



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA**

---

**Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche**

Corso di Laurea Magistrale in Didattica e Comunicazione delle Scienze

**Sensibilizzazione del pubblico verso la tutela della  
biodiversità urbana:  
la divulgazione nel progetto MICROBIOMO**

*Laureanda*

*Relatore*

Prof. Roberto Simonini

Cecilia Bozzoli

*Correlatore*

Prof. Matteo Dal Zotto

---

ANNO ACCADEMICO

2025/2026

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
1.1 Public Engagement .....	4
1.1.1. Scopo .....	11
1.1.2. Pubblico .....	12
1.2 L'utilizzo dei Social Media .....	12
1.3 Sostenibilità in ambiente urbano e biodiversità .....	14
1.4 <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1768) .....	16
1.5 Progetto MICROBIOMO .....	25
<b>2. MATERIALI E METODI .....</b>	<b>29</b>
2.1 Realizzazione del microhabitat .....	29
2.2 Pagine Social, pagina Web e coinvolgimento del pubblico .....	35
2.3 Ideazione dei post e analisi del successo .....	40
2.4 Ideazione del materiale informativo .....	43
2.4.1. Pannelli per la bacheca .....	43
2.4.2. Supporti cartacei per gli eventi .....	45
2.5 Organizzazione delle attività di FSL .....	45
2.5.1. Estrazione del DNA .....	47
2.5.2. Macrozoobenthos .....	51
<b>3. RISULTATI .....</b>	<b>54</b>
3.1 Microhabitat realizzato .....	54
3.2 Le pagine Social e il pubblico di <i>Foreste per Sempre</i> .....	57
3.3 Materiale informativo realizzato .....	63
3.4 Eventi MICROBIOMO .....	67

<b>4. DISCUSSIONE .....</b>	<b>76</b>
4.1. Il rospo smeraldino come pioniere urbano .....	76
4.2. Strategie di Public Engagement .....	78
4.3. MICROBIOMO come modello replicabile .....	79
<b>5. CONCLUSIONE .....</b>	<b>80</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>82</b>
<b>SITOGRAFIA .....</b>	<b>93</b>
<b>APPENDICE .....</b>	<b>95</b>

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. Public Engagement

La stragrande maggioranza delle persone ritiene che sia importante conoscere la scienza, ma il 49% crede che gli scienziati si sforzino troppo poco per informare i cittadini sul proprio lavoro. Inoltre, solo la metà ritiene che le informazioni scientifiche ricevute tramite i Media siano generalmente vere, mentre il 36% non è stato in grado di esprimere un'opinione al riguardo. Questa ambivalenza indica un certo grado di confusione, ulteriormente rafforzato dalle alte percentuali di chi concorda sul fatto che ci siano troppe informazioni scientifiche contrastanti per sapere a cosa credere e che i Media sensazionalizzino la scienza (BEIS Public Attitudes to Science, 2019).

Si vuole, quindi, generare una maggiore fiducia attraverso dialogo e progetti collaborativi, esplorando come la ricerca di base possa recare beneficio alla società, rispondere alle sue esigenze e rimanere rilevante per i singoli individui.

Il coinvolgimento del pubblico (Public Engagement) dovrebbe essere integrato nella ricerca fondamentale, così da sviluppare una cultura in cui tale coinvolgimento offra benefici reciproci riconosciuti per tutti (Fig. 1).



**Fig. 1.** Il ciclo del Public Engagement è composto da tre fasi: (1) responsabilizzare e ispirare la prossima generazione, permettendo ai giovani di partecipare alla ricerca e di creare una rete di contatti con gli scienziati; (2) generare una maggiore fiducia nella ricerca fondamentale e garantire che la ricerca rimanga rilevante per la società, creando opportunità per un dialogo significativo e sostenendo progetti collaborativi di mutuo beneficio con comunità che potrebbero non avere familiarità con la ricerca fondamentale; (3) integrare il Public Engagement nella cultura della ricerca, sviluppando una cultura in cui sia valorizzato e offra benefici reciproci per tutti, e sostenendolo in altri centri di ricerca attraverso collaborazioni e sinergie.

Fonte: PE Strategy Document.

Creare una strategia di coinvolgimento efficace è complesso e richiede molteplici approcci, i quali possono avere un ruolo principale nel coinvolgimento dei cittadini (Kollmuss & Agyeman, 2002; Khan & Canny, 2008; Corner & Randall, 2011) e possono essere utilizzati per progettare campagne sui Social Media (Petkovic et al., 2020; Semambo H., 2020; Dwivedi, 2021). La ricerca suggerisce che abbinare le attività del progetto alle motivazioni del pubblico può essere uno dei metodi migliori per aumentare il reclutamento e ottenere un coinvolgimento a lungo termine (Stukas et al., 2009; Chu et al., 2012; Eveleigh et al., 2014; Gray et al., 2017; Fischer & Wentz, 2021; Fischer et al., 2021). Ottenere una partecipazione a lungo termine è, tuttavia, complesso (Ryan & Deci, 2000), in quanto la motivazione continua dipende da molteplici fattori: fiducia nella comunità scientifica, definizione di obiettivi comuni, riconoscimento e attribuzione, tutoraggio, istruzione e divulgazione, politica e attivismo (Rotman et al., 2022).

Con Public Engagement (PE) si indica l'insieme delle attività con cui università, enti di ricerca e ricercatori costruiscono relazioni interattive e di lungo periodo con la società. Non si tratta solo di "divulgare" i risultati della ricerca, ma anche di coinvolgere attivamente il pubblico nella definizione delle priorità scientifiche, nei processi di ricerca e nella valutazione dell'impatto sulla società (Masterin.it, 2026) (Fig. 2). Un vero coinvolgimento richiede qualcosa di autentico: costruire relazioni durature con le comunità, in cui la comunicazione fluisca in entrambe le direzioni (Elasticity, 2025). L'accesso e la comunicazione sono due dei fattori più importanti per un coinvolgimento della comunità efficace, equo e rappresentativo (Masterin.it, 2026).

L'obiettivo non è solo informare, ma anche: ascoltare bisogni e aspettative di cittadini, imprese, istituzioni; coinvolgere il pubblico nei processi decisionali legati alla ricerca; favorire la co-creazione

di conoscenza e innovazione; rendere più trasparenti e responsabili le attività di ricerca; valutare e comunicare l'impatto sociale della ricerca.

Il PE è un pilastro della *Responsible Research and Innovation* (RRI) promossa dalla Commissione Europea ed è sempre più spesso inserito tra i criteri di valutazione di progetti, atenei e singoli ricercatori.



**Fig. 2.** Gli step che portano ad una maggiore consapevolezza dei cittadini attraverso il Public Engagement. Dal basso: senso di appartenenza alla comunità (*Community Ownership*); coinvolgimento costante (*Sustained Involvement*); partecipazione (*Participation*); formazione/educazione (*Education*); consapevolezza (*Awareness*).

Fonte: Elasticity (2025).

Coinvolgere il pubblico nella ricerca non è solo una scelta etica o comunicativa: è una vera e propria strategia di qualità scientifica e di sviluppo di carriera. Le ragioni principali per coinvolgere il pubblico sono almeno quattro (Masterin.it, 2026):

- Migliore qualità dei progetti: integrare il punto di vista di cittadini, utenti, imprese o amministrazioni locali permette di definire domande di ricerca più rilevanti e soluzioni più aderenti ai bisogni reali.
- Maggiore impatto sociale: le attività di PE facilitano il trasferimento dei risultati della ricerca nella società, aumentando l'impatto misurabile (sociale, economico, culturale) dei progetti.
- Accesso a finanziamenti competitivi: molti bandi nazionali ed europei richiedono oggi piani strutturati di PE. Avere competenze in questo ambito aumenta la competitività delle proposte.
- Valorizzazione della carriera del ricercatore: le attività di PE iniziano ad essere considerate nei sistemi di valutazione e nei percorsi accademici. Costruire un portfolio di iniziative di coinvolgimento del pubblico rappresenta un vantaggio competitivo per giovani ricercatori e professionisti.

Le strategie di PE sono oggi parte integrante dell'ecosistema della ricerca e possono essere molto diverse tra loro per obiettivi, destinatari, strumenti e livello di partecipazione, coniugando rigore scientifico, impatto sociale e innovazione professionale (Masterin.it, 2026). Queste strategie non si limitano a diffondere informazioni, bensì mirano a creare percorsi per una partecipazione autentica che trasformi la consapevolezza passiva in cittadinanza attiva. Come osserva Kip Holley del Kirwan Institute, *"L'impegno civico si realizza in un ambiente composto da persone, pratiche, condizioni e valori diversi"*: questo contesto non si crea per caso, bensì richiede strategie di pubbliche relazioni mirate per l'impegno civico, basate su principi fondamentali che promuovano la fiducia, l'inclusione e una partecipazione significativa (Elasticity, 2025). Tra le più comuni e rilevanti troviamo (Masterin.it, 2026):

1. Comunicazione e divulgazione scientifica avanzata: è la forma più diffusa e spesso il primo contatto tra mondo della ricerca e pubblico. Non va, però, intesa come semplice "traduzione" del linguaggio scientifico, bensì come narrazione strategica,

orientata al coinvolgimento e al dialogo. Gli approcci di comunicazione devono essere ibridi e cercare di colmare il divario tra il mondo digitale e quello fisico. Sebbene gli strumenti online permettano di raggiungere facilmente un largo pubblico, non dobbiamo dimenticare che il divario digitale esiste ancora nelle comunità. Trovare la combinazione perfetta tra i canali di comunicazione inizia con la conoscenza del pubblico di riferimento: la diversificazione dei canali è, infatti, essenziale per raggiungere tutti i membri della comunità, in quanto combinare canali online e offline è un modo infallibile per diversificare il pubblico. In pratica, un approccio equilibrato potrebbe includere canali digitali come i Social Media (piattaforme come Facebook e Instagram) e, allo stesso tempo, i canali offline potrebbero includere volantini, articoli sui giornali locali, spot radiofonici e incontri pubblici. Infine, i QR-code fungono da ponte ideale tra esperienze fisiche e digitali. In sintesi, grazie ad un'attenta combinazione di approcci online e offline, le strategie di pubbliche relazioni per l'impegno civico possono superare il divario digitale e includere ogni voce nella comunità.

2. Eventi partecipativi e festival della scienza: festival, open day, notti europee della ricerca e laboratori interattivi sono soltanto alcune delle occasioni in cui il pubblico incontra direttamente ricercatori e progetti. Il focus non è solo informare, ma anche creare esperienze partecipative e dialogiche. Alcuni format efficaci sono: dibattiti pubblici su temi controversi (clima, Intelligenza Artificiale, biotecnologie); laboratori *hands-on* per scuole, famiglie e cittadini; mostre interattive e installazioni multimediali.
3. Citizen Science e co-creazione di conoscenza: la Citizen Science rappresenta una delle forme più avanzate di PE, nella quale cittadini, comunità locali o specifiche categorie di utenti sono coinvolti direttamente nella raccolta dei dati, nell'analisi o nella definizione delle domande di ricerca. Esempi di progetti di Citizen Science riguardano: monitoraggi ambientali (qualità dell'aria, biodiversità, inquinamento acustico); mappature urbane (accessibilità, servizi, mobilità); progetti di raccolta dati con il contributo della community online.
4. Coinvolgimento degli stakeholder: una delle frontiere più strategiche del PE riguarda il coinvolgimento di stakeholder (imprese, associazioni, istituzioni, professionisti)

nella definizione e nell'implementazione di progetti con forte ricaduta sulle politiche pubbliche, che permette di identificare e includere diverse voci della comunità.

5. PE digitale e community online: le piattaforme digitali permettono di costruire comunità di interesse intorno a progetti, mantenendo un dialogo bidirezionale costante con il pubblico nel tempo, che valorizzi l'ascolto tanto quanto il parlare. Alcuni strumenti chiave sono: creazione di community online su piattaforme Social e professionali; campagne di crowdfunding e crowdsourcing per la ricerca; percorsi formativi aperti legati ai progetti.

Queste strategie si allineano perfettamente con gli obiettivi dell'Associazione Internazionale per la Partecipazione Pubblica (IAP2), che considera il coinvolgimento come un processo che include autenticamente il pubblico nella risoluzione dei problemi e nel processo decisionale (Elasticity, 2025).

Per trasformare il PE in un elemento credibile e valutabile all'interno di un progetto è necessario un approccio strutturato. Adottando questi principi fondamentali – diversità, autenticità, ospitalità, trasparenza, equità, sostenibilità, rispetto per il dissenso – le organizzazioni possono sviluppare strategie di pubbliche relazioni per l'impegno civico che non si limitino a rispettare le formalità, ma che rafforzino concretamente le comunità (Elasticity, 2025). In sintesi, le fasi fondamentali per la creazione di un progetto di PE sono (Masterin.it, 2026):

- Analisi del pubblico: identificare con precisione il target (cittadini, scuole, professionisti, imprese) e comprenderne bisogni, linguaggi e canali di riferimento.
- Definizione degli obiettivi: stabilire cosa si vuole ottenere (p.e. aumentare la consapevolezza su un tema, raccogliere dati, co-progettare soluzioni, influenzare politiche pubbliche, attrarre dei partner).
- Scelta degli strumenti e dei format: selezionare le modalità più adatte (eventi, Citizen Science, percorsi formativi, Social Media) in base alle risorse disponibili e alle caratteristiche del pubblico.
- Pianificazione e gestione: definire un piano operativo con tempi, ruoli, budget, canali di comunicazione, strumenti di monitoraggio.

- Valutazione e impatto: misurare risultati e impatti attraverso indicatori quantitativi (partecipazione, copertura mediatica, dati raccolti) e qualitativi (feedback, cambiamenti di comportamento).

È importante sottolineare che le competenze chiave per lavorare nel settore del PE non si esauriscono nella semplice capacità comunicativa, bensì richiedono un set multidisciplinare di abilità che spaziano tra diverse aree strategiche:

- Divulgazione scientifica: padronanza della scrittura e della narrazione, abilità nel parlare in pubblico e gestione dei rapporti con i mezzi di informazione;
- Coinvolgimento digitale: scelta delle strategie sui Social Media, gestione delle community online, creazione di contenuti multimediali;
- Gestione dei progetti: pianificazione, gestione del bilancio e delle spese, rendicontazione, gestione di team e partner;
- Valutazione dell'impatto: indicatori di impatto sociale, raccolta e analisi di dati.

Secondo il *National Co-ordinating Centre for Public Engagement* (NCCPE, 2023), definire un coinvolgimento di qualità è difficile perché assume molteplici forme ed è sempre influenzato dal contesto specifico in cui si svolge. Tuttavia, sono stati individuati quattro principi chiave che possono contribuire a garantire lo sviluppo di un coinvolgimento ponderato e mirato, adeguato alle esigenze e agli interessi di tutti i soggetti coinvolti:

1. Scopo: cosa si può ottenere con il coinvolgimento del pubblico?
2. Pubblico: è fondamentale essere consapevoli di chi si ha di fronte e tenere conto della loro situazione, bisogni e interessi.
3. Procedura: bisogna assicurarsi che l'approccio di coinvolgimento rifletta lo scopo, nonché le esigenze e gli interessi delle persone con cui si interagisce.
4. Valutazione: è importante utilizzare la valutazione sia per informare sia per valutare il valore del lavoro svolto.

Vediamo i primi due principi in dettaglio.

### 1.1.1. Scopo

Quali obiettivi si vogliono raggiungere? Questo, insieme alla considerazione delle persone con cui si desidera interagire, influenza profondamente il tipo di attività di coinvolgimento che si vuole svolgere. Gli scopi possono assumere diverse forme e dimensioni, e non esiste una soluzione universale. Sono state individuate sei categorie di scopi per il PE (NCCPE, 2023):

- Comunicare il proprio lavoro: l'obiettivo è ispirare o informare le persone sul proprio lavoro. Favorire la comprensione e stimolare la curiosità è una parte fondamentale del processo di coinvolgimento.
- Rispondere ai bisogni della società: individuare e rispondere alle richieste del pubblico può essere un importante incentivo al coinvolgimento.
- Creare conoscenza insieme: l'obiettivo è lavorare insieme a progetti di ricerca per creare conoscenza in modo congiunto. Questo può avvenire tramite co-produzione (in cui si coinvolgono le persone durante tutto il processo, dalla definizione delle domande di ricerca alla condivisione dei risultati, p.e. Citizen Science) o tramite coinvolgimento collaborativo, in cui si coinvolgono le persone in determinate fasi del programma di ricerca.
- Applicare insieme le conoscenze: spesso i ricercatori desiderano che la loro ricerca abbia un impatto significativo e che venga applicata anche al di fuori dell'università. Per raggiungere questo obiettivo, è fondamentale la collaborazione con altre persone al di fuori dell'ambito accademico.
- Ascoltare e imparare dagli altri: uno degli scopi fondamentali che il coinvolgimento del pubblico può perseguire è quello di aprire gli occhi e la mente ai modi in cui gli altri interpretano il mondo, mettersi nei loro panni, vedere il mondo attraverso i loro occhi ed esplorare come lo interpretano e quali valori li guidano. La consultazione e il dialogo sono strumenti chiave per raggiungere questo obiettivo.
- Cambiare atteggiamenti e comportamenti: lo scopo è quello di influenzare atteggiamenti o comportamenti del pubblico. Si tratta di un obiettivo controverso, poiché alcuni ricercatori sostengono che si dovrebbe semplicemente offrire alle persone gli strumenti di ricerca necessari per formarsi una propria opinione.

### **1.1.2. Pubblico**

Comprendere le persone con cui si desidera interagire è fondamentale per sviluppare un lavoro di coinvolgimento di alta qualità. Tuttavia, è altrettanto importante considerare i partner e il team di persone che collaborano alla realizzazione del progetto (NCCPE, 2023):

- Pubblico di riferimento: sebbene la tentazione sia quella di rivolgersi ad un pubblico generico con l'obiettivo di raggiungere quante più persone possibili, questo può rivelarsi controproducente. Definire in modo più specifico il pubblico che si desidera coinvolgere in un progetto di PE aiuta a comprendere le loro esigenze, i loro desideri e le motivazioni che li spingono a partecipare.
- I partner: molte attività di PE si svolgono in collaborazione con altri enti e associazioni. Talvolta, i partner partecipano anche alle attività di coinvolgimento stesse, altre collaborano per progettare e realizzare il progetto, altre ancora offrono il proprio contributo specialistico o l'accesso a specifiche conoscenze/risorse.
- Il team di realizzazione: potrebbe includere il personale e/o gli studenti dell'università, oppure i partner con cui si collabora.

## **1.2. L'utilizzo dei Social Media**

Secondo quanto riportato nell'analisi annuale di *We Are Social*, emerge che, nel 2025, su una popolazione mondiale di 8,2 miliardi, Internet raggiungeva 5,56 miliardi di utenti, di cui 5,24 miliardi attivi sui Social Media. Per contribuire a dare contesto alla potenza e alla portata dei Social Media, nel 2023 si aggiungevano oltre 1,5 milioni di nuovi utenti ogni giorno a livello globale, il che equivale a circa 17 nuovi utenti al secondo (Kim & Prince, 2024). Nel mondo delle pubbliche relazioni, del marketing e della comunicazione, è, quindi, più importante che mai avere una comprensione strategica di come utilizzare i Social Media in modo efficace: essi sono, infatti, una componente fondamentale per la comunicazione, soprattutto vista la quantità di tempo che le persone vi investono (Dixon & Mastro, 2024).

Il tema del coinvolgimento delle organizzazioni sui Social Media è oggetto di diverse denominazioni in ambiti quali marketing, pubblicità, ricerche di mercato, comunicazione strategica, pubbliche relazioni e tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Mentre termini come "coinvolgimento sui Social Media" e "coinvolgimento digitale" sono generalmente utilizzati per riferirsi al coinvolgimento tra le organizzazioni e il loro pubblico *in generale*, termini come "coinvolgimento del pubblico", "coinvolgimento degli utenti", "coinvolgimento civico" e "coinvolgimento della comunità" evidenziano il coinvolgimento dal punto di vista di pubblici *specifici*, ognuno dei quali possiede un proprio corpus di conoscenze (Hollebeek et al., 2014; Taylor & Kent, 2014; Lovari & Parisi, 2015; Smith & Gallicano, 2015; Jiang et al., 2016; Brubaker & Wilson, 2018; Valentini et al., 2018; Gómez et al., 2019; Hollebeek & Macky, 2019). Il termine "coinvolgimento del pubblico" o *Public Engagement* è uno dei termini più comunemente utilizzati nella ricerca sulle pubbliche relazioni per riferirsi all'interazione con diversi pubblici sui Social Media.

Nell'ambito degli studi sulle pubbliche relazioni, esistono due filoni principali di ricerca sul PE: un filone concettualizza il coinvolgimento del pubblico come interazione comunicativa utilizzando metriche di coinvolgimento di primo livello relative all'utilizzo dei Social Media, come clic, like, visualizzazioni, condivisioni, commenti, tweet, recensioni, raccomandazioni e altri contenuti generati dagli utenti (Agostino D., 2013; Men & Tsai, 2013; Jiang et al., 2016; Kim et al., 2017; Brubaker & Wilson, 2018); nel secondo filone di ricerca, gli studiosi sono andati oltre l'equiparazione tra coinvolgimento, interazione comunicativa e utilizzo dei Social Media, considerando le dimensioni cognitive, affettive e comportamentali del coinvolgimento del pubblico sui Social Media, che potrebbero favorire le relazioni e l'identificazione con l'organizzazione (Kang M., 2010; Smith & Gallicano, 2015).

Sebbene le spiegazioni teoriche si siano ampliate fino ad includere molteplici dimensioni, la maggior parte della ricerca empirica sul PE con le organizzazioni sui Social Media ha esaminato l'interazione comunicativa online, misurata da metriche di coinvolgimento di primo livello come like, commenti, retweet e condivisioni.

La ricerca empirica sul PE, in particolare nell'ambito delle pubbliche relazioni, comprende studi che esaminano la concettualizzazione del coinvolgimento del pubblico sui Social Media (p.e. Men & Tsai, 2013; Jiang et al., 2016), le strategie di comunicazione impiegate nei contenuti Social delle organizzazioni, come i principi dialogici che predicano il coinvolgimento del pubblico (p.e. Uwalaka & Watkins, 2017), e l'effetto del coinvolgimento del pubblico sui risultati organizzativi, come la

percezione di autenticità, la trasparenza organizzativa, l'identificazione e l'attaccamento all'organizzazione, il passaparola elettronico positivo, il senso di scambio conversazionale e le relazioni tra organizzazione e pubblico (Men & Tsai, 2013; Wang et al., 2017). Trasparenza e responsabilità sono, infatti, i fondamenti della fiducia: senza fiducia, anche le iniziative di coinvolgimento meglio concepite si rivelano un fallimento. Quando le persone comprendono i risultati della loro partecipazione e ne vedono la prova, sono più propense a rimanere coinvolte (Elasticity, 2025).

### **1.3. Sostenibilità in ambiente urbano e biodiversità**

Le aree urbane e la densità di popolazione umana nelle città sono in aumento in tutto il mondo (Angel et al., 2012; Gao & O'Neill, 2020). Tali sviluppi stanno aumentando la cementificazione, riducendo la biodiversità complessiva e, in generale, minacciando molte specie vegetali e animali selvatiche (McKinney M.L., 2008; Luck & Smallbone, 2010; Murray et al., 2019; Strohbach et al., 2019). Le aree urbane sono dominate da un numero relativamente ridotto di specie che prosperano in tali condizioni, approfittando della disponibilità di cibo e della ridotta competizione tra specie o del ridotto rischio di predazione (piccione selvatico *Columba livia*, ratto bruno *Rattus norvegicus*, passero domestico *Passer domesticus*) (Marzluff J.M., 2001).

Dagli anni '50, l'urbanizzazione è diventata uno dei processi più importanti che alterano i paesaggi naturali in tutto il mondo, associata al degrado, alla frammentazione e alla perdita di habitat, nonché al declino di molte popolazioni di fauna selvatica (Hamer & McDonnell, 2008; Faeth et al., 2011; Elmqvist et al., 2013).

A partire dagli anni '80, si è registrato un declino mondiale nell'abbondanza di specie di anfibi (Lee et al., 2006; Grineski & Collins, 2010), significativamente influenzato dalle barriere fisiche create dall'uomo tra le pozze di riproduzione e gli habitat terrestri degli adulti (Becker C.M., 2008). Si stima che, attualmente, oltre il 40% delle specie di anfibi sia minacciato o in pericolo di estinzione (IUCN, 2025) e la tendenza globale è allarmante (Lucas et al., 2024). Le principali minacce per gli anfibi includono il cambiamento climatico, la perdita degli habitat, i cambiamenti nell'uso del suolo,

l'inquinamento, agenti patogeni come alcuni funghi e l'invasione di specie aliene (Hamer & McDonnell, 2008; Scheffers & Paszkowski, 2012; Catenazzi A.C., 2017).

L'urbanizzazione è una minaccia globale crescente che influisce negativamente sia sulla terraferma sia, soprattutto, sugli ambienti acquatici cruciali per la riproduzione degli anfibi (Scheffers & Paszkowski, 2012; Nowakowski et al., 2018). Diversi studi hanno identificato le caratteristiche antropiche del paesaggio come barriere che riducono il flusso genico tra le popolazioni di anfibi e ne causano l'isolamento (Hitchings & Beebee, 1998; Safner et al., 2011; Lourenço et al., 2017), con strade, recinzioni ed edifici che sono state considerate le barriere alla dispersione più tipiche nel contesto urbano (Hamer & McDonnell, 2008; Sousa-Guedes et al., 2021). Oltre all'effetto di ostacolo delle strade come superfici impermeabili che incidono negativamente sulla connettività delle popolazioni, esse possono anche ridurre le dimensioni delle popolazioni e le densità locali di anfibi, a causa della maggiore mortalità conseguente alle collisioni con le automobili. Per molte specie di anfibi, l'aumento del drenaggio e la conseguente perdita di corpi idrici naturali portano a rapidi declini della popolazione (Rannap et al., 2009). Infatti, solitamente la ricchezza di specie di anfibi è inversamente proporzionale all'aumento dell'urbanizzazione, perché gli ambienti alterati dall'uomo spesso non riescono a fornire habitat terrestri e siti di riproduzione adatti alla loro sopravvivenza (Hamer & McDonnell, 2008).

Tuttavia, nelle aree altamente urbanizzate, la vitalità delle popolazioni frammentate può trarre vantaggio da corridoi ecologici che favoriscono il flusso genico: alcune specie, dotate di maggiori capacità di dispersione o con areali più ampi, possono mantenere popolazioni vitali anche in aree urbane (Furman et al., 2016; Richardson et al., 2021). I parchi urbani, ad esempio, possono fornire un'oasi per specie di anfibi specializzate e contribuire alla loro conservazione (Brand & Snodgrass, 2010; Scheffers & Paszkowski, 2012).

#### 1.4. *Bufotes viridis* (Laurenti, 1768)

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Amphibia

**Ordine:** Anura

**Famiglia:** Bufonidae

Anfibio anuro della famiglia dei Bufonidi, il rospo smeraldino *Bufotes viridis* presenta corpo tozzo e verrucoso, dorsalmente chiaro o grigiastro con numerose macchie verde oliva o verde brillante (che gli conferiscono il nome di “smeraldino”) (Fig. 3), spesso orlate di scuro, mentre la parte ventrale è chiara, senza chiazze, o al più con irregolari macchie scure. La colorazione caratteristica appare subito nei neometamorfosati.



**Fig. 3.** Immagine di un esemplare che evidenzia la caratteristica livrea a macchie verdi su fondo chiaro.

Foto di: Samuele Pini.

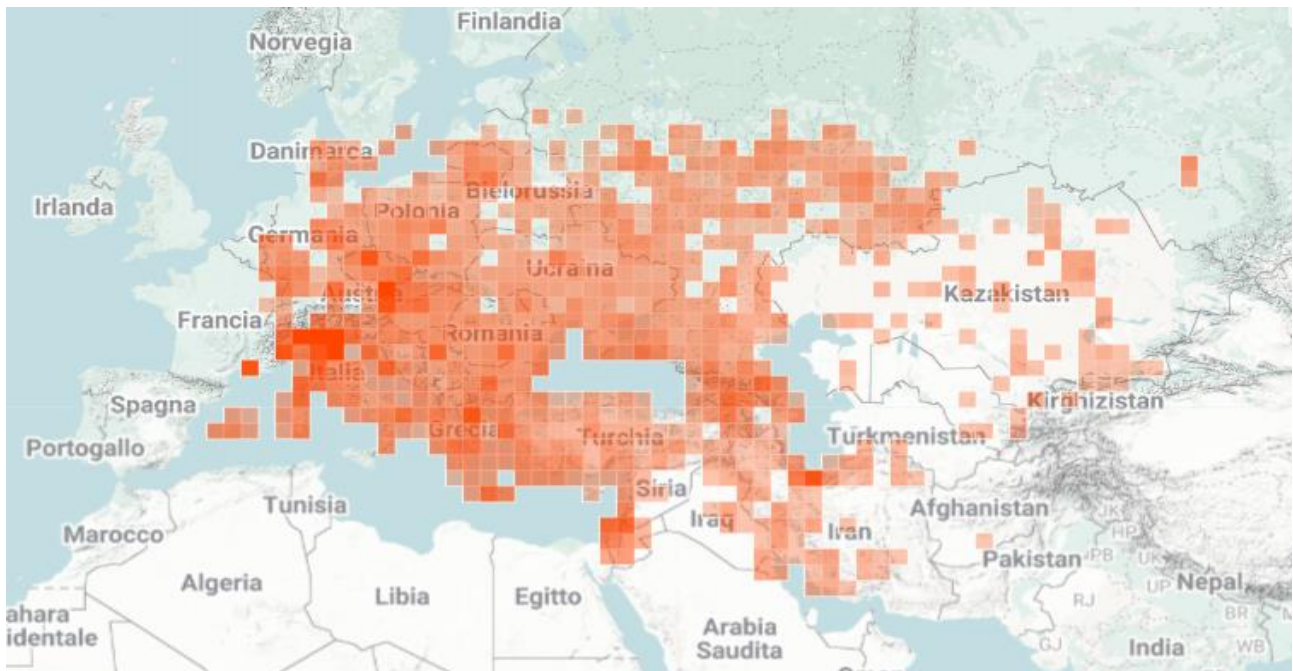
Per quanto riguarda l'alimentazione, quella dei girini si basa su detrito organico, alghe e protozoi, mentre i neometamorfosati hanno una dieta che varia da piccoli artropodi (p.e. collemboli) a ditteri (p.e. mosche) a piccoli coleotteri. L'adulto si nutre di ragni, insetti e, tra le sue prede principali, sembrano esservi le formiche. La mirmecofagia (caratteristica degli animali che mangiano formiche) del rospo smeraldino è tipica solo dell'età adulta, il che potrebbe essere una risposta alle condizioni fisiche dell'anfibio oppure rappresentare una scelta strategica adottata nel corso della sua vita (Pompella, 2019).

I rospi smeraldini sono animali attivi prevalentemente nelle ore crepuscolari e notturne, quando escono dai propri rifugi per andare a caccia. Durante il giorno si nascondono tra cespugli o altri tipi di vegetazione, sotto le pietre, in vecchi muri o in buche scavate nel terreno; nelle zone più calde, invece, preferiscono stazionare immersi in acque poco profonde. Durante la notte, è possibile osservarli in prossimità di fonti di luce, probabilmente attratti dagli insetti, a loro volta attratti dalle luci.

Diffusi soprattutto lungo litorali sabbiosi e zone golenali di pianura, si trovano anche in ambienti relativamente aridi e antropizzati; prettamente terricoli, nel periodo riproduttivo frequentano habitat umidi, anche di piccole dimensioni, temporanei e salmastri. Presentano una distribuzione prevalentemente planiziale, sebbene siano segnalati in alcune stazioni appenniniche fino a 1000 metri. Frequentano vari habitat acquatici sia naturali sia artificiali, inclusi parchi fluviali, che conservano boschi umidi a dinamica naturale, e parchi urbani. Nelle zone più affollate, possono raggiungere una densità di circa 100 individui ogni 100 metri quadrati di superficie.

*B. viridis* è un taxon euro-centrasiatico-mediterraneo, con un ampio areale di distribuzione che tocca la Scandinavia, include gran parte del bacino mediterraneo centro-orientale ed arriva fino all'Asia centrale (Fig. 4). Vive nelle zone forestali, nelle steppe e nelle paludi, ma anche nelle zone semi-desertiche: nelle aree forestali frequenta zone ricche di folta vegetazione e coperte da cespugli; nelle aree più secche, invece, lo troviamo sempre in prossimità di un corpo idrico.

I rospi smeraldini sono presenti quasi in tutta Italia, ma non sono tanto diffusi quanto il rospo comune *Bufo bufo*. Possono abitare quasi ogni ambiente naturale o antropizzato (anche giardini), con una predilezione per quelli più aperti rispetto al rospo comune. Tendono a restare in pianura e collina, evitando per lo più le montagne, e si adattano anche ad acque salmastre come gli estuari dei fiumi. Per quanto riguarda i luoghi più caldi (40°C), non costituiscono un problema per il rospo smeraldino, grazie all'eccellente resistenza all'essiccamento.



**Fig. 4.** Distribuzione del rospo smeraldino *Bufotes viridis*.

Fonte: iNaturalist.

La riproduzione avviene tra Febbraio e Agosto, ma la durata della stagione riproduttiva può variare in base alla zona in cui si trovano gli esemplari: nelle aree meridionali è più lunga (circa 170 giorni), mentre nelle aree settentrionali ha l'apice tra Aprile e Maggio, con variazioni a seconda della latitudine e della temperatura.

I siti preferenziali di riproduzione sono i corpi idrici caldi, poco profondi, temporanei e privi di pesci (Ensabella et al., 2003), anche nelle vicinanze delle abitazioni, nonostante la deposizione possa avvenire anche in fiumi e bacini idrici non più profondi di mezzo metro, sia in acqua dolce sia in acqua salmastra. Durante questo periodo, gli arti anteriori del maschio appaiono più robusti e sulle prime tre dita presentano escrescenze cornee nerastre, rivolte verso il lato interno, utili per migliorare la presa nell'amplesso ascellare (Fig. 5). Contemporaneamente, aumenta anche la plica interdigitale della palmatura delle zampe posteriori.

Nella stagione riproduttiva, i maschi si recano verso le zone umide, dove, per attirare le femmine, emettono i loro caratteristici versi canori, simili ad un trillo regolare, intermittente e acuto, emessi nelle ore serali e notturne grazie ad un ampio sacco golare mantenuto immerso per metà in acqua. Le femmine effettueranno una selezione sessuale sulla base delle caratteristiche delle vocalizzazioni: una nota lunga, ad alto volume, con frequenza bassa, è scelta nella maggioranza dei casi, ed è solitamente prodotta da maschi grossi, pesanti e in salute.

Le ovature sono simili a quelle del rospo comune *Bufo bufo*, ma al loro interno le uova sono più piccole e numerose. Sono deposte in lunghi cordoni gelatinosi del diametro di circa 1 cm, che contengono da 5000 a 15000 uova, disposte in una o due file, e adagate o avvolte alla vegetazione acquatica (Fig. 6A). Ogni uovo, di colore nero, misura 1–1.5 mm di diametro.



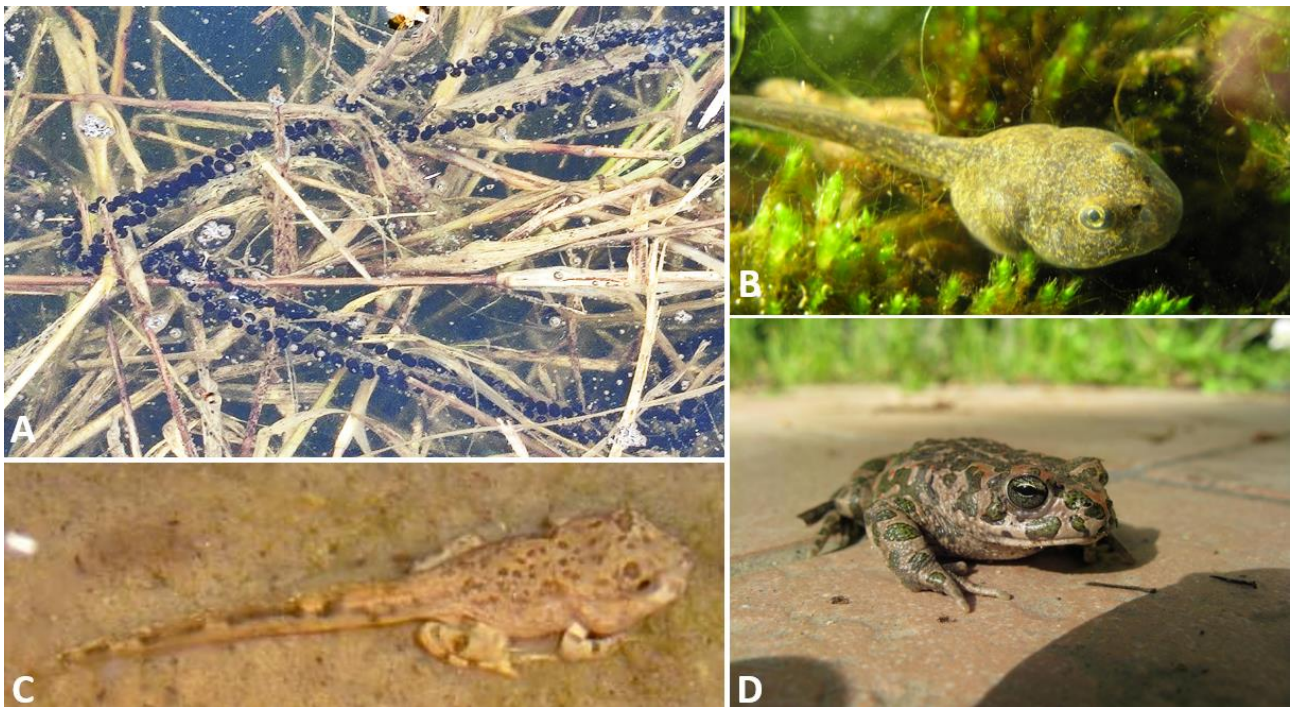
**Fig. 5.** Fase di accoppiamento, con il maschio issato sul dorso della femmina.

La schiusa avviene entro la prima settimana e, successivamente, anche a seconda di latitudine e altitudine, segue un periodo di metamorfosi più o meno lungo (40-90 giorni), che dura comunque dalla primavera all'estate. Alla schiusa, il girino è lungo meno di 1 cm e, successivamente, sviluppa

una cresta mediana dorsale che parte poco dopo l'inizio della coda, leggermente più alta di quella ventrale.

I girini sono inizialmente scuri, praticamente neri o nero-verdastri (Fig. 6B); in seguito si schiariscono, e, quando giungono alla fase con le quattro zampe (con ancora la coda lunga), compaiono le tipiche macchie verdi sul corpo. Solitamente, si spostano verso la riva di giorno, mentre di notte stazionano a maggior profondità. A completo sviluppo, il girino può misurare fino a 4,5 cm di lunghezza totale (compresa la coda).

Completata la metamorfosi (Fig. 6C), gli esemplari di rospo smeraldino si disperdono dallo stagno migrando in grandi gruppi. D'inverno, nelle giornate fredde, vanno in letargo singolarmente o in gruppo. La durata del letargo può variare significativamente a seconda di latitudine e altitudine in cui vivono. Solitamente, il luogo di ibernazione è a terra, prossimo a ruscelli e stagni, se non proprio immerso in questi ultimi. Nelle zone più meridionali dell'areale di distribuzione della specie, il clima nei mesi invernali è meno rigido e i rospi possono rimanere attivi durante tutto l'anno: ciò è possibile attraverso un'estivazione, cioè riducendo al minimo il fabbisogno di cibo e acqua e rallentando il metabolismo (Pompella A., 2019). Solitamente, l'aspettativa di vita del rospo smeraldino varia dai 7 ai 10 anni (Fig. 6D).



**Fig. 6 (A-D).** I quattro stadi del ciclo vitale del rospo smeraldino *Bufo viridis*. (A) uovo; (B) girino (Foto di: Samuele Pini); (C) metamorfosi (Fonte: Natura Mediterraneo); (D) adulto (Foto di: Samuele Pini).

Il rospo smeraldino mostra corpo tozzo, testa con muso corto arrotondato, mascella e palatino privo di denti (Sardegna Ambiente, 2013) (Fig. 7A). Gli esemplari adulti misurano tra i 4 e i 12 cm di lunghezza totale (più piccoli del rospo comune *Bufo bufo*), con i maschi che, di solito, misurano 6–8 cm, fino ad un massimo di 10 cm, mentre le femmine possono raggiungere i 14 cm, ma di solito misurano 8–10 cm.

A differenza di altri anuri (p.e. rospo ostetrico *Alytes obstetricans*), le pupille sono ellittiche con l'asse maggiore orizzontale (Fig. 7B) e, ai lati del capo (dietro agli occhi, con iride color giallo-dorato/verde), troviamo evidenti rigonfiamenti ghiandolari, con andamento tra loro subparallelo. Si tratta delle cosiddette ghiandole parotoidi (Fig. 7C): spesso confuse con semplici protuberanze cutanee, si tratta in realtà di organi specializzati tipici dei Bufonidi. Queste ghiandole rappresentano la loro principale arma di difesa, in quanto secernono la bufotossina, una miscela di sostanze che le conferiscono un sapore estremamente amaro e irritante per le mucose (boccale, nasale, e anche sugli occhi) dei predatori, ma generalmente non pericolosa per l'uomo.

Inoltre, nella parte dorso-laterale del corpo, si possono osservare dei puntini rossastri (Fig. 7D): si tratta di verruche, le quali, insieme alle ghiandole parotoidi, secernono la bufotossina e sono, quindi, un'altra importante arma di difesa per i rospi.



**Fig. 7 (A-D).** (A) Esemplare adulto di rospo smeraldino (Foto di: Samuele Pini) con (B) pupille orizzontali, (C) ghiandole parotoidi, (D) verruche.

Per quanto riguarda lo status attuale, questa specie rientra nell'elenco della convenzione di Berna per la conservazione della vita selvatica e dei biotipi europei e nell'Allegato IV della direttiva "Habitat" (92/43/CEE), che comprende le specie di interesse comunitario per le quali è prevista una protezione rigorosa. Nonostante sia ancora abbastanza numerosa, negli ultimi anni è in forte diminuzione ed è, quindi, oggetto di interventi e progetti che mirano alla tutela e alla salvaguardia della specie.

Trattandosi di animali ovipari, le femmine depongono (generalmente) un gran numero di uova, ma sembra che nell'ultimo decennio abbiano risentito negativamente dell'aumento dell'uso di pesticidi ed erbicidi in agricoltura. Sono, inoltre, soggetti a mortalità durante lo stadio larvale a causa del prosciugamento delle pozze temporanee.

Come per altre specie di anfibi in diminuzione, sono auspicabili interventi diversificati a partire da: incremento di habitat idonei alla riproduzione; esecuzione di monitoraggi e censimenti delle popolazioni; sensibilizzazione della popolazione attraverso azioni di educazione ambientale locale ed a vasto raggio; miglioramento della qualità delle acque; conservazione e manutenzione di pozze d'acqua; ripristino e ricostituzione di estese aree umide (alcuni ha), anche all'interno di aree agricole produttive; utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi; allestimento di strutture che consentano il superamento di barriere artificiali (p.e. autostrade, ferrovie); monitoraggio dei predatori e dell'habitat, nonché della qualità chimica e biologica delle acque.

Il rospo smeraldino è una specie di anfibio che esibisce plasticità di adattamento a vari fattori ecologici, ben nota per la sua presenza nelle aree urbane (Konowalik et al., 2020; Mazgajska & Mazgajski, 2020). È stato recentemente suggerito che i rospi smeraldini tendono a spostarsi continuamente verso i centri urbani, a differenza di altri anfibi come il rospo comune *Bufo bufo*, che ha mostrato la tendenza opposta (Mazgajska & Mazgajski, 2020). In generale, i rospi smeraldini sono considerati specie pioniere che colonizzano molto rapidamente i siti di riproduzione di nuova formazione ed è nota la loro tolleranza a concentrazioni di inquinanti più elevate nei loro habitat riproduttivi rispetto ad altri anfibi (Moor et al., 2022), il che può aiutarli ad abitare ambienti urbani. Essendo altamente resistenti all'essiccazione, possono tollerare anche habitat secchi, sabbiosi o ghiaiosi.

Nonostante la sua limitata capacità di movimento (~ 800 m) e le ridotte dimensioni del suo territorio (~ 0,25 ha), sono sempre più numerosi gli studi che dimostrano che questa specie può sopravvivere o colonizzare nuovi siti anche in aree fortemente trasformate, rendendolo un ottimo esempio di adattatore urbano (Ensabella et al., 2003; Kovács & Sas, 2010; Zasina & Zawadzki et al., 2017; Kaczmarzski et al., 2019; Sistani et al., 2021; Vargová et al., 2023, 2024). Si tratta, infatti, di un abitante urbano persistente anche in grandi città europee, come ad esempio Roma (Ensabella et al., 2003), Cracovia (Budzik et al., 2013), Colonia (Vences et al., 2019) o Varsavia (Mazgajska & Mazgajski, 2020).

Tuttavia, nonostante la sua nota capacità di adattarsi bene agli habitat alterati dall'uomo e alla sua valutazione globale come specie "a bassa preoccupazione", molte popolazioni stanno diminuendo (IUCN, 2023).



**Fig. 8.** Il rospo smeraldino *Bufo viridis* si trova, attualmente, ancora in uno stato di conservazione a rischio minimo secondo IUCN.

In Europa, il sostanziale declino del rospo smeraldino è stato eccezionalmente ben documentato: in Germania, dove ora è considerato raro ed è stato etichettato come “in via di estinzione” (AG Feldherpetologie und Artenschutz, 2020); in Polonia, dove ora è tra le specie “rigorosamente protette che sembrano mantenere una popolazione stabile” (Pabijan & Ogielska, 2019). Pertanto, gli effetti della perdita o del degrado dei siti di riproduzione, soprattutto nelle aree urbane, sono già visibili (Konowalik et al., 2020; Mazgajska & Mazgajski, 2020).

Anche a livello nazionale e regionale (Emilia-Romagna), il rospo smeraldino *Bufo viridis*, anfibio un tempo comune in ambiente urbano e periurbano, è oggi in forte declino (Fig. 8) a causa della perdita degli habitat riproduttivi, della frammentazione ecologica del territorio, dell’inquinamento e delle alterazioni idrologiche e degli effetti dei cambiamenti climatici. Nonostante ciò, si trova ancora in uno stato di conservazione a rischio minimo (Fig. 9).



**Fig. 9.** Il rospo smeraldino fa parte dell'elenco delle specie rare e/o minacciate della Fauna Minore della Regione Emilia-Romagna, tutelate dalla L.R. n. 15 del 2006.

### 1.5. Progetto MICROBIOMO

La perdita di biodiversità rappresenta una delle principali emergenze ambientali a livello globale ed europeo. La recente normativa europea sul ripristino della natura (*Nature Restoration Regulation – Direttiva Habitat*) evidenzia la necessità di interventi concreti anche nei contesti urbani, riconosciuti come spazi strategici per la tutela degli ecosistemi, l'adattamento ai cambiamenti climatici e il miglioramento della qualità della vita.

In questo quadro, il progetto MICROBIOMO – *Miglioramento e creazione di MICROhabitat per la BIOdiversità nella città di MOdena* – si inserisce nei percorsi di innovazione trasformativa territoriale per la transizione ecologica, nell’ambito delle attività di Public Engagement del *Technology Transfer and Innovation Program* del progetto PNRR ECOSISTER – *Ecosystem for Sustainable Transition* in Emilia-Romagna.

Il progetto promuove un approccio integrato che metta in relazione ricerca scientifica, associazionismo ambientale, amministrazioni pubbliche e cittadinanza: proposto al Comune di Modena da *Foreste per Sempre OdV*, ha visto la collaborazione di *LIPU Modena, Legambiente Modena, Gruppo Modenese di Scienze Naturali, Guardie Ecologiche Volontarie Modena e l’Università di Modena e Reggio Emilia*. L’iniziativa mira ad incrementare la biodiversità urbana attraverso la creazione, il ripristino e il miglioramento di microhabitat, con particolare attenzione alle specie più vulnerabili agli effetti combinati delle pressioni antropiche e dei cambiamenti climatici.

L’obiettivo è semplice e ambizioso allo stesso tempo: ripristinare piccoli habitat naturali in città per aiutare e tutelare le specie più vulnerabili come gli anfibi e sensibilizzare la comunità. Infatti, gli anfibi sono preziosi indicatori della qualità ambientale: se scompaiono, significa che l’ecosistema sta soffrendo. Creare microhabitat in città significa anche aumentare la resilienza urbana ai cambiamenti climatici, migliorare la qualità ecologica del territorio e rafforzare il legame tra persone e natura.

Il progetto prevede la realizzazione di un microhabitat riproduttivo all’interno del Parco della Resistenza, una delle principali aree verdi urbane di Modena, selezionata per il suo valore ecologico, la sua estensione e l’elevata fruizione da parte della cittadinanza, con l’obiettivo di favorire la riproduzione del rospo smeraldino e aumentare, di conseguenza, le possibilità di sopravvivenza della specie nel territorio comunale di Modena. Il microhabitat dovrà presentare determinate caratteristiche, tra cui: la presenza di una raccolta d’acqua progettata secondo criteri ecologici specifici per la specie; la presenza di acque basse e temporanee, idonee alla deposizione delle uova; l’inserimento armonico nel contesto del parco, compatibile con la fruizione pubblica.

Tra le attività previste dal progetto e realizzate in sinergia con tutti i soggetti coinvolti, contribuendo sia agli aspetti tecnico-naturalistici sia alle azioni di divulgazione e educazione ambientale, troviamo:

1. Creazione e gestione dei microhabitat, con la realizzazione di raccolte d'acqua temporanee e permanenti in aree verdi accessibili al pubblico, la creazione di un microhabitat riproduttivo specifico per il rospo smeraldino nel Parco della Resistenza (Modena) e il supporto alle attività di monitoraggio ecologico in collaborazione con l'Università di Modena e Reggio Emilia e gli altri partner.
2. Monitoraggio scientifico, per valutare la colonizzazione e il successo riproduttivo, raccogliere dati utili alla gestione futura e supportare eventuali azioni di replicabilità in altri contesti urbani.
3. Divulgazione e Public Engagement, con la produzione di materiale multimediale per la comunicazione del progetto e dei suoi risultati e la realizzazione di cartellonistica informativa sui microhabitat, sulle specie target e sulle buone pratiche di gestione del verde urbano.
4. Educazione e formazione, con la progettazione di percorsi formativi rivolti alle scuole modenesi di diverso ordine e grado e l'utilizzo del microhabitat al Parco della Resistenza come laboratorio a cielo aperto per attività di educazione ambientale, approfondimenti sul ciclo vitale degli anfibi, sensibilizzazione sul ruolo degli anfibi come indicatori della qualità ambientale.
5. Coinvolgimento della cittadinanza, con l'organizzazione di eventi divulgativi, incontri pubblici e attività partecipate, e tramite azioni di restituzione dei risultati alla comunità locale.

Tra i risultati attesi al termine del progetto troviamo:

1. Creazione di microhabitat stabili e funzionali alla riproduzione degli anfibi, con l'incremento delle opportunità di riproduzione in ambiente urbano.
2. Miglioramento della qualità ecologica delle aree verdi della città di Modena.
3. Rafforzamento del dialogo tra ricerca, associazioni, istituzioni e cittadini.
4. Aumento della consapevolezza di studenti e cittadini sugli effetti delle pressioni antropiche e dei cambiamenti climatici sulla biodiversità urbana.

Il progetto di tirocinio e tesi si è sviluppato parallelamente a MICROBIOMO e ne condivide l'obiettivo principale: definire e realizzare un modello replicabile, che possa essere messo in atto con successo anche in contesti geografici differenti (p.e. altre città o aree extraurbane nazionali ed estere), per salvaguardare specie animali in declino attraverso la creazione di microhabitat strategici.

Tuttavia, la sostenibilità a lungo termine di tale modello non dipende esclusivamente dagli aspetti tecnici-ecologici, ma anche e soprattutto dalla capacità di coinvolgere attivamente la comunità locale. Per questo motivo, il progetto di tesi si è focalizzato sullo sviluppo di strumenti per la divulgazione scientifica e la sensibilizzazione del pubblico, considerate strumenti indispensabili per aumentare responsabilità e consapevolezza nelle persone.

Per raggiungere gli obiettivi prefissati, il percorso di tirocinio e tesi ha previsto lo svolgimento di diverse attività. Di seguito si elencano le principali:

- Creazione del logo come punto di partenza del progetto;
- Progettazione del materiale informativo (biglietti da visita, locandine, pieghevoli, poster) da utilizzare durante gli eventi;
- Ideazione e pubblicazione di contenuti sui canali Social;
- Partecipazione all'organizzazione delle attività di un percorso di Formazione Scuola-Lavoro (FSL).

In sintesi, l'integrazione tra gli aspetti tecnici (realizzazione del microhabitat) e quelli comunicativi (creazione di materiale informativo cartaceo e contenuti Social) costituisce la base di questo modello. La creazione di un'identità forte e riconoscibile e una divulgazione efficace sono fondamentali per permettere ad un progetto di conservazione di diventare un modello replicabile. Quello qui presentato ambisce a diventare un esempio per tutti quei territori che desiderano coniugare la crescente urbanizzazione e la protezione della fauna selvatica.



**Fig. 10.** Planimetria creata e fornita dal Comune di Modena con i dettagli su dimensioni e vari aspetti tecnici della pozza.

All'interno del Parco, l'individuazione dell'area specifica (Fig. 11A) è avvenuta seguendo due criteri principali: in primo luogo, si è scelto di collocare il microhabitat a ridosso della vegetazione esistente, così da garantire ai rospi una copertura naturale e un riparo nelle immediate vicinanze dell'ambiente acquatico utilizzato per la riproduzione; in secondo luogo, si è tenuta in considerazione la distanza dal sentiero percorso dai passanti, in modo tale da ridurre al minimo eventuali fonti di disturbo antropico, che rappresentano uno dei fattori di stress più significativi che stanno causando il forte declino delle popolazioni di anfibi in ambiente urbano.

Una volta definita la localizzazione, si è proceduto alla delimitazione del perimetro dell'area di intervento, operazione svolta direttamente dal gruppo di lavoro universitario con strumenti semplici ma efficaci (Fig. 11B, 11C, 11D): paletti in legno e nastro bianco-rosso hanno consentito di tracciare con precisione i confini dell'area destinata allo scavo, che misura 2 metri in lunghezza x 7 metri in larghezza x 0,4 metri in profondità, per una superficie complessiva di 14 metri quadrati, alla quale si devono aggiungere 2 metri di bordo su ogni lato. La pendenza è più dolce nei lati corti (circa 20-30°) e più ripida nei lati lunghi (circa 70-80°).



**Fig. 11 (A-D).** (A) Scelta dell'area dove realizzare il microhabitat all'interno del Parco della Resistenza (10/10/2025); (B) e (C) disposizione dei paletti in legno (20/11/2025); (D) utilizzo del nastro bianco e rosso a completare la delimitazione del perimetro della pozza vera e propria (2x7m) e comprendendo il bordo (6x11m) (09/12/2025).

Lo scavo vero e proprio è stato affidato alla ditta Cav. Emilio Giovetti S.r.l., che ha operato principalmente mediante l'utilizzo di una ruspa. I lavori di scavo (Fig. 12A) si sono protratti per circa una settimana, con alcune interruzioni dettate dalle condizioni meteorologiche avverse, che in più occasioni hanno reso necessario sospendere temporaneamente le attività.

Al termine dello scavo, si è proceduto con le fasi di completamento strutturale del microhabitat: è stato prima disposto uno strato di sabbia per livellare e stabilizzare il terreno (Fig. 12B), poi rivestito con un telo impermeabile in polietilene ad alta densità (HDPE) di colore nero (Fig. 12C), materiale ampiamente utilizzato nella realizzazione di stagni artificiali per le sue ottime proprietà di impermeabilizzazione, resistenza agli agenti atmosferici e compatibilità con gli ecosistemi acquatici.

Il telo deborda dallo stagno per quasi un metro: è stato fissato in posizione con elementi in ferro e nascosto posizionando rocce naturali calcaree porose di travertino rosa grandi 30-40 cm (Fig. 12D). Il travertino rosa è noto per le sue sfumature dal rosa chiaro al rosso ed è ampiamente utilizzato per la sua elevata resistenza all'usura e agli agenti atmosferici.



**Fig. 12 (A-D).** Lavori di scavo eseguiti il 2 Febbraio 2026 mattina e pomeriggio. Nello specifico: (A) inizio dei lavori di scavo; (B) disposizione di uno strato di sabbia; (C) rivestimento con il telo HDPE; (D) posizionamento del travertino rosa.

A completamento dell'intervento, è stata installata una recinzione a *ganivelle* (Fig. 13A) compresa di cancelletto con lucchetto, costituita da paletti verticali alti 70 cm molto prossimi gli uni agli altri, tenuti assieme da un filo di ferro con una fessurazione sufficientemente larga da consentire ai rospi di entrare e uscire. La recinzione in legno ha la funzione di delimitare fisicamente il sito, scoraggiare l'accesso da parte di cani e visitatori e, al contempo, preservare la naturalità complessiva dell'ambiente circostante. Inoltre, all'interno della recinzione è stato posizionato un pozzetto con innesto a baionetta (Fig. 13B), con la funzione di regolare il livello dell'acqua all'interno della pozza secondo necessità. Per impedire la fuoriuscita dei girini in caso di esondazione dell'acqua al piano campagna (tramite la realizzazione di un canale di scarico), è stata inserita una rete in plastica a maglie fini (0,5 cm) (Fig. 13C).



**Fig. 13 (A-C).** (A) Paletti della recinzione a *ganivelle* con filo di ferro che li tiene uniti (10/03/2026); (B) pozzetto posizionato all'interno della recinzione per regolare il livello dell'acqua (13/03/2025); (C) rete in plastica che impedisce la fuoriuscita dei girini (05/03/2026).

Infine, allo scopo di informare i frequentatori del Parco circa la natura e le finalità dei lavori in corso, sono stati predisposti e installati nell'area due cartelli informativi provvisori (Fig. 14A), in attesa di terminare i pannelli da installare nella bacheca fornita dal Comune di Modena e posizionata nell'area della pozza (Fig. 14B). I cartelli provvisori riportavano fotografie del rospo smeraldino, accompagnate da informazioni essenziali sulla specie e sul significato conservazionistico dell'intervento di realizzazione della pozza, oltre ad una serie di norme comportamentali rivolte ai frequentatori del Parco, pensate per garantire la salvaguardia del microhabitat e minimizzare il disturbo antropico nell'area. Tra le indicazioni fornite, c'erano inviti a non avvicinarsi eccessivamente alla pozza, a non introdurre sostanze o rifiuti, e a non introdurre altri organismi (p.e. pesci).

I cartelli sono stati realizzati presso il Dipartimento di Scienze della Vita, con un approccio volutamente semplice e a basso costo: il materiale grafico e testuale è stato elaborato tramite Microsoft PowerPoint e successivamente plastificato, al fine di garantirne la resistenza agli agenti

atmosferici e preservarne la leggibilità, anche se soltanto provvisoriamente. Il materiale plastificato è stato, infine, fissato mediante nastro adesivo ad un palo in legno, che ha costituito il supporto fisico del cartello e ne ha consentito l'installazione stabile nel terreno nelle immediate vicinanze del cantiere.



**Fig. 14 (A-B).** (A) Cartelli provvisori posizionati nelle immediate vicinanze della pozza lungo il sentiero, così da essere ben visibili ai passanti (16/02/2026); (B) bacheca informativa fornita dal Comune di Modena (05/03/2026).

La realizzazione del microhabitat è stata preceduta, accompagnata e seguita da una serie di riunioni e incontri tecnici che hanno coinvolto i diversi enti e associazioni interessati al progetto. Questi momenti di confronto hanno avuto un ruolo fondamentale nel garantire una pianificazione ordinata e condivisa dell'intervento, consentendo di definire con precisione gli aspetti tecnici (p.e. dimensioni e struttura del microhabitat, materiali da impiegare, modalità dello scavo), nonché quelli temporali, anche in base alle condizioni meteo e all'inizio della stagione riproduttiva del rospo smeraldino.

Gli incontri si sono tenuti in presenza presso il Parco della Resistenza o online: una prima fase di riunioni ha preceduto l'avvio dei lavori, con l'obiettivo di condividere gli obiettivi dell'intervento e pianificare le attività nel dettaglio. Durante l'esecuzione dei lavori, ulteriori incontri hanno permesso di monitorare l'andamento del cantiere, affrontare eventuali criticità emerse in corso d'opera e apportare alcune modifiche necessarie. Al termine dei lavori, infine, si sono svolte riunioni finalizzate a valutare i risultati ottenuti e a definire le attività di monitoraggio e manutenzione del sito nei mesi successivi.

Per ciascun incontro è stato redatto un resoconto scritto, strutturato in modo uniforme e schematico, contenente le informazioni essenziali relative alla riunione: i partecipanti presenti, luogo, data e orario di svolgimento, e un elenco puntato come sintesi degli argomenti discussi e delle decisioni prese. Questa documentazione, raccolta nel suo insieme, costituisce un importante strumento di analisi del progetto nelle sue diverse fasi.

## **2.2. Pagine Social, pagina Web e coinvolgimento del pubblico**

Come fase iniziale e propedeutica del progetto, si è proceduto alla progettazione di un logo identificativo (Fig. 15), concepito come elemento cardine del progetto MICROBIOMO e con l'obiettivo di rendere il modello immediatamente riconoscibile.

Dal punto di vista grafico, in primo piano è stato inserito il rospo smeraldino *Bufo viridis*, specie target del progetto, mentre sullo sfondo sono stati integrati i tratti distintivi del paesaggio urbano di Modena, quali la Ghirlandina e il Duomo, a sottolineare il radicamento territoriale dell'iniziativa. La scelta di adottare una forma circolare è stata dettata da precise esigenze comunicative, rendendo il logo perfettamente adattabile ad eventuali profili Social e alla stampa su magliette e felpe. Parallelamente, si è pensato di utilizzare due sole tonalità cromatiche, con l'obiettivo di massimizzare la leggibilità del marchio anche in dimensioni ridotte e su schermi di piccole dimensioni come quelli degli smartphone. Ciò ha permesso di ottenere un'icona grafica immediata, chiara e versatile, capace di unire sinteticamente la specie target e il contesto geografico del progetto.



**Fig. 15.** Logo del progetto MICROBIOMO.

Nell'ambito delle strategie di Public Engagement basate sui canali digitali, da sottolineare è l'importanza della selezione delle piattaforme, da operare coerentemente con il target di riferimento e del contesto (Oliveira et al., 2021). La presenza online di un progetto attraverso la creazione di contenuti multimediali sui canali Social permette, infatti, di amplificare la portata della divulgazione, raggiungendo un pubblico più vasto e garantendo un aggiornamento costante sull'evoluzione del progetto.

In linea con tale presupposto, per il progetto MICROBIOMO si è scelto di non procedere alla creazione di canali dedicati, optando, invece, per l'integrazione dei contenuti all'interno dei canali Social già consolidati dell'ente promotore, l'associazione *Foreste per Sempre OdV*. Tale decisione strategica risponde a due motivazioni principali: in primo luogo, l'opportunità di "utilizzare" il pubblico già fidelizzato delle pagine di *Foreste per Sempre*; in secondo luogo, quella di provare a portare pubblico e visibilità alle pagine di *Foreste per Sempre*. Le piattaforme Social utilizzate sono state Facebook e Instagram – chiamate rispettivamente *Foreste per Sempre ODV* (Fig. 16A) e *forestepersempre* (Fig. 16B) – confermandosi in linea con i dati relativi ai trend di utilizzo delle piattaforme Social più utilizzate in Italia (Statista, 2025).



**Fig. 16 (A-B).** Profilo di *Foreste per Sempre* su (A) Facebook e (B) Instagram.

La tipologia di pagina Social utilizzata permetteva di essere facilmente individuata e consultata dai cittadini, garantendo al contempo agli amministratori il pieno controllo dei contenuti pubblicati, a differenza dei gruppi Facebook aperti, caratterizzati da una natura collaborativa e paritetica. Tale configurazione non ha, tuttavia, inibito le dinamiche di dialogo: gli utenti potevano comunque interagire tramite commenti ai post o mediante canali di comunicazione diretta (p.e. messaggistica privata), assicurando, così, la possibilità di un confronto diretto costante tra il pubblico e il team del progetto.

Inoltre, l'adozione di questa tipologia di account ha garantito l'accesso alla *Meta Business Suite*, una piattaforma gestionale integrata e gratuita che centralizza la supervisione di Facebook e Instagram, fruibile sia da desktop sia da smartphone. Tale strumento ha offerto un supporto operativo

essenziale per la gestione del progetto: attraverso la *Business Suite*, è stato, infatti, possibile ottimizzare il lavoro mediante la creazione di bozze e la pianificazione temporale di post e *Reels*. Parallelamente, il sistema ha consentito un costante monitoraggio delle performance dei contenuti pubblicati attraverso l'analisi degli *Insights*, fornendo metriche sull'interazione del pubblico; tali dati si sono rivelati fondamentali per definire strategie di pubblicazione basate su orari e frequenza ottimali, massimizzando così l'efficacia comunicativa dei contenuti diffusi.

Gli account di *Foreste per Sempre* su Facebook e Instagram erano tra loro collegati: i contenuti pubblicati su Facebook erano pubblicati anche su Instagram, mantenendo foto e didascalia. Tuttavia, la preparazione dei post avveniva in maniera separata per le due piattaforme (ma sempre utilizzando *Meta Business Suite*), in quanto determinati formati e dimensioni di immagini e video non erano compatibili con entrambi i canali allo stesso modo. La diffusione dei contenuti inerenti al progetto MICROBIOMO si è concentrata in una finestra temporale compresa tra l'inizio di Marzo e la metà di Giugno; tale arco temporale è stato definito strategicamente in funzione della stagione riproduttiva, al fine di monitorare e documentare in tempo reale le fasi cruciali della riproduzione del rospo smeraldino.

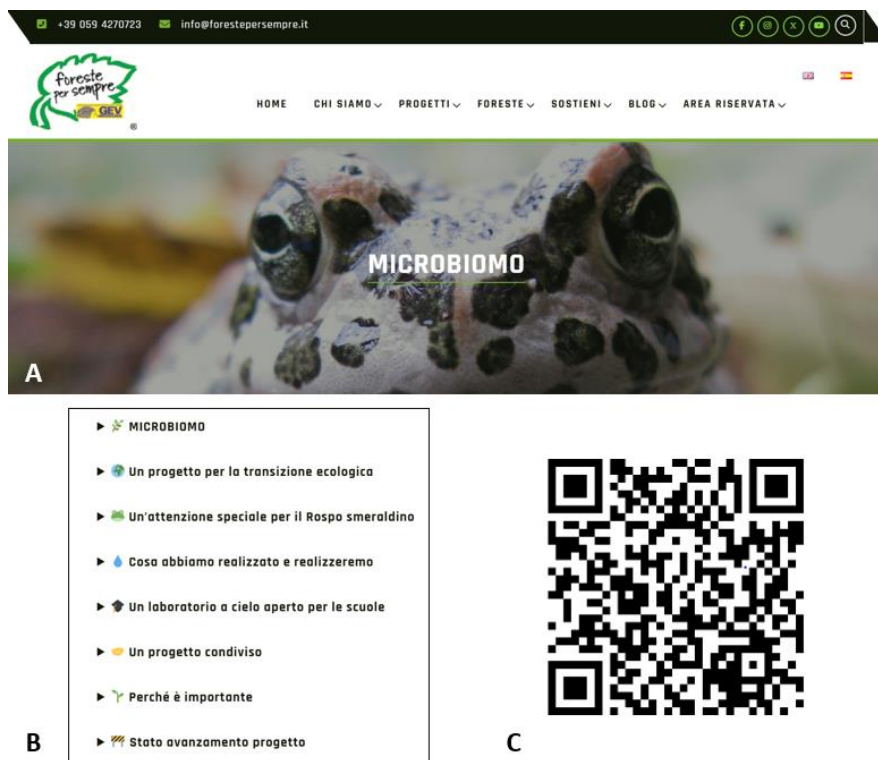
Al fine di ampliare le modalità di fruizione del progetto MICROBIOMO e superare i limiti dei canali Social, è stata creata una pagina Web all'interno del sito Web di *Foreste per Sempre*. L'accessibilità è stata garantita attraverso link diretti integrati nei profili Social (<https://www.forestepersempre.it/progetti/italia/microbiomo/>) e mediante l'impiego di QR-code (Fig. 17C) posizionati sul materiale informativo cartaceo, quali volantini e locandine.

Per quanto riguarda la struttura della pagina, la sezione iniziale presentava titolo, immagine rappresentativa del rospo smeraldino (17A) e logo identificativo del progetto. La sezione sottostante, invece, è stata organizzata attraverso un indice a tendina (Fig. 17B), contenente le informazioni chiave:

- l'identità del progetto MICROBIOMO;
- gli enti coinvolti
- la specie target;
- gli obiettivi strategici, le attività svolte e da svolgere;
- i laboratori di educazione ambientale nelle scuole;
- la collaborazione scientifica con l'Università di Modena e Reggio Emilia;

- l'importanza degli anfibi come indicatori della qualità ambientale;
- lo stato di avanzamento dei lavori di realizzazione del microhabitat.

La scelta di utilizzare un menù a tendina ha permesso di compattare le informazioni e offrire all'utente una panoramica immediata e intuitiva di tutti gli argomenti trattati.



**Fig. 17 (A-C).** Pagina Web MICROBIOMO ospitata all'interno del sito Web di *Foreste per Sempre*. (A) sezione iniziale; (B) indice a tendina; (C) QR-code per raggiungere la pagina.

Lo strumento che permetteva di modificare la pagina Web e di inserire i contenuti aggiornati era WordPress, piattaforma di pubblicazione Open Source scelta da milioni di siti Web in tutto il mondo, da creatori e piccole imprese alle grandi aziende. Con le ultime versioni, è anche possibile: lavorare in team, creare più velocemente, lasciare note direttamente nei blocchi, trascinare e rilasciare con facilità e utilizzare la tavolozza dei comandi ovunque, per mantenere la fluidità. Ogni dettaglio è pensato per semplificare e favorire la collaborazione e la creazione (WordPress Italia, 2026).

La sua capacità di integrare funzionalità complesse con una gestione semplificata ha permesso di mantenere la pagina Web MICROBIOMO costantemente aggiornata, riducendo significativamente i tempi di manutenzione tecnica.

### **2.3. Ideazione dei post e analisi del successo**

La strategia di comunicazione adottata ha previsto la pubblicazione di post tematici volti a illustrare le finalità del progetto, le caratteristiche del rospo smeraldino, le criticità ad esso correlate e le buone pratiche comportamentali da osservare in prossimità dell'area del microhabitat. L'ideazione dei contenuti è stata condotta bilanciando le necessità informative del progetto MICROBIOMO con le raccomandazioni per un efficace Public Engagement in ambito ambientale e biodiversità, ottimizzando, così, il potenziale comunicativo delle piattaforme Social. Inoltre, si è optato per un linguaggio sintetico e diretto, privilegiando l'impatto visivo attraverso la condivisione di immagini e video, con didascalie brevi e funzionali.

Per garantire una presenza costante, la creazione dei contenuti era gestita in anticipo, consentendo una pianificazione su orizzonti temporali a breve termine e cercando di pubblicare regolarmente uno/due post a settimana. Tale approccio ha permesso di coniugare una frequenza di pubblicazione regolare con la necessità di condividere gli ultimi aggiornamenti e i dati più recenti raccolti durante le attività di ricerca sul campo.

La creazione e la gestione di progetti di Public Engagement tramite i Social Media richiede una strategia di creazione dei contenuti finalizzata al reclutamento, al mantenimento dell'interesse e alla formazione dei cittadini (Oliveira et al., 2021). Nel periodo compreso tra il 2 Marzo 2026 (data del post di lancio del progetto MICROBIOMO, Fig. 18) e il 9 Giugno 2026 (ultimo post della stagione su MICROBIOMO), sulle pagine Social di *Foreste per Sempre* sono stati creati e pubblicati diversi post, garantendo una diversificazione dei contenuti per massimizzare l'interesse da parte del pubblico. La strategia comunicativa ha, infatti, previsto l'alternanza di post di natura informativa — volti ad approfondire tematiche legate al rospo smeraldino (Fig. 19A) e a documentare le attività di ricerca sul campo (Fig. 19B) — a contenuti che avevano l'obiettivo di aggiornare il pubblico

sull'evoluzione dei lavori di realizzazione del microhabitat (Fig. 19C) o di promuovere e pubblicizzare eventi sul territorio in cui era coinvolto il progetto MICROBIOMO.

**Foreste per Sempre ODV**  
Pubblicato da Cecilia Bozzoli · 2 marzo · 🌐

Il Rospo smeraldino è un anfibio oggi in forte declino a causa della perdita dei suoi habitat naturali.

Per rispondere concretamente a questo problema, abbiamo realizzato un microhabitat che possa offrirgli un rifugio sicuro e un luogo dove riprodursi.

Per saperne di più, visita la pagina Web:  
<https://www.forestepersempre.it/progetti/italia/microbiomo/>

**MICROHABITAT PER LA TUTELA DEL ROSPO SMERALDINO**

Visita anche tu la nostra pagina Web!

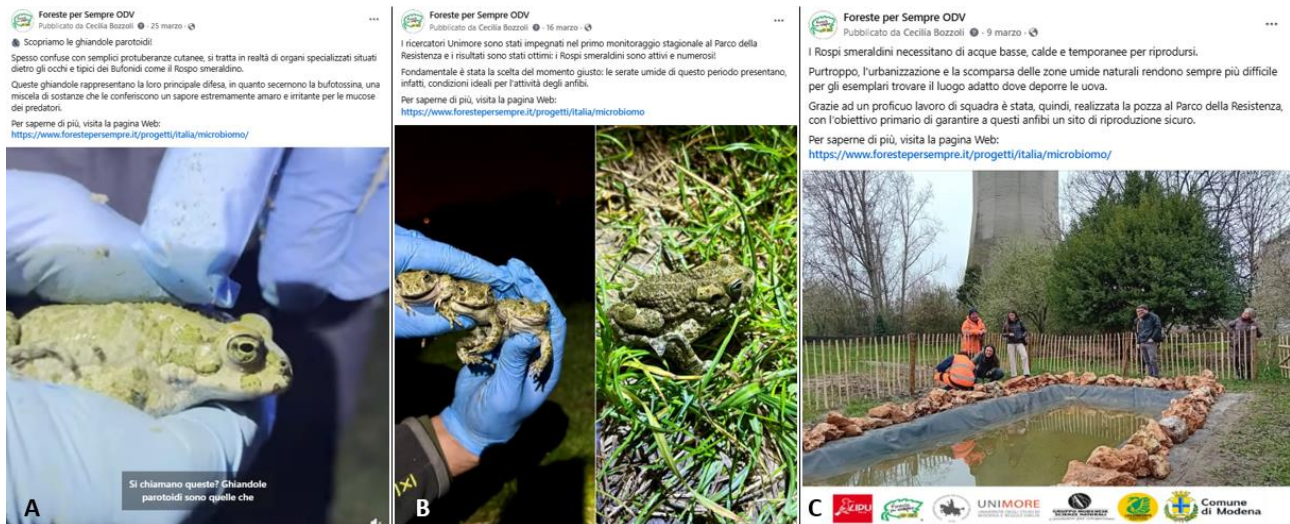
Ci puoi trovare anche su:  
Facebook: Foreste per Sempre ODV  
Instagram: forestepersempre

Il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) è un anfibio di rilevante valore naturalistico, distinguibile per la peculiare livrea dorsale a macchie verdi su fondo chiaro.

Negli ultimi decenni, nella provincia di Modena e non solo, si è assistito ad un drastico calo delle popolazioni locali a causa della perdita degli habitat umidi, dell'impatto delle strade e della crisi climatica.

Per invertire la tendenza al declino, bisogna tutelare le zone umide e i piccoli corpi idrici, oltre a promuovere progetti di sensibilizzazione della cittadinanza.

**Fig. 18.** Post di lancio (2 Marzo 2026) del progetto MICROBIOMO sui canali Social di *Foreste per Sempre*, con introduzione del rospo smeraldino in qualità di specie target, cause del declino e soluzioni che bisognerebbe attuare per invertire la tendenza negativa.



**Fig. 19 (A-C).** Esempi di post pubblicati sui canali Social di *Foreste per Sempre* nel periodo compreso tra il 2 Marzo 2026 e il 9 Giugno 2026. (A) video esplicativo riguardante le ghiandole parotoidi, registrato durante un monitoraggio serale eseguito presso il Parco della Resistenza (Modena) il 12 Marzo 2026; (B) risultati del primo monitoraggio serale eseguito la stessa sera della Fig. 19A; (C) sopralluogo durante i lavori di realizzazione del microhabitat.

Per profilare il pubblico di riferimento e valutare il grado di interesse suscitato dai contenuti pubblicati, sono state analizzate le statistiche messe a disposizione da *Meta Business Suite*. Tale strumento ha permesso di estrapolare le metriche relative alla visibilità e al successo dei post. I dati erano esportati e scaricati in formato Excel, attraverso il quale è stato possibile monitorare l'andamento e il riscontro ottenuto da ciascuna pubblicazione in base al numero di: Visualizzazioni, Copertura e Reazioni, Commenti e Condivisioni per la pagina Facebook; Visualizzazioni, Copertura e Mi piace e Condivisioni per la pagina Instagram.

## **2.4. Ideazione del materiale informativo**

Nel progetto MICROBIOMO, l'obiettivo di tutelare il rospo smeraldino *Bufo viridis* è andato di pari passo con la volontà di generare un impatto sociale duraturo attraverso la divulgazione.

La pianificazione dei contenuti ha tenuto conto del fatto che, per raggiungere un pubblico quanto più vasto ed eterogeneo possibile, fosse necessario diversificare linguaggi e supporti. L'idea non era quella di limitarsi ad una semplice spiegazione della biologia o delle abitudini del rospo smeraldino, bensì anche quella di creare un legame concreto tra la specie e il territorio, in questo caso la città di Modena.

Per riuscirci, innanzitutto si è cercato di capire quali potessero essere le curiosità più comuni e quali, eventualmente, le perplessità verso la realizzazione del microhabitat nelle vicinanze di abitazioni e strade (p.e. proliferazione di zanzare). Dopo di che, si è cercato di promuovere elementi in grado di creare un legame tra il cittadino e il rospo smeraldino, simbolo di specie che, nonostante l'evidente declino, riesce a sopravvivere anche in contesti fortemente antropizzati.

La qualità dei materiali è stata garantita da un costante lavoro di sintesi e revisione: i contenuti sono stati controllati più volte da esperti del settore, affinché l'accuratezza scientifica non venisse mai meno, nemmeno quando era necessario semplificare.

### **2.4.1. Pannelli per la bacheca**

Per rendere il progetto MICROBIOMO tangibile e accessibile direttamente sul territorio, si è scelto di installare una bacheca informativa presso l'area del microhabitat realizzato per il rospo smeraldino. Questo supporto è stato concepito non solo come un semplice segnale di avviso, ma come un vero e proprio strumento di educazione ambientale permanente. La scelta di posizionare due pannelli distinti ha risposto ad una precisa esigenza strategica: differenziare i messaggi per raggiungere pubblici diversi, rispettando le diverse modalità di apprendimento e i livelli di approfondimento richiesti.

Per progettare la cartellonistica della bacheca, è stato necessario analizzare le sue dimensioni fisiche, così da rendere le informazioni più accessibili possibile. La struttura esterna della bacheca aveva un ingombro totale di 14 cm di spessore, 120 cm di larghezza e 210 cm di altezza, con lo spazio utile per l'affissione di 88 cm in larghezza per 80 cm in altezza. La scelta di utilizzare una bacheca bifacciale permetteva di sfruttare il doppio dello spazio espositivo senza occupare ulteriore suolo, intercettando i visitatori che arrivavano da entrambe le direzioni del percorso.

La superficie utile di un lato è stata suddivisa in quattro quadranti, ognuno pensato per un pubblico specifico o per una precisa tipologia di informazione:

- in alto a sinistra: ospita il pannello principale per il pubblico generico e gli adulti, in formato A2 (42 x 59,4 cm). Questo spazio è il primo ad essere notato secondo i normali flussi di lettura (dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra) e contiene l'immagine più accattivante.
- in basso a sinistra: è dedicato ad un pannello in formato A3 (29,7 x 42 cm) pensato appositamente per i bambini. Il posizionamento nella parte inferiore è una scelta fatta di proposito per allineare i contenuti e le illustrazioni all'altezza degli occhi dei più piccoli, permettendo loro di leggerlo in autonomia.
- in alto a destra: questa sezione è dedicata all'elenco degli enti coinvolti nel progetto e alle regole di buon comportamento da seguire. Si tratta di una parte fondamentale per educare i visitatori a rispettare e proteggere il microhabitat.
- in basso a destra: mostra la planimetria dettagliata del microhabitat e spiega gli aspetti tecnici dei lavori svolti. In questo modo, i cittadini e i visitatori più curiosi possono capire nel dettaglio come è stata trasformata l'area.

L'altro lato della bacheca bifacciale era stato, inizialmente, progettato per ospitare una mappa del Parco, rispondendo ad una duplice esigenza: da un lato, fornire ai visitatori e ai cittadini uno strumento di orientamento immediato e accessibile, attualmente assente nel Parco; dall'altro, trasformare la bacheca in uno spazio di partecipazione attiva e Citizen Science. L'idea alla base di questa soluzione consisteva nel permettere a chiunque transitasse nei pressi della bacheca — residenti, cittadini, semplici passanti — di segnalare, mediante l'utilizzo di puntine, gli avvistamenti del rospo smeraldino *Bufo viridis* e/o di altre specie presenti nel Parco. Con questo approccio, di semplice realizzazione ma di notevole potenziale informativo, il coinvolgimento diretto della

comunità locale avrebbe contribuito alla raccolta di dati sulla distribuzione e sulla frequenza di avvistamento delle specie, affiancando e integrando i metodi di monitoraggio tradizionali condotti da ricercatori e volontari.

#### **2.4.2. Supporti cartacei per gli eventi**

Per rendere l'esperienza di Public Engagement completa, è stata ideata e realizzata anche una serie di supporti informativi cartacei, pensati per creare un legame immediato tra la ricerca scientifica e le persone incontrate durante gli eventi. Lo strumento utilizzato sia per la creazione di questi supporti sia per la parte grafica dei pannelli per la bacheca è stato principalmente Canva. Si tratta di una piattaforma di progettazione grafica intuitiva, nata con l'obiettivo di rendere il design accessibile a chiunque, indipendentemente dalle competenze tecniche. Permette di creare un'infinità di contenuti visivi (p.e. post per i Social media, presentazioni, volantini, loghi) partendo da migliaia di modelli personalizzabili. Grazie ad una vasta libreria di elementi grafici, font e strumenti basati sull'Intelligenza Artificiale, Canva trasforma processi creativi complessi in un'esperienza semplice, veloce e professionale, adatta sia all'uso personale sia a quello aziendale (ItaliaOnline, 2025).

I supporti cartacei realizzati sono stati diversi a seconda del contesto e dell'obiettivo. Tra questi, troviamo: biglietti da visita, locandine, volantini pieghevoli e poster.

#### **2.5. Organizzazione delle attività di FSL**

Nel periodo compreso tra l'8 e il 12 Giugno, è stato organizzato un ciclo di attività di Formazione Scuola-Lavoro (FSL, ex-PCTO) rivolto agli studenti del triennio della scuola secondaria di secondo grado, articolato in cinque giornate consecutive con orario 9:00-13:00 (quattro ore giornaliere). Il progetto, incentrato sullo studio della biodiversità delle aree umide urbane e sull'applicazione di

tecniche avanzate di biologia molecolare, ha offerto agli studenti un'esperienza formativa che ha coniugato attività di laboratorio e analisi bioinformatica. Per quanto riguarda le cinque mattinate nello specifico:

1. La prima giornata è stata dedicata all'introduzione della tematica della biodiversità delle aree umide in contesto urbano, con particolare riferimento al caso studio del Parco della Resistenza di Modena e al progetto MICROBIOMO. Durante questa sessione introduttiva, sono state illustrate le problematiche ecologiche connesse a questi ecosistemi e si è proceduto con l'estrazione di DNA ambientale (eDNA) da matrici acquose di tre diverse pozze presenti al Parco della Resistenza. A differenza dell'approccio tradizionale, questa tecnica permette di rilevare la presenza di organismi in un determinato ambiente analizzando le tracce genetiche che essi rilasciano nell'acqua sotto forma di cellule, frammenti tissutali o secrezioni.
2. La seconda giornata ha avuto come oggetto l'estrazione di acidi nucleici (DNA) da resti di girini e neometamorfosati di rospo smeraldino. Gli studenti hanno appreso e messo in pratica le procedure di isolamento del DNA a partire dai campioni biologici raccolti, utilizzando kit molecolari specifici. Il protocollo ha previsto le fasi di lisi dei tessuti e delle membrane cellulari, rimozione delle proteine, precipitazione dei prodotti di scarto e purificazione finale degli acidi nucleici. Il DNA così ottenuto è stato successivamente quantificato mediante spettrofotometro a Nanodrop per verificarne concentrazione e purezza, e poi amplificato tramite reazione a catena della polimerasi (PCR) in vista del sequenziamento. In questa sede, sono stati forniti cenni teorici sulla tecnica del DNA barcoding, metodica che consente l'identificazione delle specie attraverso l'analisi di brevi sequenze genetiche standardizzate.
3. Nella terza giornata, gli studenti hanno eseguito la verifica dell'avvenuto isolamento del DNA, sia dai resti di rospo smeraldino sia dall'acqua delle pozze, attraverso elettroforesi su gel d'agarosio, tecnica che permette di visualizzare la presenza e le dimensioni dei frammenti di acido nucleico estratti.
4. La quarta giornata ha avuto come tema l'osservazione e l'identificazione dei macroinvertebrati acquatici (macrozoobenthos) d'acqua dolce. Gli studenti hanno estratto e osservato allo stereomicroscopio la fauna macroinvertebrata isolata dai campioni di acqua prelevati da un canale nei pressi di Spilamberto, apprendendo i criteri

tassonomici per il riconoscimento dei principali gruppi (taxa). L'attività si è conclusa con una simulazione della valutazione della qualità biologica delle acque mediante l'applicazione dell'indice biotico esteso (IBE), metodica che utilizza la composizione e la ricchezza della comunità dei macroinvertebrati presenti in un campione come indicatore dello stato ecologico di un corpo idrico.

5. La quinta e ultima giornata è stata dedicata alla Citizen Science. Particolare attenzione è stata rivolta all'importanza della scienza partecipata e all'utilizzo della piattaforma *iNaturalist*, strumento fondamentale per la raccolta e la condivisione di dati sulla biodiversità. Parte della mattinata è stata eseguita direttamente sul campo sfruttando la piattaforma *iNaturalist* e mettendo in pratica quanto appena appreso durante il seminario teorico. La giornata è terminata con l'intervento da parte dei volontari di alcune associazioni coinvolte nel progetto MICROBIOMO (LIPU Modena, Foreste per Sempre ODV, Legambiente Modena, Gruppo Modenese Scienze Naturali).

### **2.5.1. Estrazione del DNA**

A queste attività si aggiunge la mia partecipazione, nelle giornate del 28 e 29 Gennaio 2026, a due mattinate di FSL sull'estrazione del DNA (corrispondenti alle giornate 2 e 3 sopra descritte), ciascuna della durata di quattro ore (9:00-13:00), durante le quali ho avuto modo di osservare e apprendere l'intero procedimento di estrazione degli acidi nucleici, con l'obiettivo di arrivare preparata all'esperienza di FSL dell'8-12 Giugno. Nello specifico:

#### **1. Giorno 1 (28/01/2026): Estrazione del DNA, lisi cellulare e PCR**

La prima giornata è stata dedicata alle fasi cruciali di preparazione del campione e lisi cellulare. Dopo aver preparato le postazioni (9 totali, Fig. 20A) nel laboratorio chimico, nel laboratorio morfologico la Dott.ssa Sara Righi ha fatto una breve presentazione teorica sul protocollo da seguire utilizzando una presentazione Power Point dal titolo "*Estrazione di acidi nucleici (DNA) da tessuti animali per*

*identificare frodi alimentari*" (Fig. 20B). Il processo pratico è iniziato con il campionamento di una piccola porzione di tessuto animale (peso  $\leq 25$  mg), posto in una provetta. A questo campione sono stati aggiunti 95  $\mu$ L di acqua, 95  $\mu$ L di *Solid Tissue Buffer* (STB) e 10  $\mu$ L di Proteinasi K (PK), un enzima fondamentale per digerire le proteine e liberare gli acidi nucleici. Dopo una miscelazione accurata tramite vortex per circa 10-15 secondi (Fig. 20C), i campioni sono stati incubati a 55°C fino alla completa solubilizzazione del tessuto (Fig. 20D).

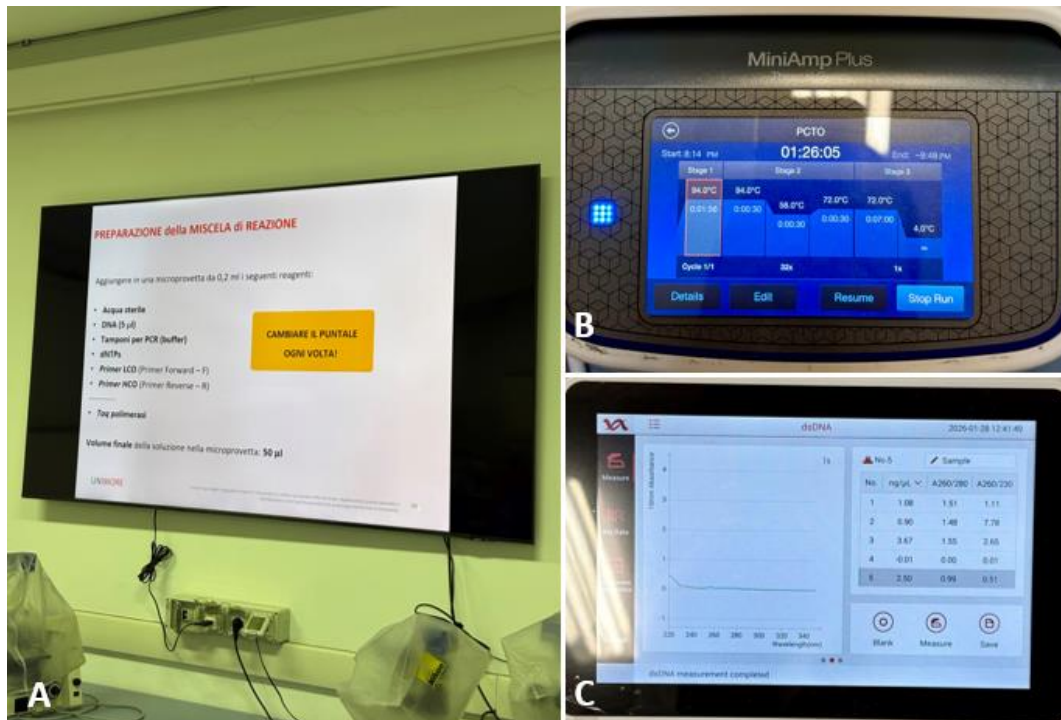
Una volta terminata l'incubazione, la procedura è proseguita con la fase di purificazione su colonna. Per rimuovere eventuali residui non digeriti, i campioni sono stati centrifugati a 12.000 giri per un minuto (Fig. 20E), trasferendo poi il surnatante in una nuova microprovetta. Successivamente, sono stati aggiunti due volumi di *Genomic Binding Buffer* (GBB), fondamentale per permettere al DNA di legarsi alla resina della colonna d'estrazione durante la successiva centrifuga. Attraverso una serie di passaggi di lavaggio con *DNA Pre-Wash Buffer* (PWB) e *g-DNA Wash Buffer* (WB), intervallati da centrifugazioni a 12.000 giri, sono stati rimossi i contaminanti. Infine, il DNA è stato eluito dalla colonna aggiungendo  $\geq 50$   $\mu$ L di *Elution Buffer* (EB) precedentemente scaldato a 60-70 °C per massimizzare la resa, ottenendo così l'estratto di DNA purificato pronto per le analisi successive.



**Fig. 20 (A-E).** (A) Preparazione del materiale per ogni postazione, con strumenti e protocollo cartaceo da seguire; (B) breve presentazione teorica e spiegazione del protocollo da seguire; (C) vortex per miscelare accuratamente il campione; (D) incubatrice per solubilizzare il tessuto; (E) centrifuga per rimuovere eventuali residui non digeriti.

L'ultima fase del Giorno 1 ha riguardato l'allestimento della reazione PCR per amplificare la sequenza del gene COI (Citocromo Ossidasi I). In microprovette da 0,2 mL è stata preparata una miscela contenente (Fig. 21A):  $\text{NH}_4$  Reaction Buffer,  $\text{MgCl}_2$ , dNTP mix (NUC), primer Forward (F) e Reverse (R) specifici, DNA stampo e Taq DNA Polimerasi. Il termociclatore è stato programmato per un ciclo di denaturazione iniziale a  $94^\circ\text{C}$  (30s), seguito da 40 cicli composti da denaturazione ( $94^\circ\text{C}$  per 30s), appaiamento ( $48^\circ\text{C}$  per 30s) ed estensione ( $72^\circ\text{C}$  per 30s), concludendo con un'estensione finale a

72°C per 7 minuti (Fig. 21B). Questa procedura ha permesso di ottenere una quantità di DNA specifica sufficiente per le future applicazioni di identificazione della specie. La concentrazione del DNA purificato è stata verificata mediante spettrofotometro a Nanodrop (Fig. 21C).

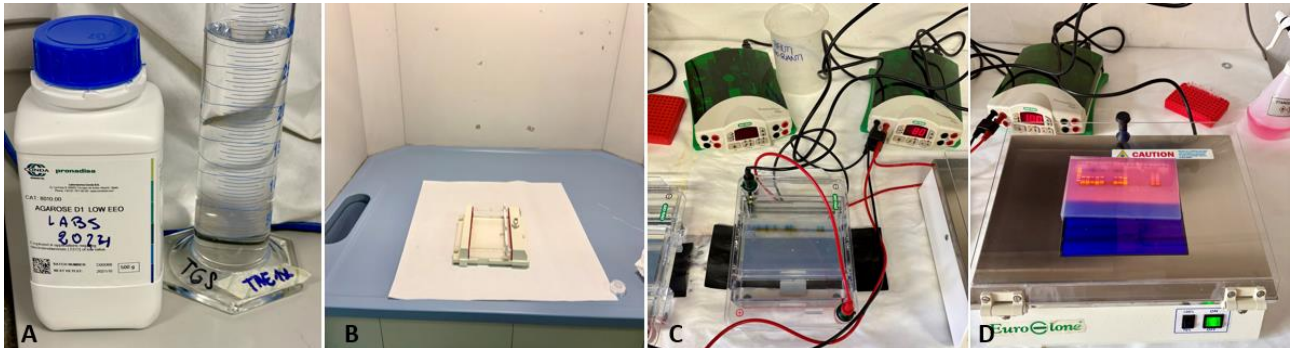


**Fig. 21 (A-C).** (A) Preparazione della miscela di reazione PCR; (B) termociclatore programmato con uno specifico ciclo di amplificazione; (C) spettrofotometro a Nanodrop per verificare la concentrazione di DNA.

## 2. Giorno 2 (29/01/2026): Elettroforesi e purificazione delle bande

La seconda giornata è iniziata con la valutazione della qualità del DNA estratto tramite corsa elettroforetica su gel di agarosio all'1%. La preparazione del gel ha previsto lo scioglimento di 1g di agarosio in 100 mL di soluzione tampone TAE (Tris-Acetato-EDTA) 1X in microonde (Fig. 22A), seguito dall'aggiunta di 4 µL di colorante intercalante del DNA sotto cappa chimica (Fig. 22B). Prima di caricare i campioni nel gel, è stato necessario calcolare il volume di *Loading Dye* (LD) 6X da aggiungere ai campioni: partendo da un volume di PCR di 50 µL e volendo una concentrazione finale di 1X, è stato aggiunto un volume di 10 µL di LD (secondo la formula  $C_i V_i = C_f V_f$ ). Una volta caricati i

campioni e il marker (Ladder 100 bp), la corsa è stata avviata a 80V (Fig. 22C) e i risultati visualizzati tramite un transilluminatore a LED (Fig. 22D).



**Fig. 22 (A-D).** (A) Gel di agarosio e soluzione TAE 1X; (B) vassoio dotato di pettini contenente gel di agarosio 1% e intercalante; (C) corsa elettroforetica a 80V; (D) transilluminatore a LED per controllare i risultati della corsa elettroforetica.

Dopo l'elettroforesi, si è proceduto alla purificazione delle bande d'interesse ritagliate dal gel con un bisturi. I frammenti di gel sono stati pesati e sciolti con *Membrane Binding Solution* (1  $\mu$ L per ogni mg di gel) a 50-65°C. Il DNA è stato nuovamente isolato tramite colonnine e centrifugazioni a 16.000 giri, con successivi lavaggi e l'eluizione finale messa in 50  $\mu$ L di acqua DNase-free.

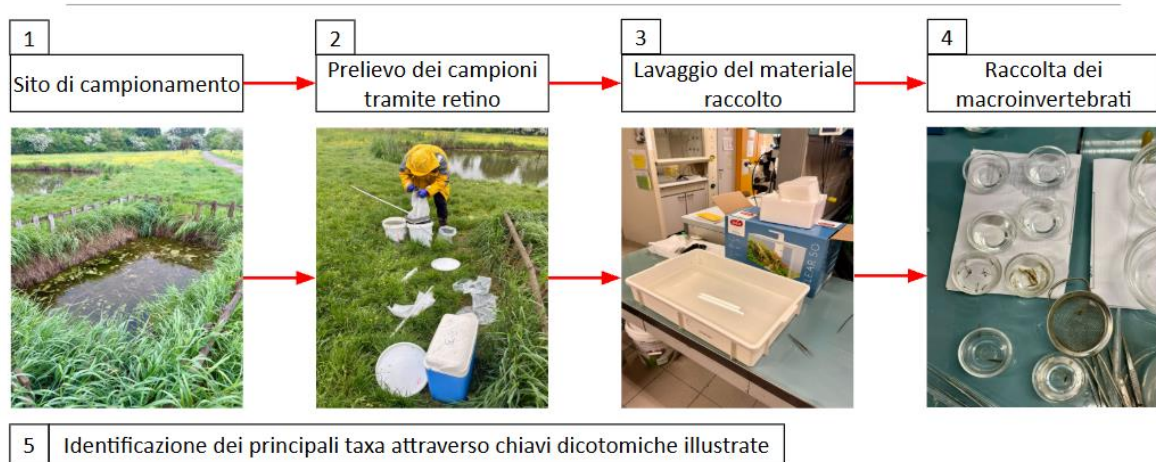
## 2.5.2. Macrozoobenthos

A proposito dell'ultima giornata dell'esperienza di FSL dell'8-12 Giugno, ho realizzato la presentazione PowerPoint da utilizzare come supporto alla spiegazione dedicata al macrozoobenthos e alla valutazione della qualità ambientale e, per comprendere meglio il procedimento di prelievo dei macroinvertebrati, osservazione allo stereomicroscopio e conseguente valutazione della qualità ambientale delle acque, ho partecipato ad un paio di sessioni

di prova (13 Aprile 2026 e 5 Giugno 2026) dell'attività pratica che gli studenti avrebbero poi svolto il 12 Giugno. Infatti, il processo di campionamento dei macroinvertebrati d'acqua dolce segue un percorso logico e rigoroso che permette di studiare la salute degli ecosistemi acquatici, composto da cinque fasi principali (Fig. 23):

1. Scelta del sito di campionamento: la prima fase consiste nell'individuare l'area di studio, come un piccolo stagno o un tratto di ruscello. È fondamentale osservare l'ambiente circostante per assicurarsi che sia rappresentativo dell'ecosistema che si vuole analizzare. In questo caso, la scelta è ricaduta su un canale nei pressi di Spilamberto.
2. Prelievo dei campioni tramite retino: in questa fase operativa, si utilizza un apposito retino con manico allungabile, che viene mosso sul fondo o tra la vegetazione per catturare i piccoli organismi che vivono tra i sedimenti e le piante.
3. Lavaggio del materiale raccolto: una volta prelevato il materiale, questo viene trasferito in laboratorio per essere lavato accuratamente in una vasca bianca larga. Questa operazione serve a separare i piccoli animali da detriti come fango, foglie e rametti, che potrebbero nasconderli.
4. Raccolta dei macroinvertebrati: utilizzando pinzette e piccoli contenitori, si isola con cura ogni singolo organismo trovato nel campione pulito. In questa fase, i macroinvertebrati vengono raggruppati visivamente in attesa di un'analisi più approfondita allo stereomicroscopio.
5. Identificazione dei taxa: attraverso l'uso di chiavi dicotomiche illustrate (guide che procedono per scelte a due opzioni – Sì o No - basate su caratteristiche fisiche), si identificano i diversi gruppi (taxa). Questo permette di capire quali animali popolano l'acqua e, di conseguenza, determinare la qualità ambientale del sito.

## Tecniche di prelievo



**Fig. 23.** Illustrazione delle cinque fasi che caratterizzano il processo di campionamento dei macroinvertebrati d'acqua dolce. La diapositiva è presa direttamente dalla presentazione Power Point creata per la quinta e ultima giornata del ciclo di attività di FSL dell'8-12 Giugno. Le foto sono state scattate il 13/04/2026.

### 3. RISULTATI

#### 3.1. Microhabitat realizzato

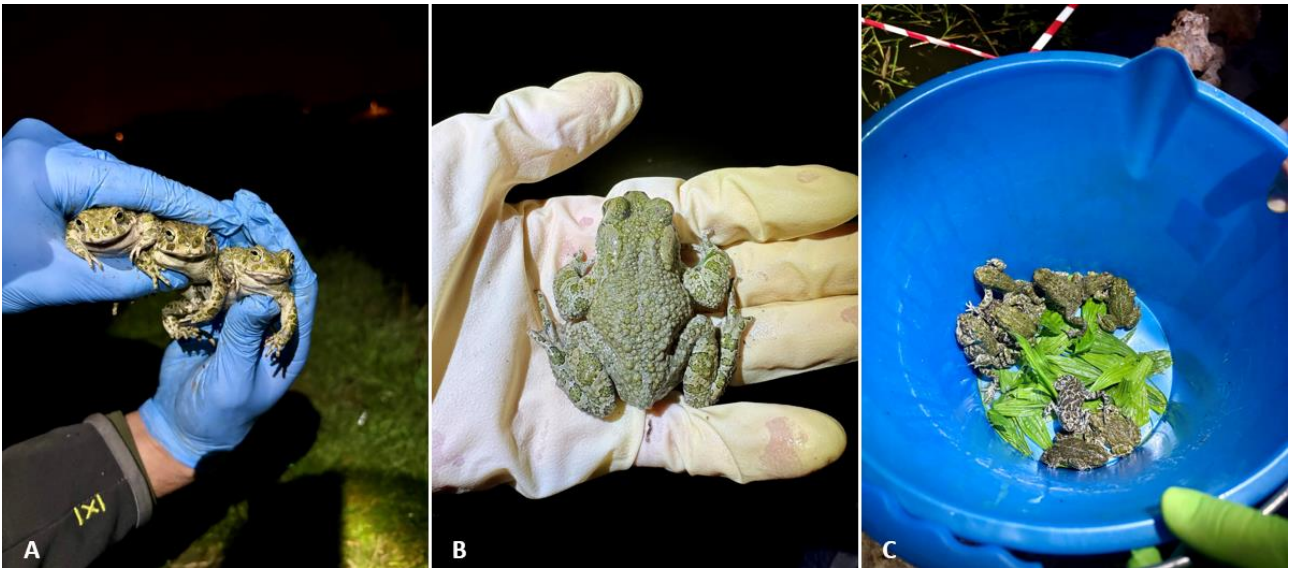
La conclusione dei lavori di realizzazione del microhabitat presso il Parco della Resistenza di Modena ha segnato il passaggio dalla fase operativa dei lavori alla fase di monitoraggio e manutenzione del sito. Nonostante le criticità meteorologiche riscontrate durante le operazioni di scavo avvenute a Febbraio 2026, i lavori sono terminati tra la fine di Febbraio e l'inizio di Marzo. Tale tempistica si è rivelata determinante: il completamento dell'opera è avvenuto immediatamente prima dell'inizio del picco della stagione riproduttiva del rospo smeraldino, garantendo alla specie un sito idoneo dove riprodursi proprio nel momento di massima necessità. La struttura finale della pozza, con le sue sponde a pendenza variabile nei lati corti e lunghi e il rivestimento con il telo HDPE stabilizzato da rocce di travertino rosa, ha permesso di creare un sito di riproduzione artificiale nel modo più naturale e sicuro possibile (Fig. 24A, 24B).



**Fig. 24 (A-B).** Come appare il microhabitat una volta terminati i lavori di realizzazione. (A) 7 Aprile 2026; (B) 20 Aprile 2026.

I risultati dei tre monitoraggi serali effettuati tra Marzo e Aprile hanno confermato l'efficacia delle scelte tecniche adottate: già nelle settimane immediatamente successive al termine dei lavori, è stata documentata la presenza dei primi esemplari adulti di rospo smeraldino, a dimostrazione di come la localizzazione dell'area a ridosso della vegetazione preesistente e la protezione garantita dalla recinzione a *ganivelle* abbiano creato un ambiente sicuro. L'assenza di disturbo antropico diretto, favorita sia dalla barriera fisica sia dalla cartellonistica informativa prima sui cartelli provvisori e poi sulla bacheca, ha permesso agli esemplari di colonizzare la pozza senza subire lo stress tipico delle aree urbane ad alta frequentazione, come la maggior parte dei parchi. Nello specifico:

- Il primo monitoraggio serale (Fig. 25A) si è tenuto giovedì 12 Marzo 2026 dalle ore 19:00 alle ore 23:00. Hanno partecipato: per il gruppo di lavoro C4BIO/MICROBIOMO rappresentanti di Foreste per Sempre (Matteo Dal Zotto) e UNIMORE (Dayron Lopez, Andrea Vaccari, Cecilia Bozzoli), e la biologa e divulgatrice scientifica Eleonora Tomasini. Oltre al rospo smeraldino (*Bufo viridis*, 17 esemplari), sono stati censiti anche altri anfibi, come il tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*, 15 esemplari) e il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*, 8 esemplari). Per quanto riguarda il rospo smeraldino, sono state osservate due coppie in piena fase di accoppiamento, durante la quale i maschi rimanevano saldamente aggrappati alle femmine e sono stati uditi i caratteristici canti.
- Il secondo monitoraggio serale (Fig. 25B) si è tenuto giovedì 19 Marzo 2026 dalle ore 19:00 alle ore 21:00. Hanno partecipato: per il gruppo di lavoro C4BIO/MICROBIOMO rappresentanti di LIPU (Aldo Imperiale, Enrico Selmi) e UNIMORE (Dayron Lopez, Cecilia Bozzoli). Oltre al rospo smeraldino (7 esemplari), anche in questo caso sono stati censiti esemplari di tritone punteggiato (15 esemplari) e tritone crestato italiano (1 esemplare). I canti del rospo smeraldino sono stati uditi meno intensamente e frequentemente rispetto al primo monitoraggio, probabilmente in relazione alla scarsa umidità presente.
- Il terzo monitoraggio serale (Fig. 25C) si è tenuto giovedì 16 Aprile 2026 dalle ore 21:00 alle ore 23:00. Hanno partecipato: per il gruppo di lavoro C4BIO/MICROBIOMO rappresentanti di LIPU (Aldo Imperiale, Enrico Selmi) e UNIMORE (Dayron Lopez, Andrea Vaccari, Cecilia Bozzoli), oltre a Eleonora Tomasini. Come nei due monitoraggi precedenti, anche in questo caso sono stati osservati esemplari di rospo smeraldino (20 esemplari), tritone punteggiato (12 esemplari) e tritone crestato italiano (1 esemplare).



**Fig. 25 (A-C).** Foto scattate durante i monitoraggi serali effettuati (A) il 12 Marzo 2026, (B) il 19 Marzo 2026 e (C) il 16 Aprile 2026.

L'evidenza più significativa del successo del progetto è stata rappresentata dal rinvenimento delle prime ovature. Le caratteristiche dell'acqua, dovute alla scarsa profondità e all'esposizione solare del sito, hanno creato un ambiente ideale per lo sviluppo embrionale. La deposizione dei tipici lunghi cordoni gelatinosi di uova è stata osservata lungo i bordi meno profondi, in prossimità o avvolti alla vegetazione procurata e inserita nella pozza dai volontari LIPU.

Nelle fasi successive, gli ulteriori monitoraggi effettuati hanno permesso di documentare le diverse fasi del ciclo vitale (Fig. 26A, 26B, 26C, 26D). La schiusa delle uova ha portato alla comparsa di una densissima popolazione di girini, la cui crescita è stata seguita giorno dopo giorno. La rete a maglie fini installata sul canale di scarico si è rivelata un accorgimento tecnico fondamentale: in particolare, durante un evento di pioggia intensa che ha portato la pozza al limite dell'esondazione, la rete ha impedito la dispersione accidentale dei girini verso il piano campagna, mantenendo l'integrità della popolazione all'interno del microhabitat. La naturale colonizzazione algale sul fondo della pozza e la vegetazione fornita dai volontari LIPU hanno fornito ai girini sia protezione sia sostentamento,

portandoli con successo prima alla fase di metamorfosi e poi alla colonizzazione delle aree terrestri limitrofe.



**Fig. 26 (A-D).** Foto scattate presso l'area della pozza (A) il 20 Marzo 2026, (B) il 7 Aprile 2026, (C) il 14 Maggio 2026 e (D) esempio di adulto osservato il 12 Marzo 2026 durante un monitoraggio serale, prima del rinvenimento delle prime ovature.

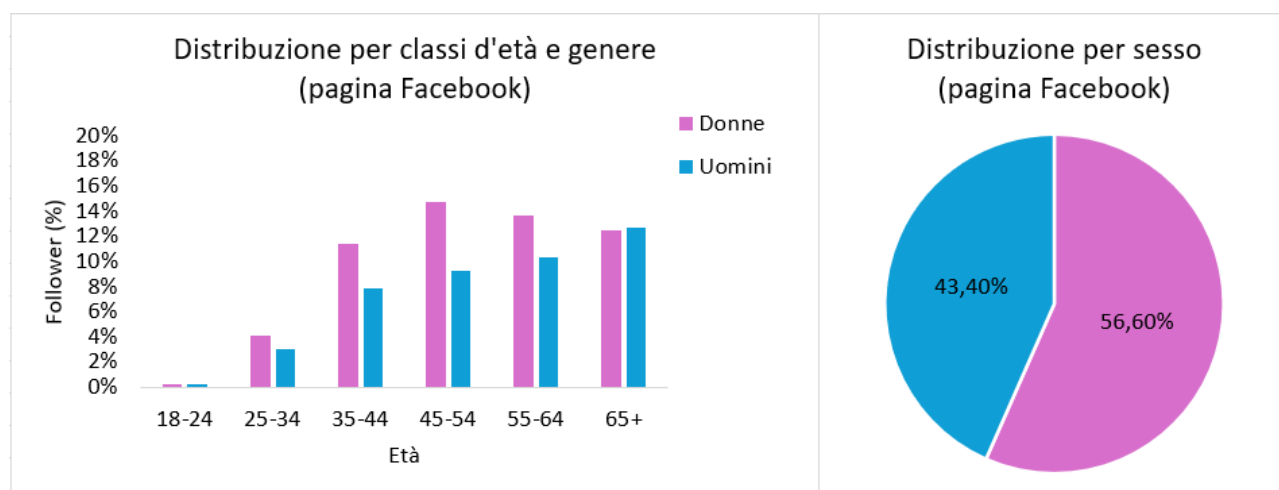
### **3.2. Le pagine Social e il pubblico di *Foreste per Sempre***

Sulle pagine Social di *Foreste per Sempre*, il progetto MICROBIOMO è stato attivo esattamente 100 giorni, da lunedì 02/03/2026 (primo post su MICROBIOMO) a martedì 09/06/2026 (ultimo post della stagione su MICROBIOMO). Tuttavia, i risultati ottenuti e analizzati di seguito fanno riferimento al periodo compreso tra il 02/03/2026 e il 25/05/2026.

In queste 13 settimane, sui canali Social di *Foreste per Sempre* sono stati pubblicati 31 post, di cui 15 (50% circa) relativi a MICROBIOMO. In particolare, questi 15 post sono stati pubblicati sia sulla pagina Facebook (FB) sia sulla pagina Instagram (IG), con una frequenza di pubblicazione di 1-2 post a settimana. Nello specifico: 7 post sono stati pubblicati a Marzo, 4 ad Aprile e 4 a Maggio.

Il numero di follower è rimasto pressoché stabile dall’inizio della pubblicazione dei contenuti relativi al progetto.

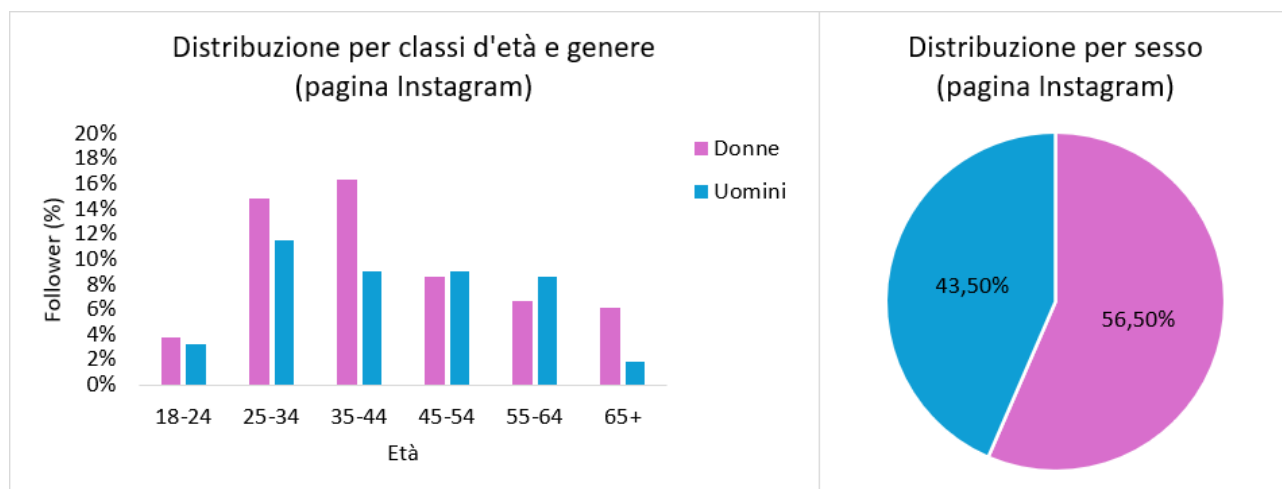
Su FB, la maggior parte del pubblico apparteneva alla fascia d’età di 65 anni o più (25,2%), 55-64 (24%) e 45-54 (24%). Il pubblico era prevalentemente femminile (56,6%), fatta eccezione per la fascia d'età 65+, dove la percentuale di donne era leggermente inferiore a quella degli uomini (12,5% e 12,7%, rispettivamente) e per la fascia 18-24, dove la percentuale di donne e uomini era la stessa (0,2%) (Fig. 27).



**Fig. 27.** Percentuale dei follower della pagina Facebook *Foreste per Sempre* suddivisi per classi d’età e sesso. Stime prelevate dagli Insights Facebook nella Meta Business Suite.

Per quanto riguarda IG, le fasce d’età maggiormente rappresentate erano quelle tra 25-34 anni (26,3%) e tra 35-44 anni (25,5%), a dimostrazione del fatto che Instagram è utilizzato da un pubblico mediamente più giovane. Anche in questo caso, così come per la pagina Facebook, il pubblico era

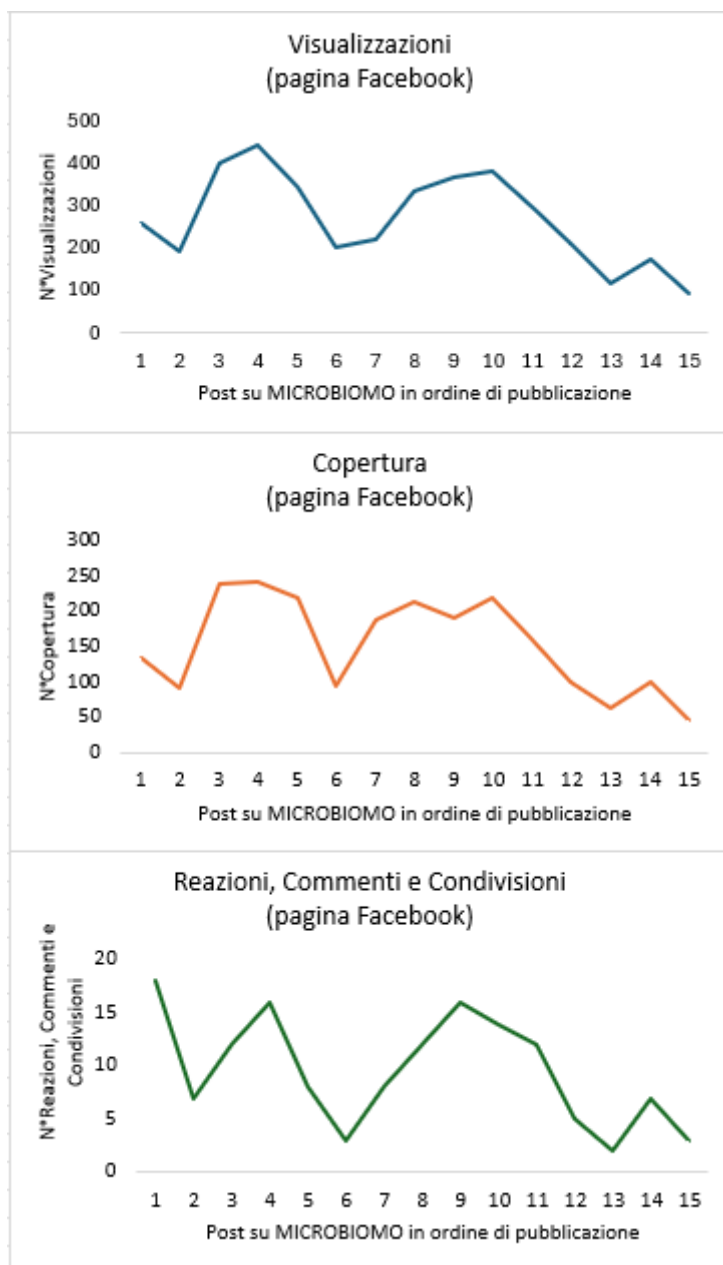
prevalentemente femminile (56,5%), fatta eccezione per le fasce d'età 45-54 anni (donne: 8,6%; uomini: 9,1%) e 55-64 anni (donne: 6,7%; uomini: 8,6%) (Fig. 28).



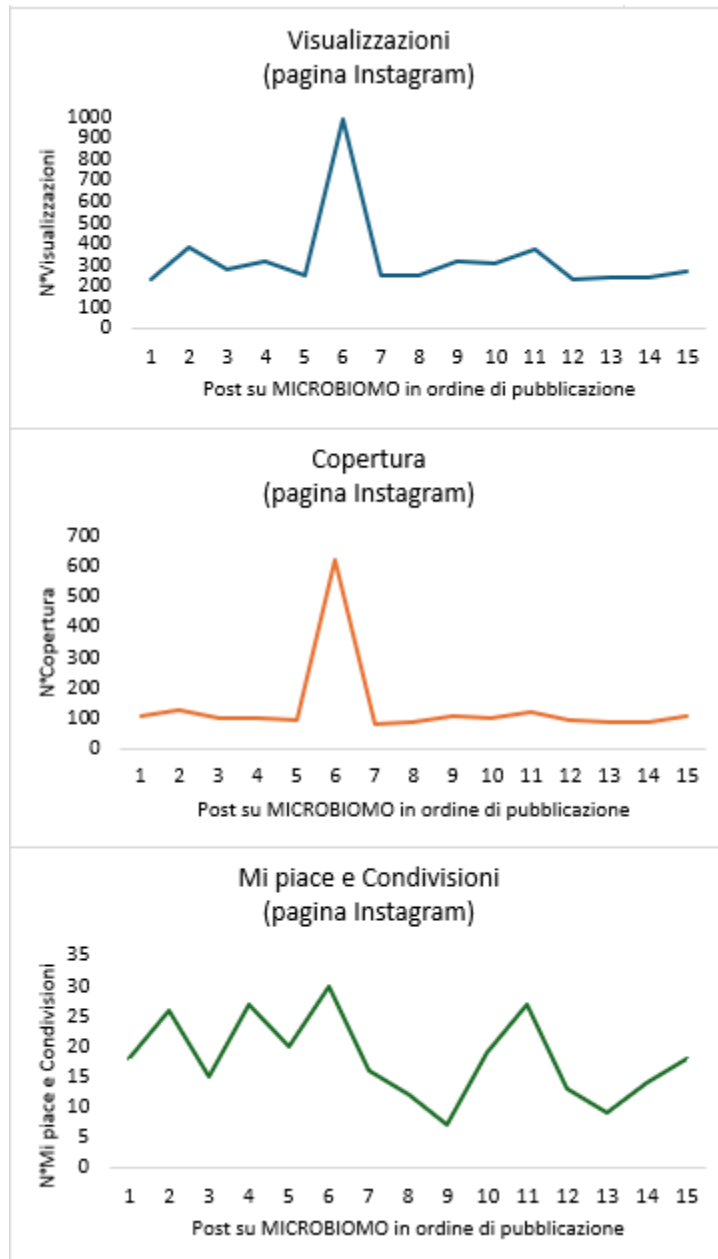
**Fig. 28.** Percentuale dei followers della pagina Instagram *Foreste per Sempre* per classi d'età e sesso. Stime prelevate dagli Insights Instagram nella Meta Business Suite.

Infine, per quanto riguarda la nazionalità, i follower di FB e IG provenivano quasi totalmente dall'Italia (91,9% e 84,2%, rispettivamente), di cui, rispettivamente, il 22,5% e il 22,7% provenienti dalla provincia di Modena. Alla percentuale di follower provenienti dall'Italia segue quella dei follower provenienti dalla Costa Rica (2,6% e 7%, rispettivamente).

Oltre al pubblico delle pagine Social, sono stati analizzati alcuni parametri per ognuno dei 15 post pubblicati relativi a MICROBIOMO. Questi parametri erano diversi per Facebook (Visualizzazioni, Copertura e Reazioni, Commenti e Condivisioni) (Fig. 29) e Instagram (Visualizzazioni, Copertura e Mi piace e Condivisioni) (Fig. 30).

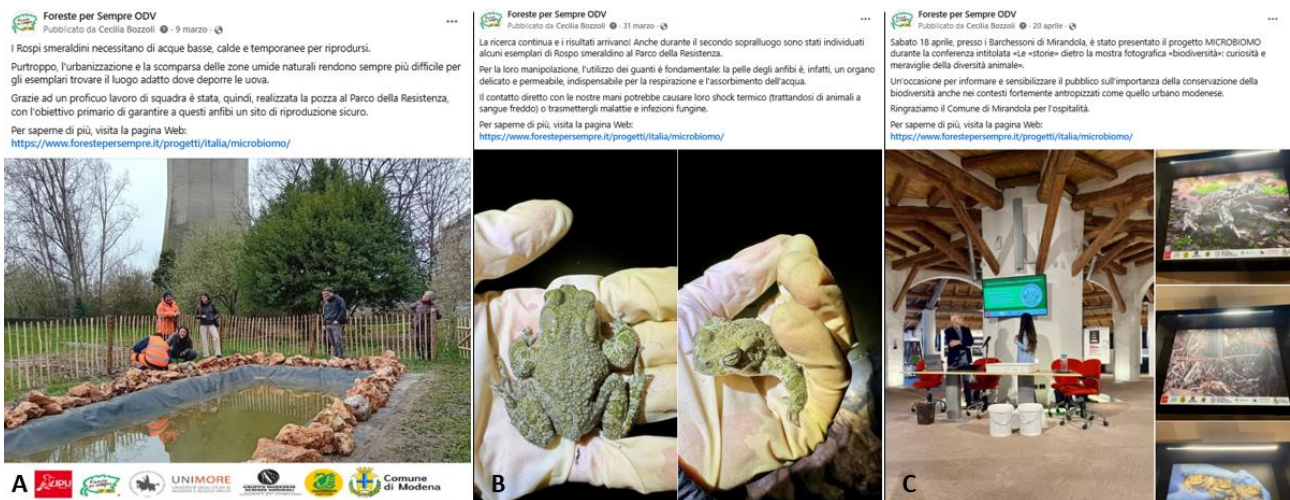


**Fig. 29.** Visualizzazioni, Copertura e Reazioni, Commenti e Condivisioni dei post relativi a MICROBIOMO pubblicati sulla pagina Facebook di *Foreste per Sempre* nel periodo compreso tra il 2 Marzo 2026 e il 25 Maggio 2026.

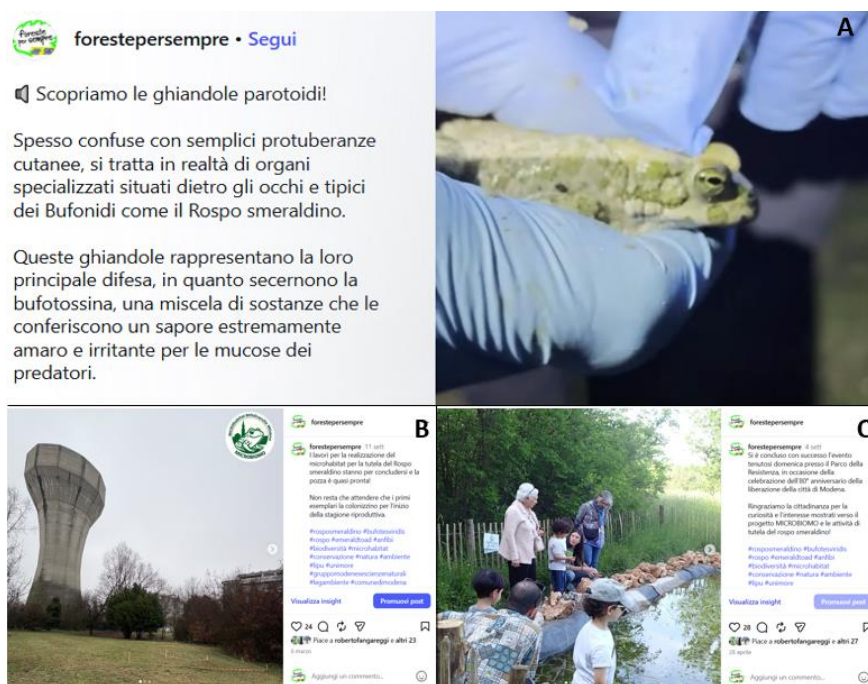


**Fig. 30.** Visualizzazioni, Copertura e Mi piace e Condivisioni dei post relativi a MICROBIOMO pubblicati sulla pagina Instagram di *Foreste per Sempre* nel periodo compreso tra il 2 Marzo 2026 e il 25 Maggio 2026.

Dall'analisi dei parametri riportati nei grafici, è emerso che, generalmente, i post con il numero di Visualizzazioni più alto erano anche quelli con Copertura e Reazioni, Commenti e Condivisioni più alti per FB, e con Copertura e Mi piace e Condivisioni più alti per IG. Inoltre, i post più apprezzati su FB (Fig. 31) erano diversi da quelli più apprezzati su IG (Fig. 32).



**Fig. 31 (A-C).** Post con più successo su Facebook. (A) Realizzazione della pozza al Parco della Resistenza ed enti coinvolti; (B) risultati del secondo monitoraggio serale; (C) presentazione del progetto MICROBIOMO durante la conferenza “Le “storie” dietro la mostra fotografica “biodiversità”: curiosità e meraviglie della diversità animale”, presso i Barchessoni di Mirandola.



**Fig. 32 (A-C).** Post con più successo su Instagram. (A) *Reel* sulle ghiandole parotoidi; (B) termine dei lavori di realizzazione del microhabitat; (C) riepilogo del primo dei due eventi tenutosi presso il Parco della Resistenza, in occasione della celebrazione dell'Anniversario della Liberazione della città di Modena.

### 3.3. Materiale informativo realizzato

Partendo dal materiale realizzato per la bacheca, il primo pannello (in formato A2) (Fig. 33), rivolto ad un pubblico generico e adulto, è stato progettato con un approccio informativo e scientifico, pur mantenendo un linguaggio divulgativo e accessibile. L'obiettivo era quello di fornire una panoramica chiara sull'importanza del rospo smeraldino per l'ecosistema locale e spiegare le ragioni della creazione del nuovo microhabitat. Attraverso brevi testi focalizzati sulle minacce antropiche, questo pannello ha cercato di aumentare consapevolezza e responsabilità dei lettori. L'intento era far comprendere che la conservazione di una specie non è una questione distante che riguarda solo gli esperti, bensì un obiettivo collettivo che inizia proprio nei parchi urbani come, appunto, il Parco della Resistenza, o anche nei giardini delle case.

**MICROHABITAT PER LA TUTELA DEL ROSPO SMERALDINO**

Il Rospo smeraldino *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) è un anfibio di rilevante valore naturalistico, distinguibile per la peculiare livrea dorso-laterale, che presenta normalmente **macchie verdi su fondo chiaro**. In qualità di predatore insettivoro, ha un ruolo importante per il **mantenimento degli equilibri ecosistemici**.

**Distribuzione nel territorio modenese**  
Attualmente, nella provincia di Modena, la presenza del Rospo smeraldino sta subendo un **forte declino**. La sopravvivenza delle popolazioni locali è legata alla persistenza di diverse tipologie di **zone umide**, spesso minacciate di scomparsa o a rischio di alterazioni ambientali. In questo contesto è importante attuare **strategie di conservazione mirate**.

**Fattori di declino e criticità ambientali**  
Negli ultimi decenni, si è assistito ad un drastico calo delle popolazioni locali a causa di:

- **degrado e perdita degli habitat umidi**, legato a operazioni di bonifica, cementificazione e creazione di sistemi di drenaggio;
- **frammentazione del territorio**, con isolamento delle popolazioni e maggior rischio di estinzione locale;
- **pratiche agricole intensive**, come l'impiego di fitofarmaci e pesticidi, che alterano la qualità ambientale;
- **incidentalità stradale**, causata dal traffico veicolare;
- **diffusione delle specie aliene**, che possono competere o diffondere malattie;
- **cambiamenti climatici**, con l'incremento dei periodi di siccità e l'irregolarità delle precipitazioni.

**Cosa fare?**  
Per invertire la tendenza al declino, bisognerebbe adottare una serie di misure gestionali e comportamenti responsabili e quali:

- **tutela delle zone umide di maggiori dimensioni e ripristino dei piccoli corpi idrici**;
- **utilizzo di pratiche agricole sostenibili**, limitando l'apporto di sostanze chimiche;
- **mitigazione dell'incidentalità stradale**, attraverso la realizzazione di corridoi per la fauna e l'adozione di una guida prudente nei tratti interessati dagli spostamenti degli animali;
- **partecipazione al monitoraggio** effettuato da enti gestori e associazioni di volontariato;
- **promozione di progetti di conservazione e sensibilizzazione della cittadinanza**.

**Fig. 33.** Pannello informativo per pubblico generico.

Accanto a questo, il secondo pannello (in formato A3) (Fig. 34) è stato interamente dedicato ai più piccoli, con l'obiettivo di farli avvicinare al mondo della scienza attraverso il gioco e l'esplorazione. La sfida, in questo caso, è stata trasformare concetti complessi come la metamorfosi o le abitudini del rospo in una narrazione avvincente e visivamente stimolante. L'approccio scelto non è stato quello di "insegnare" nozioni scolastiche, bensì quello di suscitare meraviglia e curiosità, stimolando nei bambini il desiderio di proteggere il rospo smeraldino e altre specie in declino e di raccontarlo ad altre persone.



**LE 4 TAPPE DELLA VITA DI UN ROSPO SMERALDINO**

Fase	Dove?	Cosa fa?
Uovo	In acqua	Aspetta di schiudersi unito a un "cordone" di altre uova
Girino	In acqua	Nuota grazie alla coda e si nutre di alghe
Metamorfosi	In acqua	Crescono le zampe e scompare la coda
Adulto	Sulla terraferma	Caccia invertebrati e canta nelle ore notturne

**Ciao, io sono il rospo smeraldino!**

Sono un piccolo anfibio con **macchie verdi brillanti sul corpo**. Vivo anche nella provincia di Modena, vicino a stagni, pozze d'acqua, canali e prati.

Di giorno mi nascondo, di notte esco a caccia di invertebrati, che mi piacciono molto!

**Abbiamo bisogno del tuo aiuto!**

**Ecco cosa puoi fare:**

- osservaci senza toccarci;
- rallenta se vedi rospi sulla strada;
- non gettare rifiuti in stagni e fossi;
- proteggi la natura intorno a te;
- racconta la nostra storia ad altre persone.





**Fig. 34.** Pannello informativo per bambini.

Per quanto riguarda i supporti cartacei, il biglietto da visita (Fig. 35) è stato il primo ad essere realizzato. Oltre al logo e agli enti coinvolti nel progetto, presentava anche un QR-code che

rimandava direttamente alla pagina Web sul sito di *Foreste per Sempre*, permettendo ai cittadini di connettersi istantaneamente con la realtà digitale. Ne sono stati stampati circa 200.



Fig. 35. Biglietto da visita MICROBIOMO.

Parallelamente, la realizzazione di locandine e volantini pieghevoli (in formato A5) (Fig. 36) ha permesso di trasmettere i contenuti salienti del progetto e della biologia del rospo smeraldino in contesti come gli eventi pubblici. Il volantino, in particolare, è stato ideato con una struttura chiara e d’impatto: grazie al formato pieghevole, riusciva a condensare le informazioni scientifiche essenziali, le finalità del progetto e le modalità di partecipazione, oltre ad essere facile da consultare e da conservare. Ne sono stati stampati circa 100. Le locandine, dal canto loro, servivano come invito alla cittadinanza a prender parte agli eventi in cui è stato presentato il progetto MICROBIOMO.



**Fig. 36.** Volantino pieghevole MICROBIOMO.

Infine, è stato realizzato un poster su carta cerata (in formato A1) (Fig. 37). Grazie ad una grafica curata e all'uso strategico di immagini relative a morfologia e ciclo biologico e schemi illustranti la distribuzione locale della specie, ha contribuito a supportare spiegazioni e conversazioni con i partecipanti agli eventi. Ne è stata stampata soltanto una copia.



**Fig. 37.** Poster MICROBIOMO.

L'utilizzo di questi supporti cartacei ha permesso di affiancare alla spiegazione orale un impatto visivo capace di catturare l'attenzione durante gli eventi. La cura dedicata alla grafica, alla scelta del formato e dei materiali e alla leggibilità di questi supporti si sono rivelate parti integranti della strategia comunicativa.

### 3.4. Eventi MICROBIOMO

#### 1. Evento 1: 26 Aprile 2026, Parco della Resistenza (Modena) (Fig. 38)

**26 APRILE 2026**  
**Parco della Resistenza**

**MODENA**  
**DA 80 ANNI**  
**LIBERA**

**Programma**

**Ritrovo ore 15.15**  
presso il monumento della Resistenza di Via Morane  
Inizio sfilata dal monumento al roseto portando per esteso il "Tappeto di pace"  
con accompagnamento del coro delle Cence

**ore 15.30**  
Saluto del vice presidente del Quartiere 3, Giuliano Barbieri  
Saluto di A.N.P.I. Associazione Nazionale Partigiani d'Italia Comitato provinciale di Modena ETS e UDI Unione Donne in Italia Modena

**ore 16.00**  
Brani della resistenza a cura del coro le Cence

**ore 16.30**  
Musica con gli Artisti di Quartiere Q3

**dalle 15.30 alle 18.30**  
presso l'area della nuova pozza del rospo smeraldino (nei pressi della torre piezometrica, di fronte all'area fitness) illustrazione delle attività svolte da associazioni ambientaliste Unimore e Comune di Modena finalizzate a creare un microhabitat adatto per la riproduzione e sviluppo del rospo smeraldino.  
Stand e trattamenti Shiatsu a cura dell'Associazione Istituto Superiore d'Aplomb I.S.A. Modena.  
Gli aquiloni volano nello spazio per bambini gestito dai Sindacati CGIL/CISL/UIL pensionati di Modena.  
Lettura espressiva di una favola pacifista per bambini del presidente Casa per la Pace Modena

**dalle 16.00 alle 18.30**  
Gnocco fritto preparato dal Comitato Anziani e Orti S. Agnese e S. Damaso

In caso di pioggia la manifestazione è annullata

**Fig. 38.** Locandina delle attività organizzate al Parco della Resistenza per celebrare la Liberazione della città di Modena, comprendenti anche il progetto MICROBIOMO.

Il primo evento di divulgazione scientifica e coinvolgimento della cittadinanza si è tenuto domenica 26 Aprile 2026, dalle ore 15:30 alle ore 18:30, in occasione delle celebrazioni per l'80° Anniversario della Liberazione della città di Modena. La scelta della data non è stata casuale: la sovrapposizione

con una ricorrenza civile di forte valenza simbolica ha favorito una maggiore affluenza di pubblico rispetto a quanto atteso per un evento esclusivamente a carattere naturalistico-scientifico. L'iniziativa si è svolta presso l'area della pozza artificiale realizzata all'interno del Parco della Resistenza, sito centrale del progetto, e ha visto la partecipazione di rappresentanti di tutte le realtà coinvolte nel gruppo di lavoro C4BIO/MICROBIOMO: LIPU (Lella Checchi e Aldo Imperiale), Foreste per Sempre (Matteo Dal Zotto), Gruppo Modenese Scienze Naturali (Mauro Ferri) e UNIMORE (Roberto Simonini, Cecilia Bozzoli e Dayron Lopez) (Fig. 39D).

L'evento è stato strutturato in modo da coniugare accessibilità divulgativa e rigore scientifico, rivolgendosi ad un pubblico eterogeneo composto da famiglie, cittadini interessati e appassionati di natura. Nell'area esterna alla recinzione a *ganivelle*, sono stati allestiti tavoli con poster e pieghevoli appositamente realizzati per il progetto MICROBIOMO, affiancati da materiali informativi di *Foreste per Sempre*, del progetto Life URCA PROEMYS e di LIPU. Il materiale esposto ha costituito un punto di aggregazione e discussione, permettendo ai visitatori di acquisire informazioni di base sul microhabitat realizzato, sulla specie target del progetto e sulle finalità dell'intervento.

Nel corso del pomeriggio, circa 100 persone hanno visitato l'area; una parte di esse è stata accompagnata all'interno della recinzione a *ganivelle* per osservare da vicino la pozza e i girini presenti, rendendo l'esperienza più diretta e coinvolgente (Fig. 39A). Per facilitare l'osservazione, soprattutto per i visitatori più giovani, alcuni girini di dimensioni diverse sono stati temporaneamente prelevati dalla pozza e collocati in una vasca bianca posizionata su uno dei due tavoli, consentendo un'osservazione ravvicinata senza necessità di accedere al microhabitat (Fig. 39B). Questa modalità si è rivelata particolarmente efficace nel suscitare curiosità e nell'avviare conversazioni sul ciclo biologico degli anfibi e sull'importanza degli ambienti acquatici temporanei per la loro riproduzione.

Un'ulteriore componente dell'evento è stata la somministrazione di un questionario semplificato, derivato dal modello elaborato da UNIMORE, che aveva l'obiettivo di raccogliere dati sulla percezione e sulla valutazione dell'esperienza da parte dei cittadini partecipanti, attraverso domande semplici e veloci. Inoltre, come incentivo alla compilazione, era offerta in omaggio una matita dell'Ateneo. Tuttavia, soltanto una decina di persone circa hanno compilato il questionario; di conseguenza, è stato deciso di non analizzare le risposte, in quanto, dal punto di vista statistico, non sarebbero state di grande rilevanza.

Infine, la giornata ha offerto l'occasione per effettuare una prova di installazione dei due pannelli informativi definitivi sulla bacheca presente nell'area, utilizzando nastro biadesivo, in preparazione del posizionamento permanente previsto nelle settimane successive (Fig. 39C).

Nel complesso, l'evento ha restituito un riscontro positivo sia in termini di partecipazione quantitativa sia qualitativa dal punto di vista dell'interazione con il pubblico, confermando l'efficacia di un approccio divulgativo integrato, capace di unire la parte scientifica a quella della comunicazione e del coinvolgimento della comunità locale.



**Fig. 39 (A-D).** Foto scattate durante l'evento del 26 Aprile 2026 presso il Parco della Resistenza (Modena). (A) Partecipanti accompagnati all'interno della recinzione a *ganivelle* (B) girini di diverse dimensioni esposti temporaneamente all'interno di una vasca bianca posizionata su uno dei due tavoli sotto al gazebo; (C) prove di installazione dei pannelli definitivi sulla bacheca; (D) magliette MICROBIOMO create appositamente per gli eventi con i cittadini.

## 2. Evento 2: 22 Maggio 2026, Parco della Resistenza (Modena) (Fig. 40)



The poster features a background image of a stone-lined pond in a park. A circular logo with a frog and the text 'MICROBIOMO' is centered over the pond. Below the image, the title 'MICROHABITAT PER IL ROSPO SMERALDINO: UN PRIMO BILANCIO' is written in bold black letters. The event details are in white text on a dark green background: 'In occasione della Giornata Mondiale della Biodiversità e del Festival dello Sviluppo Sostenibile, Venerdì 22 maggio 2026 15:30-18:00'. A paragraph of text explains the event's purpose, and 'SIETE TUTTI INVITATI.' is written in bold. At the bottom, two photos of frogs are shown, and a row of logos for various organizations is displayed.

**MICROHABITAT PER IL ROSPO SMERALDINO: UN PRIMO BILANCIO**

In occasione della Giornata Mondiale della Biodiversità e del Festival dello Sviluppo Sostenibile,  
**Venerdì 22 maggio 2026 15:30-18:00**

gli enti e le associazioni che hanno curato il progetto MICROBIOMO si riuniranno presso il Parco della Resistenza per inaugurare il microhabitat e discutere dei primi risultati e degli sviluppi futuri.  
**SIETE TUTTI INVITATI.**

Logos at the bottom: LIPU, Gruppo Nazionale Scienze Naturali, UNIMORE, Comune di Modena, M3, and Quartiere 3.

**Fig. 40.** Locandina del secondo evento organizzato al Parco della Resistenza per inaugurare il microhabitat e discutere dei primi risultati e degli sviluppi futuri.

Il secondo evento pubblico si è tenuto venerdì 22 Maggio 2026, dalle ore 15:30 alle ore 18:00, con la finalità di inaugurare ufficialmente il microhabitat realizzato presso il Parco della Resistenza e di presentare alla cittadinanza i primi risultati raggiunti dal progetto, insieme alle prospettive di sviluppo futuro. Rispetto all'iniziativa del mese precedente, oltre ai membri del gruppo di lavoro C4BIO/MICROBIOMO — LIPU (Lella Checchi, Aldo Imperiale ed Enrico Selmi), Foreste per Sempre

(Matteo Dal Zotto), Gruppo Modenese Scienze Naturali (Mauro Ferri) e UNIMORE (Roberto Simonini, Cecilia Bozzoli e Daniele La Cecilia) — hanno preso parte all'evento Chiara Mazzoleni in rappresentanza dell'Assessore Carla Ferrari del Comune di Modena, e Nino Remigio, Presidente del Quartiere 3. La partecipazione di figure istituzionali ha conferito all'evento una valenza pubblica più ampia, sottolineando il radicamento del progetto nel territorio e l'interesse dell'amministrazione locale nei confronti delle iniziative di riqualificazione ambientale urbana.

Anche in questo caso, l'area è stata allestita con poster e pieghevoli dedicati al progetto MICROBIOMO, biglietti da visita del progetto, materiali informativi di *Foreste per Sempre*, del progetto Life URCA PROEMYS e di LIPU, oltre a matite in omaggio per i visitatori. Circa 50 persone hanno visitato l'area nel corso del pomeriggio, con una partecipazione numericamente più contenuta rispetto all'evento di Aprile, probabilmente in relazione al fatto che il precedente era stato organizzato di domenica e per celebrare la Liberazione della città di Modena; di conseguenza, molti partecipanti si erano recati al Parco per quel motivo. I visitatori interessati sono stati accompagnati all'interno della recinzione a *ganivelle* per osservare direttamente la pozza e i suoi abitanti: in questa fase della stagione, accanto ai girini erano presenti i primi esemplari neometamorfosati, ossia giovani rospetti che avevano da poco completato la metamorfosi. La loro osservazione ha richiesto particolare cautela da parte di accompagnatori e visitatori, attenti a non calpestarli data la loro ridottissima dimensione e la tendenza a disperdersi nelle aree terrestri prossime all'acqua.

Per consentire un'osservazione più agevole e ravvicinata, analogamente a quanto realizzato nell'evento precedente, alcuni girini di diverse dimensioni e alcuni neometamorfosati sono stati temporaneamente prelevati dalla pozza e collocati in un acquario posizionato su uno dei due tavoli sotto al gazebo (Fig. 41A, Fig. 41B). In questa occasione, si è scelto di arricchire l'allestimento riproducendo, su scala ridotta, le caratteristiche del microhabitat: all'interno dell'acquario sono stati disposti travertino rosa e vegetazione acquatica, con l'intento di creare un "micro-microhabitat" che restituisse visivamente le condizioni ambientali della pozza e facilitasse la comprensione del contesto ecologico in cui vive e si sviluppa la specie target (Fig. 41C). Questa scelta ha riscosso un apprezzamento evidente da parte del pubblico, stimolando domande e osservazioni che hanno arricchito il dialogo tra cittadini e ricercatori.

Un ulteriore elemento di rilievo è stata l'intervista rilasciata ad una giornalista di TV Qui 17 (<https://www.tvqui.it/rosपो-smeraldino-micro-habitat-per-la-sua-tutela-al-parco-della-resistenza/>) (Fig. 41D), offrendo al progetto un'opportunità di visibilità sul territorio modenese attraverso un canale di comunicazione diverso da quelli utilizzati fino a quel momento (Social Media e supporti cartacei).

Inoltre, l'evento era stato anche divulgato e promosso attraverso un comunicato stampa direttamente sul Magazine di Unimore, pubblicato dall'Ufficio Stampa dell'Ateneo (<https://www.magazine.unimore.it/site/home/notizie/articolo820072017.html>).

In sintesi, l'evento del 22 Maggio ha segnato un momento di consolidamento del percorso avviato con il primo appuntamento di Aprile, rafforzando le sinergie tra Università, associazioni ambientaliste, istituzioni locali e comunità locale.



**Fig. 41 (A-D).** Foto scattate durante l'evento del 22 Maggio 2026 presso il Parco della Resistenza (Modena). (A) e (B) Gazebo installato presso l'area della pozza, con tavoli e materiale informativo; (C) "micro-microhabitat" creato all'interno di un acquario come esposizione temporanea di girini e neometamorfosati; (D) giornalista di TV Qui 17.

3. Evento 3: 18 Aprile 2026, Barchessoni (Mirandola) (Fig. 42)




**Fig. 42.** Locandina della conferenza *“Le “storie” dietro la mostra fotografica “biodiversità”: curiosità e meraviglie della diversità animale”* a cura del Prof. Roberto Simonini, organizzata presso i Barchessoni di Mirandola, all’interno della quale è stato presentato anche il progetto MICROBIOMO.

Parallelamente alle attività svolte presso il Parco della Resistenza, un'ulteriore occasione di divulgazione e promozione del progetto MICROBIOMO è stata sabato 18 Aprile 2026 presso il Barchessone Vecchio di San Martino Spino, frazione di Mirandola, con inizio alle ore 16:30. L'incontro, organizzato in collaborazione con il Comune di Mirandola, il Centro di Educazione alla

Sostenibilità "La Raganella", RES (Rete di Educazione alla Sostenibilità dell'Emilia-Romagna) e San Martino Politeama, è stato a cura del Prof. Roberto Simonini dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, che ha condotto la conferenza dal titolo "Le "storie" dietro la mostra fotografica "Biodiversità": curiosità e meraviglie della diversità animale". I Barchessoni di San Martino Spino rappresentano un contesto di pregio storico e paesaggistico nel cuore della Pianura Padana modenese, tradizionalmente legato alla biodiversità della zona, e costituiscono, pertanto, uno spazio particolarmente coerente con i temi trattati durante l'incontro.

La conferenza ha costituito un'occasione importante per presentare il progetto MICROBIOMO, illustrandone le finalità, la metodologia e i primi risultati ottenuti, oltre all'esposizione di tre pannelli dedicati al rospo smeraldino all'interno della mostra (Fig. 43A, 43B, 43C, 43D). La presentazione ha permesso di contestualizzare il progetto all'interno del panorama più generale delle iniziative di conservazione della biodiversità urbana, mettendo in evidenza come la creazione di microhabitat artificiali (come la pozza al Parco della Resistenza) possa rappresentare uno strumento concreto ed efficace per la tutela di specie vulnerabili (come il rospo smeraldino) in ambienti fortemente antropizzati (come la città di Modena).

**A** **Rospo smeraldino** **2. MILLE FORME DI BIODIVERSITÀ**



Specie target: *Bufotes viridis*


Il rospo smeraldino è in forte declino a causa della scomparsa o del degrado degli habitat umidi e della crescente urbanizzazione. È facilmente distinguibile per la caratteristica livrea a macchie verdi su fondo chiaro.

Il progetto MICROBIOMO mira alla tutela di questa specie attraverso la creazione e il monitoraggio di microhabitat, progettati per offrire agli esemplari siti di riproduzione sicuri e protetti.

Vuoi saperne di più?  
<https://www.facebook.com/foreste.persempre>  
<https://www.instagram.com/foreste.persempre/>  
<https://www.foreste.persempre.it/progetti/italia/microbiomo/>

Foto scattata nel 2025 da Samuele Pini

**B** **Riesci a vederlo?** **2. MILLE FORME DI BIODIVERSITÀ**



Specie target: *Bufotes viridis*


La sopravvivenza del rospo smeraldino dipende dalla disponibilità di rifugi idonei. In contesti urbani e antropizzati, la lettiera di foglie, i rami caduti e le piccole cavità nel terreno offrono protezione dai predatori e mantengono l'umidità necessaria durante le ore più calde della giornata.

Grazie alla sua livrea mimetica, il rospo smeraldino riesce a confondersi perfettamente con il suolo naturale, rendendolo quasi invisibile agli occhi dei predatori.

Vuoi saperne di più?  
<https://www.facebook.com/foreste.persempre>  
<https://www.instagram.com/foreste.persempre/>  
<https://www.foreste.persempre.it/progetti/italia/microbiomo/>

Foto scattata nel 2025 da Samuele Pini

**C** **Monitoraggi serali al Parco della Resistenza** **2. MILLE FORME DI BIODIVERSITÀ**




Specie target: *Bufotes viridis*

Il successo nella tutela del rospo smeraldino dipende anche da un monitoraggio costante e attento da parte di ricercatori e volontari. L'uso dei guanti è fondamentale per proteggere la delicata pelle di questi anfibi da agenti patogeni e sostanze chimiche, garantendo che l'attività di ricerca non arrechi alcun danno agli esemplari studiati. Nell'ambito del progetto MICROBIOMO, vengono effettuati censimenti regolari per verificare lo stato di salute della popolazione e l'efficacia delle azioni di conservazione messe in atto.

Foto scattata nel 2026 presso il Parco della Resistenza (Modena) da Cecilia Bozzoli

Vuoi saperne di più?  
<https://www.facebook.com/foreste.persempre>  
<https://www.instagram.com/foreste.persempre/>  
<https://www.foreste.persempre.it/progetti/italia/microbiomo/>

**D**



**Fig. 43 (A-D).** Foto scattate durante l'evento del 18 Aprile 2026 presso i Barchessoni di Mirandola). (A), (B) e (C) rappresentano tre foto del rospo smeraldino con didascalia esplicativa, le stesse esposte alla mostra all'interno di teche come in (D).

Nonostante il pubblico non fosse numeroso (circa 10 persone), la conferenza ai Barchessoni ha permesso di far conoscere la specie e il progetto MICROBIOMO in un contesto diverso da quello del Parco della Resistenza.

## 4. DISCUSSIONE

L'obiettivo principale di questo lavoro è stato definire e testare un modo di proteggere la biodiversità in città che non si limitasse agli aspetti tecnici ed ecologici, ma che includesse anche la comunicazione e il coinvolgimento dei cittadini. I risultati del progetto MICROBIOMO confermano che il successo di un intervento di tutela ambientale in città dipende dalla capacità di trasformare una piccola area verde in un ecosistema funzionante e, allo stesso tempo, in un luogo di educazione ambientale permanente.

Anche secondo i principi del Public Engagement, questo approccio risponde ad un bisogno reale: ricostruire la fiducia delle persone nella scienza, offrendo trasparenza e possibilità di dialogo diretto, per contrastare la confusione spesso creata dai Media. Trasformando il sito in uno spazio in cui i cittadini possono contribuire e partecipare attivamente agli eventi organizzati, il progetto ha dimostrato come sia possibile passare da una consapevolezza passiva ad una partecipazione concreta e informata sull'importanza della natura in città.

In sintesi, unire la parte di progettazione del microhabitat ad una comunicazione efficace ha permesso di trasformare un piccolo spazio locale in un modello ripetibile altrove.

### 4.1. Il rospo smeraldino come pioniere urbano

Tra i risultati più significativi emersi dai monitoraggi vi è la colonizzazione del nuovo microhabitat realizzato al Parco della Resistenza da parte del rospo smeraldino. La presenza documentata durante le uscite serali — dai 17 adulti rilevati a metà Marzo fino ai 20 esemplari censiti la sera del 16 Aprile — conferma quanto riportato dalla letteratura scientifica: il rospo smeraldino *Bufo viridis* mostra una buona capacità nell'individuare e sfruttare nuovi siti riproduttivi, anche in ambienti urbani trasformati e frammentati.

Da segnalare, inoltre, un avvistamento diurno di un singolo esemplare durante un sopralluogo effettuato in Aprile, dato interessante considerando le abitudini prevalentemente notturne di questa specie.

La scelta di completare lo scavo e l'allestimento della pozza tra la fine di Febbraio e l'inizio di Marzo si è rivelata fondamentale: avere a disposizione uno corpo idrico calmo e poco profondo proprio all'inizio del periodo riproduttivo ha favorito l'immediato avvio dell'accoppiamento e la deposizione delle uova. Il successo dell'intervento non è stato dimostrato soltanto dalla presenza degli adulti, ma anche e soprattutto dal ritrovamento dei primi cordoni gelatinosi di uova lungo i bordi più bassi della pozza, dove la scarsa profondità e la buona esposizione al sole hanno creato le condizioni ideali per lo sviluppo degli embrioni.

È importante considerare anche come sono state affrontate le difficoltà pratiche per garantire che il progetto funzionasse nei mesi successivi al termine dei lavori. Le abbondanti piogge di Febbraio 2026, ad esempio, hanno costretto a sospendere temporaneamente i lavori di scavo per attendere che il terreno si stabilizzasse prima di proseguire. In questo contesto, alcune scelte tecniche si sono rivelate decisive. La rete in plastica a maglie fini applicata al canale di scarico ha dimostrato tutta la sua utilità quando, dopo le piogge intense, la pozza ha rischiato di esondare: la rete ha funzionato da filtro, impedendo ai girini di disperdersi e proteggendo la popolazione di *Bufo viridis* all'interno del microhabitat. Allo stesso modo, la recinzione a *ganivelle* con i paletti ravvicinati e i cartelli informativi hanno contribuito a ridurre il disturbo causato dal passaggio di persone e cani.

Questo dimostra che proteggere la natura in città non significa isolarla dal resto, ma piuttosto insegnare alle persone a convivere con essa: il fatto che i rospi siano riusciti a colonizzare l'area e a riprodursi con successo a pochi metri dal sentiero dimostra che la fauna selvatica può vivere bene in città, purché le persone comprendano e rispettino l'importanza di quello spazio, e adottino le norme di buon comportamento elencate in un cartello posizionato sulla bacheca.

Per garantire una gestione ordinata e documentata anche dopo la fine dei lavori di realizzazione del microhabitat, è stato creato un foglio di calcolo Excel dal titolo "*Piano di gestione e monitoraggio*". All'interno di questo documento, ogni membro del gruppo di lavoro poteva registrare le operazioni svolte (come il controllo del livello dell'acqua, l'aggiunta di vegetazione, i monitoraggi serali) e il tempo (in ore) impiegato per ciascuna attività, oltre agli eventi in programma. Questo strumento ha permesso di coordinare efficacemente il lavoro tra l'Università e i partner del progetto, trasformando la manutenzione del microhabitat in un processo tracciabile e documentato.

Questi risultati mostrano come i microhabitat artificiali, se costruiti seguendo criteri precisi e specifici per la specie target (in questo caso l'assenza di pesci, l'acqua poco profonda e la protezione

con la recinzione a *ganivelle*), possono trasformare rapidamente una porzione di area verde in una nursery funzionante e protetta. In un momento in cui gli anfibi sono in preoccupante declino a livello globale, la capacità di questa specie di colonizzare così efficacemente una pozza artificiale dimostra quanto piccoli interventi mirati possano essere importanti per preservare la biodiversità in città.

## 4.2. Strategie di Public Engagement

I risultati ottenuti sul fronte della comunicazione confermano l'efficacia di un approccio che combina strumenti online e offline, pensato per raggiungere un pubblico più vasto ed eterogeneo possibile.

Sul fronte digitale, la scelta di non creare nuovi profili Social da zero è stata determinante: integrare il progetto nelle pagine già attive dell'associazione *Foreste per Sempre OdV* su Facebook e Instagram ha permesso di raggiungere sin da subito un pubblico già fidelizzato, aumentando, allo stesso tempo, la visibilità dell'associazione. L'uso dello strumento *Meta Business Suite* ha migliorato notevolmente la gestione: oltre a permettere di creare bozze e di pianificare post e *Reels* in anticipo, ha consentito di seguire le performance dei contenuti pubblicati attraverso l'analisi degli *Insights*. Monitorando costantemente indicatori come Visualizzazioni, Copertura, Mi piace, Commenti e Condivisioni, è stato possibile adattare il linguaggio e mantenere una frequenza regolare di pubblicazione di 1-2 post a settimana, trovando un buon equilibrio tra gli aggiornamenti sui lavori di realizzazione del microhabitat e gli approfondimenti sulla biologia della specie.

Per quanto riguarda i supporti cartacei, la strategia adottata per sfruttare la bacheca bifacciale fornita dal Comune di Modena si è dimostrata molto efficace per trasformare il sito in un vero e proprio laboratorio di educazione ambientale permanente a cielo aperto. Dividere lo spazio utile disponibile in quadranti ha permesso di includere pubblici diversi, dagli adulti ai bambini.

Il QR-code ha fatto da collegamento tra il mondo digitale e quello cartaceo: inserito sia sui pannelli della bacheca sia su biglietti da visita e volantini pieghevoli, ha permesso ai visitatori più curiosi di raggiungere e approfondire subito i contenuti presenti sulla pagina Web dedicata. Quest'ultima, realizzata con WordPress e organizzata con un menù a tendina semplice da utilizzare, ha offerto

informazioni tecniche e dettagli aggiuntivi che non avrebbero trovato spazio sui materiali cartacei stampati. Infine, l'uso di Canva per la parte grafica ha garantito che tutto il materiale — dal poster in formato A1 ai volantini pieghevoli in formato A5 — fosse chiaro, d’impatto e facile da leggere.

### **4.3. MICROBIOMO come modello replicabile**

I risultati ottenuti — dall’osservazione degli esemplari adulti a metà Marzo ai numerosi neometamorfosati osservati a Maggio — confermano chiaramente che MICROBIOMO rappresenta un modello che può essere ripetuto e adattato ad altri contesti urbani per proteggere la biodiversità in città. Il punto di forza di questo progetto sta nella sua natura collaborativa: ha saputo unire la parte scientifica dell'Università con l'esperienza e l’aiuto pratico nella gestione da parte dei volontari delle associazioni coinvolte, come LIPU e *Foreste per Sempre OdV*.

Un elemento importante per la possibilità di replicare questo modello è stata la creazione di un'identità visiva riconoscibile. Il logo del progetto, che unisce la figura del rospo smeraldino in primo piano ai profili della Ghirlandina e del Duomo in secondo piano, ha collegato l'iniziativa al territorio, trasformando una specie a rischio in un simbolo conosciuto nella città di Modena. Questa scelta ha permesso di trasformare MICROBIOMO in un punto di interesse per gli amministratori comunali e della circoscrizione che vogliono conciliare la crescente urbanizzazione con la protezione della fauna selvatica.

La realizzazione della pozza al Parco della Resistenza ha dimostrato concretamente che un intervento mirato, basato su criteri ecologici rigorosi e specifici (acqua bassa, assenza di predatori, pendenze dolci per permettere ai rospi di entrare e uscire facilmente), può contribuire ad invertire il declino delle popolazioni di anfibi anche in ambienti molto urbanizzati. La documentazione raccolta sul campo — che mostra l'intero ciclo vitale, dagli accoppiamenti alle uova, dai girini che crescono fino ai rospetti pronti ad uscire dall'acqua — testimonia la trasformazione completa di una piccola area verde in un microhabitat acquatico funzionale alla riproduzione di anfibi acquatici.

## 5. CONCLUSIONE

Il progetto MICROBIOMO rappresenta un esempio concreto e replicabile di come la conservazione della biodiversità in città possa funzionare davvero: non come un'operazione puramente tecnica, ma come un percorso che unisce scienza, progettazione ecologica e coinvolgimento dei cittadini. I risultati ottenuti in questi mesi — dalla rapida colonizzazione del microhabitat fino al completamento dell'intero ciclo vitale del rospo smeraldino — dimostrano che interventi mirati, se ben progettati e accompagnati da una comunicazione efficace, possono davvero contribuire ad invertire il declino degli anfibi anche nelle aree urbane più trasformate dall'uomo.

Dal punto di vista naturalistico, la velocità con cui la specie ha colonizzato il sito è stata notevole: già a metà Marzo erano presenti 17 adulti, con un picco di 20 esemplari censiti il 16 aprile. Questo conferma la grande capacità adattiva di *Bufo viridis*, una specie in grado di individuare e sfruttare nuovi ambienti riproduttivi in tempi molto brevi, persino in contesti fortemente urbanizzati. La pozza è stata progettata seguendo criteri ecologici precisi, e questi accorgimenti hanno permesso di trasformare in poche settimane uno spazio verde in un ecosistema funzionale. La presenza documentata di ovature, girini e neometamorfosati testimonia non solo che la riproduzione è avvenuta con successo, ma che il sito funziona a tutti gli effetti come habitat vitale per la specie.

Dal punto di vista metodologico, questo lavoro ha messo in luce un aspetto fondamentale: la sopravvivenza a lungo termine di un habitat urbano non dipende solo dall'efficacia delle soluzioni tecniche adottate, ma anche e soprattutto dalla capacità di costruire intorno ad esso una comunità di persone informate e coinvolte. La strategia di comunicazione ibrida, che ha saputo integrare i canali Social dell'associazione *Foreste per Sempre OdV* e la pagina Web con la cartellonistica nel Parco e i supporti cartacei, ha dimostrato che informare e coinvolgere i cittadini non è un elemento secondario del progetto, bensì una parte essenziale.

Inoltre, la collaborazione tra l'Università di Modena e Reggio Emilia, le associazioni locali e il Comune di Modena ha mostrato come la gestione condivisa di un piccolo habitat urbano possa trasformarsi in una forma concreta di cittadinanza attiva.

Il modello sviluppato in questa tesi può, quindi, essere proposto come riferimento replicabile in altri contesti urbani che vogliano coniugare sviluppo della città e tutela della fauna selvatica. La

semplicità relativa dell'intervento — contenuto nei costi, rapido da realizzare ed efficace nei risultati — lo rende accessibile a molte realtà differenti.

In conclusione, il progetto MICROBIOMO dimostra che è possibile agire concretamente per la conservazione della biodiversità anche in contesti urbani, con interventi relativamente semplici e costi contenuti. I risultati ottenuti mostrano che, quando una specie trova le condizioni adatte, è in grado di rispondere rapidamente, e che quelle condizioni possono essere create attraverso una progettazione attenta, una gestione partecipata e una comunicazione efficace verso la cittadinanza. Il valore di questa esperienza sta, quindi, non solo nei dati raccolti, ma anche e soprattutto nel modello che ha prodotto: un approccio replicabile, fondato sulla collaborazione tra diversi enti e sul coinvolgimento delle persone, che può essere adottato in altri parchi e/o città che vogliano fare della tutela della fauna selvatica una parte concreta della propria gestione del verde urbano.

## BIBLIOGRAFIA

Agostino, D. (2013). Using social media to engage citizens: A study of Italian municipalities. *Public relations review*, 39(3), 232-234.

Angel, S., Blei, A. M., Civco, D. L., & Parent, J. (2012). Atlas of urban expansion.

Arnold E. N., Burton J.A., 1985. Guida dei rettili ed anfibi d'Europa. Muzzio Ed. (Padova), pp. 244.

Becker, C. M. (2008). Urbanization and rural–urban migration. *International Handbook of Development Economics, Volumes 1 & 2*.

Brand, A. B., & Snodgrass, J. W. (2010). Value of artificial habitats for amphibian reproduction in altered landscapes. *Conservation Biology*, 24(1), 295-301.

Brubaker, P. J., & Wilson, C. (2018). Let's give them something to talk about: Global brands' use of visual content to drive engagement and build relationships. *Public relations review*, 44(3), 342-352.

Budzik, K. A., Budzik, K. M., & Żuwała, K. (2013). Amphibian situation in urban environment–history of the common toad *Bufo bufo* in Kraków (Poland). *Ecological Questions*, 18, 73-77.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S., 1998. Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, pp. 210.

Catenazzi, A. C. (2017, December). El Borde Metropolitano desde las redes de saneamiento. In *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas. Mario J. Buschiazzo* (Vol. 47, No. 2, pp. 223-238).

Chu, P. Y., Lee, G. Y., & Chao, Y. (2012). Service quality, customer satisfaction, customer trust, and loyalty in an e-banking context. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 40(8), 1271-1283.

Corbett K., 1989. Conservation of European Reptiles and Amphibians. Helm London, pp.274.

Corner, A., & Randall, A. (2011). Selling climate change? The limitations of social marketing as a strategy for climate change public engagement. *Global environmental change*, 21(3), 1005-1014.

Dhanesh, G. S., Kanagasingam, S., & Rajan, G. S. (2022). Social media engagement with organization-generated content: Role of visuals in enhancing public engagement with organizations on Facebook and Instagram. *Public Relations Review*, 48(2), 102174.

Dixon, T. L., & Mastro, D. (Eds.). (2024). *US Media and Diversity: Representation, Dissemination, and Effects*. Taylor & Francis.

Dwivedi, Y. K., Ismagilova, E., Hughes, D. L., Carlson, J., Filieri, R., Jacobson, J., ... & Wang, Y. (2021). Setting the future of digital and social media marketing research: Perspectives and research propositions. *International journal of information management*, 59, 102168.

Elmqvist, T., Redman, C. L., Barthel, S., & Costanza, R. (2013). History of urbanization and the missing ecology. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities: A global assessment* (pp. 13-30). Dordrecht: Springer Netherlands.

Ensabella, F., Loriga, S., Formichetti, P., Isotti, R., & Sorace, A. (2003). Breeding site selection of *Bufo viridis* in the city of Rome (Italy). *Amphibia Reptilia*, 24(3), 396-399.

Eveleigh, A., Jennett, C., Blandford, A., Brohan, P., & Cox, A. L. (2014, April). Designing for dabblers and deterring drop-outs in citizen science. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2985-2994).

Faeth, S. H., Bang, C., & Saari, S. (2011). Urban biodiversity: patterns and mechanisms. *Annals of the new York Academy of Sciences*, 1223(1), 69-81.

Ferri V., 1990. Anfibi e Rettili in Lombardia. WWF Lombardia, Quaderno n° 5/90, pp. 172.

Fisher, D. R., & Nasrin, S. (2021). Climate activism and its effects. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(1), e683.

Fischer, H. A., & Wentz, E. A. (2021). Place attachment and learning outcomes among tourists who volunteer for a US National Park science volunteer program. *Applied Environmental Education & Communication*, 20(2), 123-138.

Furman, B. L., Scheffers, B. R., Taylor, M., Davis, C., & Paszkowski, C. A. (2016). Limited genetic structure in a wood frog (*Lithobates sylvaticus*) population in an urban landscape inhabiting natural and constructed wetlands. *Conservation Genetics*, 17(1), 19-30.

Gao, J., & O'Neill, B. C. (2020). Mapping global urban land for the 21st century with data-driven simulations and Shared Socioeconomic Pathways. *Nature communications*, 11(1), 2302.

Gómez, M., Lopez, C., & Molina, A. (2019). An integrated model of social media brand engagement. *Computers in Human Behavior, 96*, 196-206.

Gray, S., Jordan, R., Crall, A., Newman, G., Hmelo-Silver, C., Huang, J., ... & Singer, A. (2017). Combining participatory modelling and citizen science to support volunteer conservation action. *Biological conservation, 208*, 76-86.

Grineski, S. E., & Collins, T. W. (2010). Environmental injustices in transnational context: Urbanization and industrial hazards in El Paso/Ciudad Juárez. *Environment and Planning A, 42*(6), 1308-1327.

Gruszka, A., Sciberras, A., & Sciberras, J. (2024). Distribution and habitat preferences of the Balearic Green Toad *Bufo balearicus* (Anura: Bufonidae) in the Maltese Islands. *North-Western Journal of Zoology, 20*(1), e241503.

Hamer, A. J., & McDonnell, M. J. (2008). Amphibian ecology and conservation in the urbanising world: a review. *Biological conservation, 141*(10), 2432-2449.

Hitchings, S. P., & Beebee, T. J. C. (1998). Loss of genetic diversity and fitness in common toad (*Bufo bufo*) populations isolated by inimical habitat. *Journal of Evolutionary Biology, 11*(3), 269-283.

Hollebeek, L. D., & Macky, K. (2019). Digital content marketing's role in fostering consumer engagement, trust, and value: Framework, fundamental propositions, and implications. *Journal of interactive marketing, 45*(1), 27-41.

Hollebeek, L. D., Glynn, M. S., & Brodie, R. J. (2014). Consumer brand engagement in social media: Conceptualization, scale development and validation. *Journal of interactive marketing, 28*(2), 149-165.

Jiang, H., Luo, Y., & Kulemeka, O. (2016). Social media engagement as an evaluation barometer: Insights from communication executives. *Public relations review, 42*(4), 679-691.

Kaczmarek, M., Tryjanowski, P., & Kubicka, A. M. (2019). Urban plums and toads: do fleshy fruits affect the post-metamorphic growth of amphibians?. *PeerJ, 7*, e6337.

Kang, M. (2010). Measuring social media credibility: A study on a measure of blog credibility. *Institute for Public Relations, 4*(4), 59-68.

Khan, O., & Canny, J. (2008, May). Promoting environmentally sustainable behaviors using social marketing in emerging persuasive technologies. In *Proceedings of Pervasive 2008 Workshop on Pervasive Persuasive Technology and Environmental Sustainability* (pp. 75-78).

Kim, C. M., & Prince, M. (2025). *Social media campaigns: Strategies for public relations and marketing* (3rd ed.). Routledge.

Kim, S. E., Lee, K. Y., Shin, S. I., & Yang, S. B. (2017). Effects of tourism information quality in social media on destination image formation: The case of Sina Weibo. *Information & management, 54*(6), 687-702.

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental education research, 8*(3), 239-260.

Konowalik, A., Najbar, A., Konowalik, K., Dylewski, Ł., Frydlewicz, M., Kisiel, P., ... & Kolenda, K. (2020). Amphibians in an urban environment: a case study from a central European city (Wrocław, Poland). *Urban Ecosystems*, 23(2), 235-243.

Kovács, É. H., & Sas, I. (2010). Aspects of breeding activity of *Bufo viridis* in an urban habitat: a case study in Oradea, Romania. *Biharean Biologist*, 4(1), 73-77.

Landler, L., Reichert, M. S., Sinsch, U., & Lötters, S. (2023). Moving at the edge: Connectivity and movement of the green toad (*Bufo viridis*) in a highly fragmented landscape. *Frontiers in Zoology*, 20(1), 6.

Lee, S. Y., Dunn, R. J. K., Young, R. A., Connolly, R. M., Dale, P. E. R., Dehayr, R., ... & Welsh, D. T. (2006). Impact of urbanization on coastal wetland structure and function. *Austral Ecology*, 31(2), 149-163.

Liñán, C. P., Alcaraz-Segura, D., & de Las Heras-Hernández, M. (2022). Exploring the communication-engagement continuum: A framework for environmental science and management. *Environmental Research Letters*, 17(10), 105011.

Lourenço, A., Álvarez, D., Wang, I. J., & Velo-Antón, G. (2017). Trapped within the city: Integrating demography, time since isolation and population-specific traits to assess the genetic effects of urbanization. *Molecular Ecology*, 26(6), 1498-1514.

Lovari, A., & Parisi, L. (2015). Listening to digital publics. Investigating citizens' voices and engagement within Italian municipalities' Facebook Pages. *Public relations review*, 41(2), 205-213.

Lucas, P. M., Di Marco, M., Cazalis, V., Luedtke, J., Neam, K., Brown, M. H., ... & Santini, L. (2024). Using comparative extinction risk analysis to prioritize the IUCN Red List reassessments of amphibians. *Conservation Biology*, *38*(6), e14316.

Luck, G. W., & Smallbone, L. T. (2011). The impact of urbanization on taxonomic and functional similarity among bird communities. *Journal of Biogeography*, *38*(5), 894-906.

Marzluff, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. In *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (pp. 19-47). Boston, MA: Springer US.

Mazgajska, J., & Mazgajski, T. D. (2020). Two amphibian species in the urban environment: changes in the occurrence, spawning phenology and adult condition of common and green toads. *The European Zoological Journal*, *87*(1), 170-179.

McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban ecosystems*, *11*(2), 161-176.

Men, L. R., & Tsai, W. H. S. (2013). Toward an integrated model of public engagement on corporate social networking sites: Antecedents, the process, and relational outcomes. *International Journal of Strategic Communication*, *7*(4), 257-273.

Moor, H., Bergamini, A., Vorburger, C., Holderegger, R., Bühler, C., Egger, S., & Schmidt, B. R. (2022). Bending the curve: Simple but massive conservation action leads to landscape-scale recovery of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *119*(42), e2123070119.

Murray, M. H., Sánchez, C. A., Becker, D. J., Byers, K. A., Worsley-Tonks, K. E., & Craft, M. E. (2019). City sicker? A meta-analysis of wildlife health and urbanization. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *17*(10), 575-583.

Nowakowski, A. J., Frishkoff, L. O., Thompson, M. E., Smith, T. M., & Todd, B. D. (2018). Phylogenetic homogenization of amphibian assemblages in human-altered habitats across the globe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *115*(15), E3454-E3462.

Oliveira, S. S., Barros, B., Pereira, J. L., Santos, P. T., & Pereira, R. (2021). Social media use by citizen science projects: Characterization and recommendations. *Frontiers in Environmental Science*, *9*, 715319.

Pabijan, M., & Ogielska, M. (2019). Conservation and declines of amphibians in Poland.

Petkovic, J., Riddle, A., Akl, E. A., Khabsa, J., Lytvyn, L., Atwere, P., ... & Tugwell, P. (2020). Protocol for the development of guidance for stakeholder engagement in health and healthcare guideline development and implementation. *Systematic reviews*, *9*(1), 21.

Rannap, R., Lõhmus, A., & Briggs, L. (2009). Restoring ponds for amphibians: a success story. *Hydrobiologia*, *634*(1), 87-95.

Richardson, J. L., Michaelides, S., Combs, M., Djan, M., Bisch, L., Barrett, K., ... & McGreevy Jr, T. J. (2021). Dispersal ability predicts spatial genetic structure in native mammals persisting across an urbanization gradient. *Evolutionary applications*, *14*(1), 163-177.

Rotman, A., & Shalev, M. (2022). Using location data from mobile phones to study participation in mass protests. *Sociological Methods & Research*, *51*(3), 1357-1412.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.

Safner, T., Miaud, C., Gaggiotti, O., Decout, S., Rioux, D., Zundel, S., & Manel, S. (2011). Combining demography and genetic analysis to assess the population structure of an amphibian in a human-dominated landscape. *Conservation Genetics*, 12(1), 161-173.

Scheffers, B. R., & Paszkowski, C. A. (2012). The effects of urbanization on North American amphibian species: Identifying new directions for urban conservation. *Urban ecosystems*, 15(1), 133-147.

Semambo, H. (2020). Social media as; an agent for behavioral change among young people: Case of Facebook usage among mass communication students of Uganda Martyrs University.

Smith, B. G., & Gallicano, T. D. (2015). Terms of engagement: Analyzing public engagement with organizations through social media. *Computers in human Behavior*, 53, 82-90.

Societas Herpetologica Italica, 1996. Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani. *Annali Mus. Civ. St. Nat. "G. Doria"*, XCI: 95-178.

Sousa-Guedes, D., Franch, M., & Sillero, N. (2021). A spatial approach for modeling amphibian road-kills: Comparison of regression techniques. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 343.

Strohbach, M. W., Döring, A. O., Möck, M., Sedrez, M., Mumm, O., Schneider, A. K., ... & Schröder, B. (2019). The "hidden urbanization": Trends of impervious surface in low-density housing

developments and resulting impacts on the water balance. *Frontiers in Environmental Science*, 7, 29.

Stukas, A. A., Worth, K. A., Clary, E. G., & Snyder, M. (2009). The matching of motivations to affordances in the volunteer environment: An index for assessing the impact of multiple matches on volunteer outcomes. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 38(1), 5-28.

Taylor, M., & Kent, M. (2014). The value of social media for pushing activist organizations social agendas: Implications for PR theory and practice. *Quarterly Journal of Business Disciplines*, 1(1), 76-87.

Uwalaka, T., & Watkins, J. (2017, October). Social media vs mainstream media: An analysis of the 2012 Occupy Nigeria protest. In *Sixth Annual International Conference on Journalism & Mass Communication 2017-, Singapore* (pp. 59-68). Global Science and Technology Forum.

Valentini, C., Romenti, S., Murtarelli, G., & Pizzetti, M. (2018). Digital visual engagement: influencing purchase intentions on Instagram. *Journal of communication management*, 22(4), 362-381.

Vargová, V., Gužiová, D., Balogová, M., Pipová, N., Uhrin, M., & Kaňuch, P. (2023). Urban environment determines population genetics in the green toad, *Bufo viridis*. *European Journal of Wildlife Research*, 69(4), 86.

Vargová, K., Mikula, P., Kurhalyuk, N., Tryjanowski, P., & Kanuch, P. (2023). Public awareness and citizen science in the monitoring of an urban-dwelling amphibian. *European Journal of Wildlife Research*, 69(5), 89.

Vargová, V., Balogová, M., Pristašová, P., Kaňuch, P., & Uhrin, M. (2024). Spatiotemporal dynamics in the roosting ecology of the green toad: implications for urban planning and nature conservation. *Journal for Nature Conservation*, 77, 126543.

Wang, L., Yan, J., Lin, J., & Cui, W. (2017). Let the users tell the truth: Self-disclosure intention and self-disclosure honesty in mobile social networking. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1428-1440.

Zasina, D., & Zawadzki, J. (2017). Spatial surrogate for domestic combustion's air emissions: A case study from Silesian Metropolis, Poland. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 67(9), 1012-1019.

## SITOGRAFIA

AG Feldherpetologie und Artenschutz (2020). <https://feldherpetologie.de/tag/2020/>

Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2019). *Public Attitudes to Science 2019*. UK Government. <https://www.gov.uk/government/statistics/public-attitudes-to-science-2019>

Elasticity (2025). *PR strategies for civic engagement*. <https://goelastic.com/pr-strategies-for-civic-engagement/>

Gurdon Institute (2021). *Public engagement strategy*. University of Cambridge. <https://www.gurdon.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/11/PE-Strategy-Document-5.pdf>

Italiaonline (2025). *Canva: cos'è, come funziona e quanto costa*. Italiaonline. <https://www.italiaonline.it/risorse/canva-cos-e-come-funziona-quanto-costa/>

IUCN. (2025). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2025-1. <https://www.iucnredlist.org>

Masterin.it (2026). *Strategie di public engagement: come coinvolgere il pubblico nella ricerca*. <https://www.masterin.it/start/18532-strategie-di-public-engagement-come-coinvolgere-il-pubblico-nella-ricerca/>

National Co-ordinating Centre for Public Engagement (2023). *A quick guide to developing high quality public engagement*. <https://www.publicengagement.ac.uk/resources/guide/quick-guide-developing-high-quality-public-engagement>

Olivero, D. *Rospo smeraldino | Bufo viridis*. Natura Mediterraneo.  
<https://www.naturamediterraneo.com/smeraldino/>

Pompella, A. (2019). *Rospo smeraldino*. The Different Group.  
<https://www.thedifferentgroup.com/2019/11/11/rospo-smeraldino/>

Regione Emilia-Romagna. *Rospo smeraldino italiano*. Emilia-Romagna Ambiente.  
<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/fauna/rettili-e-anfibi/schede/rospo-smeraldino-italiano>

Regione Autonoma della Sardegna (2013). *Anfibi e rettili di Sardegna*. Sardegna Ambiente.  
[https://www.sardegnaambiente.it/documenti/3\\_68\\_20130828122428.pdf](https://www.sardegnaambiente.it/documenti/3_68_20130828122428.pdf)

Statista – The statistic portal (2025). <https://www.statista.com/markets/424/topic/540/social-media-user-generated-content/#overview>

We Are Social & Meltwater (2025). *Digital 2025: Global Overview Report*.  
<https://wearesocial.com/wp-content/uploads/2025/02/GDR-2025-v2.pdf>

WordPress. *WordPress Italia*. Tratto il 20 aprile 2026. <https://it.wordpress.org/>

## APPENDICE

CEAS La Raganella, 21/04/2026:

[https://www.instagram.com/p/DXYkTGhCHWA/?img\\_index=1](https://www.instagram.com/p/DXYkTGhCHWA/?img_index=1)

Unimore Magazine, 19/05/2026:

<https://www.magazine.unimore.it/site/home/notizie/articolo820072017.html>

Gazzetta di Modena, 21/05/2026:

<https://www.instagram.com/p/DYnKNSaotmk/?igsh=aDFwemRibDR3Z3Fh>

TV Qui 17, 23/05/2026:

<https://www.tvqui.it/rosposmeraldino-micro-habitat-per-la-sua-tutela-al-parco-della-resistenza/>