I canali artificiali come infrastrutture verdi-blu

IL RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI EQUILIBRI ECOLOGICI IN PIANURA PADANA

LIFE GREEN 4BLUE

LIFE18 NAT/IT/000946

Co-funded by the European Union

© 2023

LE INFRASTRUTTURE VERDI-BLU

«Una rete pianificata strategicamente di aree naturali, seminaturali insieme ad altri elementi ambientali, progettata e gestita allo scopo di fornire una vasta gamma di servizi ecosistemici quali ad esempio la depurazione dell'acqua, una migliore qualità dell'aria, lo spazio per il tempo libero, la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, la tutela e l'incremento della biodiversità in ambito rurale e urbano oltre che nei territori naturali.
Queste reti di spazi verdi (terrestri) e blu (acquatici) permettono di migliorare la qualità dell'ambiente e di conseguenza la salute e la qualità della vita dei cittadini. Essa inoltre sostiene un'economia verde e crea opportunità di lavoro.
La rete Natura 2000 costituisce la spina dorsale dell'infrastruttura verde dell'UE.»

European Commission, 2016

LIFE GREEN 4BLUE

LIFE18 NAT/IT/000946

I canali artificiali come infrastrutture verdi-blu

IL RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI EQUILIBRI ECOLOGICI IN PIANURA PADANA

La perdita della biodiversità 6

Il progetto 8

Il territorio 12

Il suolo 16

Le acque e i sedimenti 17

La flora dei canali 18

I canali a supporto di nuovi habitat 20

Lo sfalcio mirato 22

Le bassure umide 26

Le *stepping stones* 27

Il vivaio di piante autoctone 29

La fauna e le specie aliene invasive 34

La nutria 37

Il gambero rosso della Louisiana 43

Consorzio della bonifica Renana

Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Legambiente emilia-romagna

La perdita di biodiversità

Secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente, in Europa il **60% delle specie protette** e il **77% degli habitat** si trova **in uno stato di degrado**

Tra le cause che hanno contribuito maggiormente alla **degradazione degli habitat**, riducendone il tasso di biodiversità e la capacità di fornire i tradizionali servizi ecosistemici, sono da annoverare **i cambiamenti climatici**, le **trasformazioni del territorio**, l'**uso intensivo delle acque e del suolo**, e il loro **inquinamento**.

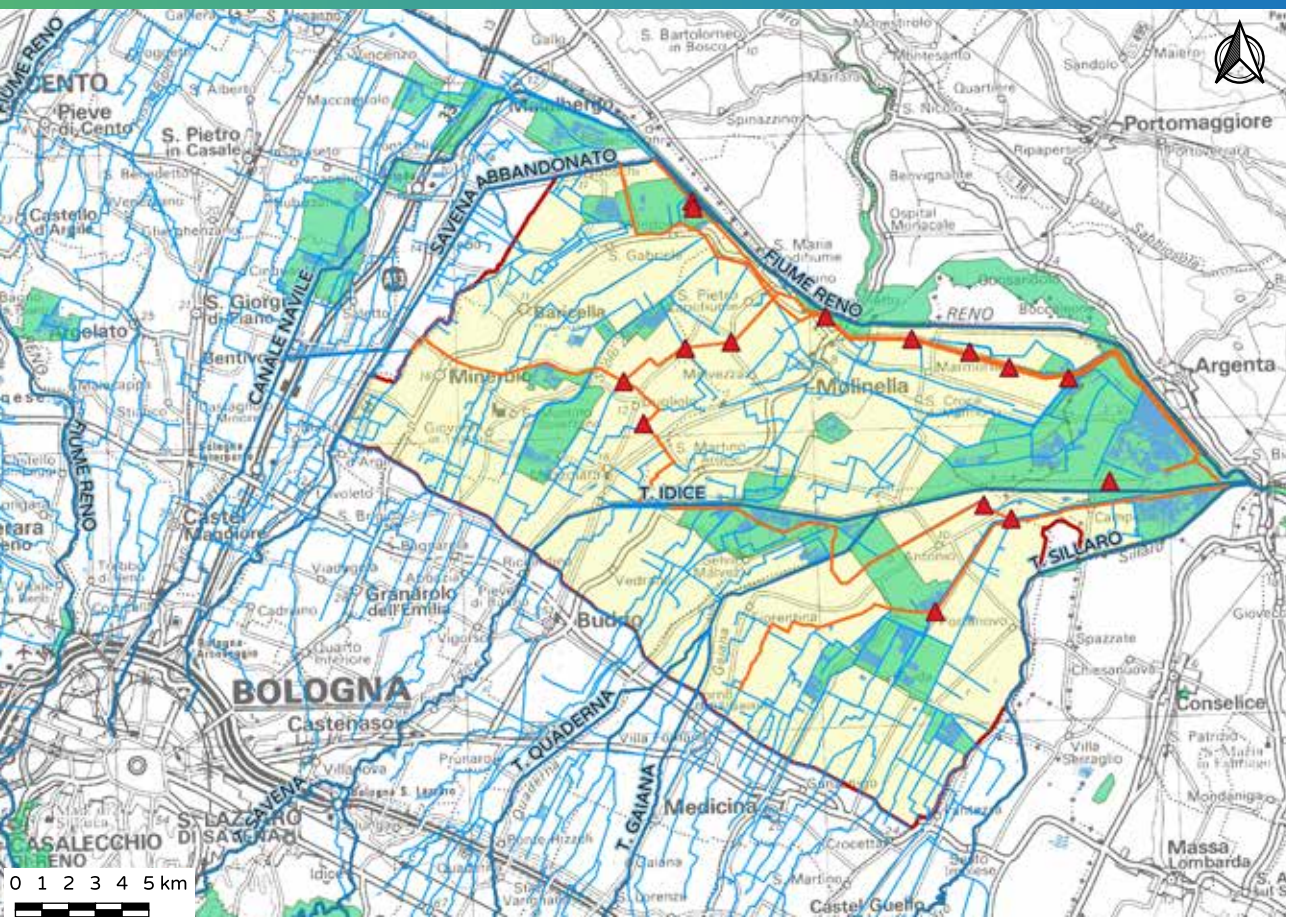
Nei territori caratterizzati dall'**impoverimento delle componenti naturali** perché destinati prevalentemente all'uso agricolo o pervasi da una diffusa urbanizzazione, i **canali artificiali** possono contribuire in modo significativo alla conservazione della biodiversità, distribuendo acqua al territorio durante i periodi più siccitosi, offrendo rifugio a molteplici specie, e divenendo un **importante elemento di supporto alla rete dei corridoi ecologici**.

Possono quindi costituire un importante supporto alla **rete dei corridoi ecologici** e di connessione diretta **tra diverse aree naturali** (ad esempio i siti Natura 2000), offrendo la possibilità di organizzare e gestire una molteplicità di **interventi finalizzati alla riduzione della frammentazione** e dell'isolamento **dei diversi nuclei di biodiversità**, e **al ripristino degli habitat locali**.

Negli ultimi decenni anche la biodiversità italiana si è sensibilmente deteriorata.
Uno studio dell'IUCN ha rilevato che **su 2.807 specie analizzate sono ben 596 quelle a rischio di estinzione.**

Il progetto

LIFE GREEN4BLUE intende realizzare una serie di azioni integrate tra loro per sfruttare gli effetti benèfici prodotti dalla biodiversità sul reticolo dei canali di irrigazione e bonifica della parte est della Pianura Padana della provincia di Bologna, e per sperimentare approcci innovativi alla risoluzione dei problemi legati alla presenza di specie aliene invasive quali la nutria (*Myocastor coypus*) e il gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*).



Le attività tipiche della gestione del reticolo idraulico artificiale sono incentrate sul mantenimento della sicurezza idraulica e sulla fornitura irrigua per l'agricoltura, funzioni fondamentali per la vita dei territori, che oggi possono però farsi portatrici anche di nuovi obiettivi e di nuovi valori.

Per contrastare e mitigare gli effetti della frammentazione degli habitat naturali in contesti fortemente antropizzati come la Pianura Padana, **la gestione di canali deve sapersi combinare con una maggiore attenzione alle esigenze ambientali del territorio** e con una maggiore consapevolezza dell'impatto di tali azioni sulla biodiversità locale.

Attraverso le sue sperimentazioni, il progetto intende quindi dimostrare che **il reticolo di canali artificiali di irrigazione può essere trasformato in un'infrastruttura verde-blu** con l'obiettivo di:

- contribuire a una rinaturalizzazione del territorio;
- contrastare la frammentazione degli habitat della Rete Natura 2000 di pianura;
- incrementare la biodiversità alla base dei servizi ecosistemici.

Affinché ciò accada, è necessario un aggiornamento delle tecniche applicate, un cambio di paradigma nella programmazione e nella progettazione delle attività del consorzio di bonifica che gestisce l'acqua e presidia l'area, e uno stretto controllo sulle specie invasive vegetali e animali.

Per migliorare l'attuale condizione dei canali artificiali, quindi, si rivela necessario un approccio gestionale multifunzionale e integrato in grado di considerare le esigenze antropiche e quelle ambientali, perseguendo risultati che pongano queste due componenti in equilibrio tra loro.

Il potenziamento di questa funzione di infrastruttura verde-blu, in equilibrio con le altre tradizionali dei canali, svolge quindi ruolo decisivo non solo per rinaturalizzare il territorio, ma anche per collegare le aree naturali e seminaturali di grande valenza ecologica incluse nel comprensorio, incrementandone la funzionalità ecologica complessiva.

Considerare l'aspetto ecosistemico dei canali di bonifica permette infatti di valutare meglio i servizi ecosistemici prodotti e, mediante un'accurata gestione, aumentarne l'impatto a beneficio della comunità.

L'**area di intervento di LIFE GREEN4BLUE** è collocata a nordest del comprensorio gestito direttamente dal Consorzio della Bonifica Renana, e interessa **una porzione di pianura sulla chiusu-**

10.000 mq di superficie interessata dalle attività

60 km di canali coinvolti

6 comuni inclusi dell'area di intervento

14 punti di intervento

9 *stepping stones*

ra di bacino del sistema idrografico del Fiume Reno che ricade parzialmente nel comune di Argenta (FE) e nei comuni di Baricella, Budrio, Medicina, Minerbio e Molinella (Città Metropolitana di Bologna).

In quest'ampia porzione di territorio – che conta 620 km di canali ed una superficie totale di 40.790 ha, di cui il 21% compreso in 5 siti Rete Natura 2000 – sono previste attività che interessano direttamente 6 canali, con lo sviluppo di corridoi ecologici e connessioni fra le aree umide della pianura su 60 km di essi, e 14 siti di intervento, individuati per le loro caratteristiche specifiche e la loro posizione strategica.

Il piano di intervento del progetto prevede le seguenti azioni:

- **realizzazione di un vivaio di piante acquatiche autoctone** da conservare e da usare per incrementare la biodiversità dei canali;
- **realizzazione di nove *stepping stones*** su nove delle aree di intervento;
- **cambio della metodologia di sfalcio** delle sponde dei canali per la creazione dell'infrastruttura verde-blu;
- **controllo delle specie aliene invasive nutria** (*Myocastor coypus*) e **gambero rosso della Louisiana** (*Procambarus clarkii*).

Migliorare la qualità delle acque favorendo la **fitodepurazione** e il **controllo delle IAS**, regolare la **morfologia delle sponde**, **diversificare gli habitat** acquatici a favore delle **specie locali autoctone**, valorizzare il **paesaggio**.

Tutte le azioni sono funzionali all'arricchimento della rete ecologica locale, grazie alla formazione di un'infrastruttura verde-blu lungo i canali di bonifica in grado di assolvere al ruolo di corridoio ecologico arricchito da *stepping stones* contigue, e ad una conseguente **migliore connessione tra i nodi** (e le relative fasce di protezione) **identificati dai siti SIC-ZSC/ZPS della Rete Natura 2000**.

L'insieme di queste azioni di supporto diretto alla biodiversità e al sistema naturale, avrà come naturale conseguenza anche il **miglioramento di alcuni dei servizi ecosistemici**, intesi come "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano" (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), quali:

- una più efficace fitodepurazione delle acque;
- il controllo di specie nocive lungo le sponde;
- il contenimento dell'erosione grazie ad una migliore morfologia delle sponde;
- la diversificazione degli habitat acquatici a favore di specie locali autoctone;
- la valorizzazione del paesaggio grazie alla creazione di spazi piacevoli per le attività ricreative.

Il quadro normativo di riferimento

Direttiva Uccelli (79/409/CEE) per la promozione, la tutela e la gestione delle popolazioni di specie di uccelli selvatici, delle loro uova e degli habitat nel territorio europeo.

Direttiva Habitat (92/43/CEE) per la promozione del mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo con particolare attenzione alla conservazione della flora e della fauna selvatiche.

Regolamento Europeo (n. 1143/2014) "Proteggere la biodiversità dalle specie esotiche invasive", finalizzato a proteggere la biodiversità e i servizi ecosistemici dagli impatti delle specie esotiche invasive, elencando le disposizioni volte a prevenirne e gestirne l'introduzione e la diffusione.

Strategia Europea sulla Biodiversità per il 2020 (3 maggio 2011), finalizzata a porre fine alla perdita di Biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell'UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile, intensificando al tempo stesso il contributo dell'UE per scongiurare la perdita di Biodiversità a livello mondiale;

Strategia Europea sulla biodiversità per il 2030 (20 maggio 2020), finalizzata a proteggere la natura con impegni ed azioni da raggiungere entro il 2030 a beneficio delle persone, del clima e del pianeta, quali: la costituzione di aree protette per almeno il 30% del mare ed il 30% della terra in Europa; il ripristino degli ecosistemi degradati terrestri e marini in tutta Europa attraverso l'utilizzo di agricoltura sostenibile; l'arresto del declino degli impollinatori; il ripristino di almeno 25.000 km di fiumi Europei ad uno stato di corrente libera; la riduzione dell'uso e del rischio di pesticidi del 50%; la piantagione di 3 miliardi di alberi.

Convenzione internazionale sulla Biodiversità (5 Giugno 1992), un trattato internazionale giuridicamente vincolante con tre principali obiettivi: conservazione della biodiversità, uso sostenibile della biodiversità, giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche. Ad oggi vi aderiscono 193 Parti.

Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar, 2 febbraio 1971), promossa da IWRB e IUCN con l'obiettivo di tutelare le zone umide del pianeta e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna. Ad oggi vi aderiscono 172 paesi.

Convenzione sulla conservazione delle specie (Convenzione internazionale di Bonn, 1 ottobre 2010), un trattato intergovernativo concluso sotto l'egida del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP), che ha l'obiettivo di tutelare gli spostamenti delle specie migratrici terrestri, marine ed aviarie. Ad oggi vi aderiscono 114 Parti.

Sono inoltre considerati i differenti livelli di pianificazione territoriale dell'area in tema di connessione ecologica (**Piano Territoriale Regionale, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale** e **Piano strutturale Comunale**) così come i **livelli di tutela locale delle aree naturali e seminaturali**, come Riserve Naturali, Parchi Regionali e Aree di Riequilibrio Ecologico.

Il territorio

La Pianura Padana ha subito nel corso dei secoli profonde trasformazioni, divenendo una delle aree più antropizzate del nostro paese.
A produrre queste trasformazioni sono state in primo luogo le opere di bonifica, che hanno reso i territori abitabili dall'uomo, alterandone tuttavia l'equilibrio ambientale, in particolare nelle aree situate tra le province di Ferrara e Bologna.

I primi interventi di bonifica e trasformazione di questo bacino alluvionale di Età Olocenica - formatosi grazie all'accumulo di sedimenti trasportati da corsi d'acqua alpini e appenninici - sono ad opera dei Romani.

Dopo la caduta dell'Impero Romano e la lunga crisi che ne seguì con il decadimento dei nuclei urbani, il ripetersi di eventi calamitosi e l'abbandono delle sistemazioni idrauliche ed agrarie, sono le comunità benedettine e cistercensi a continuare l'eredità dei Romani e a riprendere le opere di bonifica, ma **sarà solo con il '700 che avranno inizio le grandi opere di bonifica** che renderanno vivibili quelle ampie aree di territorio completamente sommerse dalle acque.

Tra il 1740 e il 1742 viene pubblicata la cartografia della Pianura bolognese di Andrea Chiesa, ottenuta dai rilievi effettuati nell'arco di sei anni, dal 1732 al 1738, e realizzata come supporto operativo per decidere come effettuare la bonifica della pianura bolognese.

La riorganizzazione idraulica destinata a segnare la storia delle bonifiche emiliane si realizza però a partire dalla **costituzione del Consorzio della Bonifica Renana ad inizio '900**, in particolare a partire dal 1912, quando all'ingegnere Pietro Pasini viene affidato il coordinamento di un progetto di sistemazione idraulica che interessava un ampio territorio racchiuso tra la Via Emilia, il fiume Reno ed il torrente Sillaro.

Una metà dei territori era infatti caratterizzata da suoli depressi e paludosi, da cui il nome "terre basse", che necessitavano di grandi opere di scolo. L'altra metà, le cosiddette "terre alte", richiedevano invece nuove arginature per convogliare naturalmente le acque nel Fiume Reno, diventato ormai un fiume pensile i cui argini in alcuni punti si innalzavano fino 14 metri dal piano di campagna.

Per prosciugare le terre basse furono quindi scavati più di **150 km di canali**, vennero realizzate delle **casse di espansione** dove potevano essere immagazzinate le acque di piena, e vennero realizzati, a Saiarino e Vallesanta, **due impianti con macchine idrovore** le cui potenti pompe prendevano le acque accumulate per scaricarle poi nei fiumi.

Sono stati **100.000 gli ettari della pianura bolognese interessati dall'opera di bonifica**, e **40.000 i terreni coltivabili messi a disposizione dell'agricoltura**, rendendo così possibile l'uso promiscuo dei canali che oggi permette, da una parte, di soddisfare le esigenze idriche irrigue delle colture nel periodo primaverile-estivo, e dall'altra, di mantenere la sicurezza idraulica del territorio nel periodo autunno-invernale.

Nello stesso periodo **l'economia agricola vide una lenta evoluzione** verso l'attuale sistema agro-alimentare.

Tra '800 e '900, infatti, le colture che dominavano il paesaggio erano il **frumento e i seminativi arborati con il sistema a piantata**, ma iniziavano a diffondersi le colture foraggere, la frutticoltura, la risicoltura, e la barbabietola da zucchero.

Sono tuttavia i **modelli agricoli sviluppatisi nella seconda metà del secolo scorso** ad aver indotto l'insorgere di alcuni **effetti sulla qualità dell'ambiente naturale** e **sulla sua biodiversità**, in particolare la scomparsa quasi completa degli habitat naturali, e l'introduzione di sistemi di conduzione alternativi di terreni a grande valore naturalistico, oltre che produttivo.

Le siepi alberate, infatti, i filari ad alto fusto, le piantate (o vite maritata), sono tutti sistemi propri di ambienti seminaturali di grande valore poiché forniscono habitat per la fauna selvatica, e arricchiscono la complessità, e quindi la qualità, del paesaggio agrario.

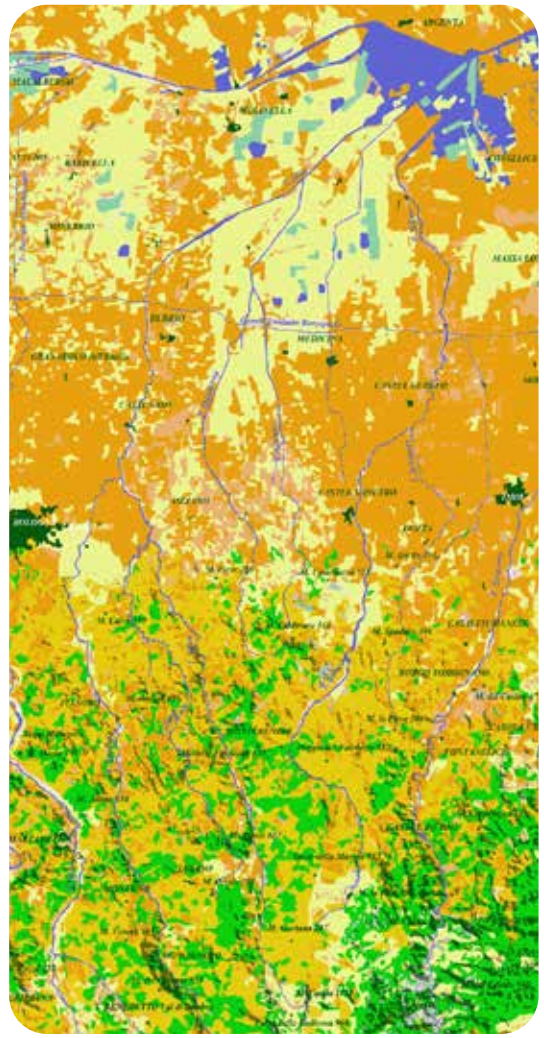
Dopo aver raggiunto la massima estensione nei primi decenni del XX secolo, a causa dell'intensificazione dell'agricoltura e dell'abbandono dell'uso di tutti gli altri prodotti del sistema della piantata, questi ambienti seminaturali sono infatti quasi scomparsi, in particolare in pianura.

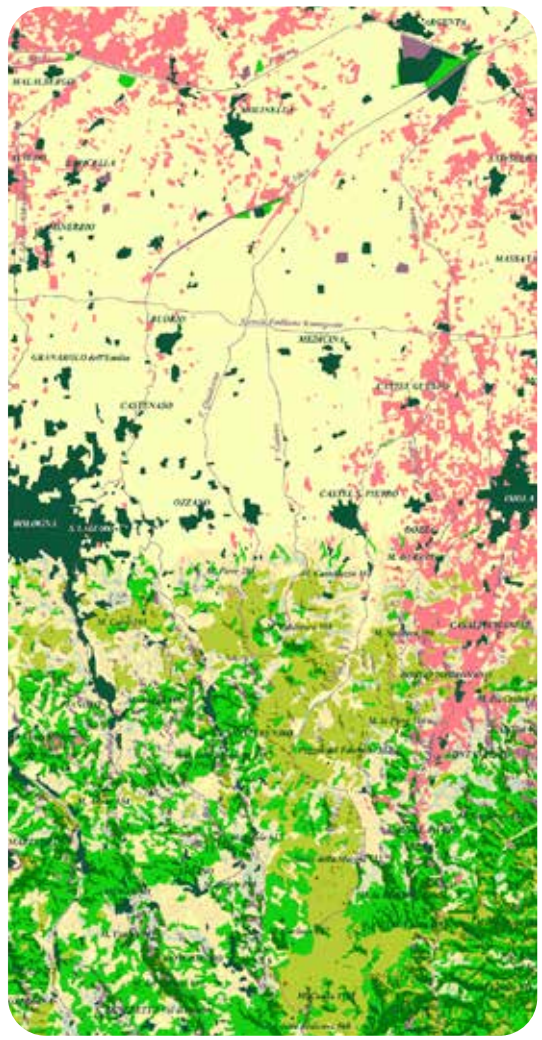
A partire dagli anni '50, poi, si rileva una **nuova grande modifica dell'uso del suolo**, dovuta allo sviluppo di nuove tecniche agronomiche innovative, quali la **meccanizzazione** e l'utilizzo di prodotti chimici come **fertilizzanti** e **pesticidi**, che miravano ad una produzione estensiva.

In conseguenza siepi e colture arboree andarono scomparendo, poiché intralciavano i movimenti dei mezzi agricoli ed impedivano la massimizzazione delle produzioni.

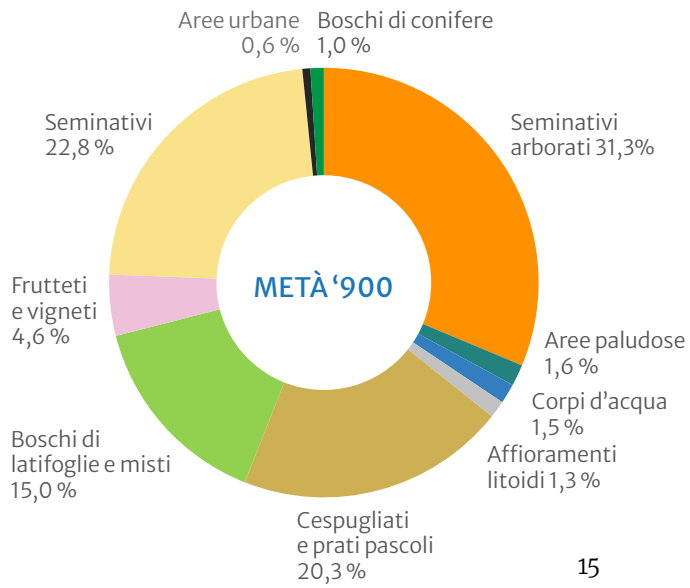
A questo si è aggiunta anche l'occupazione del terreno di pianura per la realizzazione di **infrastrutture viarie**, **produttive e residenziali**, iniziata nella seconda metà dell'800 e intensificatasi a ritmo serrato nel secolo successivo.

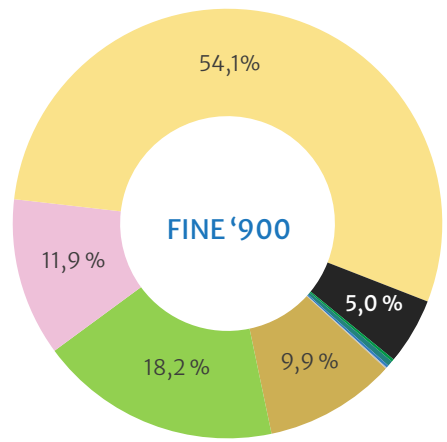
Preziose in questo senso, le carte d'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna, che consentono di seguire l'evoluzione dell'utilizzo del suolo e rilevare la forte riduzione dei frutteti a fronte invece dell'aumento della presenza di reti stradali ed edificazioni.





Fonte: Cartografia dei suoli della Regione Emilia-Romagna, elaborazione di Gherardi e Vianello, 2005





Il suolo

Negli interventi di riqualificazione del territorio è fondamentale conoscere le proprietà dei suoli.

Il suolo, infatti, supporta la vita delle piante e ospita il 25% della biodiversità mondiale, e al suolo sono legati circa il 40% degli organismi viventi degli ecosistemi terrestri durante il loro ciclo di vita. È inoltre il principale serbatoio terrestre di carbonio: contiene infatti una quantità di carbonio pari a circa tre volte quella immagazzinata complessivamente all'interno della biomassa vegetale e in atmosfera, e ha le potenzialità di accumulare ulteriore carbonio con conseguenze positive nella mitigazione del cambiamento climatico.

Per queste ragioni, all'interno di LIFE GREEN4BLUE, la conoscenza delle proprietà del suolo risulta essere fondamentale per la **realizzazione di stepping stones capaci di promuovere le funzioni ecosistemiche del suolo** e di conseguenza rendere tali ecosistemi funzionanti.

All'interno dei siti di intervento del progetto, i suoli sono stati campionati mediante trivella fino ad una profondità di 1 metro.

La maggioranza dei suoli dei siti interessati dagli interventi ricade nelle **classi tessiturali limosa o limosoargillosa**.

Le analisi di laboratorio hanno evidenziato la **preponderanza di limo**, mentre i contenuti di sabbia e argilla hanno mostrato grande variabilità tra i siti. Solamente in un sito la componente argillosa riesce a prevalere su quella limosa, e nel complesso la tessitura risulta essere argillosa.

In questo senso è importante ricordare che elevati tenori di limo pongono problemi di fertilità fisica - in particolare meccanica - e di fertilità chimica.

Data l'influenza delle dimensioni delle particelle del suolo e la loro proporzione per l'infiltrazione dell'acqua, **nei siti con più elevato contenuto di argilla è stata prevista la creazione di bassure umide** grazie alla capacità di tali suoli di trattenere acqua e di impedirne una rapida perdita per percolazione.

Tutti i siti sono risultati fertili e **le limitazioni alle coltivazioni derivano principalmente dall'alto contenuto di argilla** che in alcuni casi potrebbe causare problemi legati al ristagno idrico per la bassa infiltrazione all'interno del suolo dell'acqua piovana.

Inoltre, in alcuni siti vi è presenza di falde fluttuanti o superficiali che possono indurre processi di anossia radicale.

Le acque e i sedimenti

Anche l'analisi della qualità delle acque e dei loro sedimenti è funzionale a individuare le migliori azioni di riqualificazione dei canali.

Acque aventi un elevato contenuto di nutrienti (ad es. azoto e fosforo) che promuovono il processo di eutrofizzazione, un alto contenuto di clorofilla (pigmento indicatore della presenza di organismi fotosintetici), un basso contenuto di ossigeno e/o un elevato contenuto di metalli pesanti (es, piombo, mercurio, zinco, ecc), possono infatti compromettere la funzione dei canali come corridoi ecologici.

Anche la qualità dei sedimenti del letto dei canali è importante per la salute dell'ecosistema canale. Infatti, le loro proprietà fisiche e chimiche influenzano sia la qualità dell'acqua che lo sviluppo della vegetazione lungo i canali.

Le acque campionate lungo i canali presentano caratteristiche molto simili, **ad eccezione del contenuto di sabbia** che ha mostrato **valori molto diversi**, passando **da 34 g/kg a 243 g/kg, fino a 678 g/kg.**

La qualità dell'acqua è stata valutata attraverso campionamenti mensili e analisi di laboratorio tra cui la misura della quantità di ossigeno disciolto, di carbonio organico, azoto, fosforo, clorofilla e metalli pesanti.

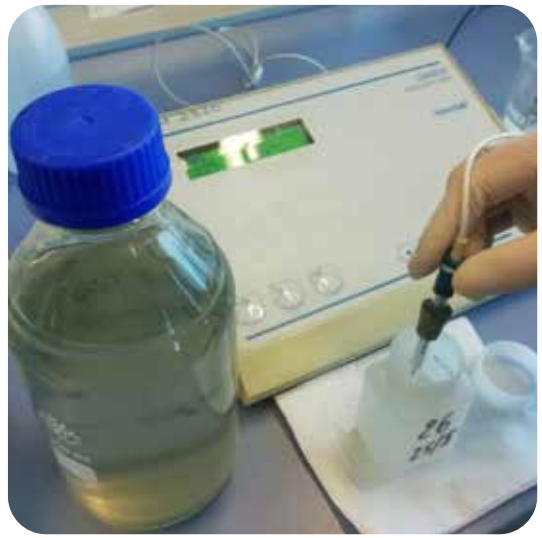
Dalle analisi eseguite, le acque **non risultano essere contaminate da metalli inorganici tossici per la salute della fauna e della flora.**

Tuttavia, prendendo in considerazione la quantità di clorofilla, azoto, fosforo e ossigeno disciolto, **le acque presentano un indice di trofia elevato,** cioè presentano condizioni in cui possono esserci processi di eutrofizzazione e, di conseguenza, processi di anossia (assenza di ossigeno).

I sedimenti del letto dei canali sono stati campionati nel periodo estivo e in quello invernale. Mediamente i sedimenti hanno mostrato i seguenti valori:

- **Contenuto di argilla** **258 g/kg**
- **pH medio** **7,8**
- **Contenuto di carbonio organico** **1.2 %**
- **Contenuto di azoto** **0,2 %**

Tutti i siti, infine, sono risultati ugualmente ricchi di carbonati (185 g/kg), e solo in due casi risultano arricchiti di carbonio organico e zinco.



La flora dei canali

Un anno di rilievi ha consentito di rilevare lungo i canali la presenza di oltre 200 specie di piante.

Di queste, solo **poco più di 50 sono specie legate all'ambiente acquatico** (specie acquatiche e igrofile) **e/o del bosco planiziale** (il bosco di farnie, carpini bianchi, frassini, olmi, pioppi, salici) tipici della Pianura Padana.

Le **restanti specie sono legate al disturbo e all'abbondanza di azoto disciolto nell'acqua** o dilavato dai campi coltivati (indicate come "ruderali" nel grafico a fianco).

Il disturbo delle sponde dovuto alla manutenzione della funzione idraulica dei canali, infatti, crea spazi e opportunità per l'insediamento di specie coltivate e/o infestanti dei campi, di specie ubiquitarie che si trovano in molteplici tipi di habitat per la presenza di fattori di disturbo comuni, come ad esempio il calpestio, e di specie aliene estranee alla flora italiana che nel disturbo trovano spazi liberi in cui insediarsi.

Tra le specie introdotte, alcune - come ***Amorpha fruticosa, Robinia pseudoacacia, Acer negundo* - sono estremamente invasive** lungo le sponde dei torrenti naturali Idice e Sillaro che scorrono nell'area del progetto, spesso parallelamente alla rete dei canali.

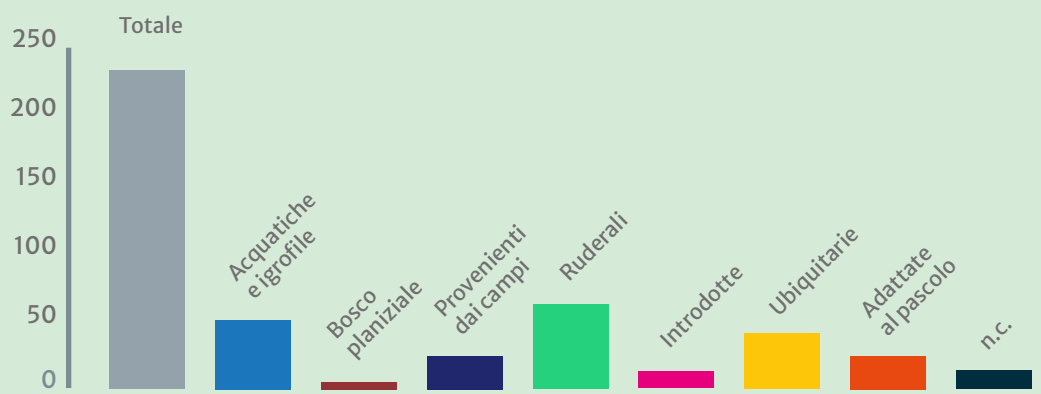
Tuttavia, gli sfalci continui e ripetuti nel tempo per la gestione idraulica dei canali hanno finora controllato l'espansione di queste specie problematiche lungo quella che sta diventando la rete ecologica della pianura.

Vi è infine un gruppo di specie che i botanici spesso ritrovano nei pascoli e che risultano particolarmente vincenti sulle sponde dei canali, poiché lo sfalcio induce adattamenti simili a quelli del pascolo, provocando entrambi l'asportazione della parte aerea della pianta.

Le specie acquatiche e igrofile censite nei siti di intervento

Cornus sanguinea
Althaea cannabina
Humulus lupulus
Althaea officinalis
Calystegia sepium
Carex riparia
Cicuta virosa
Equisetum telmateia
Eupatorium cannabinum
Euphorbia palustris
Festuca arundinacea
Frangula alnus
Fraxinus angustifolia
Iris pseudacorus
Lathyrus pratensis
Lycopus europaeus
Lycopus exaltatus
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Mentha sp.
Phalaris arundinacea
Phragmites australis
Poa trivialis
Populus alba
Populus nigra
Ranunculus repens
Ranunculus sceleratus
Salix alba
Scutellaria hastifolia
Stachys palustris
Thalictrum flavum
Thalictrum lucidum
Trifolium fragiferum

Il censimento delle specie nei siti di intervento



I canali a supporto di nuovi habitat

Per ottenere una maggiore diversità di habitat lungo i canali, e realizzare le funzioni di connettività ecologica e di supporto alla biodiversità, LIFE GREEN4BLUE ha previsto alcune importanti realizzazioni, in particolare la creazione di **bassure umide** e ***stepping stones*** in siti opportunamente individuati.

Gli interventi previsti richiedono un importante **lavoro sulla struttura dei canali e dei loro reticoli**, quali:

- la **risagomatura delle sponde** e dell'intera sezione dell'alveo;
- **nuove tecniche di taglio** della vegetazione spondale;
- la messa a dimora di **vegetazione diversamente strutturata** (alberi, arbusti, erbacee);
- la modifica e la creazione di **piste di manutenzione** (e di fruizione).

Per farlo, è necessario analizzare la rete ecologica del territorio e le aree evidenziate dagli strumenti di pianificazione per il potenziamento delle connessioni ecologiche, e dunque identificare i canali che per posizione, dimensioni e caratteristiche intrinseche possono assolvere al ruolo di infrastruttura verde-blu.

Sono quindi stati individuati canali che avessero:

- larghezza del fondo in sezione > 3 m;
- alveo inciso o lievemente arginato:
- rive ampie, con pendenze non eccessivamente accentuate e un'area ecotonale ben strutturata;
- percorso che interessi almeno 1 area naturale o semi-naturale;
- presenza lungo le sponde di particelle catastali di dimensioni idonee (> 150 mq).

In merito alla conformazione delle sponde e alla loro inclinazione, possono essere anche presi in considerazione canali privi di tali caratteristiche a patto che si prevedano appositi interventi di risagomatura contestuali alle altre operazioni di adattamento alla funzione di infrastruttura verde-blu.

Le ***stepping stones*** sono **hotspot di biodiversità** fondamentali per la **rinaturalizzazione del paesaggio**.

Lo sfalcio mirato

I canali artificiali nascono con la funzione di raccolta e trasporto dell'acqua all'interno del territorio che attraversano, per evitare situazioni di ristagno o allagamenti.

Per svolgere questa funzione di bonifica del territorio e garantire la sicurezza idraulica delle aree più critiche, è necessario garantire la massima velocità di scorrimento dell'acqua provvedendo ad eliminare la vegetazione spontanea presente nell'alveo del canale.

Per questo motivo i **consorzi di bonifica hanno tra le loro principali attività lo sfalcio dei canali**, realizzato solitamente nei mesi che vanno da maggio a ottobre/novembre a seconda dell'andamento climatico (piogge o siccità) e dunque della non programmabilità degli interventi, e degli imprevisti (mezzi o personale).

L'attività è costituita tradizionalmente dalla rimozione di tutta la vegetazione acquatica mediante lo **sfalcio all'interno dell'alveo dei canali con escavatori e macchine decespugliatrici**, preceduto dallo sfalcio delle piste di sicurezza (cavedagne) eseguito con trattori.

Per convertire il reticolo di canali in una infrastruttura verde-blu, è quindi necessario modificare la metodologia di taglio della vegetazione, limitando dove possibile il disturbo alla flora.

Mediante una corretta gestione della vegetazione e la ricerca di una situazione di **equilibrio tra le esigenze antropiche e quelle naturali**, **si possono infatti ottenere servizi ecosistemici di grande rilevanza per il territorio**, come: il miglioramento della qualità chimicofisicobiologica delle acque dei canali, grazie alla funzione di fitodepurazione delle fasce tampone di vegetazione; la creazione di habitat (rifugio, riproduzione, alimentazione, fasi di sviluppo degli animali legati agli ambienti acquatici); la limitazione dell'erosione spondale; una connessione ecologica duratura con i siti della Rete Natura 2000.

La **metodologia di gestione sperimentata da LIFE GREEN4BLUE**, definita **"sfalcio mirato"**, deriva da tecniche di gestione della vegetazione così come riportate nelle "Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica" (deliberazione della Giunta regionale dell'Emilia-Romagna 246/2012), ma prevede il **mantenimento di specifiche coperture erbacee e la rimozione di specie legnose**, puntando alla **tutela delle specie spontanee autoctone** tipiche degli ambienti acquatici di pianura.

Ripristinare la vegetazione su tratti di canale tradizionalmente sfalciati può portare a tipologie di vegetazione indesiderate, per effetto del disturbo protratto nel tempo a cui le comunità presenti si sono adattate. Risulta perciò importante prevedere anche una **riprofilatura della sezione del canale** prima di iniziare a mantenere la vegetazione, in modo da **migliorare l'habitat**, creare opportunità per **l'insediamento di specie acquatiche e riparie**, e **pianificare la gestione di medio-lungo periodo**.

Questa tecnica di sfalcio è stata messa a punto attraverso lo studio della conformazione attuale delle sponde, della tipologia di vegetazione presente e dell'evoluzione delle comunità vegetali in risposta ai tagli effettuati, che ha permesso di identificare la metodologia più adatta al raggiungimento dei risultati desiderati in termini idraulici e ambientali.

Secondo questa tecnica, il **mantenimento della vegetazione di sponda** deve essere indirizzato alla **fascia ecotonale di passaggio dall'ambiente terrestre a quello acquatico** in cui le condizioni di umidità e saturazione del suolo sono idonee alla crescita spontanea di flora autoctona tipica degli ambienti umidi.

Al fine di ottenere un miglior risultato nella gestione della vegetazione, è necessario **concentrare gli sfalci e le trinciature nelle aree di sponda più distanti dall'acqua**, cioè più esterne al canale, dato che queste aree sono colonizzate da specie opportuniste (ruderali, dei campi, invasive e ubiquitarie).

Tale vegetazione deriva dal disturbo costante e ripetuto operato ogni anno dall'attività di sfalcio ed è in equilibrio instabile. Il mantenimento di questa parte di vegetazione potrebbe causare la diffusione di specie invasive e in generale di specie opportuniste dall'infrastruttura ai siti di Rete Natura 2000 e anche nei campi degli agricoltori frontisti.

La metodologia di sfalcio mirato prevede perciò uno studio del canale per definire la vegetazione da tutelare e quella su cui intervenire, **distinguendo il tipo di operazione di taglio sulla base della tipologia di vegetazione presente**.

In generale l'intervento prevede il mantenimento delle fasce ecotonali per una larghezza variabile in base alla conformazione del canale (50-200 cm). Il taglio viene eseguito sulla cavedagna e sul relativo "stacco" adiacente alla cavedagna colonizzato da specie opportuniste, lasciando inalterata la fascia riparia spontanea generalmente dominata dalla cannuccia di palude.

Il taglio al centro dell'alveo non è una pratica indispensabile nei canali con profondità dell'acqua superiore a 50 cm. Infatti la torbidità dell'acqua non permette la crescita di piante idrofite som-

Riducendo la pendenza delle sponde, **si aumenta lo spazio utile per la vegetazione ripariale**, **e si contrastano le condizioni di frana e scarpata** causate dal mantenimento prolungato dei carichi irrigui nei canali.

merse, e le eventuali piante idrofite natanti (ninfee e potamogeti) non causano alcun problema di sicurezza idraulica lasciando scorrere l'acqua al di sotto delle loro foglie galleggianti.

Se la profondità è inferiore a 50 cm, il centro dell'alveo invece può essere invaso dalla vegetazione riparia, con aumento del rischio idraulico. In questo caso è necessario rimuovere la vegetazione in alveo, mantenendo tuttavia le piante sulla sponda e liberando almeno 1/3 - 2/3 della larghezza dell'alveo dalla vegetazione acquatica.

A distanza di due anni dalle prime applicazioni, l'attività di **monitoraggio degli sfalci mirati** ha consentito di rilevare già **cambiamenti nella vegetazione**.

L'adeguamento della Bonifica Renana

Prima di iniziare le attività di sfalcio, il Consorzio della Bonifica Renana ha realizzato un'attività di formazione sulle nuove tecniche da applicare rivolta al personale interno incaricato di coordinare e svolgere le attività di taglio.
Le informazioni non sono state unicamente di tipo operativo, ma è stato adottato un approccio naturalistico di stampo divulgativo per sensibilizzare gli operatori sul valore degli ecosistemi acquatici dei canali e sull'importanza della connessione ecologica che il reticolo idraulico artificiale può svolgere sul territorio a supporto della Rete Natura 2000.
Il Consorzio sta inoltre sperimentando di ritardare il più possibile lo sfalcio in tutti i canali gestiti dalla Bonifica Renana che non presentano problemi di eccessivo sviluppo della vegetazione, così da poter garantire la nidificazione.

Confrontando gli sfalci mirati con quelli tradizionali, si è notato infatti che **il numero di specie è maggiore sulle sponde dei canali gestiti con sfalcio tradizionale**.

Anche il numero di specie legate all'ambiente acquatico (specie acquatiche e igrofile), cioè delle specie più idonee a costituire l'infrastruttura verde dei canali, sia come struttura della vegetazione, come ecosistema tampone tra i campi e l'acqua, e come biodiversità autoctona, è maggiore sulle sponde mantenute sfalciate.

Ciò è probabilmente dovuto al disturbo, il cui effetto dovrebbe diminuire man mano che l'infrastruttura verde si consolida.

Tuttavia, se invece del numero di specie vengono considerate le coperture, cioè l'abbondanza dei vari gruppi di piante, si rileva che **la vegetazione acquatica e igrofila raggiunge una copertura media oltre l'80% sulle sponde soggette a sfalcio mirato**, contro una copertura di circa il 20% sulle sponde gestite a sfalci tradizionali, dove la copertura è pressoché omogenea tra le specie acquatiche e igrofile e le specie ruderali e ubiquitarie.

Gli sfalci tradizionali lasciano inoltre il suolo parzialmente scoperto durante l'inverno con percentuali di suolo scoperto che si aggirano mediamente sul 15%, favorendo il processo di erosione e di smottamento degli argini, oltre che offrire spazi liberi, facilmente scavabili, a nutrie e gamberi rossi della Louisiana.

L'adozione dello sfalcio mirato ha un impatto positivo anche sulla fauna, non solo per quanto riguarda la creazione di habitat duraturi e il supporto allo spostamento degli animali, ma anche perché nonostante le operazioni di taglio rimane sempre una fascia vegetata in cui la fauna può trovare riparo e vie di fuga dalle macchine operatrici.

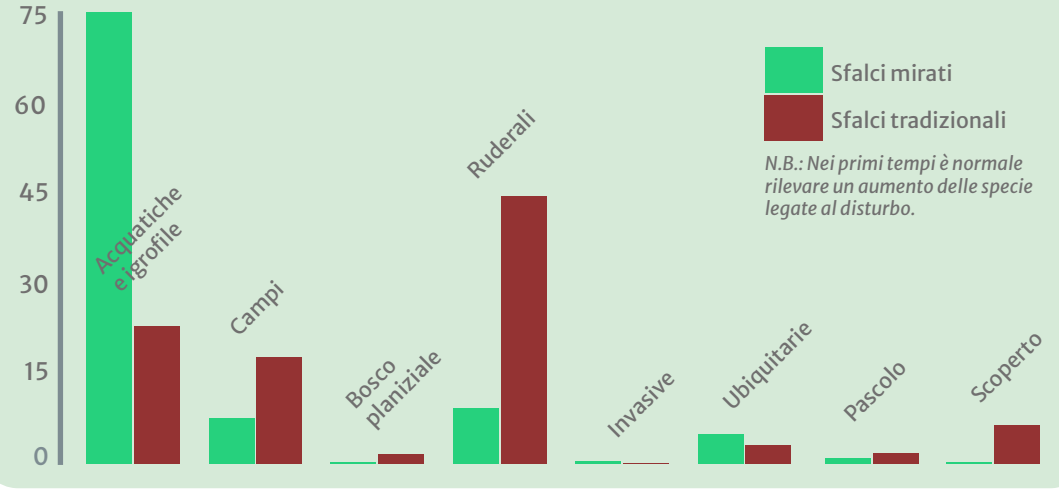
È stato infatti già riscontrato un **aumento della fauna lungo le sponde dei canali interessati dagli sfalci mirati**, in netto contrasto con quanto si poteva riscontrare negli anni precedenti.

Altri risvolti positivi degli sfalci mirati si sono riscontrati nello svolgimento delle operazioni di manutenzione dei canali.

Si è riscontrata infatti una maggiore velocità e semplicità negli interventi di sfalcio, poiché **si riduce l'utilizzo degli escavatori con benne a favore di interventi mirati e più veloci**, realizzati con le trinciatrici azionate dai trattori gommati.

Le sponde vegetate trattengono inoltre il sedimento riversato dalle operazioni straordinarie di "smelmatura" (la rimozione del sedimento dal canale per mantenere la sezione idraulica), e riducono il numero di interventi necessari.
Normalmente, infatti, per la smelmatura sono necessari diversi interventi dilazionati nel tempo, in quanto il sedimento, in assenza di vegetazione, tende ad essere dilavato dalle piogge. Il tempo risparmiato grazie agli sfalci mirati può quindi essere dedicato ad altre attività di gestione del reticolo di canali e a interventi specifici volti ad aumentare la biodiversità vegetale attraverso l'inserimento di piante prodotte nel vivaio, sia sulle sponde che al centro dei canali, ora più adatti e con profondità idonee all'inserimento di specie acquatiche.

Coperture % dopo 2 anni di sfalci mirati in primavera



Le bassure umide

La creazione di bassure umide e di piccoli invasi permanenti idraulicamente connessi ai canali, costituiscono un intervento funzionale a differenziare la tipologia degli ambienti che fanno parte della rete ecologica e ad aumentare la biodiversità delle specie vegetali presenti.

Gli invasi a supporto della biodiversità contribuiscono anche a :

- **migliorare gli aspetti idraulici del reticolo di scolo** poiché aumentano la capacità di invaso dei canali e incrementano la sicurezza idraulica a supporto delle zone a scolo meccanico operato dagli impianti idrovori;
- **supportare i processi auto depurativi** degli ecosistemi acquatici, poiché permettono lo stazionamento prolungato dell'acqua in contesti densamente vegetati, e favoriscono la trasformazione e l'assorbimento dell'alto carico di nutrienti derivante dalle attività antropiche.

Per essere idonee allo sviluppo della vegetazione acquatica desiderata, anche **le sponde degli invasi devono essere progettate seguendo precise regole**.

LIFE GREEN4BLUE ha realizzato circa **1.500 mq complessivi di bassure in 5 siti di intervento** idonei a questo scopo, con **dimensioni differenti che variano da 80 a 650 mq**.

E poiché in inverno i canali vengono svuotati dall'acqua per assolvere alle funzioni di difesa idraulica, è stata prevista una **condotta di connessione** con il canale che permette ai due elementi di essere in costante comunicazione tramite una **valvola clapet** che, chiudendosi autonomamente, **permette di mantenere l'acqua all'interno degli invasi** mentre il livello dei canali viene progressivamente portato ai minimi. In questo modo viene minimizzato l'impatto della variazione del livello dell'acqua sui tanti esseri viventi strettamente dipendenti dagli ambienti acquatici.

Grazie a questo sistema di riempimento, **i livelli dell'acqua degli invasi sono mantenuti costanti tutto l'anno**, indipendentemente dalle operazioni idrauliche che interessano i canali.

Le *stepping stones*

Le *stepping stones* sono i sassi che interconnettono le due sponde opposte di un fiume e ne consentono l'attraversamento senza toccare l'acqua.

Allo stesso modo, **in ecologia sono aree intermedie tra siti di biodiversità che ne favoriscono la connessione**. In un contesto agricolo, piccole aree umide con acqua bassa e stagnante lungo le sponde dei canali, costituiscono dei **piccoli habitat in cui le specie possono trovare temporaneamente ricovero e cibo** e possono spostarsi tra i siti di Rete Natura 2000 senza mettere a rischio la loro sopravvivenza e la conservazione della biodiversità.

Relativamente ai terreni da dedicare a questi particolari siti, LIFE GREEN4BLUE ha scelto quelli ubicati al di fuori dalle aree abitate, in cui il disturbo antropico risulta più limitato e il supporto alla biodiversità potenzialmente più alto. Nel paesaggio agricolo, questi siti si possono ricavare lungo canali che attraversano aree naturali e semi-naturali rispetto alle quali si devono trovare entro un range di almeno 1-2 km.

Per aumentare le connessioni sul territorio sono stati considerati, ove possibile, terreni presso l'intersezione tra due canali, per poter collegare più canali possibili alla rete ecologica.

Nel progetto LIFE GREEN4BLUE **sono state identificate 9 aree con queste caratteristiche**, tutte riconducibili a particelle catastali di proprietà o in gestione al Consorzio della Bonifica Renana. Questa scelta ha permesso di valorizzare terreni non più utilizzati per altri scopi e relitti catastali a volte dimenticati, e ha inoltre semplificato l'iter progettuale poiché non prevedeva espropri per l'utilizzo dei terreni.

Per ogni sito di *stepping stones* **è stata definita la vegetazione che si vuole ottenere**, in base al tipo di intervento e alle caratteristiche del sito stesso.

Per esempio, nelle bassure umide si vogliono costruire ambienti acquatici con specie acquatiche sommerse che possano supportare gli ecosistemi interessati dalla manutenzione idraulica dei canali.

Nei siti in cui vengono rimodellate le sponde e/o gli alvei dei canali, invece, si vuole dare precedenza alle comunità elofitiche che bordeggiano le aree umide e che offrono riparo e luoghi di nidificazione a uccelli, anfibi e pesci.

LIFE GREEN4BLUE, infatti, intende **creare ambienti in grado di divenire valide aree per la nidificazione degli Ardeidi**, i **principali predatori autoctoni del gambero rosso della Louisiana**, una delle due specie aliene invasive target del progetto densamente presente nei canali, e responsabile di danni alla stabilità di sponde e argini con la sua attività di scavo delle tane.

Le differenti specie di Ardeidi presentano esigenze differenti in termini di dieta e siti di foraggiamento, ma spesso tendono a costituire ampie colonie interspecifiche di nidificazione – definite garzaie – sui pochi alberi che costeggiano i canali.

Gli habitat che il progetto intende ripristinare tengono conto delle preferenze degli Ardeidi e fanno riferimento a **tre habitat della Direttiva EU Habitat**, e a **un habitat di interesse regionale**:

Le specie degli habitat forestali sono largamente diffuse nel territorio del progetto sotto forma di plantule, ma il bosco non riesce a svilupparsi a causa di una gestione non conservativa. L'inserimento di vegetazione legnosa (farnie, frassini, pioppi, aceri, ciliegi, ecc.) lungo le sponde dei canali consortili viene fatto in conformità ai regolamenti di polizia idraulica vigenti e monitorando l'impatto dello sviluppo della vegetazione sulla sicurezza idraulica.

Negli ambienti di riva si fa invece riferimento all'habitat di interesse regionale, che comprende fragmiteti, tifeti e scirpeti d'acqua dolce (*Phragmition*) ed è l'habitat ideale per il rifugio e la nidificazione di molti uccelli.

Gli habitat che LIFE GREEN4BLUE intende ripristinare

3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Habitat lacustri, palustri e di acque dolci stagnanti eutrofiche con vegetazione sommersa o natante, flottante o radicante, ad ampia distribuzione. Le comunità idrofitiche sono spesso costituite da poche specie e vedono la forte dominanza di 1-2 specie, accompagnate da sporadiche specie compagne.

91F0 – Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi

Si tratta di boschi alluvionali e ripariali che si sviluppano lungo le rive dei grandi fiumi su substrati alluvionali. In occasione delle piene maggiori, sono soggetti a inondazione. Per il loro regime idrico sono dipendenti dal livello della falda freatica. La presenza d'acqua favorisce *Fraxinus angustifolia* (frassino a foglie strette). *Quercus robur* (farnia) si accompagna ai frassini in stazioni meno intrise d'acqua ed in questi casi nel sottobosco compaiono specie meno igrofile. Spesso si formano situazioni a mosaico con i saliceti e pioppeti ripariali e le ontanete palustri.

92A0 – Foreste a galleria

Boschi ripariali a dominanza di *Salix spp.* e *Populus spp.* presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo.

Pa – Canneti palustri

Sono le fasce perimetrali che circondano i corpi idrici di elofite di grande taglia dominate da *Phragmites australis* (cannuccia di palude).

Il vivaio di piante autoctone

Le operazioni ricorrenti di sfalcio e risagomatura dell'alveo dei canali che caratterizzano da sempre la gestione tradizionale dei canali, hanno sottoposto la flora spondale a un costante disturbo.

Questo disturbo, perpetrato negli anni, ha causato perdita di biodiversità e l'insediamento di specie adattate al disturbo e all'abbondanza di azoto dilavato dai campi presente nell'acqua.

Pianificando una serie di azioni di riequilibrio ecologico lungo i canali, risulta quindi necessario l'inserimento di specie vegetali tipiche di quegli habitat acquatici che si intendono ripristinare, ma oggi poco diffuse.

Al fine di garantire una maggiore biodiversità vegetale e la formazione di habitat specifici dell'area di intervento lungo i canali e nei siti di

realizzazione delle *stepping stones*, è stata prevista la creazione di un vivaio per la raccolta e la conservazione ex-situ delle principali piante erbacee autoctone degli ambienti acquatici in declino nella Pianura Padana.

Poiché molte di queste specie non hanno alcun valore economico, e non sono quindi reperibili sul mercato, per poterne avere un quantitativo utile è stato necessario prevedere una produzione autonoma attraverso un apposito vivaio che garantisse per ognuna di essere una superficie media di coltivazione di 1,5 m^2 per un totale complessivo di 120 m^2.

Tutte le piante ospitate nel vivaio saranno utilizzate non solo nell'ambito del progetto, ma anche nelle opere del Consorzio di Bonifica Renana per interventi di ingegneria naturalistica svolti nel territorio.

Successivamente alla fine del progetto, poi, è previsto che il vivaio diventi anche un **punto informativo e di vendita di piante autoctone** da utilizzare negli acquari e nei giardini, così da sensibilizzare gli appassionati e consolidare la cultura della biodiversità, contrastando l'uso e la naturalizzazione di piante non native destinate a diventare spesso invasive.

Sono quindi state **identificate le specie legate** alla realtà regionale e in particolare **alle zone umide dell'area di intervento**, e sono state suddivise in tre macro categorie sulla base della profondità dell'acqua necessaria per la coltivazione.

Tutte le piante presenti in vivaio provengono dall'area del progetto. **Le Valli di Argenta e le altre valli comprese nell'area del progetto si sono infatti rivelate importanti siti di raccolta,** grazie a grandi specchi di acqua poco profonda e con un disturbo esercitato sulle comunità acquatiche inferiore rispetto a quello esercitato sui canali.

Nel vivaio vengono realizzate le seguenti attività:

- **la raccolta di piante e semi da popolazioni locali** che si trovano nell'area del progetto o immediatamente limitrofe all'area del progetto;
- **la produzione di grandi quantitativi di piante** da poter usare nei siti che verranno trasformati in *stepping stones* per la biodiversità della Rete Natura 2000;
- la **conservazione ex-situ di piante acquatiche** in declino nella Pianura Padana.

Il lavoro per alimentare il vivaio prevede la raccolta dei semi in-situ, e la loro **germinazione anche nelle serre del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari di UNIBO**. Le piante raccolte sono infatti piante spontanee con un forte fotoperiodo e richieste idriche eccezionali.

Per la germinazione e la coltivazione di queste piante in vivaio, si sono resi quindi necessari una fase di ricerca e lo sviluppo di protocolli condivisi.

Le piante sono state **generate da pezzi di rizoma sotterranei** di popolazioni locali, o sono state germinate da semi raccolti localmente.

Queste due tecniche di propagazione hanno un effetto sulla diversità genetica delle piante propagate.

Le piante ottenute da rizoma sono infatti geneticamente identiche alla pianta madre, mentre

quelle ottenute per seme sono geneticamente variabili, in quanto ogni seme da origine ad un individuo geneticamente diverso.

La propagazione per seme consente dunque di avere variabilità genetica in vivaio da poter introdurre nelle popolazioni insediate dalle attività del progetto, un requisito fondamentale sia per la sopravvivenza della popolazione che per la resilienza dell'infrastruttura verde-blu nel tempo.

Il vivaio è stato realizzato nella primavera/estate 2021 ed è ubicato a Campotto (FE) all'interno delle Valli di Argenta, parte della Sesta Stazione del Parco del Delta del Po, presso l'edificio denominato "Tabaccaia" di proprietà del Consorzio di Bonifica Renana, in cui è già attiva anche una avannotteria.

La realizzazione è stata guidata dal principio di praticità e reversibilità dell'opera, e per soddisfare le diverse esigenze di acqua delle piante acquatiche e igrofile che popolano le sponde dei canali sono stati scelti dei mastelloni vivaistici non forati di differenti dimensioni.

L'area di coltivazione è suddivisa in 3 settori.

60 m² con 70 vasche alte 35 cm per una profondità dell'acqua da 5 a 25 cm

adatta a piante elofite, cioè piante che emergono dall'acqua con radici in acqua (es. carici e giunchi) e piante igrofile, cioè piante che amano suoli molto umidi (es. *Eupathorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*).

20 m² con 24 vasche alte 85 cm per una profondità dell'acqua maggiore di 50 cm

adatta a piante idrofite di maggiori dimensioni (es. ninfee).

40 m² con 60 vasche alte 55 cm per una profondità dell'acqua da 30 a 40 cm

adatta a piante elofite di maggiori dimensioni (es. canne e iris) e idrofite, cioè piante che vivono sommerse in acqua (es. *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*).

In aggiunta a questi settori il vivaio è composto anche da un'area di lavoro per le varie operazioni di manutenzione (rinvaso, taleaggio, ecc.) in cui sono presenti ulteriori 6 vasche per contenere le piante da gestire (campioni raccolti, esemplari che necessitano di cure) e per specie con esigenze particolari (idrofite flottanti e specie sciafile).

Tra gli aspetti manutentivi da considerare per la gestione di un vivaio di piante acquatiche non bisogna sottovalutare il controllo della proliferazione di zanzare, che trovano in questo contesto una condizione perfetta per la riproduzione. A tal fine LIFE GREEN4BLUE ha utilizzato sistemi di controllo mirati e sostenibili, come la distribuzione nell'acqua delle vasche di *Bacillus thuringiensis var. israelensis* e l'inserimento nelle vasche di coltivazione di piante idrofite carnivore del genere *Utricularia* (come *Utricularia australis*) autoctona dell'area del progetto.

Per la realizzazione del vivaio è stato scelto un sito dotato di un allacciamento alla linea elettrica per alimentare un impianto di irrigazione automatizzato che, pescando da un canale di bonifica limitrofo, permette il reintegro quotidiano dell'evapotraspirazione.

La scelta di non adottare sistemi di filtrazione delle acque lungo la linea di alimentazione idrica, si compensa con un costante monitoraggio dello stato delle piante del vivaio, così come di ogni altro potenziale fattore causa di sofferenza per le specie coltivate.

Le specie coltivate in vivaio nel 2022

Alisma plantago-aquatica *
Althaea officinalis
Bolboschoenus maritimus
Butomus umbellatus (VU)
Carex riparia
Ceratophyllum demersum (EN)
Cyperus longus
Eupatorium cannabinum
Euphorbia palustris (EN)
Glyceria maxima
Iris pseudacorus
Juncus articulatus
Juncus maritimus *
Juncus subnodulosus (CR)
Lemna sp.
Lycopus europaeus
Lycopus exaltatus
Lysimachia nummularis *
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Mentha aquatica
Nymphaea alba (VU)
Phragmites australis
Polygonum amphibium
Ranunculus sceleratus
Schoenoplectus lacustris
Schoenoplectus tabernaemontani (VU)
Sparganium erectum *
Spirudela polyrrhiza
Typha angustifolia (NT)
Typha latifolia *

N.B.:
• in grassetto le specie indicate nella lista rossa IUCN(1) della Regione Em ilia-Romagna con indicato lo stato di conservazione: *CR critical* (in pericolo di estinzione critico), *EN endangered* (in pericolo), *VU vulnerable* (vulnerabile), *NT near threatened* (quasi minacciata).

* specie un tempo comuni lungo i canali di bonifica, e oggi in declino nell'area di studio e in altre aree della Pianura Padana.

La fauna e le specie aliene invasive

La biodiversità consiste nella coesistenza in uno stesso ecosistema di diverse specie animali e vegetali, in un equilibrio fondato sulle loro reciproche relazioni. In ambienti fortemente urbanizzati e modificati dall'uomo, come quello di pianura, la conservazione di un alto tasso di biodiversità risulta fondamentale per permettere il mantenimento di questo equilibrio e di tutti i servizi ecosistemici ad esso legati.

Tra i fattori che mettono a dura prova l'equilibrio di un habitat va annoverato anche l'arrivo in ambiente delle **specie aliene invasive** (*IAS-Invasive Alien Species*).

Si tratta di specie **di origine sia animale che vegetale la cui introduzione in un nuovo ambiente provoca uno squilibrio nell'ecosistema** poiché entrano in competizione con le specie autoctone riuscendone talvolta ad occupare totalmente la nicchia ecologica, e a sostituirle.

Il grande successo delle specie invasive risiede nel loro **elevato tasso di riproduttività** e nella **mancata regolazione della popolazione**.

Generalmente una specie invasiva può essere introdotta dall'uomo in maniera accidentale oppure intenzionale per alcuni scopi specifici (ad es. alimentari).

A seguito dell'introduzione di una specie in un nuovo ambiente non è detto che questa venga classificata come invasiva. Dopo la **fase di introduzione**, infatti, vi è una **seconda fase definita di naturalizzazione** che prevede il distacco della specie dalle cure dell'uomo e il loro inserimento in natura, adattandosi al nuovo ambiente (*lag phase*). Fino a questa fase, una specie considerata potenzialmente invasiva, può essere eradicata.

Superata la fase di naturalizzazione, inizia la **fase d'invasione**, ossia **l'occupazione di nuovi spazi**, la **competizione con le specie autoctone** e la **generazione di uno squilibrio nell'ecosistema** con conseguente perdita di biodiversità.

L'eliminazione di alcune specie dall'ecosistema provoca instabilità e l'azione dell'uomo gioca un ruolo fondamentale nella ricostituzione, nel mantenimento e nella conservazione di questo equilibrio.

In Italia, le specie aliene sono più di 3.000, con un incremento del 96% negli ultimi 30 anni, e 33 di esse sono iscritte tra le specie europee che destano maggiore preoccupazione. Il progetto LIFE GREEN4BLUE si occupa di 2 di queste specie,

In Italia **le specie aliene** sono **più di 3.000**, e negli ultimi 30 anni sono **cresciute del 96%**. Di queste, **33 specie di flora e di fauna** sono sotto controllo prioritario.

Si stima che **dal '600 ad oggi**, **il 40% delle estinzioni animali** di cui è nota la causa, sia da imputare alla **diffusione di specie aliene**.

particolarmente impattanti per l'ecosistema dei canali di bonifica: il **gambero rosso della Louisiana** (*Procambarus clarkii*) e la **nutria** (*Myocastor coypus*).

I canali però sono abitati anche da altre specie invasive, come la testuggine palustre americana (*Trachemys spp.*), la rana toro (*Lithobates catesbeianus*), il siluro (*Silurus glanis*), il pesce gatto (*Ameiurus melas*), e il lucioperca (*Sander lucioperca*), con il risultato di una forte alterazione degli habitat.

L'abbondante presenza negli ecosistemi locali di "alieni" piuttosto che di specie indigene, tanto da rendere i primi più numerosi dei secondi, dimostra la **forte alterazione che gli habitat dei canali hanno subìto nel tempo**. Per questo la consapevolezza pubblica dei danni che animali e piante alloctone sono in grado di causare è alla base della migliore strategia di lotta alle IAS: la **prevenzione delle introduzioni accidentali e/o dolose** è infatti uno strumento di fondamentale importanza nella lotta alle specie aliene.

In seguito ad attività di censimento per conoscere lo stato di presenza iniziale delle due specie aliene invasive target del progetto, LIFE GREEN4BLUE ha definito precise strategie di contenimento demografico da impiegare nel corso degli anni - anche successivamente alla fine delle attività progettuali - così da contrastarne la diffusione.

LIFE GREEN4BLUE non è tuttavia il primo progetto cofinanziato dall'UE che tratta di specie aliene invasive. Tra il 2016 e il 2020, infatti, è stato realizzato il progetto LIFE ASAP che aveva come obiettivi quello di ridurre il tasso di introduzione delle IAS sul territorio italiano e mitigarne gli impatti, e promuoverne la corretta ed efficace gestione da parte degli enti pubblici preposti, attraverso la piena attuazione del regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (EU 1143/2014).

La **specificità dei metodi di controllo sulle due specie target di LIFE GREEN4BLUE**, e l'innovatività dell'approccio delle tecniche di contenimento adottate per la nutria, costituiscono uno dei valori aggiunti riconosciuti dalla Commissione Europea al progetto, che intende dare vita ad un **protocollo di azioni puntuali e concrete sul monitoraggio e sul contenimento delle specie invasive** da sviluppare a livello territoriale **insieme a tutti gli enti direttamente competenti** (Regione, associazioni di categoria, polizia provinciale, autorità di gestione SIC / ZPS, ...), grazie al quale mantenere operativo il controllo anche dopo la fine del progetto.

La nutria

Myocastor coypus è un roditore di medie dimensioni originario del Sud-America introdotto in Italia alla fine degli anni '50.

Originariamente diffuso nelle regioni italiane del centro-nord grazie allo sviluppo di numerosi allevamenti finalizzati alla produzione di animali da pelliccia, attualmente l'**areale della specie risulta pressoché continuo nella pianura padana e in buona parte dell'Italia centrale**, mentre al sud e nelle isole maggiori le popolazioni sono localizzate.

Il **Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016** inserisce la nutria nel primo "elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale" in applicazione del regolamento n. 1143/2014 che reca disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. L'art. 3 commi 1 e 2 del suddetto regolamento, chiarisce che per "specie esotica" (o alloctona) si intende «qualsiasi esemplare vivo di specie, sottospecie o taxon inferiore di animali, piante, funghi o microorganismi spostato al di fuori del suo areale naturale» e per **"specie esotica invasiva"** si intende «una specie esotica per cui si è rilevato che l'introduzione o la diffusione **minaccia la biodiversità e i servizi ecosistemici collegati**, o **ha effetti negativi su di essi**».

I possibili impatti negativi della nutria sono principalmente legati a:

- **le sue abitudini alimentari**: l'intensa attività trofica condotta dalla nutria danneggia le colture cerealicole, orticole e di barbabietola, e i frutteti, e determina la contrazione, se non la totale scomparsa, di piante acquatiche importantissime per le zone umide come la canna palustre e la tifa con pesanti ripercussioni sull'ambiente idoneo alla nidificazione di molte specie di uccelli;
- **la sua interazione con altre specie**, che può manifestarsi sia in via diretta (distruzione di nidi, predazione di piccoli e uova ecc.), sia in modo indiretto come disturbo prolungato, rarefazione o eliminazione del substrato vegetale necessario per la costruzione del nido di specie quali il Mignattino piombato;
- **la sua attività di scavatore**: dissestando argini e sistemi di irrigazione, ne favorisce il collasso, minacciando la sicurezza delle infrastrutture;
- **il suo potenziale ruolo di vettore di parassiti e altri agenti patogeni**: la ricerca di *Salmonella spp*. e *Trichinella spp*. è risultata negativa, facendo ritenere la specie non soggetta a tali

Le popolazioni a «strategia r» sono caratterizzate da **ritmi di crescita esponenziali** che consentono loro di **crescere e colonizzare rapidamente l'ambiente** fino a raggiungere un picco che dipende dalla capacità portante dell'ambiente stesso.

malattie, ma recenti indagini hanno rilevato animali infetti da leptospirosi, una zoonosi emergente destinata ad una importanza crescente a causa del riscaldamento globale e dei sempre più frequenti eventi climatici estremi, come ad esempio le alluvioni.

La nutria inoltre presenta caratteristiche che la rendono una specie invasiva per eccellenza poiché è una specie a "**strategia r"**, caratterizzata cioè da elementi che denotano una **notevole capacità di "invasione" dell'ambiente**, ma anche una sostanziale instabilità:

- **elevata prolificità** caratterizzata, nel breve periodo e in condizioni ambientali favorevoli, da ritmi di crescita esponenziali;
- **cicli di sviluppo brevi**;
- **intenso turn-over generazionale** ed elevata mortalità.

Per contrastare la sua espansione, la normativa europea ha quindi introdotto diversi obblighi per l'Italia, che ha recentemente aggiornato il piano nazionale di gestione della nutria confermando la **necessità impellente di individuare una strategia di intervento coerente ed efficace**, omogenea e coordinata sul territorio nazionale al fine di evitare difformità di azione a livello locale e fronteggiare i gravi danni e gli impatti provocati dalla nutria.

La sua **adattabilità** a diversi ambienti, l'**elevato potenziale riproduttivo** e la **grande capacità di spostamento** rendono la **nutria una delle 100 peggiori specie aliene invasive al mondo** e **una delle 10 specie con il maggiore impatto sui servizi ecosistemici**.

I **piani di gestione della nutria tradizionali** sono basati sulla **cattura in vivo degli individui tramite gabbie-trappola e sul loro abbattimento diretto** con armi da fuoco o trasferimento in contenitori ermetici dove vengono esposte al biossido o al monossido di carbonio ad alta concentrazione, assicurando che all'animale siano risparmiati dolore, angoscia e sofferenza evitabili.

Nel progetto LIFE GREEN4BLUE le attività di trappolaggio intensivo condotto mediante gabbie di cattura verranno combinate con la **somministrazione di un vaccino immuno-contraccettivo (GonaCon™)** agli individui di *Myocastor coypus* selezionati nei siti di intervento, al fine di **contrastare il fenomeno di immigrazione dai siti limitrofi a più alta densità** nelle aree lasciate libere a seguito dell'abbattimento tradizionale.

L'eliminazione degli esemplari da un'area, infatti, crea lo spazio per l'arrivo di altri soggetti più resistenti e capaci di sopravvivere in ambiente, senza diminuire efficacemente la popolazione.

Viceversa, l'adozione di metodi non letali come un **immunovaccino**, **consente la sospensione dell'attività sessuale** e dunque una diminuzione della loro capacità di riprodursi.

L'effetto immediato del vaccino, infatti, è l'**infertilità al 90–100%** che rimane relativamente elevata già dopo la prima dose, come dimostrato da precedenti studi. Questo contraccettivo, infatti, è impiegato con successo in altre specie animali con lo scopo di provocare una risposta anticorpale contro il GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone* – Ormone di rilascio delle Gonadotropine) così da reprimere il conseguente rilascio degli ormoni sessuali e impedirne la riproduzione.

Il **vaccino immuno-contraccettivo**, quindi, agendo sul controllo della natalità, permette **di intervenire su una specie senza modificare la struttura sociale o parentale dei gruppi**, passaggio estremamente critico se vengono applicate metodiche di controllo demografico a specie fortemente sociali e invasive.

La prima fase della somministrazione del vaccino immuno-contraccettivo prevede una sperimentazione nella quale le nutrie, attirate con esche alimentari nelle gabbia-trappola poste lungo i canali, vengono trasportate in gabbie di adeguate dimensioni presso il Dipartimento di Scienze Mediche Veterinarie dell'Università di Bologna, e collocate in recinti appositamente progettati per il corretto alloggiamento e la cura, come disciplinato dal D. lgs. 26/2014.

In queste gabbie, gli animali trascorrono un periodo di almeno **3 mesi di adattamento**. Dopo tale periodo, agli individui **verrà somministrato il GonaCon™** e, nel corso dei 9 mesi successivi, saranno sottoposti a **prelievi sierologici a cadenza mensile per valutare il dosaggio ormonale**. A questa fase, farà seguito il rilascio degli individui in natura e lo studio degli effetti nel tempo.

Originalità e interesse dello studio

Nonostante il numero crescente di modelli teorici e di studi empirici sugli effetti del controllo di sterilità sulla dinamica di popolazione in varie specie di fauna selvatica (es. tasso, cervo dalla coda bianca, etc.), ad oggi nessun lavoro è stato condotto sulla specie nutria, il cui controllo prevede esclusivamente l'abbattimento fina-

lizzato all'eradicazione. L'**approccio ecologico** introdotto con l'immunovaccino, sebbene non fornisca una soluzione pratica all'eradicazione della specie nutria, **potrebbe integrarsi con altri metodi tradizionali di controllo della specie**, contribuendo a mantenere basse le densità di popolazione, giustificando il sempre maggiore interesse per l'uso dei contraccettivi nella gestione dei selvatici.

Diversi studi hanno infatti mostrato che l'**abbattimento può portare a immigrazione**, **disgregazione sociale** ed effettivamente dare luogo ad una maggiore frequenza di contatti in quanto gli animali compiono movimenti a lunga distanza, **rioccupando i territori liberati da coloro che sono stati rimossi dalla popolazione**.

Il **controllo della fertilità non chirurgico**, rendendo i maschi e le femmine sessualmente inattivi, potrebbe portare a una relativa **stabilità del numero di animali in un'area**, con movimenti non legati all'attività riproduttiva, **influenzando con minor probabilità il comportamento sociale e gli spostamenti degli animali selvatici** e dimostrandosi un metodo innovativo per la gestione anche di specie invasive quali la nutria.

Eventuali ricadute sulla salute pubblica animale

Qualora il risultato della sperimentazione fosse positivo, l'applicazione in campo di questo progetto consentirà di approcciare in maniera innovativa e a costi tecnicamente sostenibili, la gestione delle specie problematiche, **agendo**, tra i fattori demografici, principalmente **sulla natalità anziché sulla mortalità**, ed **evitandone la soppressione**.

La messa a punto di questa pratica assicurerebbe una maggiore accettazione sociale, perché associa il controllo demografico al rispetto etico e tecnico del benessere animale.

Eventuale impatto nel settore economico

L'applicazione in campo di questo vaccino permetterebbe di ridurre l'impatto della specie nutria sulle attività antropiche, in primis i danni alle colture e alle arginature, ponendosi come **uno dei pochi metodi non cruenti e poco costosi** da produrre e da somministrare in campo, e valido dal punto di vista dell'efficacia e del benessere ambientale ed animale. Inoltre, consentirebbe di garantire il **controllo di fertilità anche nei casi di popolazioni isolate o di animali la cui gestione non può essere condotta attraverso abbattimenti** (es. aree protette), soprattutto se in futuro sarà possibile mettere a punto un contraccettivo orale basato sullo stesso principio del vaccino antiGnRH, che non debba necessariamente prevedere la cattura degli animali.

L'azione di controllo della nutria a livello europeo

Nonostante le ingenti risorse economiche investite, le azioni di eradicazione della nutria in Italia e all'estero non hanno portato a risultati di rilievo.

In Europa, l'unico paese che è riuscito ad eradicare con successo la specie è stato l'Inghilterra nel 1989, grazie alla tecnica combinata delle gabbie-trappola e dell'abbattimento. Tra i fattori che hanno favorito il successo dell'intervento, vanno citati tuttavia la forte intensità del trappolaggio e l'avvicendarsi di inverni molto rigidi che hanno impedito la sopravvivenza dei nuovi nati.

Nel nostro paese, al contrario, nonostante la cattura e l'abbattimento con sparo a vista di numerosi individui (220.000 esemplari nel periodo 1995-2000), i risultati raggiunti sono decisamente poco rilevanti. Si ritiene infatti che la scarsa intensità delle operazioni condotte provochi una destrutturazione delle popolazioni colpite, favorendo l'immigrazione di nutrie dai territori adiacenti pronte ad occupare le nicchie ecologiche lasciate vuote.

I possibili svantaggi

I risultati di studi condotti sul vaccino immuno-contraccettivo GonaCon™ indicano che la sua efficacia, in termini sia di durata dell'effetto sulla riproduzione sia della proporzione di animali resi sterili, varia in relazione alla specie, alla dose e alla formulazione (incluso il tipo di adiuvante impiegato), e probabilmente anche in relazione alle condizioni di salute degli animali. In tali studi si è osservato che gli anticorpi prodotti diminuiscono con il tempo e che alcuni animali riprendono la riproduzione negli anni successivi alla vaccinazione. Inoltre, l'efficacia dei contraccettivi, misurata come percentuale di individui resi sterili, sembra essere maggiore in cattività che in prove sul campo, suggerendo che le migliori condizioni di salute in cui si trovano gli animali in cattività rispetto ad animali liberi potrebbero influire sul sistema immunitario e quindi sull'efficacia e sulla durata della risposta immunitaria al vaccino .

Nella maggior parte delle specie, la vaccinazione con GonaCon™ non ha avuto effetti collaterali sebbene il vaccino sia spesso associato con reazioni locali quali indurimento dei tessuti e gonfiore locale nel sito di inoculo, tipiche di altri vaccini.

La **prova sperimentale in cattività** prevista dal progetto LIFE GREEN4BLUE mira a valutare:

- l'**efficacia dell'inibizione della fertilità**;
- la **durata dell'effetto di una singola dose** di vaccino immuno-contraccettivo;
- il **possibile manifestarsi di effetti collaterali** sul comportamento e sulla fisiologia della specie nutria.

I comportamenti da adottare

Nei confronti della nutria **i comportamenti da adottare variano a seconda della zona** in cui viene avvistata la presenza degli individui.

Un comportamento **vietato a prescindere** dalla

Il vaccino GonaCon™

Il vaccino immuno-contraccettivo GonaCon™ è stato sperimentato negli Stati Uniti sui cervi dalla coda bianca. Una singola dose ha mantenuto sterili alcune femmine per un massimo di 5 anni in studi di laboratorio.
Durante studi sul campo in New Jersey e Maryland, utilizzando cervi selvatici in ambienti semichiusi (parzialmente recintati), il vaccino ha dimostrato un efficacia del 67-88% nel prevenire la gravidanza il primo anno, e del 47-48% nel secondo anno. L'efficacia contraccettiva può essere estesa nel tempo con la somministrazione di una seconda dose.
Alla luce dell'entrata in vigore della Legge n. 234 del 30/12/2021, "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e bilancio pluriennale per il triennio 2022-2024" al fine di contrastare e prevenire con efficacia la proliferazione di alcune specie di fauna, per prevenire eventuali danni economici e in caso di accertati squilibri ecologici, il Ministero della salute ha istituito un fondo con una dotazione di euro 500.000 per l'anno 2022 per l'introduzione in Italia del vaccino immuno-contraccettivo GonaCon™.

I comportamenti da adottare in presenza della nutria **variano a seconda della zona** in cui viene avvistata.

A prescindere dalla zona in cui ci si trova, **è severamente vietato l'uso di veleni di qualsiasi tipo.**

zona in cui ci si trova è **l'uso di veleni** di ogni tipo.

In area urbana, il controllo della nutria è consentito esclusivamente mediante cattura in vivo con gabbie-trappola. Ogni gabbia deve recare una matricola identificativa apposta dalla Polizia Locale o dagli Enti di gestione dei Parchi e della Biodiversità. La cattura mediante gabbie-trappola in area urbana può essere effettuata dalla Polizia Locale, dalle "Guardie Forestali", dalle "Guardie Comunali" munite di licenza di caccia, e dai coadiutori [1] anche non titolari di licenza di caccia, già abilitati dalla Città Metropolitana o dalla Regione, dagli agricoltori nelle aziende agricole in proprietà o in conduzione o da coadiutore di loro fiducia.

In territorio cacciabile, oltre alle modalità sopra indicate mediante gabbia-trappola, è consentito l'abbattimento diretto con arma da fuoco alle seguenti figure:

- Polizia Provinciale, guardie forestali, guardie comunali munite di licenza di caccia e coadiutori abilitati, in tutti i periodi dell'anno;
- agricoltori in possesso di licenza valida di porto di fucile a uso caccia e abilitati all'esercizio venatorio, solo all'interno del terreno di proprietà o a conduzione, solo se dotati di giubbotto di riconoscimento ad alta visibilità e se autorizzati dalla Città Metropolitana, in tutti i periodi dell'anno;
- cacciatori, solo nei territori a loro assegnati per l'esercizio della caccia, nei periodi e negli orari indicati dal calendario venatorio.

Nelle aree protette la cattura mediante gabbia trappola è il metodo preferenziale e può essere effettuato durante tutto l'anno dal personale degli Enti di Gestione dei Parchi e della Biodiversità.

Nei Parchi regionali, Riserve regionali e Oasi di protezione, l'abbattimento diretto attraverso sparo è vietato, salvo diverse indicazioni dell'Ente di Gestione del parco.

Nei siti della Rete Natura 2000 l'abbattimento mediante arma da fuoco è consentito tutto l'anno, ad eccezione per le zone umide incluse nelle zone SIC e ZPS: in questi casi è vietato l'uso di arma da fuoco in presenza di garzaie o di altre zone di colonizzazione durante il periodo di riproduzione.

Nelle zone umide è consentito solo l'uso di pallini atossici.

A chi rivolgersi?

Il primo ente di riferimento per il controllo della fauna selvatica **in area urbana** è la Polizia Locale (della Città Metropolitana di Bologna nel caso di Bologna, ad. es., o della Provincia di Ferrara nel caso di Argenta). Nel caso di avvistamento **in area protetta** (Parco Regionale, Riserve regionali, Oasi di protezione, Sito Natura 2000), il cittadino deve rivolgersi all'Ente per la gestione dei Parchi e della Biodiversità di competenza.

[1] I coadiutori sono soggetti volontari, spesso dotati di licenza di caccia, formati e abilitati per le azioni di controllo della nutria sotto il coordinamento del Corpo di Polizia locale. Sono incaricati di pubblico servizio dall'amministrazione e sono sostenuti da soggetti pubblici o privati nello svolgimento delle attività di abbattimento (diretto o mediante cattura).

Il gambero rosso della Louisiana

Procambarus clarkii **è un crostaceo di medie dimensioni originario degli Stati Uniti, e come la nutria risulta essere una specie invasiva rilevante per gli habitat dei canali.**

Introdotto in Italia nel 1989 per poterlo allevare e vendere come cibo, è fuggito dagli impianti di acquacoltura e ha rapidamente colonizzato la nostra penisola dove, tra gli altri effetti, minaccia di estinguere i gamberi indigeni veicolando loro la "peste dei gamberi".

Di colore rosso scuro, arancione o bruno rossastro, ha il carapace ruvido e una spina alla base delle chele, e può raggiungere anche i 20 cm di lunghezza.

La sua dannosità è legata a vari aspetti:

- **il suo impatto sulla catena alimentare** degli habitat in cui si insedia: si ciba infatti di invertebrati e di piante di cui altri animali avrebbero potuto nutrirsi, e caccia i girini e gli avannotti (piccoli di pesce) di specie a rischio di estinzione.
- **la sua capacità di scavatore**: scavando cunicoli e tane destabilizza gli argini dei canali, altera l'idrologia del suolo e contribuisce ad incrementare la torbidità delle acque.
- **il suo utilizzo a fini alimentari**: se vive in acque di scarsa qualità, può infatti accumulare metalli pesanti, fitotossine e residui di fertilizzanti, mettendo dunque a rischio la salute del consumatore.

Il gambero rosso della Louisiana è **molto aggressivo e invasivo**. Può nutrirsi infatti anche di individui della sua stessa specie, è in grado di affrontare animali anche più grandi di lui, e può riprodursi più volte all'anno producendo ogni volta fino a 600 uova, caratteristica che gli consente, ad esempio, di sovrastare il gambero di fiume autoctono anche dal punto di vista numerico.

A causa del forte impatto che esercita sulla biodiversità locale, è noto anche come **"gambero killer"**.

Nel progetto LIFE GREEN4BLUE, il controllo dei gamberi rossi verrà attuato seguendo una modalità di lavoro che combina due tecniche:

Detto **gambero killer**, **si nutre anche di animali della sua stessa specie** e può produrre fino a **600 uova alla volta.**

- **campagne intensive di trappolaggio** tramite nasse dove è stata collocata un'esca alimentare, immerse nell'acqua per 24 ore;
- **azioni di modifica strutturale degli argini con l'obiettivo** di favorire il loro ripopolamento con specie vegetali autoctone, e **di attrarre alcuni uccelli della famiglia degli Ardeidi** – come l'**airone cenerino** (*Ardea cinerea*), la **garzetta** (*Egretta garzetta*), l'**airone bianco maggiore** (*Ardea alba*), l'**airone rosso** (*Ardea purpurea*) e la **nitticora** (*Nycticorax nycticorax*) – che sono predatori naturali dei gamberi. Vale in questo senso la descrizione degli interventi relativi alla creazione delle ***stepping stones*** e delle attività di sfalcio mirato delle sponde, riportata nelle pagine precedenti.

www.lifegreen4blue.eu
info@lifegreen4blue.eu

Lifegreen4blue LGreen4blue LIFE GREEN4BLUE

LIFE GREEN4BLUE

GREENing the BLUE canals infrastructure of Reno basin to enhance ecosystem connectivity and services

Progetto co-finanziato dal Programma LIFE – Natura e Biodiversità
LIFE18 NAT/IT/000946

DURATA
01/10/2019 – 30/09/2025

BUDGET
2.414.299 euro
(di cui 1.327.303 euro da finanziamento europeo)

Co-funded by
the European Union

consorzio della bonifica Renana

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

LEGAMBIENTE emilia-romagna