mango *(Mangifera indica)* e avocado *(Persea americana)*.

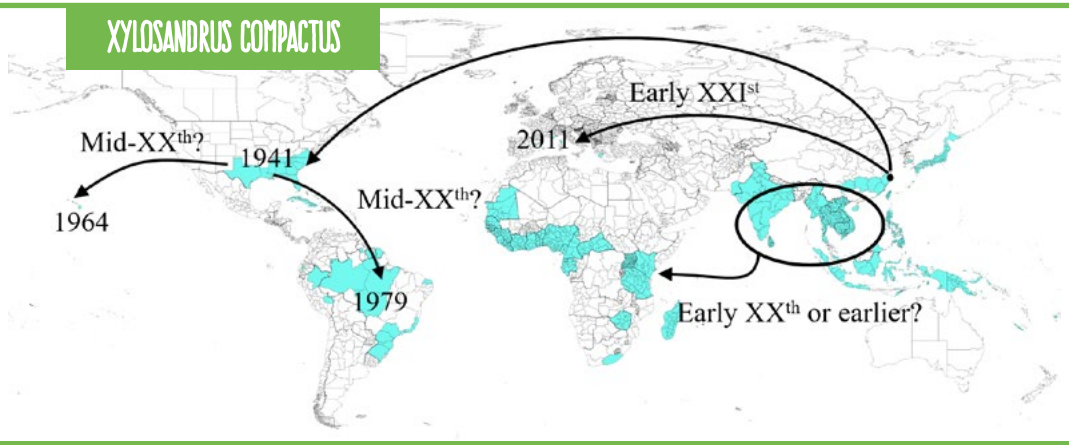
Nei paesi in cui specie di ***Xylosandrus*** sono state introdotte, molte altre specie appartenenti ai generi *Acacia, Acer, Azalea, Castanea, Celtis, Cornus, Eucalyptus, Ficus, Hibiscus, Khaya, Liquidambar, Magnolia, Malus, Ostrya, Platanus, Swietenia e Vitis* potrebbero essere attaccate. In Italia e in Francia, ***Xylosandrus compactus*** è stato segnalato su molte specie arboree e arbustive tra cui (in ordine alfabetico e non per preferenza): *Acer spp., Alnus spp., Arbutus unedo, Azalea spp., Banskia spp., Camelia spp., Castanea sativa, Celtis australis, Ceratonia siliqua, Cercis siliquastrum, Citrus aurantifolia, Citrus limonum, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Cycas spp., Evonymus spp., Fraxinus ornus, Gardenia spp., Laurus nobilis, Laegerstromia spp.,Liquidambar styraciflua, Liriodendron tulipifera, Magnolia spp., Morus alba, Olea europea, Phillyrea spp., Pistacia lentiscus, Pittosporum spp., Platanus spp., Prunus laurocerasus, Punica granatum, Quercus ilex, Quercus robur, Rhododendron spp., Ruscus aculeatus, Tilia spp., Ulmus spp., Viburnum tinus, Buxus sempervirens.* Tuttavia, per il momento, gli attacchi di ***Xylosandrus crassiusculus*** sono apparsi per lo più limitati a *Ceratonia siliqua, Cercis siliquastrum* e *Olea europaea*.

In Spagna sono stati segnalati attacchi di ***X. crassiusculus*** ai *C siliqua*, e di ***X. compactus*** in *C. siliqua, L. nobilis, L. styraciflua, P. lentiscus* e *Corylus avellana*.

XYLOSANDRUS CRASSIUSCULUS



XYLOSANDRUS COMPACTUS



ANALISI DEL RISCHIO DI INTRODUZIONE E ANALISI DEL RISCHIO DI INVASIONE

Con tutti i dati a disposizione, è stato fornito un documento utile alle autorità fitosanitarie a livello regionale, nazionale, mediterraneo e europeo per l'analisi dei rischi sulla base dei quali decidono le eventuali misure cautelari da adottare.

L'IMPATTO DEI XYLOSANDRUS SUGLI ECOSISTEMI

LIFE SAMFIX ha provveduto a valutare l'impatto delle infestazioni di ***X. compactus*** e ***X. crassiusculus*** sui servizi ecosistemici presenti negli habitat nelle aree monitorate.
A questo fine, è stato creato un inventario e una cartografia dei servizi ecosistemici dell'area di El Tello e sono stati analizzati gli impatti sulle comunità xilofaghe e degli impollinatori. Il risultato delle analisi non mostra evidenza di impatti nelle comunità ospitanti che hanno causato perdite nei servizi ecosistemici. Piuttosto il contrario: sembra che ***X. crassiusculus*** sia stato trovato in comunità più stabili.
Questo perché probabilmente l'insetto ha trovato una nicchia ecologica vuota che ha permesso la sua inclusione senza però portare un impatto misurabile.

Per valutare l'impatto della presenza di specie di ***Xylosandrus*** sulle funzioni ecosistemiche, sono stati selezionati 10 siti sperimentali al Parco del Circeo in due diversi ecosistemi, che sono stati monitorati fin dal 2019.
Le valutazioni hanno portato a determinare che le comunità arboree più soggette alla siccità sono di solito più vulnerabili al deperimento causato da addizionali fattori biotici, che a loro volta accelerano la degradazione del suolo (la morte di un albero ha un grande impatto sull'emissione di CO_2 dal suolo) e dunque la produttività dell'intero ecosistema climatico.

LA COMUNICAZIONE DI SAMFIX

- I risultati di **SAMFIX** sono stati condivisi con esperti e utenti finali in numerosi seminari e conferenze, sia a livello nazionale che internazionale, presentando le conoscenze acquisite e le buone pratiche testate. Oltre alla presenza in eventi organizzati da altri progetti, reti o enti, il partenariato ha organizzato 4 conferenze nazionali, una conferenza finale internazionale e un evento satellitare in un convegno per entomologi.
- 18 articoli tecnici e scientifici sono stati pubblicati su giornali nazionali e internazionali
- Sono stati organizzati svariati eventi formativi, mirati a specifici gruppi di interessati (personale dei parchi, vivaisti e giardinieri, etc.) e sono stati messi a disposizione sul sito di progetto una varietà di materiali per facilitare la replica delle buone pratiche in altre aree che potrebbero averne bisogno.
- La cittadinanza locale e i turisti che frequentano i luoghi sono stati sensibilizzati e informati attraverso incontri educativi, passeggiate e visite guidate nel Parchi, e incoraggiati a fornire le proprie segnalazione attraverso la App SAMFIX Agent.
- Aggiornamenti sul progetto sono stati diffusi attraverso le pagine Facebook, Twitter e LinkedIn, e informazioni distribuite con brochures e posters.
- Tre brevi video sono stati diffusi, rispettivamente in spagnolo, francese e italiano, dando una panoramica delle specie e i danni causati e focalizzando le attività implementate in ciascun paese.
- Nel corso del progetto, le attività si sono incrociate con quelle di altri 8 progetti europei, con un iniziativa transnazionale dell'Organizzazione Europea e Mediterranea per la Protezione delle Piante (EPPO) e con un progetto del Ministero dell'Agricoltura Francese.

Mentre le attività di monitoraggio, prevenzione, contenimento e sensibilizzazione continuano a secondo dei bisogni nelle varie aree che hanno aderito ai protocolli sviluppati, il team di **LIFE SAMFIX** resta a disposizione del personale di altri parchi, dei servizi fitosanitari e di privati gestori di vivai, giardini o aree naturali per offrire loro supporto tecnico o scientifico qualora ne avessero bisogno.

A tal fine, sul sito web **www.lifesamfix.eu** si possono scaricare corsi di formazione, protocolli e linee guida. Resta attiva l'e-mail *xylosandrus@parcocirceo.it*.

SAMFIX

SAving Mediterranean Forests from Invasions of Xylosandrus beetles and associated pathogenic fungi

INFORMAZIONI:

Nome e codice di progetto: LIFE17 NAT/IT/000609 LIFE SAMFIX
Durata: 48 mesi (data inizio: 01/07/2018 – data fine: 30/06/2022)
Budget totale: 2,844,675 €
Contributo EU assegnato: 1,706,805 €
Beneficiario coordinatore: Ente Parco Nazionale del Circeo (IT)
Beneficiari associati: Ville d'Antibes Juan-les-Pins (FR); Institut National de Recherche pour l'Agricolture, l'Alimentation et l'Environment (FR); Regione Lazio - Direzione Regionale Capitale naturale, parchi e aree protette (IT); Terrasystem srl (IT); Università della Tuscia (IT); Universidad de Alicante (ESP)

CONTATTI:

E-mail: xylosandrus@parcocirceo.it
Indirizzo: Via Carlo Alberto, 188, 0416 Sabaudia (IT)
Telefono: +39 0773512240

SAMFIX

SAving Mediterranean Forests from Invasions of Xylosandrus beetles and associated pathogenic fungi

Questo progetto è cofinanziato
dal programma LIFE dell'Unione Europea
tramite il Grant Agreement LIFE17 NAT/IT/000609

Inizio progetto: 1/07/2018 / **Fine progetto:** 30/06/2022

La Commissione Europea non è responsabile per i contenuti
e per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute
in questo opuscolo.

SEGUICI SU www.lifesamfix.eu