

Produit T2.3.1 : Catalogue des actions pilotes transfrontalières alternatives, curatives et d'éradication

Prodotto T2.3.1: Catalogo di azioni pilota transfrontaliere alternative, curative e di eradicazione

Coordination de la rédaction / Coordinamento scrittura:

Université de Sassari / Università di Sassari

Qu'est-ce que le projet ALIEM APOSTROPHE ?

Le projet transfrontalier ALIEM APOSTROPHE fait suite au projet ALIEM, les deux étant financés par le programme maritime Italie-France 2014-2020. ALIEM APOSTROPHE vise à créer un réseau scientifique interinstitutionnel et transfrontalier pour la prévention et la gestion intégrée des risques liés à la propagation des espèces exotiques envahissantes qui menacent la biodiversité. Avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) comme chef de file, les sept partenaires français et italiens travaillent conjointement sur les territoires de la Corse, de la Sardaigne, de la Ligurie, des cinq provinces côtières de la Toscane, du Var et des Alpes Maritimes sur le partage des connaissances, l'expérimentation, la gestion efficace des menaces et la restauration des écosystèmes dégradés par les espèces invasives.

Cos'è il progetto ALIEM APOSTROPHE?

Il progetto transfrontaliero ALIEM APOSTROPHE è la continuazione del progetto ALIEM, entrambi finanziati dal programma marittimo 2014-2020 Italia-Francia. ALIEM APOSTROPHE mira a creare una rete scientifica interistituzionale e transfrontaliera per la prevenzione e la gestione integrata dei rischi legati alla diffusione di specie esotiche invasive che minacciano la biodiversità. Con l'Ufficio dell'Ambiente della Corsica (OEC) come capofila, i sette partner francesi e italiani lavorano insieme nei territori della Corsica, Sardegna, Liguria, le cinque province costiere della Toscana, il Var e le Alpi marittime alla condivisione delle conoscenze, alla sperimentazione, alla gestione efficace delle minacce e al ripristino degli ecosistemi degradati dalle specie invasive.

Quelles sont les espèces prioritaires du projet ?

Les insectes : la pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*), le frelon asiatique (*Vespa velutina*), le frelon européen (*Vespa crabro*), le frelon oriental (*Vespa orientalis*), le charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*), charançon noir de l'agave (*Scyphophorus acupunctatus*), et le coléoptères xylophages et ravageurs du figuier et mûriers

Les plantes : les mimosas (*Acacia spp.*), le séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), les séneçons exotiques (*Senecio spp.*), le griffes de sorcières (*Carpobrotus spp.*), l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et le arauja porte-soie (*Araujia sericifera*)

Quali sono le specie prioritarie del progetto?

Gli insetti: la piralide del bosso (*Cydalima perspectalis*), il calabrone asiatico (*Vespa velutina*), il calabrone europeo (*Vespa crabro*), il calabrone orientale (*Vespa orientalis*), il punteruolo rosso delle palme (*Rhynchophorus ferrugineus*), il punteruolo nero dell'agave (*Scyphophorus acupunctatus*) e i coleotteri xilofagi e coleotteri fitofagi del fico e del gelso

Le piante: le acacie (*Acacia sp. pl.*), il senecione arboreo (*Baccharis halimifolia*), i senecioni esotici (*Senecio sp. pl.*), fico degli ottentotti (*Carpobrotus spp.*), l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e la pianta della seta (*Araujia sericifera*)

Action pilote de reconstitution de la biodiversité dans des zones infestées

Appui sur le terrain et médiation en ingénierie écologique et restauration du site de Bonne Terrasse à Ramatuelle

Progetto pilota per ripristinare la biodiversità nelle aree infestate

Supporto locale, intervento di ingegneria ecologica e ricostituzione del sito di Bonne Terrasse a Ramatuelle

Type de protocole Tipo di protocollo: curatif / éradication curativo/eradicazione

Taxon ciblé Taxon target: *Carpobrotus* spp.

Lieu Luogo: Bonne Terrasse à Ramatuelle (83)

Rédaction Redazione: CBNMed et CDVAR 83 - MUSEUM

Objectifs principaux Obiettivi principali

La réalisation du bilan stationnel de *Malcolmia ramosissima* par le CBNMed en 2022 a mis en évidence que cette espèce rarissime du littoral provençal était régulièrement en concurrence avec des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE), et notamment des griffes de sorcières (*Carpobrotus* spp.). Ceci est particulièrement le cas sur le site de Bonne Terrasse à Ramatuelle où *Malcolmia ramosissima* ne persiste qu'à la faveur de trouées dans les denses tapis de griffes de sorcières.

Il a donc été proposé au propriétaire (Conservatoire du Littoral) et au gestionnaire (CEN-PACA) du site d'organiser un chantier visant à retirer ces griffes de sorcières afin de libérer de l'espace pour *Malcolmia ramosissima*.

La valutazione del CBNMed sulla *Malcolmia ramosissima* nel 2022 ha mostrato che questa specie rara sulla costa provenzale compete regolarmente con le specie esotiche invasive (IES), in particolare con il fico degli ottentotti (*Carpobrotus* spp.). Questo è il caso in particolare del sito di Bonne Terrasse a Ramatuelle, dove *Malcolmia ramosissima* persiste solo attraverso le fessure del denso tappeto del *Carpobrotus*.

È stato quindi proposto al proprietario (Conservatoire du Littoral) e al gestore (CEN-PACA) del sito di organizzare un progetto di rimozione del *Carpobrotus* per liberare spazio per *Malcolmia ramosissima*.



Tapis de griffe de sorcière sur sables au lieu-dit Bonne Terrasse à Ramatuelle
Tappeto di *Carpobrotus* (fico degli ottentotti) sulla sabbia nella località Bonne Terrasse a Ramatuelle

Matériel et méthodes [Materiali e metodi](#)

Phases préparatoires

Un courrier d'intention a été adressé à la mairie de Ramatuelle en octobre 2022 pour l'informer de ce projet, et proposer de mobiliser ses agents sur ce chantier.

Une visite sur site a ensuite été réalisée le 5 décembre 2022 en présence d'un agent du CEN PACA, gestionnaire du site délégué par le Conservatoire du Littoral, propriétaire des terrains concernés, ainsi que par un agent des services techniques de la mairie de Ramatuelle. Cette visite a permis de dimensionner le chantier (nombre de personnes nécessaires, matériels à prévoir, modalités d'arrachage, sites de stockage des rémanents, etc.). Il a ainsi été acté de procéder à un arrachage manuel sur l'ensemble de la surface et de constituer des tas avec les rémanents sur des secteurs de moindres enjeux écologiques préalablement identifiés, en prenant soin de bien y disposer les systèmes racinaires vers le haut pour limiter les reprises.

Le chantier

Enfin, le chantier à proprement parler a été planifié le 2 mars 2023 et a réuni :

- Six personnes du CBNMed ;
- Trois personnes du Muséum départemental du Var, ainsi que deux vidéastes qui ont pu réaliser un reportage sur l'événement durant la journée ;
- Quatre personnes du CEN PACA ;
- La déléguée régionale adjointe du Conservatoire du Littoral ;
- Six personnes de la commune de Ramatuelle ;
- Quatre élèves de l'Agricampus d'Hyères accompagnés de leur professeur d'aménagement paysager.

S'agissant d'une espèce non vulnérante et sise dans des terrains sableux, donc très meubles, ce chantier ne nécessite pas d'outils lourds pour l'arrachage. En égard à la praticabilité desdits terrains sableux, les

rémanents ont été déplacés vers les tas de stockage au moyen de civières fabriquées à partir de matériel de récupération.

Avant que le chantier ne démarre, un briefing a été proposé par le CBNMed pour exposer le contexte et les enjeux du site aux participant.es, avec notamment la présentation de l'espèce motivant la réalisation de l'opération. Le jour du chantier, *Malcolmia ramosissima* était déjà visible sous forme de rosette ; les agents du CBNMed accompagnés des élèves de l'Agricampus ont ainsi pu baliser ses zones de présence au moyen de piquets bois peints en rouge, afin d'éviter tout risque de piétinement pendant le chantier.

Suivis

Le 13 février 2023, des agents du CBNMed se sont rendus sur site pour installer des transects de suivi de la dynamique des griffes de sorcières et établir le T₀ de ce suivi.

La toute dernière étape de ce projet a consisté en la mise en place d'un suivi de la dynamique de *Malcolmia ramosissima* après arrachage des griffes de sorcières. A cet effet, un agent du CBNMed a proposé de réaliser cette opération dans le cadre d'une intervention pédagogique auprès d'une classe de BTS GPN de l'Agricampus d'Hyères.

Sensibilisation

Médiation scientifiques organisées au sein du Muséum départemental du Var et des espaces naturels sensibles du département (Jardin du Las, Toulon / Le Plan, La Garde Le Pradet) avec les étudiants en BTS GPN les 16/05/2023 et 13/06/2023.

Fasi preparatorie

Nell'ottobre 2022 è stata inviata una lettera d'intenti al Comune di Ramatuelle per informarlo del progetto e proporgli di mobilitare il suo personale per i lavori.

Il 5 dicembre 2022 è stato effettuato un sopralluogo in presenza di un agente del CEN PACA, del responsabile del cantiere delegato dalla Conservatoire du Littoral, del proprietario del terreno interessato e di un agente dei servizi tecnici del Comune di Ramatuelle. Questo sopralluogo ha permesso di fare un bilancio del sito (numero di persone necessarie, attrezzature da fornire, metodi di estirpazione, siti di stoccaggio delle ceneri, ecc.) Si è deciso di effettuare un'operazione di estirpazione manuale su tutta la superficie e di accatastare le ceneri in aree precedentemente individuate e a minor impatto ecologico, avendo cura di collocare gli apparati radicali verso l'alto per limitare la ripresa vegetativa.

Il cantiere

Infine, il cantiere vero e proprio è stato programmato per il 2 marzo 2023 e ha riunito:

- Sei persone del CBNMed ;
- Tre persone del Museo Départemental du Var, oltre a due *videomaker* che hanno potuto realizzare un reportage dell'evento durante la giornata;
- Quattro persone del CEN PACA;
- Il vice delegato regionale del Conservatoire du Littoral;
- Sei persone del comune di Ramatuelle;
- Quattro studenti dell'Agricampus di Hyères accompagnati dal loro insegnante di paesaggio.

Trattandosi di una specie non vulnerabile che si trova in terreni sabbiosi, molto morbidi, questo cantiere non ha richiesto strumenti pesanti per l'estirpazione. Data la praticabilità del terreno sabbioso, il materiale

vegetale rimosso è stato spostato nei cumuli di stoccaggio utilizzando lettighe realizzate con materiali riciclati.

Prima dell'inizio dei lavori, il CBNMed ha tenuto un briefing per spiegare ai partecipanti il contesto e le sfide del sito, compresa la presentazione delle specie per le quali si stava effettuando l'operazione. Il giorno del cantiere, *Malcolmia ramosissima* era già visibile sotto forma di rosetta; gli agenti del CBNMed, accompagnati dagli studenti dell'Agricampus, hanno potuto delimitare le aree in cui era presente utilizzando dei paletti di legno dipinti di rosso, per evitare qualsiasi rischio di calpestio durante il cantiere.

Monitoraggio

Il 13 febbraio 2023, gli agenti del CBNMed hanno visitato il sito per installare i transetti per il monitoraggio della dinamica del *Carpobrotus* per stabilire il T₀ di questo monitoraggio.

La fase finale di questo progetto prevedeva il monitoraggio della dinamica di *Malcolmia ramosissima* dopo la rimozione del *Carpobrotus*. A tal fine, un agente del CBNMed si è offerto di effettuare questa operazione nell'ambito di un intervento didattico con una classe di BTS GPN presso l'Agricampus di Hyères.

Sensibilizzazione

Divulgazione scientifica organizzata presso il Museo Dipartimentale del Var e le aree naturali sensibili del dipartimento (Jardin du Las, Tolone / Le Plan, La Garde Le Pradet) con gli studenti del BTS GPN il 16/05/2023 e il 13/06/2023.



Transport des rémanents de griffes de sorcières à l'aide de civières
Trasporto dei residui del taglio del *Carpobrotus* con le lettighe



Transect de suivi de la dynamique des griffes de sorcieres sur le site de bonne Terrasse
 Transetto per il monitoraggio della dinamica di *Carpobrotus* nel sito di Bonne Terrasse



Individu de *Malcolmia ramosissima* au premier plan, devant un rameau de griffes de sorcieres

Résultats obtenus [Risultati ottenuti](#)

Ce sont au final près de 70 m³ de griffes de sorcières qui ont pu être arrachés sur ce site le 2 mars 2023 avec la participation d'une vingtaine de personnes de différentes structures. La zone traitée représente une surface d'environ 900 m² dont les griffes de sorcières occupaient, avant chantier, un peu plus de 250 m².

Conformément aux prescriptions fixées en amont du chantier, les rémanents ont été entassés sur des secteurs de moindre enjeu, généralement en lisière du maquis arborés qui ceinture le site.

Il est encore trop tôt pour dresser un bilan de l'efficacité de cette opération vis-à-vis de *Malcolmia ramosissima* (recolonisation des terrains auparavant couverts par les griffes de sorcières), et vis-à-vis des griffes de sorcières elles-mêmes (taux de germinations, repousses, etc.). Il est toutefois remarquable d'avoir pu mobiliser autant de personnes de structures différentes en si peu de temps, incluant à la fois propriétaires, gestionnaires de site, collectivités, partenaires scientifiques et organismes de formation. C'est d'ailleurs l'une des plus belles réussites de ce projet, d'avoir pu associer des apprenants de filières et niveaux différents sur les phases chantier et suivi, multipliant ainsi les opportunités de communication / sensibilisation aux enjeux liés à la gestion des EVEC en sites naturels sensibles, tout en formant directement sur le terrain les futurs professionnels sur ces sujets. Une réussite également sur le plan humain, montrant la nécessaire synergie entre structures, l'émulation intellectuelle et technique, associées à une volonté politique forte au niveau de la commune de Ramatuelle d'œuvrer collectivement pour préserver la biodiversité sur son territoire.

Alla fine, il 2 marzo 2023 sono stati rimossi dal sito quasi 70 m³ di *Carpobrotus* con la partecipazione di circa venti persone di varie organizzazioni. L'area trattata si estende per circa 900 m², di cui il *Carpobrotus* occupava poco più di 250 m² prima dei lavori.

Secondo le istruzioni fornite prima del cantiere, i residui vegetali rimossi sono stati accatastati in aree di minore importanza, generalmente ai margini della macchia che circonda il sito.

È ancora troppo presto per valutare l'efficacia di questa operazione per quanto riguarda la *Malcolmia ramosissima* (ricolonizzazione di terreni precedentemente coperti dal *Carpobrotus*) e per quanto riguarda *Carpobrotus* medesimo (tasso di germinazione, ricrescita, ecc.). Tuttavia, è notevole essere riusciti a mobilitare così tante persone di organizzazioni diverse in un periodo di tempo così breve, tra cui proprietari terrieri, gestori di siti, autorità locali, partner scientifici ed enti di formazione. In effetti, uno dei maggiori successi del progetto è stato quello di riuscire a coinvolgere studenti di diverse discipline e a diversi livelli nelle fasi di cantiere e di monitoraggio, moltiplicando così le opportunità di comunicazione / sensibilizzazione sulle problematiche legate alla gestione delle EVEC in siti naturali sensibili e, allo stesso tempo, formando direttamente sul campo i futuri professionisti di queste materie. È stato un successo anche a livello umano, dimostrando la necessità di sinergia tra le strutture, di emulazione intellettuale e tecnica, unita a una forte volontà politica da parte del comune di Ramatuelle di lavorare collettivamente per preservare la biodiversità nel suo territorio.

Évaluations transfrontalières [Valutazioni transfrontaliere](#)

Un clip vidéo de 14 minutes réalisé par le Muséum départemental du Var a intégré en partie cette action multi-partenaires d'éradication-gestion.

Un videoclip di 14 minuti prodotto dal Muséum Départemental du Var è parte di questo progetto di eradicazione e gestione a più partner.



Eradication de *Cydalima perspectalis* sur *Buxus balearica* **Eradicazione di *Cydalima perspectalis* da *Buxus balearica***

Type de protocole Tipo di protocollo: curatif / éradication curativo/eradicazione

Taxon ciblé Taxon target: *Cydalima perspectalis*

Lieu Luogo: Carbonia, Sardegna (39°12'18.6"N; 8°31'12.8"E)

Rédaction Redazione: UNISS

Objectifs principaux **Obiettivi principali**

Le buis des Baléares, *Buxus balearica*, n'est présent à l'état sauvage en Italie que dans un petit peuplement du sud-ouest de la Sardaigne. Ce peuplement est menacé depuis 2020 par les attaques de la pyrale du buis, *Cydalima perspectalis*, un insecte exotique qui a provoqué de graves dégâts au point de faire quasiment disparaître les formations naturelles de *Buxus sempervirens* dans les habitats protégés par la directive 92/43 de l'UE en Ligurie (Italie). La disparition de la dernière formation de *B. balearica* en Italie constituerait un grave menace environnementale et écologique. L'objectif de cette action consistait à protéger les plantes de *B. balearica* à l'aide de méthodes durables qui peuvent être utilisées dans l'environnement naturel.

Il bosso delle Baleari, *Buxus balearica*, è presente in ambiente naturale in Italia solo in un piccolo popolamento nella Sardegna sud-occidentale. Questo popolamento dal 2020 è minacciato da attacchi della piralide del bosso, *Cydalima perspectalis*, insetto alieno che ha provocato gravi danni fino alla quasi scomparsa di formazioni naturali a *Buxus sempervirens* in habitat protetti secondo la Direttiva EU 92/43 in Liguria (Italia). La scomparsa dell'unica formazione di *B. balearica* in Italia sarebbe un grave danno ambientale ed ecologico. L'obiettivo della presente azione è stata quella di proteggere le piante di *B. balearica* con metodi sostenibili impiegabili in ambiente naturale.

Matériel et méthodes **Materiali e metodi**

Délimitation de la zone et évaluation des dégâts 2022

Au printemps 2023, la zone de présence de *B. balearica* a été délimitée par des prospections. Comme illustré à la Figure 1, la zone est difficilement accessible étant donné qu'elle est située sur une crête très escarpée avec des affleurements rocheux glissants. Au cours des prospections, les dégâts causés par *C. perspectalis* en 2022 ont également été estimés en évaluant le pourcentage de pousses endommagées dans les plantes prospectées pour la délimitation de l'aire de distribution de *B. balearica*.

Lutte contre *C. perspectalis* et estimation des dégâts en 2023

La lutte contre *C. perspectalis* dans l'environnement naturel présente de nombreuses limitations liées à l'utilisation des insecticides, aussi bien d'origine biologique que synthétique. Par conséquent, il a été décidé d'utiliser la technique du piégeage de masse en plaçant dans la zone d'intérêt une forte densité de pièges de surveillance amorcés avec la phéromone sexuelle de la pyrale du buis (Buxatrap, Koppert Italia, Figure 2). Les

pièges ont été répartis au début du mois de juin 2023 à environ 40 m les uns des autres, selon une grille aussi régulière que possible, et compatible avec les caractéristiques du sol et la présence de végétation. Ces pièges ont été accrochés à des arbres ou à des arbustes. La position de chaque piège a été mise en évidence avec du ruban bicolore et géoréférencée pour faciliter son identification lors des contrôles ultérieurs.

Les pièges ont été vérifiés environ tous les deux mois (début août et début octobre) pour remplacer la phéromone sexuelle selon les instructions du fabricant. Le nombre d'individus collectés a été compté pour chaque piège afin d'estimer la distribution de l'infestation. En même temps, l'infestation par *C. perspectalis* dans les plants de buis des Baléares entourant les pièges, et dans ceux rencontrés lors du déplacement d'un plant à l'autre, a été estimée en tant que pourcentage de pousses endommagées.

[Delimitazione dell'area e stima del danno 2022](#)

Nel periodo primaverile del 2023, l'area di presenza di *B. balearica* è stata delimitata con dei sopralluoghi. Come illustrato in Figura 1, l'area non è di facile accesso in quanto si trova su un crinale molto ripido con roccia affiorante scivolosa. Nel corso dei sopralluoghi, è stata stimata anche il danno causato da *C. perspectalis* nel 2022, stimando la percentuale di germogli danneggiati nelle piante rilevate per la delimitazione dell'area di distribuzione di *B. balearica*.

[Lotta a *C. perspectalis* e stima del danno 2023](#)

La lotta contro *C. perspectalis* in ambiente naturale presenta numerose limitazioni d'uso di prodotti insetticidi, sia di origine biologica che sintetica. Per questo motivo, si è deciso di impiegare la tecnica delle catture massali posizionando nell'area di interesse una alta densità di trappole di monitoraggio innescate con il feromone sessuale della piralide del bosso (Buxatrap, Koppert Italia, Figura 2). Le trappole sono state distribuite ai primi di giugno 2023 a circa 40 m l'una dall'altra, secondo una griglia il più possibile regolare, compatibilmente con le caratteristiche del terreno e la presenza di vegetazione, e sono state appese ad alberi o arbusti. La posizione di ogni trappola è stata evidenziata con nastro bicolore e georeferenziata per facilitare la sua individuazione nei controlli successivi.

Il controllo delle trappole è stato effettuato circa ogni due mesi (inizio agosto e inizio ottobre) per sostituire il feromone sessuale secondo le indicazioni della ditta produttrice. Il numero di individui raccolto è stato contato per ogni trappola, per stimare la distribuzione della infestazione. Contemporaneamente, l'infestazione da *C. perspectalis* nelle piante di bosso delle Baleari circostanti le trappole, e in quelle incontrate durante gli spostamenti da una pianta all'altra, è stato stimato come percentuale di germogli danneggiati.

Résultats obtenus Risultati ottenuti

[Delimitation de la zone et évaluation des dégâts 2022](#)

Le peuplement de *B. balearica* a été détecté sur une surface totale de 2,4 ha en deux zones distinctes (1,8 et 0,6 ha) et un total de 54 pièges à phéromones a été utilisé. Les dégâts causés par *C. perspectalis* en 2022 ont été très limités ou nuls, car le pourcentage de pousses infestées n'a jamais été supérieur à 5 % et l'intensité a toujours été très faible.

[Lutte contre *C. perspectalis* et estimation des dégâts en 2023](#)

Les relevés bimensuels des captures de *C. perspectalis* dans les pièges à phéromones n'ont pas révélé la présence de l'agrite dans les zones protégées. En effet, aucun spécimen n'a été capturé aux deux dates

d'enquête. Par ailleurs, les plants de buis suivis ne présentaient pas de symptômes de dégâts récents, relatifs à 2023, et de nombreuses nouvelles plantules de *B. balearica* ont également été observées. La disparition de *C. perspectalis* de la zone de prospection pourrait être liée à la sécheresse considérable de l'été 2022, qui a provoqué le rougissement complet des couronnes des buis à la fin de l'été (Figure 3). Ce stade phénologique particulier de la plante hôte pourrait être peu attirant pour les larves hivernantes, empêchant leur développement et provoquant des mortalités élevées. L'absence de la pyrale du buis dans la zone sera confirmée par un suivi spécifique en 2024.

Sensibilisation

Le travail de lutte contre *C. perspectalis* et l'importance environnementale de *B. balearica* ont été présentés lors d'une réunion publique qui s'est tenue le 30/09/23 au buis naturel, où des adultes et des enfants ont pu visiter le site, voir les plantes vivantes et être informés du danger des organismes exotiques, y compris *C. perspectalis* (Figure 4).

Delimitazione dell'area e stima del danno 2022

Il popolamento di *B. balearica* è stato rilevato complessivamente in un'area di 2,4 ha in due aree separate (1,8 e 0,6 ha) e sono state impiegate complessivamente 54 trappole a feromone. Il danno causato da *C. perspectalis* nel 2022 è stato molto limitato o nullo, in quanto la percentuale di germogli infestati non è mai stata superiore a 5%, con una intensità sempre molto bassa.

Lotta a *C. perspectalis* e stima del danno 2023

I rilievi bimestrali sulle catture di *C. perspectalis* alle trappole a feromone non hanno evidenziato la presenza della piralide nelle aree protette. Infatti non è stato catturato nessun esemplare in entrambe le date dei rilievi. In accordo con ciò, le piante di bosso monitorate non hanno mostrato sintomi di danni recenti, relativi al 2023, e sono altresì state osservate numerose nuove plantule di *B. balearica*. Il motivo della scomparsa di *C. perspectalis* dall'area di rilievo potrebbe essere legato alla notevole aridità estiva della stagione 2022, che ha causato il completo arrossamento della chioma delle piante di bosso alla fine dell'estate (Figura 3). Questo particolare stadio fenologico della pianta ospite potrebbe essere poco appetibile per larve svernanti, impedendone lo sviluppo e causando alte mortalità. La assenza della piralide del bosso nell'area sarà confermata da monitoraggi specifici che avverranno nel corso del 2024.

Sensibilizzazione

L'attività di lotta contro *C. perspectalis* e l'importanza ambientale di *B. balearica* sono state presentate in un incontro con la cittadinanza il 30/09/23 svoltosi presso il popolamento naturale del bosso, in cui adulti e bambini hanno potuto visitare il sito, vedere dal vivo le piante ed essere informati sulla pericolosità degli organismi alieni, inclusa *C. perspectalis* (Figura 4).

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Cette méthode de lutte permet d'envisager des perspectives intéressantes pour la lutte contre *C. perspectalis* dans l'environnement naturel sur des zones limitées. Si elle est confirmée, elle sera applicable dans d'autres zones importantes pour l'environnement avec une forte présence de buis des Baléares.

Questo metodo di lotta apre prospettive interessanti per il controllo di *C. perspectalis* in ambiente naturale su aree limitate. Se confermato, sarà applicabile in altre aree di rilevanza ambientale con una forte presenza di bosso delle Baleari.



Figure 1. Aire de distribution de *Buxus balearica*
 Figura 1. Area di distribuzione di *Buxus balearica*



Figure 2. Piège à phéromones Buxatrap positionné pour protéger *Buxus balearica*
 Figura 2. Trappola a feromone Buxatrap posizionata a protezione di *Buxus balearica*



Figure 3. Couronnes rincées de *Buxus balearica* (septembre 2022)

Figura 3. Chiome di *Buxus balearica* arrossate (settembre 2022)



Figure 4. Activités de sensibilisation sur le site du peuplement naturel de *Buxus balearica*

Figura 4. Attività di sensibilizzazione nel sito del popolamento naturale di *Buxus balearica*

Action curative du *Senecio inaequidens*

Azione curativa di *Senecio inaequidens*

Type de protocole Tipo di protocollo: curatif / éradication curativo/eradicazione

Taxon ciblé Taxon target: *Senecio inaequidens*

Lieu Luogo: Sardaigne Sardegna

Rédaction Redazione: UNISS

Objectifs principaux Obiettivi principali

Afin de rationaliser les actions curatives contre *Senecio inaequidens*, sa distribution potentielle en Sardaigne a été étudiée

Per razionalizzare le azioni curative contro *Senecio inaequidens*, la sua distribuzione potenziale in Sardegna è stata studiata

Matériel et méthodes Materiali e metodi

Au cours des activités du projet ALIEM', la présence et la distribution de *S. inaequidens* sur le territoire régional ont été étudiées et les points de présence ont été géolocalisés. Ces points, ainsi que les données trouvées dans les bases de données publiques (iNaturalist, GBIF) ont constitué la base de la modélisation ultérieure. Les points ont été filtrés pour éliminer les données incertaines ou en double. Dix-neuf variables bioclimatiques à haute résolution (40 m) ont été téléchargées à partir du site web Worldclim et utilisées pour développer le modèle. Les variables présentant une forte autocorrélation ($R > 70\%$) ou contribuant pour moins de 5 % à la performance du modèle ont été éliminées ; enfin, 3 variables bioclimatiques significatives ont été sélectionnées. L'ajustement du modèle a été effectué à partir de 150 modèles de distribution potentiels qui ont été mis en œuvre à l'aide de trois algorithmes d'apprentissage automatique : les réseaux neuronaux artificiels, le modèle de renforcement généralisé et la forêt aléatoire. Les modèles présentant la meilleure précision (aire sous la courbe (AUC) $> 0,7$) ont été combinés en un modèle d'ensemble, en "pondérant" la contribution de chaque modèle au modèle final. Le modèle a identifié les zones les plus propices à la croissance des plantes et les caractéristiques bioclimatiques les plus importantes pour l'établissement, le développement et la propagation des espèces.

Durante le attività del progetto ALIEM', è stata rilevata la presenza e la distribuzione nel territorio regionale di *S. inaequidens* e i punti di presenza sono stati geolocalizzati. Questi punti, insieme dati reperiti in database pubblici (iNaturalist, GBIF) sono andati a costituire base di dati per la successiva modellizzazione. I punti sono stati filtrati per eliminare dati incerti o doppi. Diciannove variabili bioclimatiche ad alta risoluzione (40 m) sono state scaricate dal sito Worldclim e usate per sviluppare il modello. Le variabili con elevata autocorrelazione ($R > 70\%$) o che contribuivano alla performance del modello $< 5\%$ sono state scartate e sono state infine selezionate 3 variabili bioclimatiche significative. Il *fitting* del modello è avvenuto a partire da 150 modelli di distribuzione potenziale che sono stati implementati tramite tre algoritmi di apprendimento

automatico: Artificial Neural Networks, Generalized Boosting Model, Random Forest. I modelli con il grado di accuratezza migliore (Area Under Curve (AUC) > 0,7) sono stati combinati in un modello di insieme, “pesando” il contributo di ogni modello al modello finale. Il modello ha individuato le aree più idonee alla crescita della pianta e identificato le variabili bioclimatiche più significative per l’insediamento, lo sviluppo e la diffusione della specie.

Résultats obtenus **Risultati ottenuti**

Le modèle a montré une bonne précision (AUC = 0,94) (Figure 1) et a indiqué que la température moyenne des quatre mois les plus chauds était la variable qui influençait le plus le modèle, et donc le développement de *S. inaequidens* (Figure 2). La carte de distribution potentielle indique clairement où concentrer les activités de détection et de contrôle, car les zones climatiques les plus appropriées pour le développement de *S. inaequidens* sont les zones montagneuses intérieures de la Sardaigne, tandis que les zones côtières sont moyennement appropriées, et les zones intérieures plates et vallonnées ont un faible potentiel invasif (Figure 3).

Il modello ha mostrato una buona accuratezza (AUC = 0,90) (Figura 1) e ha indicato la temperatura media del quadrimestre più caldo come la variabile che maggiormente influenza il modello, e quindi lo sviluppo di *S. inaequidens* (Figura 2). La mappa di distribuzione potenziale indica chiaramente dove concentrare le attività di individuazione e di controllo, in quanto le aree climaticamente più idonee allo sviluppo di *S. inaequidens* sono le zone montagnose interne della Sardegna, mentre nelle aree costiere è stata riscontrata una media vocazionalità, e nelle aree interne pianeggianti e collinari una bassa potenzialità invasiva (Figura 3).

Évaluations transfrontalières **Valutazioni transfrontaliere**

Le modèle mis en œuvre pour la Sardaigne est extensible et applicable aux autres régions du projet ALIEM', afin de permettre, dans la continuité des activités, la rationalisation des actions de détection et de contrôle de *S. inaequidens* sur l'ensemble du territoire du projet.

Il modello implementato per la Sardegna è estendibile e applicabile alle altre regioni del progetto ALIEM', per permettere, nel prosieguo delle attività, di razionalizzare le azioni di individuazione e controllo di *S. inaequidens* in tutto il territorio del progetto.

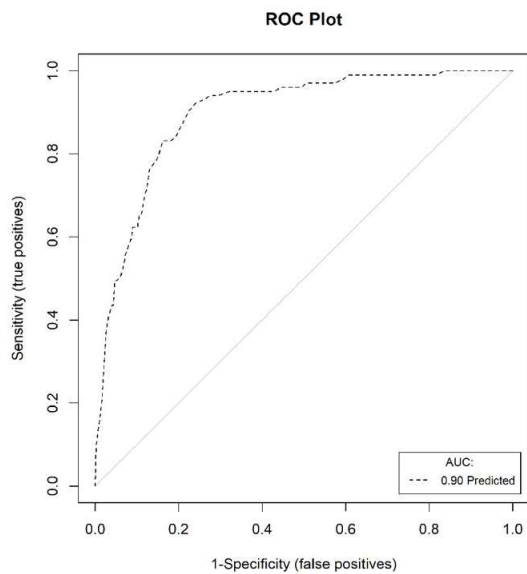


Figure 1. Estimation de la précision du modèle
 Figura 1. Stima della accuratezza dal modello

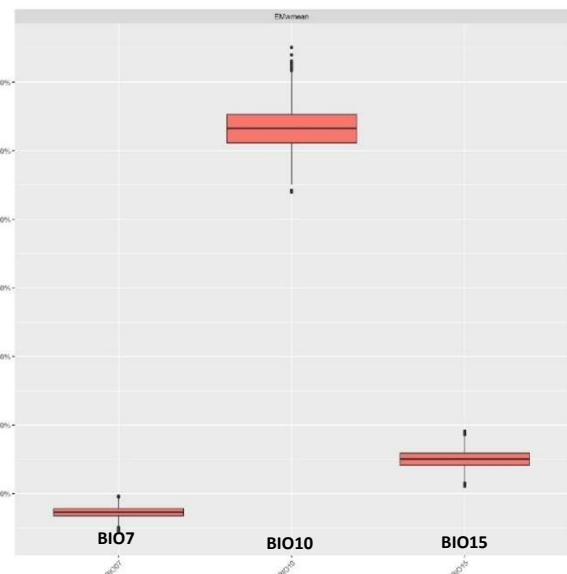


Figure 2. Variables bioclimatiques pertinentes pour le développement de *S. inaequidens*
 Figura 2. Variabili bioclimatiche rilevanti allo sviluppo di *S. inaequidens*

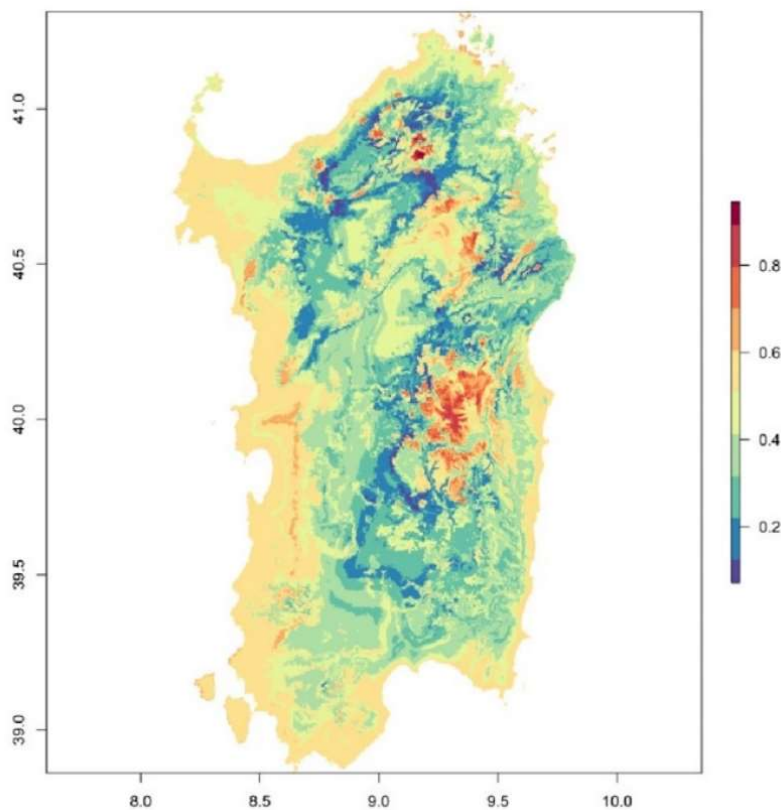


Figure 3 : Carte de la distribution potentielle de *S. inaequidens* en Sardaigne
 Figure 3. Mappa della distribuzione potenziale di *S. inaequidens* in Sardegna



Action curative sur *Senecio angulatus* et *Araujia sericifera*

Azione curativa su *Senecio angulatus* e *Araujia sericifera*

Type de protocole Tipo di protocollo: curatif / éradication curativo/eradicazione

Taxon ciblé Taxon target: *Senecio angulatus*, *Araujia sericifera*

Lieu Luogo: Presqu'île de Giens commune de Hyères dans le Var -Parc des Chevaliers - Madrague

Rédaction Redazione: CBN MED

Objectifs principaux Obiettivi principali

Il s'agit de continuer les actions entreprises dans le premier ALIEM, notamment de réaliser d'autres chantiers sur le Sénéçon anguleux sur la presqu'île de Giens. En effet, *Senecio angulatus*, est une espèce prioritaire car encore peu présente sur le territoire mais dont les impacts s'avèrent importants et le seront d'autant plus si l'espèce se propage davantage. L'éradication d'une population permet donc de limiter la propagation de l'espèce et ses impacts sur le milieu à l'échelle du territoire.

D'autres espèces sont présentes sur la presqu'île de Giens et sont ciblées également par ces arrachages *Anredera* (= *Boussingaultia*) *cordifolia*, *Passiflora caerulea*, *Araujia sericifera*.

L'obiettivo è quello di proseguire le azioni intraprese nella primo progetto ALIEM, in particolare portare avanti il lavoro su *Senecio angulatus* nella penisola di Giens. Il *S. angulatus* è una specie prioritaria perché non è ancora ampiamente presente nell'area, ma il suo impatto è significativo e sarà ancora maggiore se la specie si diffonderà ulteriormente. L'eradicazione di una popolazione contribuirà quindi a limitare la diffusione della specie e il suo impatto sull'ambiente locale.

Altre specie sono presenti nella penisola di Giens e sono anch'esse oggetto di eradicazione: *Anredera* (= *Boussingaultia*) *cordifolia*, *Passiflora caerulea*, *Araujia sericifera*.

Matériel et méthodes Materiali e metodi

Cette éradication a été sous traitée (après mise en concurrence) à l'entreprise « Casques verts » qui avait déjà réalisé des travaux d'éradication sur le Sénéçon anguleux.

Sur l'ensemble des stations, la méthode d'arrachage sera mécanique. Les équipes d'arrachage devront être attentives à l'observation de repousses aux alentours de la zone de travaux. Les périodes pour l'arrachage sont les suivantes : avril/mai ; juillet/août et octobre.

Gestion des déchets

Les déchets verts issus des opérations de gestion seront à évacuer du site. En fonction des contraintes logistiques un retrait des graines et des fruits pourra être réalisé et les parties aériennes compostées. Les déchets végétaux transportés pourront être placés dans des sacs plastiques noirs et laissés au soleil afin d'activer la décomposition (outils et équipements à la charge du prestataire).

Précautions

Bien veiller à retirer la racine lors de l'arrachage. Lors du retrait des lianes, il faut être vigilant à ne pas endommager les arbres leur servant de support (cf Pin et Pistachier). Ne laisser aucun déchet végétal sur place. Il est nécessaire d'agir bien avant la formation des fruits pour empêcher la dissémination de la plante : les fruits (akènes) étant dispersés par le vent.

Lors de l'arrachage du Sénéçon anguleux a été découvert une station de *Anredera cordifolia*. Vu la biologie de dispersion de cette espèce avec les tubercules souterrain et aériens, une expérimentation de bachâge a été déployée sur une surface pilote.

L'estirpazione è stata appaltata (dopo apposita gara) alla società "Casques verts", che aveva già effettuato lavori di estirpazione del senecio rampicante o senecio del Capo.

In tutti i siti, il metodo di eradicazione sarà meccanico. Le squadre di estirpazione dovranno prestare attenzione all'osservazione della ricrescita in prossimità della zona di lavoro. I periodi di estirpazione sono i seguenti: aprile/maggio; luglio/agosto e ottobre.

Gestione dei residui

I rifiuti verdi derivanti dalle operazioni di gestione saranno rimossi dal sito. A seconda dei vincoli logistici, i semi e i frutti possono essere rimossi e le parti aeree compostate. I rifiuti vegetali trasportati possono essere messi in sacchi di plastica neri e lasciati al sole per favorirne la decomposizione (strumenti e attrezzature saranno forniti dal fornitore del servizio).

Precauzioni

Fare attenzione a rimuovere le radici durante l'estirpazione. Quando si rimuovono le parti lianose (viticciose o rampicanti), bisogna fare attenzione a non danneggiare gli alberi che le sostengono (es. *Pinus* spp. o *Pistacia* spp.). Non lasciare rifiuti vegetali sul posto. È necessario intervenire molto prima della formazione dei frutti per evitare che la pianta si diffonda: i frutti (acheni) vengono dispersi dal vento.

Durante la rimozione di *Senecio angulatus* è stata scoperta una stazione di *Anredera cordifolia*. Data la biologia di dispersione di questa specie, con i suoi tuberi sotterranei e fuori terra, è stato condotto un esperimento di *bachage* (copertura con telone, pacciamatura) su un'area pilota.

Résultats obtenus Risultati ottenuti

- Eradication du *Senecio angulatus* : bien maîtrisée par arrachage manuel avec 3 passages à un an d'intervalle
- Eradication de l'*Araujia sericifera* s'avère plus complexe du fait de 4 facteurs :
 - Elle pousse dans des milieux inaccessibles, ronciers et caniers denses
 - Les racines sont très cassantes
 - Ses racines s'entremêlent avec les rhizomes des Canes de provence (*Arundo donax*)
 - Elle se ressème facilement, lors des suivis de nombreux semis d'*Araujia* ont été arrachés.
 - Le suivi nécessitera plusieurs passages sur 5 ans.

- *L'Anredera (= Boussingaultia) cordifolia* : système racinaire très développé, constitué de racines tubérisées et de tubercules.

Importante quantité au m² de racines : impossible de tout enlever de manière manuelle. Pour le deuxième passage, il était nécessaire de changer de méthode de gestion. Un bâchage a été entrepris sur une station pilote, au bout d'un an pendant un an : mais la durée d'un an n'est pas suffisante (présence de repousses entre la jonction des bâches). Il faudra poursuivre le bâchage pendant au moins une année supplémentaire après étanchéification entre les bâches.

- Eradicazione di *Senecio angulatus*: ben gestita dall'estirpazione manuale con 3 passaggi a intervalli di un anno.
- L'eradicazione dell'*Araujia sericifera* (pianta della seta) è più complessa a causa di 4 fattori:
 - Cresce in aree inaccessibili, in fitti rovi e in piantagioni di canna da zucchero.
 - Le radici sono molto fragili
 - Le sue radici si mescolano con i rizomi della canna comune o canna domestica (*Arundo donax*).
 - Si risemina facilmente e molte piantine di Araujia sono state sradicate durante il monitoraggio.
 - Il monitoraggio richiederà diverse visite nell'arco di 5 anni.
- *Anredera (= Boussingaultia) cordifolia*: un apparato radicale molto sviluppato, composto da radici tuberizzate e tuberi.

Grande quantità di radici per m²: impossibile da rimuovere manualmente. Per il secondo passaggio è stato necessario cambiare il metodo di gestione. È stata applicata la pacciamatura con telone su una stazione pilota per un anno: ma un anno non è sufficiente (si è registrata ricrescita tra le giunture dei teloni). Per cui la copertura è stata mantenuta per un ulteriore anno dopo la sigillatura dei teli.

Évaluations transfrontalières Valutazioni transfrontaliere

Les méthodes développées pour *Senecio angulatus* sont reproductibles. Il reste à observer au moins pendant un an la réaction de l'étouffement de *Boussingaultia cordifolia* sous les bâches. Ces chantiers sont très coûteux en main d'œuvre.

I metodi sviluppati per il *Senecio angulatus* sono riproducibili. Resta da vedere come reagisce la *Boussingaultia cordifolia* all'effetto soffocante della pacciamatura con i teloni nell'arco di un anno. Questi progetti richiedono molta manodopera.