SAMFIX

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

PROYECTO LIFE SAMFIX

Salvar los bosques mediterráneos de la invasión de escarabajos Xylosandrus y hongos patógenos asociados

¿POR QUÉ LIFE SAMFIX?

En septiembre de 2016 en el Parque Nacional de Circeo se descubrió el primer brote masivo de ***Xylosandrus compactus*** y ***Xylosandrus crassiusculus*** en un ecosistema natural europeo.

Los árboles atacados mostraron daños en forma de desecación, decaimiento de las ramas o rotura de los ramillos. Antes del brote de Circeo, ***X. compactus*** había sido detectado en otras regiones italianas como Campania, Toscana y Liguria, así como en Francia en Saint-Tropez y Saint-Jean-Cap-Ferrat, en el Jardín Botánico de Villa Thuret, en Antibes. Por otro lado, ***X. crassiusculus*** había sido identificado por primera vez en el centro-norte de Italia y luego en Francia en Mont Boron cerca de Niza, en la reserva biológica en Ile Sainte Marguerite cerca de Cannes. También fue detectado en España en El Pla de les Clotxes, Benifaió, cerca de la ciudad de Valencia.

Los alarmantes daños en el promontorio de Circeo, las crecientes detecciones de ambas especies de ***Xylosandrus*** a lo largo de la costa del Tirreno en o cerca de parques naturales, y la consiguiente vulnerabilidad de muchas especies de arbustos de hoja perenne, nos han dado razones para combinar la experiencia científica que hemos adquirido para probar e implementar protocolos y herramientas para hacer frente a las amenazas, adquirir conocimientos para comprender mejor las vías de propagación de estos escarabajos descortezadores, las causas de los daños y los riesgos para los ecosistemas; y compartir los resultados con otras partes interesadas.

Este folleto reúne el trabajo realizado y los resultados obtenidos, con el fin de difundir la concienciación y el conocimiento, con el fin último de salvaguardar y proteger los bosques mediterráneos de las invasiones de *Xylosandrus compactus* y *Xylosandrus crassiusculus*.

Este proyecto está cofinanciado por el programa LIFE, desde 1992 el principal instrumento financiero de la Unión Europea a través del cual se financian proyectos medioambientales, de cambio climático y de conservación de la naturaleza en Europa. El coordinador del proyecto es el Parque Nacional de Circeo, mientras que otros beneficiarios del proyecto son la Región del Lacio, TERRASYSTEM s.r.l., la Universidad de Tuscia en Italia, la Universidad de Alicante en España, el Instituto Nacional de Investigación Agraria, Alimentación y Medio Ambiente, y el municipio Ville d'Antibes Juan-les-Pins, en Francia.

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

¿QUÉ SON LOS ESCARABAJOS XYLOSANDRUS?

Xylosandrus compactus

Xylosandrus crassiusculus

Xylosandrus compactus *(barrenador negro de ramillos)* y ***Xylosandrus crassiusculus*** *(escarabajo granulado de ambrosía)* son parásitos de vegetales altamente polífagos que pueden infestar muchas especies de árboles y arbustos.
Son nativos del oriente asiático que han expandido su distribución a otras partes del mundo, probablemente a través del comercio de planta viva y madera fresca. Estos escarabajos, que albergan hongos simbióticos, perforan túneles en ramas jóvenes ***(X. compactus)*** y troncos ***(X. crassiusculus)*** de árboles, en el interior de los cuales de germinan los hongos y pueden alimentarse de ellos. Los árboles infestados pueden mostrar marchitez, deformación de ramas, rotura y decaimiento general. Dado que muchas especies de plantas que crecen en la región mediterránea se consideran posibles huéspedes, podrían ocurrir eventos de desecación generalizada de la maquia mediterránea cada vez más frecuentes si no se implementa una intervención de contención.

ESCARABAJOS Y HONGOS DE AMBROSÍA

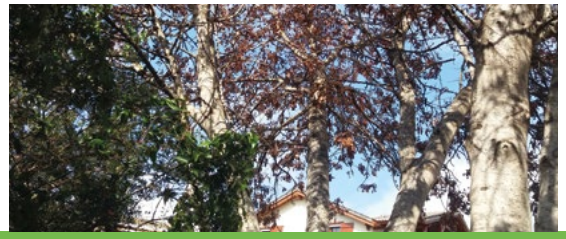
El género ***Xylosandrus*** establece simbiosis con hongos de los que se alimenta.
Las esporas de estos hongos son transportadas por el insecto principalmente en una estructura especializada llamada micangio, ubicada entre la cabeza y el abdomen. Los hongos se desarrollan recubriendo las superficies interiores de las galerías que perforan los insectos en los vegetales que atacan, y son la fuente de alimento para las diferentes etapas del desarrollo de insectos, ya que ***Xylosandrus*** es incapaz de extraer suficiente alimento directamente de los tejidos vegetales. Una vasta y diversa comunidad de otros hongos está asociada en otras partes del cuerpo del insecto y algunos de ellos, como *Fusarium*, son corresponsables del daño visible en las plantas. Los resultados de las investigaciones realizadas en el marco del proyecto **LIFE SAMFIX** indican que otros hongos potencialmente patógenos, algunos de ellos reportados por primera vez en Europa y/o asociados a los principales huéspedes de insectos en otras zonas del mundo, forman parte de la comunidad fúngica asociada al insecto. Esta comunidad incluye más de 200 taxones fúngicos. Esta evidencia confirma la necesidad de implementar un monitoreo frecuente de la comunidad de hongos que porta el insecto, tanto en los corredores de propagación del género ***Xylosandrus***, por ejemplo, viveros, como en áreas naturales invadidas, con el fin de prevenir posibles fenómenos epidémicos.

EL PROYECTO
LOS OBJETIVOS

LIFE SAMFIX tenía como objetivo proteger los bosques de la cuenca mediterránea de las invasiones de el genero ***Xylosandrus***, coleópteros que representa una seria amenaza para los ecosistemas vegetales en el matorral mediterráneo y en otros lugares.
Este objetivo debía alcanzarse a través de los siguientes objetivos específicos:

- establecer protocolos efectivos para la prevención, alerta temprana y respuesta rápida, erradicación o contención de infestaciones actuales y prevención de futuras expansiones, en seis parques naturales y su entorno;
- extender los protocolos de prevención y alerta temprana a ocho parques naturales ubicados en los alrededores de estos lugares para evitar expansiones;
- difundir conocimientos sobre vías y riesgos, así como protocolos de prevención, detección precoz y respuesta rápida entre organismos y expertos mediterráneos y de la Unión Europea que participan en las políticas sobre especies exóticas invasoras, y entre los gestores de parques naturales para facilitar la adopción de medidas fitosanitarias, así como la replicación de protocolos para preservar los bosques mediterráneos y los paisajes de la máquia mediterránea;
- iInvolucrar a los ciudadanos y entidades locales interesadas en la Ciencia Ciudadana y en las actividades de sensibilización con respecto a la protección del medio ambiente natural contra estas especies exóticas que representan una amenaza para la biodiversidad de los bosques nativos.

Las actividades del proyecto se han centrado en aproximadamente 42.179 hectáreas de entornos naturales y seminaturales, de las cuales 40.180 hectáreas son hábitats en lugares Red Natura 2000. Además de las experiencias de campo en que aplicamos protocolos experimentales, a través de actividades de laboratorio hemos tratado de comprender la función de los hongos simbióticos, evaluar su papel en el daño causado a las plantas infestadas, así como los factores y rutas de introducción a partir de la comparación de patrones genéticos de ADN de los escolítidos. Además, se han analizado los impactos en los servicios y funciones de los ecosistemas, así como el impacto de las actividades de sensibilización en los grupos objetivo. Finalmente, para proporcionar otras herramientas para lograr los objetivos del proyecto, se ha creado una aplicación para teléfono inteligente para reportar daños y/o presencia de ***Xylosandrus***. También se ha diseñado y puesto a prueba una trampa inteligente que identifica de forma automática estos insectos.



PROTOCOLOS DE CAPTURA

La captura es la técnica principal para recopilar información de forma rápida y continua sobre la presencia de especies de insectos, y también se puede utilizar en una estrategia de uso conjunto de repelente-atrayente, con fines de contención de las poblaciones en zonas invadidas. Sin embargo, a comienzo del proyecto no se conocían bien qué atrayentes y qué tipo de trampas eran más efectivas para la captura de estos insectos así cómo debían disponerse para obtener resultados más eficientes.

Para estas comprobaciones se han instalado redes experimentales de trampeo a lo largo de los años en varios sitios del proyecto, con varias configuraciones, primero analizando los mejores atrayentes y tipos de trampas, así como su mejor distribución.

REDES DE TRAMPEO

En todos los sitios del proyecto, se han instalado redes de trampeo durante la temporada de vuelo de insectos, de marzo-abril a octubre-noviembre, aunque en España se mantuvieron de forma continuada desde su instalación en la primavera de 2019. Las trampas han sido revisadas regularmente cada 2/3 semanas recogiendo las muestras y entregandolas al equipo de cientificos para el analisis de laboratorio.
Los atrayebtes se repusieron 8 semanas. En cada visita, las especies capturadas fueron recolectadas y suministradas al equipo científico para su análisis de laboratorio.

PARQUE NACIONAL CIRCEO Y ALREDEDORES:

Las trampas se instalaron en varias áreas del Parque donde la presencia de ***Xylosandrus*** fue mayor: en el Monte Circeo en las localidades Quarto Freddo y Quarto Caldo, en el bosque de la llanura litoral y en los viveros ubicados en el territorio del Parque Nacional.

Los resultados de las trampas mostraron un nivel decreciente de infestación por escarabajos del género ***Xylosandrus*** en el Parque, actualmente considerado muy bajo y sin daños evidentes a la flora.
Sin embargo, el insecto todavía está presente en varias áreas, por lo que aún se requieren acciones de monitoreo.

Red de trampeo de transectos lineales en el Parque Nacional Circeo , en 2021

Red de trampeo en El Tello y alrededores

EL TELLO Y ALREDEDORES:

Se instaló un trampeo experimental en el bosque de El Tello y sus alrededores, lugar de la única cita de ***Xylosandrus crassiusculus*** en España. Tras los informes de presencia de esta especie en Náquera, en la zona norte de la Comunitat Valenciana, se instaló allí otra red de trampeo.

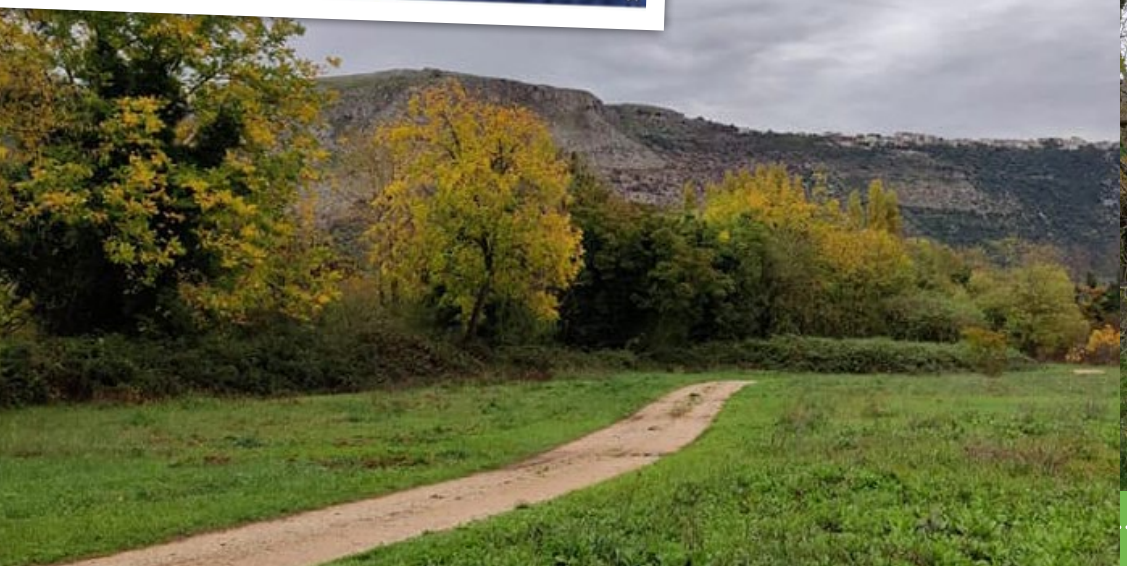
Los resultados han demostrado que la única especie de ***Xylosandrus*** presente en la zona de El Tello es ***X. crassiusculus***. Tambien se vio que tenía una baja capacidad de dispersión, quedando su presencia restringida a la zona de detección inicial, aunque en 2021 se ha capturado casi por toda la zona de estudio. La única especie vegetal atacada ha sido el algarrobo. Desde 2019, la especie ***X. compactus*** también se ha detectado en España.

ANTIBES, ILE STE MARGUERITE Y NIZA COSTA AZUL

Los esfuerzos se llevaron a cabo principalmente en las áreas con mayor facilidad de acceso para permitir un monitoreo constante, es decir en Antibes, en el jardín botánico Villa Thuret, en el bosque de la Garoupe, y en 2021 también en una plaza de la ciudad en Antibes. Se han instalado otras redes con fines preventivos y de vigilancia en Ile Sante Marguerite, Cornices de la Riviere, Mont Boron y sus alrededores.

También en Francia, los últimos resultados de monitoreo mostraron una disminución de las poblaciones de ambas especies de ***Xylosandrus***, presencia en los sitios donde fueron encontrados inicialmente y un nivel muy leve de daños, mientras que la propagación a las áreas circundantes, por ejemplo, en el borde de Cornices de la Riviere y otros lugares de la ciudad de Antibes, continuó avanzando.

Redes de captura en Antibes, Ile Ste Marguerite y Niza Costa Azul en 2020



LOS PROTOCOLOS VALIDADOS

Se probaron varias combinaciones de atrayentes, encontrándose que la combinación de cuatro compuestos, quercivorol, α-copaeno, etanol y α-pineno, era la más efectiva para capturar las diferentes especies de ***Xylosandrus*** y obtener información sobre su presencia y propagación.

En cuanto al tipo de trampas, tanto las llamadas trampas multiembudo como las trampas de vanos cruzados fueron igualmente efectivas, siempre en colores negro o negro/verde oscuro. Sin embargo, se ha observado que las trampas multiembudo son más fáciles de transportar.

Se realizaron asimismo ensayos para determinar la mejor disposición de las trampas, con la finalidad de su uso en alerta temprana y monitoreo y contención.

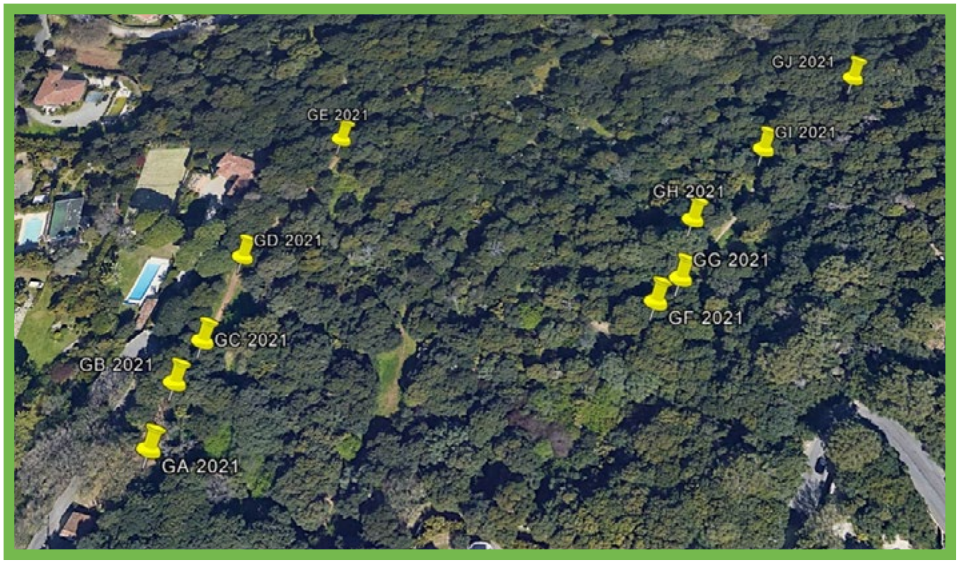
En cuanto a la alerta temprana y monitoreo, se ha determinado que la distancia óptima entre trampas es de 20 m de separación lineal a lo largo de un transecto, de forma que evita que los insectos se confundan entre dos trampas o que algunas zonas queden al descubierto.

TRAMPAS MULTIEMBUDO

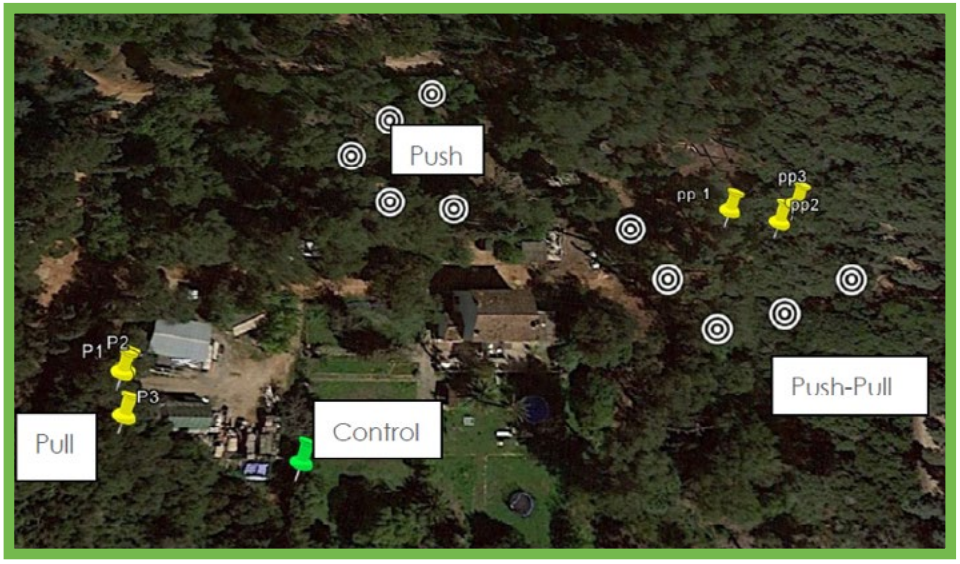
TRAMPAS DE VANOS CRUZADOS

Se probaron dos protocolos para la contención: Captura masiva, es decir, la instalación de muchas trampas con atrayentes alrededor del área desde donde se quieren eliminar los insectos; y el "push & pull", donde un producto repelente, verbenona, se coloca en el centro de esta área, con el fin de empujar a los insectos hacia las trampas perimetrales.

Desafortunadamente, a pesar de que estos protocolos son notoriamente efectivos con otras especies de insectos, los resultados obtenidos han sido decepcionantes, al no ofrecer datos estadísticamente relevantes. Seguramente los bajos niveles de infestación encontrados en todas las áreas durante las pruebas podrían haber influido en este resultado, sobre el cual los futuros experimentos tendrán que arrojar luz.



Ensayos de distancia entre trampas, Boi de la Garoupe, Antibes (2021)



Push and Pull en Villa Thuret, 2021, con 4 configuraciones: Pull, Push, Push-Pull, y nada.

TRAMPA INTELIGENTE X-TRAP

Para facilitar la recopilación de datos en las trampas, especialmente en áreas difíciles, se ha desarrollado y probado con éxito la **X-Trap**. Se trata de una trampa *inteligente* que permite el reconocimiento de las capturas diarias y el recuento de escarabajos del género ***Xylosandrus*** a tiempo real y de forma automática.

La X-Trap está equipada con un detector GPS y una cámara digital, lo que suma a la funcionalidad de una trampa tradicional la de adquirir imágenes de alta resolución de los insectos capturados, que son enviadas a un servidor central para su posterior procesamiento. La energía requerida para la operación en el campo y para enviar los datos es proporcionada por paneles solares, lo que hace que el sistema sea ecológico y sostenible.

El reconocimiento y conteo de ejemplares pertenecientes a las especies de interés del género ***Xylosandrus*** se realiza mediante algoritmos de cálculo basados en redes neuronales profundas, hoy ampliamente utilizadas en diversos contextos incluyendo algunos de interés ecológico y ambiental.

Las redes neuronales profundas, entrenadas en el reconocimiento a través de ejemplos de imágenes clasificadas por entomólogos expertos del proyecto **LIFE SAMFIX**, han demostrado altas capacidades de reconocimiento de especímenes de ***Xylosandrus***.
El conteo de ejemplares de ***Xylosandrus*** realizado por el algoritmo, automatizado y en tiempo real, proporcionará información útil para la predicción y prevención de invasiones.

La actualización periódica de los ejemplos utilizados para el entrenamiento permitirá mejorar el rendimiento del algoritmo haciendo que las capacidades predictivas sean sólidas incluso para futuros cambios.

> PARA FACILITAR LA RECOPILACIÓN DE DATOS EN LAS TRAMPAS, ESPECIALMENTE EN ÁREAS DIFÍCILES, SE HA DESARROLLADO Y PROBADO CON ÉXITO LA X-TRAP.

ÁREAS DE REPLICACIÓN

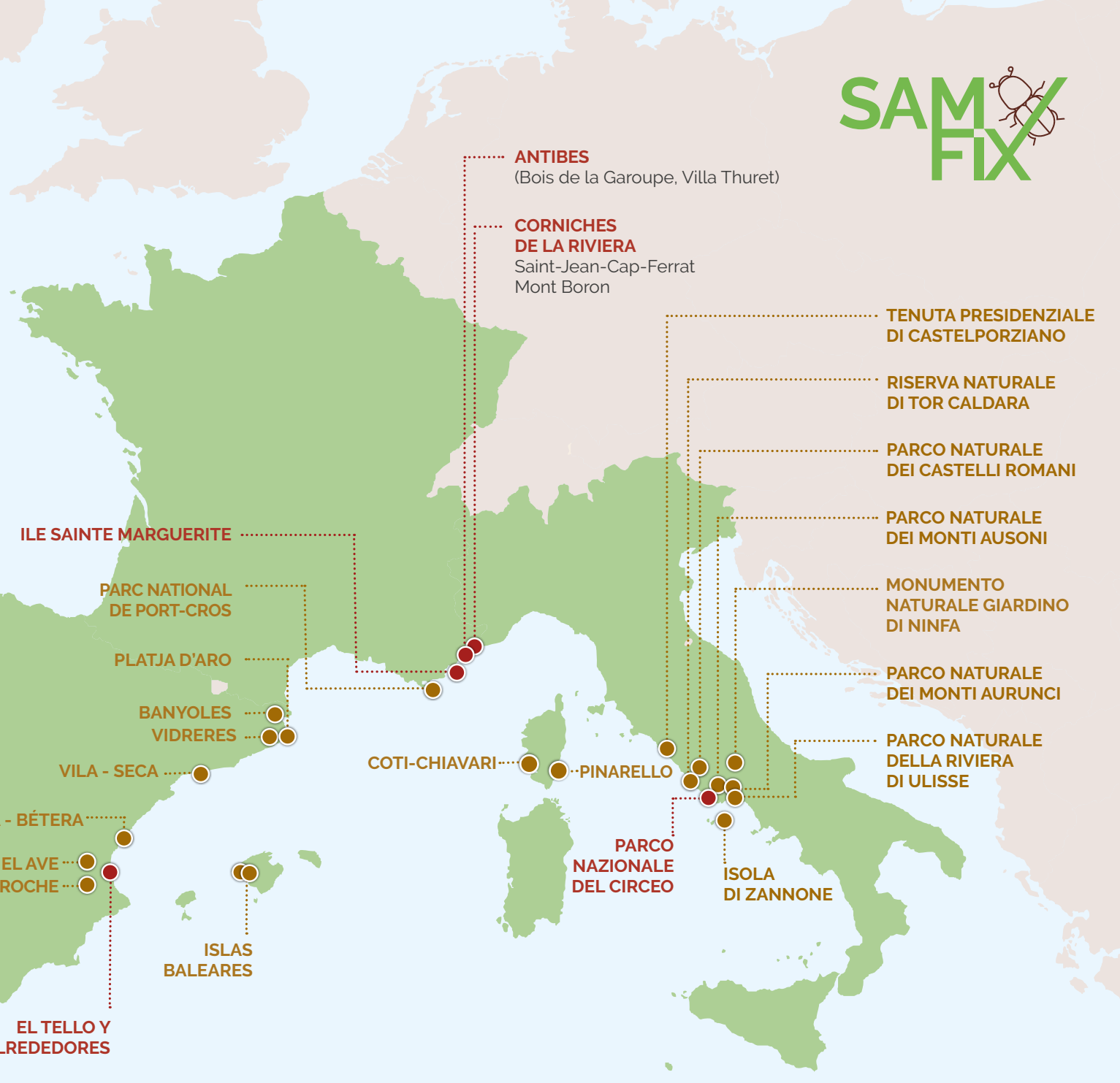
Para evitar la posible propagación de *Xylosandrus* fuera de los principales emplazamientos del proyecto y garantizar una respuesta rápida y eficaz, LIFE SAMFIX ha promovido la replicación de algunas actividades en los espacios naturales protegidos que rodean los principales emplazamientos:

- eventos y paquetes de capacitación para el personal del parque;
- asistencia para la instalación y gestión de redes de captura de alerta temprana y monitoreo;
- actividades de sensibilización para los visitantes de los parques.

Las actividades se han implementado con gran compromiso por parte del personal de todas las áreas participantes y lamentablemente revelaron que algunas de ellas ya estaban infestadas, aunque no mostraron daños significativos.

LEYENDA

- SITIOS CENTRALES
- SITIOS DE REPLICACIÓN



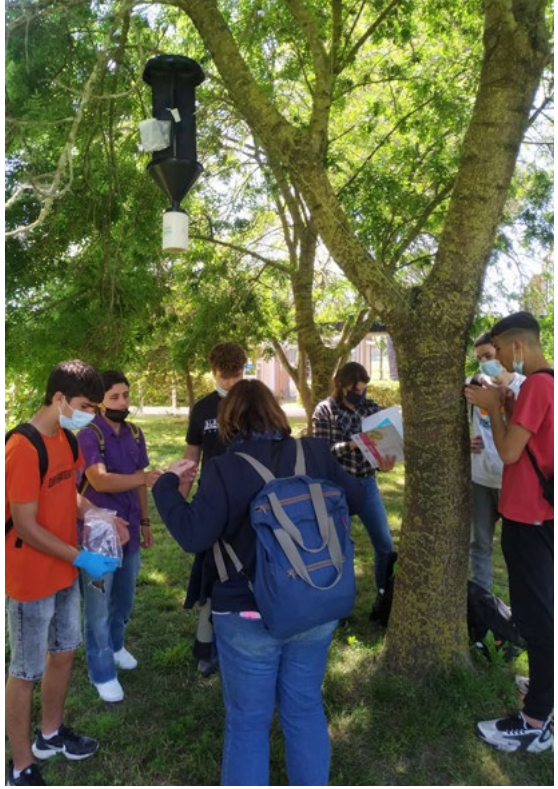
EN ITALIA, la actividad se planificó en los siguientes seis Parques Regionales del Lacio: Parque Natural Riviera di Ulisse, Parque Natural Monti Aurunci, Parque Natural Monti Ausoni, Parque Natural Castelli Romani, Reserva Natural Tor Caldara. Durante el proyecto, otros sitios, tanto públicos como privados, pidieron participar y se han atendido, cubriendo así todas las áreas de particular valor natural en el sur de la región del Lacio:

- Reserva Natural de Castelporziano
- Islas Ventotene y Zannone
- Oasis de Pantanello
- Jardín de Ninfa

Gracias a las redes de trampeo, en 2020 se constató la presencia de ***X. crassiusculus*** en el Parque Natural Monti Ausoni y en el Parque Natural Monti Aurunci; en este último se detectó ***X. compactus***. En 2021, también se registraron algunos ejemplares en los parques de Castelli Romani, Tor Caldara y Riviera di Ulisse. Sin embargo, los resultados del seguimiento muestran aquí también un bajo número de ***Xylosandrus*** capturados y ningún daño visible en las plantas En todos los Parques Regionales, así como en el Jardín de Ninfa, se han llevado a cabo actividades de sensibilización para el público en general a través de visitas guiadas y eventos educativos con las escuelas.

EN ESPAÑA, dos áreas protegidas se encuentran cerca del primer punto de detección de Xylosandrus crassiusculus: Muela de Cortes y El Caroche y Sierra de Martés y el Ave. En septiembre de 2021, se encontró ***X. crassiusculus*** en cuatro trampas colocadas en Sierra de Martés y el Ave, aunque no se registraron ataques a plantas. Los gestores de las áreas implicadas han sido debidamente formados y para el verano de 2022, se han planificado actividades intensivas de seguimiento en la zona. Además, tras el informe de los propietarios privados de Náquera, Bétera y del Departamento de Sanidad Vegetal (DARP) de la provincia de Tarragona, el equipo español de **LIFE SAMFIX** prestó asistencia e información tanto en el seguimiento de la infestación como en la retirada y poda de plantas infestadas. Una actividad similar se llevó a cabo en Mallorca tras la primera detección de ***X. compactus*** en un jardín privado en 2019.

EN FRANCIA, el parque seleccionado para la replicación de las actividades preventivas fue el Parque Nacional de Port Cross. Inicialmente, el equipo de **LIFE SAMFIX** se centró en la costa vecina, capacitando al personal e instalando trampas en viveros y otras áreas públicas y privadas, porque se estaba produciendo una propagación hacia el oeste a lo largo de la Costa Azul. Más tarde, la red de trampeo se ha extendido a la isla de Porquerolles, cerca del parque y luego en el interior. No se encontraron especies de ***Xylosandrus*** ni signos de daño. Mientras tanto, con el fin de garantizar una alerta temprana también para el Parque Nacional Mercantour, el departamento de Var ha sido incluido entre los sitios de replicación después de algunas detecciones en el área. Por último, a raíz de un informe en Córcega, el equipo francés también prestó asistencia e información sobre el correcto seguimiento de la infestación.



RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

LIFE SAMFIX dispone de una plataforma on-line dedicada a la recogida y tratamiento de datos de las áreas del proyecto en Italia, Francia y España. La plataforma proporciona información sobre los impactos de la invasión del género ***Xylosandrus*** en las áreas monitoreadas y muestra los resultados de las actividades de monitoreo, control y de divulgación implementadas por los socios, así como datos sobre las actividades de comunicación.

LA PLATAFORMA ESTÁ IMPULSADA POR DATOS DE VARIAS FUENTES:

- Actividades de teleobservación a través de fuentes vía satélite, que ofrecen una visión general de la salud de la vegetación en todas las áreas.
- Datos recopilados sobre el terreno por los operadores del parque y por el personal del proyecto e introducidos manualmente
- Datos recopilados sobre el terreno por los operadores del parque y por el personal del proyecto e introducidos manualmente.

La plataforma permitió monitorear de forma continua el nivel de invasión de ***Xylosandrus***, definir zonas de riesgo y elaborar mapas, análisis e informes que están disponibles en la plataforma.

Las actividades basadas en la teleobservación y en los datos recopilados sobre el terreno permitieron elaborar mapas de riesgo y evaluar la evolución de la invasión en las zonas objetivo a lo largo del tiempo. Los mapas de riesgo indican estrés en la vegetación, que puede resultar del ataque de parásitos. El estrés debido a otras causas, como la escasez de agua, a veces puede favorecer el establecimiento de condiciones favorables para la propagación de patógenos. También se han elaborado mapas para comprender qué tipos de vegetación son los más susceptibles sus ataques.

HONGOS SIMBIÓTICOS

Se han diseñado, ensayado y validado dos protocolos de análisis específicos: uno para la caracterización de hongos asociados las especies de ***Xylosandrus*** y otro para evaluar el riesgo patogénico para las plantas atacadas. Los hongos fueron extraídos de los insectos capturados, pero también de los troncos y ramas de los árboles infectados, y posteriormente analizados en el laboratorio.

Los resultados mostraron que varias especies de hongos están asociadas con estos escarabajos de ambrosía. Los hongos fitopatógenos fueron los más abundantes entre los hongos aislados de ***X. compactus***, ***X. germanus*** y ***X. crassiusculus***. Durante el proceso de invasión, los escarabajos de ambrosía modulan su comunidad fúngica asociada, incluidas las especies exóticas y las especies nativas locales o recientemente introducidas.
Esta modulación en la estructura de la comunidad fúngica probablemente esté influenciada por la comunidad de acogida y las condiciones ambientales.

La actividad simbiótica de los insectos y los hongos patógenos asociados podría tener un impacto inesperado en una amplia gama de especies huésped. El descubrimiento de nuevas asociaciones entre insectos y hongos patógenos pone de manifiesto el riesgo de nuevas interacciones con especies exóticas invasoras en viveros que podrían evolucionar hacia asociaciones estables. Este evento se ve favorecido por la amplia gama de plantas hospedadoras que pueden atacar las especies de ***Xylosandrus*** y que van desde especies exóticas hasta especies nativas europeas que podrían facilitar el movimiento de los huéspedes de los hongos asociados.

> LOS RESULTADOS MOSTRARON QUE VARIAS ESPECIES DE HONGOS ESTÁN ASOCIADAS CON ESTOS ESCARABAJOS DE AMBROSÍA.

DESCARGAR LA APLICACIÓN SAMFIX AGENT

Google Play

AISLAMIENTO DE HONGOS

¿DE DÓNDE VIENEN Y CUÁLES SON SUS HOSPEDADORES VEGETALES FAVORITOS?

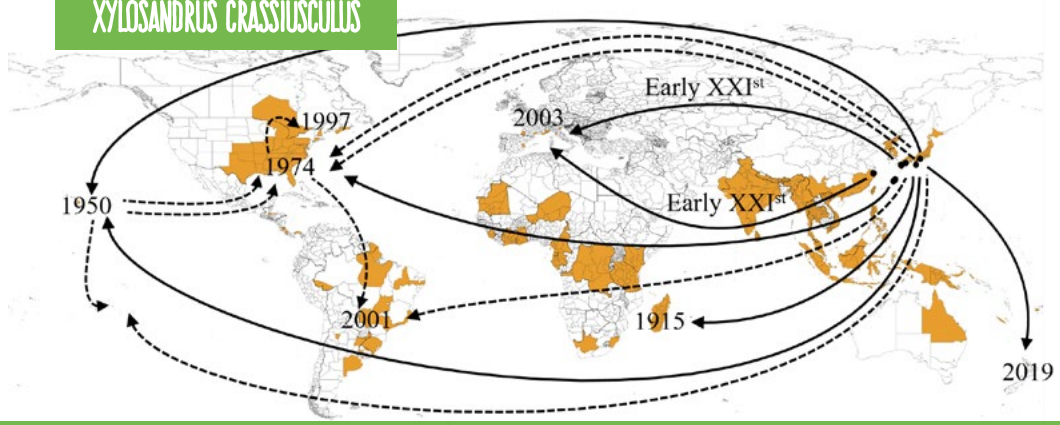
La comparación entre la estructura genética de las especies encontradas en las diversas áreas del proyecto y de las especies en las áreas de origen y otras áreas donde la especie se ha extendido, mostró cronologías en los caminos de invasión que pueden contrastarse:
La historia de la invasión de ***X. compactus*** en Europa es sencilla, con una sola invasión en Italia, seguida de una dispersión intraeuropea. La proximidad con especímenes de Shangai sugiere que podría ser el área originaria. Sin embargo, Shangai podría haber sido invadido en el pasado, con el comercio de árboles ornamentales dentro de China, por ejemplo.

La historia de la invasión de ***X. crassiusculus*** en Europa es más compleja, pues nuestros resultados sugieren varias invasiones independientes. Por un lado, detectamos una invasión desde Japón o Estados Unidos en Italia, que actuó como fuente para la invasión de España. Por otro lado, hay evidencias de una invasión desde la zona de Shangai en el sureste de Francia, que se extendió en el suroeste de Francia y Eslovenia. Además, se detecta otra invasión de Italia y el suroeste de Francia, potencialmente de Japón. En Eslovenia, encontramos especímenes que no se relacionan con los otros especímenes muestreados, lo que sugiere una cuarta invasión de origen desconocido. La presencia de muestras con los mismos rasgos genéticos que las de Shangai, sugiere esta región podría se el area originaria de ambas especies, ***X. compactus*** y ***X. crassiusculus.*** Nuestros análisis demuestran que el clima ya era adecuado a principios del siglo XX y por tanto, que las invasiones recientes no fueron directamente favorecidas por la reciente modificación del clima. De hecho, estas invasiones son facilitadaspor la actividad humana, posiblemente a través del comercio de plantas ornamentales, una de las principales vías de las invasiones biológicas en todo el mundo.

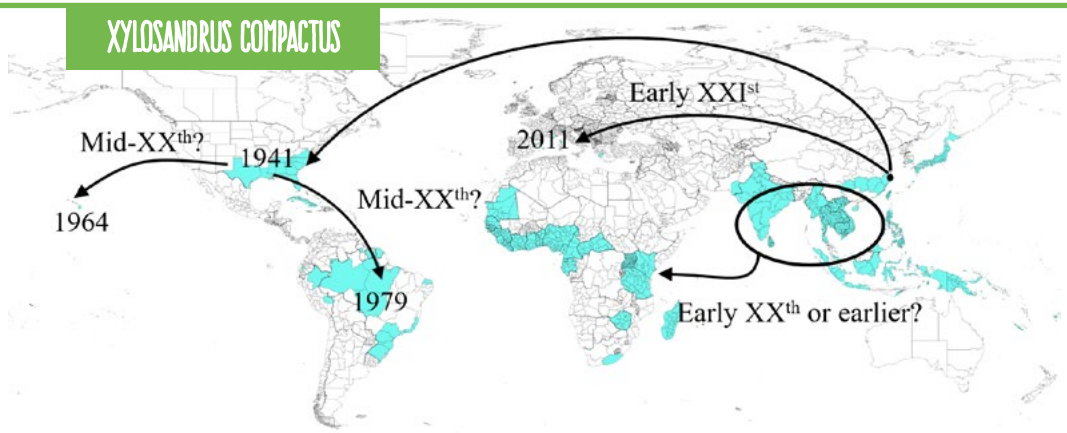
Las especies del género ***Xylosandrus*** son altamente polífagas que infestan plantas leñosas, arbóreas y arbustivas, principalmente frondosas, aunque ocasionalmente se registran también en coníferas (***X. germanus*** en pino y abeto, y ***X. compactus*** en ciprés común). Se conocen al menos 220 especies huésped pertenecientes a 62 familias diferentes en todo el mundo para ***X. compactus***. El principal protagonismo económico son los cultivos de zonas intertropicales como el café *(Coffea canephora)*, el té *(Camelia sinensis)*, el cacao *(Theobroma cacao)*, los frutales tropicales y subtropicales como la macadamia *(Macadamia ternifolia)*, el lichi *(Litchi chinensis)*, el mango *(Mangifera indica)* y el aguacate *(Persea americana)*. En países donde el género ***Xylosandrus*** ha sido introducido, muchas otras especies botánicas pueden ser atacadas, pertenecientes a los géneros *Acacia, Acer, Azalea, Castanea, Celtis, Cornus, Eucalyptus, Ficus, Hibiscus, Khaya, Liquidambar, Magnolia, Malus, Ostrya, Platanus, Swietenia* y *Vitis*.

En Italia y Francia, ***Xylosandrus compactus*** ha sido citado en muchas especies de árboles y arbustos incluyendo (en alfabético orden y no por preferencia): *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, Laegerstroemia 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.* Sin embargo, por el momento los ataques de ***Xylosandrus crassiusculus*** *aparecieron principalmente restringidos a Ceratonia siliqua, Cercis siliquastrum* y *Olea* europea. En España se han notificado ataques de ***X. crassiusculus*** a *C siliqua*, y de ***X. compactus*** en *C. siliqua, L. nobilis, L. styraciflua, P. lentiscus* y *Corylus avellana*.

XYLOSANDRUS CRASSIUSCULUS



XYLOSANDRUS COMPACTUS



ANÁLISIS DE RIESGOS DE PLAGAS Y VÍAS

Con todos los datos disponibles, se ha facilitado un documento útil a las autoridades fitosanitarias a nivel regional, nacional, mediterráneo y europeo para su análisis de riesgos sobre la base del cual podrían decidir las medidas de precaución que deban adoptarse.

EL IMPACTO DE XYLOSANDRUS EN LOS ECOSISTEMAS

LIFE SAMFIX evaluó el impacto de las invasiones de ***X. compactus*** y ***X. crassiusculus*** en los servicios ecosistémicos de los hábitats en áreas monitoreadas y desarrolló directrices para reducir su vulnerabilidad.

Para ello, se creó un inventario y cartografía de los servicios ecosistémicos en la zona de El Tello y se analizaron los impactos en las comunidades de xilófagos y polinizadores. Los resultados de los análisis no muestran evidencia de impactos en las comunidades autóctonas que hayan causado pérdidas en los servicios ecosistémicos.
Todo lo contrario, ***X. crassiusculus*** parece haber sido acogido en comunidades más estables. Esto se debe probablemente a que el insecto ha encontrado un nicho ecológico vacío que ha permitido su inclusión sin que sin embargo traiga un impacto medible.

Para evaluar el impacto de la presencia de ***Xylosandrus*** en las funciones del ecosistema, se seleccionaron 10 sitios experimentales en el Parque Nacional Circeo en dos ecosistemas diferentes, que han sido monitoreados desde 2019.
Las evaluaciones mostraron que las comunidades arbóreas más propensas a la sequía suelen ser más vulnerables al deterioro causado por factores bióticos adicionales, que a su vez aceleran la degradación del suelo (la muerte de un árbol tiene un gran impacto en la emisión de CO_2 del suelo) y por lo tanto en la productividad de todo el ecosistema.

COMUNICACIÓN SAMFIX

- Los resultados de SAMFIX se han compartido con expertos y usuarios diana en numerosos seminarios y conferencias, tanto a nivel nacional como internacional, presentando los conocimientos adquiridos y las buenas prácticas demostradas. Además de participar en eventos organizados por otros proyectos, redes o entidades, la asociación organizó 4 conferencias nacionales, una conferencia final internacional y un evento satélite en un congreso forestal.
- Se han publicado 18 artículos técnicos y científicos en periódicos nacionales e internacionales.
- Se han organizado varios eventos de formación, dirigidos a grupos específicos de partes interesadas (personal del parque, propietarios de viveros y jardineros, etc.) y se dispone de una variedad de materiales en el sitio del proyecto para facilitar la reproducción de buenas prácticas en otras áreas que puedan necesitarlo.
- Los ciudadanos locales y los turistas que frecuentan los lugares han sido sensibilizados e informados a través de reuniones educativas, caminatas y visitas guiadas en los Parques, y se les ha alentado a proporcionar sus informes a través de la aplicación SAMFIX Agent.
- La actualización del proyecto se ha difundido a través de las páginas de Facebook, Twitter, LinkedIn y a través de folletos y carteles.
- Se publicaron tres videos cortos, respectivamente en español, francés e italiano, que ofrecen una visión general de la especie y los daños causados que se centran en las actividades implementadas en cada país;
- Durante el proyecto, las actividades cruzaron las de otros 8 proyectos europeos, con una iniciativa transnacional de la Organización Europea y Mediterránea para la Protección de las Plantas (EPPO) y una del Ministerio de Agricultura francés.

Mientras continúan las actividades de seguimiento, prevención, contención y sensibilización de acuerdo a las necesidades en las distintas áreas que han implementado los protocolos, el equipo de **LIFE SAMFIX** queda a disposición del personal de otros parques, Servicios fitosanitarios, gestores de viveros privados, jardines o áreas naturales para ofrecerles apoyo técnico o científico siempre que sea necesario.

Con este fin, puede descargar desde el sitio web www.lifesamfix.eu los programas de formación, protocolos y directrices. Permanecerá activo el correo electrónico *xylosandrus@parcocirceo.it*.

SAMFIX

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

INFORMACIONES:

Nombre y código del proyecto: LIFE17 NAT/IT/000609 LIFE SAMFIX
Duración: 48 meses (fecha de inicio: 01/07/2018 – fecha de finalización: 30/06/2022)
Presupuesto total: 2.844.675 €
Contribución de la UE: 1.706.805 €
Beneficiario coordinador: Ente Parco Nazionale del Circeo (IT)
Beneficiarios asociados: Ville d'Antibes Juan-les-Pins (FR); Institut National de Recherche l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (FR); Regione Lazio – Direzione Regionale Capitale naturale, parchi e aree protette (IT); Terrasystem srl (TI); Università degli Studi della Tuscia (IT); Universidad de Alicante (ES)

CUENTA CTS:

Correo electrónico: xylosandrus@parcocirceo.it
Dirección: Via Carlo Alberto, 188, 0416 Sabaudia (IT)
Número de teléfono: +39 0773512240

SAMFIX

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

Este proyecto está cofinanciado por el programa Life de la Unión Europea a través del Acuerdo de subvención LIFE17 NAT/IT/000609

Inicio del proyecto: 1/07/2018 / **Fin del proyecto:** 30/06/2022

El contenido de este folleto es responsabilidad exclusiva de los socios de LIFE SAMFIX.
La Comisión Europea y el CINEA no son responsables del uso que pueda hacerse de la misma.