10 CAPITOLO
PROGETTI DI FRUIZIONE DIDATTICA E DI TUTELA DELLA FAUNA

Tenuto conto della scarsità di valori naturalistici presenti sul territorio, per permettere una fruibilità da parte dei cittadini e la valorizzazione e la tutela della fauna, si propone la realizzazione di:

- un sentiero per non vedenti, che si rivolga in particolar modo a questa categoria di diversamente abili;
- un giardino delle farfalle, fruibile da ogni tipologia di pubblico e, in particolare, dalle scuole;
- opere per la conservazione e la tutela degli anfibi.

10.1 Il sentiero per non vedenti

La natura può essere scoperta non solo tramite l'osservazione diretta, ma anche attraverso l'udito, un senso che generalmente siamo poco abituati ad usare in questo ambito
La percezione dei suoni è infatti fondamentale, sia per i professionisti che lavorano nel campo dell'ambiente, sia per chi, per passione, si affaccia al mondo della natura: per i primi l'udito e la conoscenza dei suoni rappresentano uno strumento conoscitivo fondamentale, senza il quale, spesso non si riescono ad acquisire dati sulla frequentazione faunistica di un certo territorio; per i secondi l'ascolto dei suoni della natura può costituire un delicato momento di armonia in cui si realizza l'esigenza di sentirsi in sintonia con il mondo naturale - apprezzandone la seduzione anche musicale - con la curiosità di individuare e riconoscere i piccoli aspetti di un mondo nascosto ai nostri occhi, ma estremamente vivo e presente.
Il sentiero che viene proposto, dunque, potrà essere frequentato non solo da persone non vedenti (o ipovedenti), per i quali l'ascolto rappresenta l'unico sistema per apprezzare i diversi aspetti naturali, ma anche da chiunque voglia sperimentare un diverso approccio conoscitivo attraverso una percezione sensoriale spesso trascurata.
Il sentiero per non vedenti assume, inoltre, uno scopo educativo, in quanto i diversi punti di sosta che vengono proposti lungo il percorso sono appositamente pensati per fornire uno spunto di riflessione sulle diverse caratteristiche dei vari ambienti.
Il messaggio base che deve arrivare al pubblico è che ogni ambiente presenta determinati aspetti che lo rendono particolarmente adatto ad ospitare alcune specie di animali e a respingerne altre. Esiste una strettissima correlazione tra le specie e il loro habitat e l'esistenza dell'una dipende dal mantenimento dell'altra: per questo motivo per proteggere dall'estinzione una specie animale occorre soprattutto salvaguardare il suo habitat naturale. Ciascuna specie ha sviluppato nei confronti del contesto in cui vive determinati adattamenti che fanno sì che essa non riesca a sopravvivere in altre condizioni ambientali. Esistono specie più o meno tolleranti ai cambiamenti. Quelle più sensibili alle variazioni sono quelle che per prime tendono a scomparire: per proteggerle è indispensabile quindi

mantenere inalterate le condizioni ambientali. L'alterazione degli habitat, nella maggior parte dei casi, è la prima causa di estinzione.

La vita per i non vedenti è notevolmente migliorata rispetto al passato, tanto che queste persone riescono a praticare diverse attività: i non vedenti, dalla prima infanzia fino all'età adulta, giocano, frequentano la scuola, leggono, studiano, lavorano, utilizzano il computer, praticano sport ecc. ..
Per quanto riguarda il tempo libero e la possibilità di muoversi in un ambiente per scoprirlo, sono sorte in questi anni iniziative innovative che cercano si sopperire al deficit di queste persone.
In Italia, ad esempio, vi sono diversi musei che si stanno muovendo in questa direzione, tenendo sempre presente che la più grossa frustrazione per un non vedente, è quella di non poter toccare gli oggetti esposti, nonché l'impossiblità di ammirare un quadro o un monumento. Elenchiamo alcuni musei che hanno adottato strategie per rendere meno difficile ed anzi interessante la visita anche per i non vedenti:

- il Museo Tattile Statale Omero di Ancona è stato creato appositamente per consentire ai visitatori ciechi di toccare con mano riproduzioni fedeli di sculture e monumenti in scala ridotta. Lo slogan del museo è "toccare l'arte" e lo scopo è offrire uno spazio innovativo dove "la percezione artistica passa attraverso suggestioni plurisensoriali extra visive", come il sito stesso del museo proclama [32];
- l'istituto Cavazza ospita al suo interno il museo Anteros, contenente alcune riproduzioni tridimensionali di celebri quadri. Della metodologia utilizzata per la realizzazione di queste opere si tratterà più avanti;
- presso la Pinacoteca Capitolina è in atto una sperimentazione per consentire ai non vedenti di rendersi conto dei diversi messaggi trasmessi da un dipinto;
- il Museo Egizio di Torino consente ai ciechi di toccare alcune sculture dell'antica civiltà;
- il Museo di Storia della Scienza di Firenze ha allestito 21 sale che consentono di toccare modelli tridimensionali e macchine inventate dall'uomo per studiare i fenomeni naturali;
- l'Accademia dei Fisiocritici presso l'Università di Siena ha allestito un percorso museale tattile nella sezione di Zoologia del Museo di Storia Naturale, che consente l'esplorazione tattile di numerosi esemplari di uccelli, pesci, rettili e mammiferi;

Per quanto riguarda i percorsi, vi sono iniziative sia in campo artistico-culturale, che in campo naturalistico. L'iniziativa Vivere Firenze, ad esempio, propone percorsi con audio guide che aiutano i non vedenti ad apprezzare i monumenti della città. Quanto ai percorsi naturalistici, si possono citare diversi sentieri attrezzati per non vedenti, come quello del Bosco della Mesola (Ferrara), quello lungo il torrente Ayas in Val d'Aosta, il sentiero presente all'interno della riserva del WWF del lago di Penne (parco nazionale d'Abruzzo), quello realizzato intorno al lago di Baratz (Sassari) e il Bioparco - Giardino Zoologico di Roma. Tutti hanno in comune la possibilità di usufruire di corrimano, di toccare tavole a rilievo e di ascoltare audio guide che descrivono la flora e la fauna circostanti.

10.1.1 Progettazione del sentiero per non vedenti

Il sentiero per non vedenti che ci proponiamo di realizzare nell'ambito del progetto divulgativo terrà necessariamente conto del fatto che la conoscenza del mondo per queste persone si realizza soprattutto attraverso la percezione tattile e uditiva.
Il percorso avrà diversi punti di sosta, appositamente studiati per spiegare i diversi aspetti degli ambienti, progettati in modo da essere comprensibili sia dalle persone vedenti che da quelle con deficit visivi.
Ogni punto di sosta dovrà essere indicato tramite un cartello e diversi pannelli esplicativi:

- un pannello di presentazione delle caratteristiche dell'ambiente in esame
- diversi pannelli sugli animali che lo abitano, con particolare riferimento all'avifauna

Le specie cui dedicare i pannelli verranno scelte sulla base di diversi criteri: l'importanza della specie secondo le norme legislative, l'importanza della specie per l'ambiente in cui vive, l'importanza della specie per l'uomo, la rarità della specie e, al contrario, l'abbondanza della specie e la facilità con cui può essere contattata. Le motivazioni delle scelte effettuate sono riassunte in Tabella 10-1.

Nei pannelli verranno discussi gli aspetti più significativi e utili ad offrire spunto per considerazioni di carattere generale.
I pannelli sugli uccelli dovranno presentare due facce: una pensata completamente per i non vedenti, l'altra per il resto del pubblico.
La dimensione dei pannelli non dovrà essere eccessivamente grossa, in modo da consentire ai non vedenti la possibilità di una semplice lettura tattile. Questa dovrà consentire la corretta percezione dell'animale e l'apprendimento delle nozioni ad esso correlate. Un ulteriore integrativo strumento di conoscenza sarà l'ascolto del canto dell'uccello in questione.

La facciata per i non vedenti dovrà quindi prevedere:

- un disegno in rilievo dell'animale (tatto);
- una cartina che sintetizza la fenologia dell'animale attraverso aree rappresentate con diverse rugosità (tatto);
- spiegazioni sintetiche sull'ecologia dell'animale in scrittura braille (tatto);
- un pulsante che azionerà una registrazione del canto tipico dell'animale (udito).

La facciata per i vedenti dovrà prevedere:

- una fotografia dell'animale (o, in mancanza, un disegno dettagliato a colori);
- una cartina fenologica con legenda a colori;
- spiegazioni sull'ecologia dell'animale;
- un pulsante che azionerà una registrazione del canto tipico dell'animale.

Tabella 10-1: Motivazioni della scelta delle specie di uccelli da inserire nei pannelli divulgativi.

Strategia	Scopo	Motivazioni
Focalizzare l'attenzione sulle specie comuni più facilmente contattabili	Soddisfare i visitatori nel corso della visita offrendo la possibilità di riscontri diretti	Le informazioni rimangono più impresse se si realizza un'interazione diretta con l'elemento considerato e se vengono associate ad un momento piacevole
Scegliere specie dal canto gradevole	Compiacere il pubblico, tenendo presente il target cui il sentiero è rivolto	Rendere la conoscenza accessibile contemporaneamente sia ai non vedenti/ipovedenti che ai vedenti
Scegliere le specie in base alle caratteristiche di adattamento agli ambienti	Sensibilizzare sul problema dell'alterazione degli habitat	Le caratteristiche delle specie come adattamento all'ambiente costituiscono esempi facilmente memorizzabili e riconducibili al concetto generale
Scegliere specie presenti solo in certi periodi dell'anno o tutelate dalle normative	Parlare della migrazione e della tutela legislativa	E' un argomento affascinante e utile per affrontare altre tematiche inerenti la tutela

Di seguito vengono illustrate le problematiche inerenti la corretta realizzazione di pannelli per non vedenti.

Per quanto riguarda la figura dell'animale, bisogna considerare che la percezione tattile delle immagini è tutt'altro che semplice o scontata. Per la realizzazione di immagini realmente percepibili dai non vedenti occorrono studi molto approfonditi sulla neurofisiologia dell'apprendimento e sulla percezione aptica.
La realizzazione dei pannelli si baserà sulle ricerche condotte dall'Associazione Scuola di Scultura Applicata di Bologna, che ha messo a punto un metodo didattico - riabilitativo volto a rendere accessibile ai non vedenti e ipovedenti la comunicazione visiva mediante percezione tattile e cognizione mentale delle forme di rappresentazione delle immagini. Il progetto è stato condotto da Paolo Gualandi e Loretta Secchi nell'ambito della realizzazione del museo Anteros, interno all'istituto Cavazza di Bologna. Il prodotto finale ha l'ambizioso scopo di soddisfare non solo chi è diventato non vedente o ipovedente dopo aver già avuto una conoscenza visiva del mondo (in questo caso si dà la possibilità a questa categoria di persone di recuperare una conoscenza mnemonica destinata altrimenti a svanire) , ma anche chi manifesta i disturbi visivi dalla nascita.
Nella pratica, il metodo si basa su:

- **l'importanza dell'evidenziazione in sottosquadro dei contorni** dei volumi che traducono l'immagine piana in rilievo tridimensionale;
- **l'utilizzo di linee privilegiate aggettanti rispetto al piano di posa**: la capacità di sintesi dell'immagine diviene fondamentale per la corretta comprensione del non vedente, altrimenti portato ad analizzare con difficoltà

un percorso dispersivo che porta alla fine alla costruzione di una immagine poco chiara. Grazie alle linee privilegiate, invece, il non vedente riesce a sentire tattilmente e simultaneamente più forme utilizzando le due mani contemporaneamente;

- **le dimensioni delle formelle** devono essere congruenti con la quantità e qualità dei particolari inerenti all'immagine visiva trasposta in rilievo. Una dimensione troppo estesa potrebbe allungare la lettura aptica tanto da far perdere la visione d'insieme, una dimensione troppo ridotta, al contrario, potrebbe impedire l'individuazione dei particolari significativi;
- **il mancato rispetto delle regole estetiche tradizionali**: poiché il rilievo è studiato appositamente per generare nella mente del non vedente una buona ricostruzione dell'immagine esso non deve seguire le tradizionali regole estetiche, né deve rispecchiare fedelmente il modello originale. In parole povere, il rilievo realizzato, potrebbe ad una persona normale, apparire completamente diverso dall'opera conosciuta e non gradevole alla vista;
- **l'utilizzo della tipologia rappresentativa iconica**. Adottando figure portatrici di contenuti convenzionali e naturali riconoscibili diventa possibile una comunicazione tra vedente e non vedente su un terreno comune. Questo perché l'immagine iconica consente di associare un significato a un significante, che può derivare da convenzioni culturali, o da ragioni istintuali; queste ultime, per dirla con le parole dei due autori sopracitati "riflettono un medesimo approccio dell'uomo con i sentimenti e le naturali reazioni emotive e ragionative che riguardano l'individuo che vive e conosce mediante esperienze condivisibili". In parole povere, una forma iconografica vicina al mondo del linguaggio in codice, dell'allegoria, del simbolo, consente una immediata codificazione attraverso il suo potere evocativo ed emozionale, derivato dall'immagine archetipica naturalmente insita nella nostra mente;
- **l'utilizzo dello stiacciato**. Si tratta di una tecnica scultorea che permette di realizzare un rilievo con variazioni minime (talvolta si parla di millimetri) rispetto al fondo, in modo da dare l'idea della tridimensionalità dello spazio in cui sono inseriti i personaggi. Questo permette di restituire fedelmente i valori di progressione dei piani di posa analoghi a quelli concepiti dall'occhio.

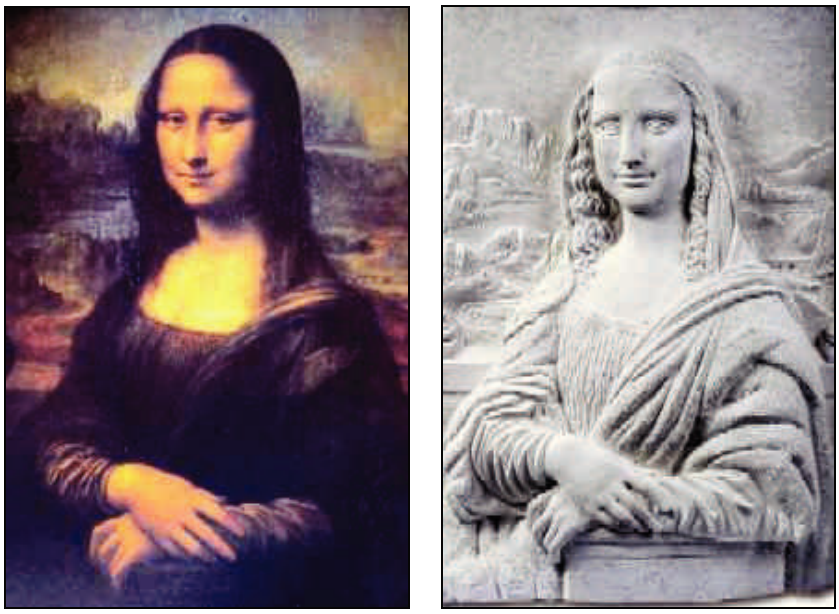


Figura 10-1: Esempio di ricostruzione in rilievo della "Gioconda" di Leonardo da Vinci, presente nelle sale del museo Anteros (Bologna).

Per quanto riguarda la lettura delle nozioni sull'ecologia degli animali, vi sono attualmente diverse opportunità per i non vedenti.
I libri parlati, ad esempio, sono libri letti ad alta voce e registrati su audiocassetta e destinati esclusivamente ai disabili visivi al fine di consentire la lettura attraverso l'ascolto del testo.
I libri a grandi caratteri sono edizioni di libri con caratteristiche editoriali e tipografiche (caratteri ingranditi e di facile percezione, carta opaca) in grado di agevolare la lettura alle persone ipovedenti.
I libri tattili consentono mediante l'esplorazione al tatto, sovente completata da didascalie in braille o sonore, il formarsi di immagini mentali, di forme, mappe o disegni.
I libri in braille, infine, costituiscono la forma principale e più diffusa di comunicazione scritta utilizzabile dalle persone non vedenti. Il linguaggio braille è un sistema di scrittura basato su simboli puntiformi in rilievo. L'ideatore di tale sistema fu il francese non vedente Louis Braille (1809-52), da cui l'alfabeto ha preso nome. Tale linguaggio è costituito da sei punti affiancati che costituiscono una cella: ciascuna lettera alfabetica (o numero) è rappresentata dalle diverse combinazioni dei punti in diverse sequenze. Oggi il sistema braille si estende anche all'area informatica, grazie alla nascita della barra braille (o *display braille*) e allo sviluppo di
altre apparecchiature o software che affidano agli screen reader (lettori di schermo) o sintetizzatori vocali la lettura a voce alta dei testi che appaiono sul monitor di un computer.
Vista la diffusione del braille, si sceglie questo sistema per le spiegazioni sui pannelli.

Completerà la presentazione dell'animale un pulsante che azionerà una registrazione del canto tipico. I non vedenti, non potendosi avvalere di una conoscenza visiva del mondo, hanno sviluppato una sensibilità uditiva decisamente maggiore delle persone comuni, avendo anche una maggiore predisposizione per le arti musicali. Possono quindi trarre un grande vantaggio dall'ascolto dei canti degli uccelli. I richiami, i canti, i versi diventano

per queste persone un metodo di individuazione degli animali molto efficace, poiché hanno affinato l'abilità nel cogliere le differenze dei suoni e la loro provenienza.

Infine, dovrà essere presente una guida che accompagni i visitatori durante il percorso, poiché essa rappresenta un valore aggiunto per rendere la visita completa da un punto di vista informativo. La guida come persona fisica può essere sostituita da un audio guida, della quale verranno dotati all'inizio del percorso sia i vedenti che i non vedenti, in modo da garantire comunque ai visitatori la possibilità di svolgere la visita autonomamente.
L'ascolto è uno strumento cognitivo straordinariamente efficace. Utilizzato in tutti i campi dell'istruzione pubblica, privata, specialistica, divulgativa, esso rappresenta uno dei migliori strumenti atti a stimolare e mantenere viva l'attenzione su qualunque problematica. La sottolineatura, tramite adeguamento vocale mirato, delle parole chiave del discorso, non solo risveglia di continuo l'attenzione, ma facilita anche la comprensione dei concetti più importanti che devono rimanere impressi nella memoria conoscitiva dell'ascoltatore. Anche la musica diventa un mezzo straordinario per indurre nell'ascoltatore la memoria dell'informazione. C'è da dire l'ascolto diventa più efficace se accompagnato da stimoli visivi. Questo non è ovviamente possibile per i non vedenti, per i quali bisognerà ricorrere al altri stimoli percettivi, come l'esperienza tattile, di cui si è precedentemente discusso.

Un esempio di realizzazione di un pannello da collocare nei punti di sosta è illustrato in Figura 10-2, nella versione per visitatori vedenti, e Figura 10-3, nella versione per visitatori non vedenti/ipovedenti.



Figura 10-2: Esempio di realizzazione di pannello rivolto al pubblico vedente.

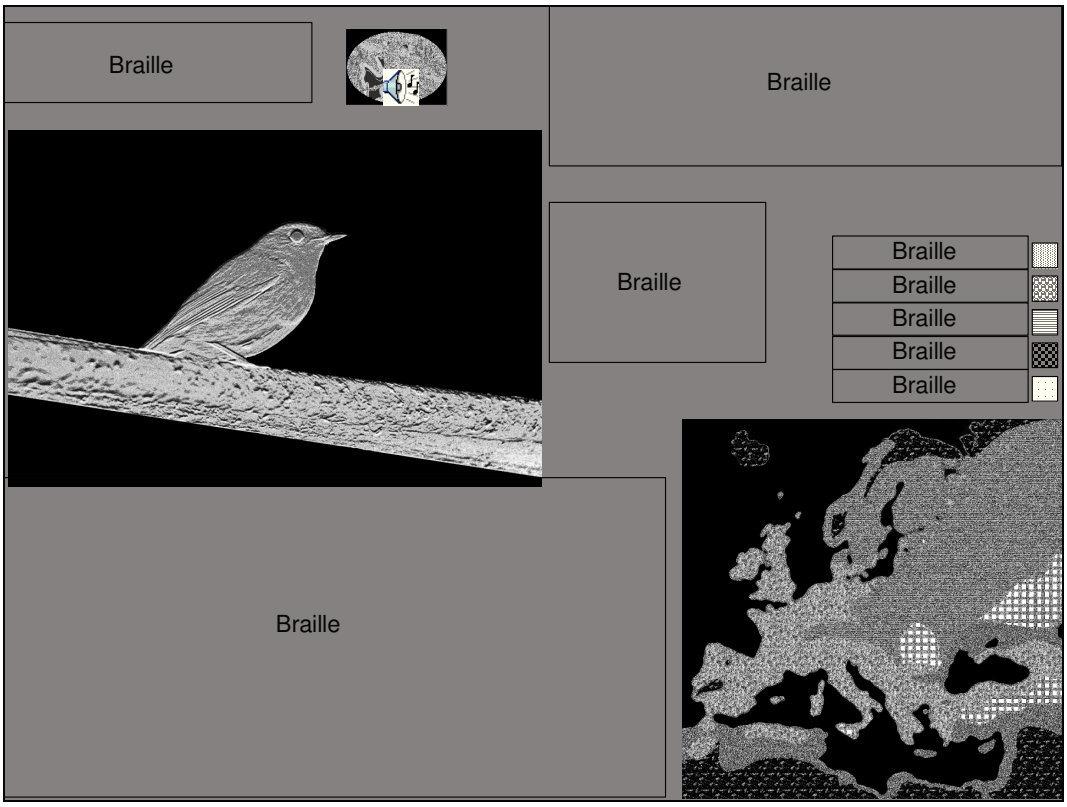


Figura 10-3: Esempio di realizzazione di pannello rivolto al pubblico non vedente/ipovedente.

Una nota sul problema del colore che, soprattutto negli uccelli, può essere una caratteristica assai evidente e condizionante il loro comportamento. Sui pannelli per i non vedenti l'informazione del colore deve essere fornita in pochissimi casi in cui sia un elemento in più da aggiungere ad una completa definizione della realtà. Anche la voce narrativa dell'audioguida andrà progettata in questo senso, nonché bisognerà istruire le guide fisiche in modo che non diano informazioni che i non vedenti non possano cogliere, facendo loro patire il deficit visivo.

Durante tutto il percorso tutti i visitatori indistintamente dovranno tener presente che mantenere un'andatura accorta e silenziosa è utile sia per aumentare le probabilità di avvistamento degli uccelli, sia per riuscire ad avvertire i loro richiami, per i distinguere i quali è indispensabile stare attenti e concentrati. Quanto più l'ambiente è chiuso, tanto più questa regola è importante, poiché gli uccelli di bosco fitto sono generalmente i più schivi e diffidenti e tendono ad allarmarsi e fuggire. Se gli uccelli sono tranquilli, soprattutto nel periodo primaverile, non sarà difficile ascoltare il loro canto, mentre se si sentono in condizioni di pericolo, emetteranno richiami di allarme.

Si propone di iniziare il "sentiero per non vedenti" percorrendo il primo tratto del sentiero principale (Sentiero 1), che costeggia da un lato le serre e i frutteti coltivati, dall'altro la prateria e le comunità vegetali infestanti che circondano la torre eolica. Tale sentiero poi si biforca: scendendo lungo il suo ramo sinistro (Sentiero Torre) si giunge fino alla base della

torre eolica; proseguendo si raggiunge invece il punto di ingresso del bosco, dove avverrà la prima sosta (1). Il percorso si inoltra poi nel bosco fitto, dove sono previste almeno due soste (2,3). Dopo aver raggiunto la radura in fondo al sentiero, sede della quinta sosta (4), si tornerà sui propri passi, raggiungendo nuovamente il primo punto di sosta; quindi si prenderà il sentiero che scende nel prato lungo un filare di alberi da frutto: qui avverranno altre due soste (5, 6). Tornando indietro, si percorrerà il tratto di sentiero che conduce alla torre eolica, situata in ambiente prativo, e si proseguirà costeggiando le coltivazioni. Durante questo tratto di percorso avrà luogo l'ottava sosta (7), che prenderà in esame gli uccelli di ambienti aperti. Costeggiando infine il perimetro della casa ci si fermerà un'ultima volta (8) per ragionare sul rapporto tra gli uccelli e gli ambienti antropici. Riaccompagnando quindi i visitatori nel parcheggio, terminerà la visita (Figura 10-4).

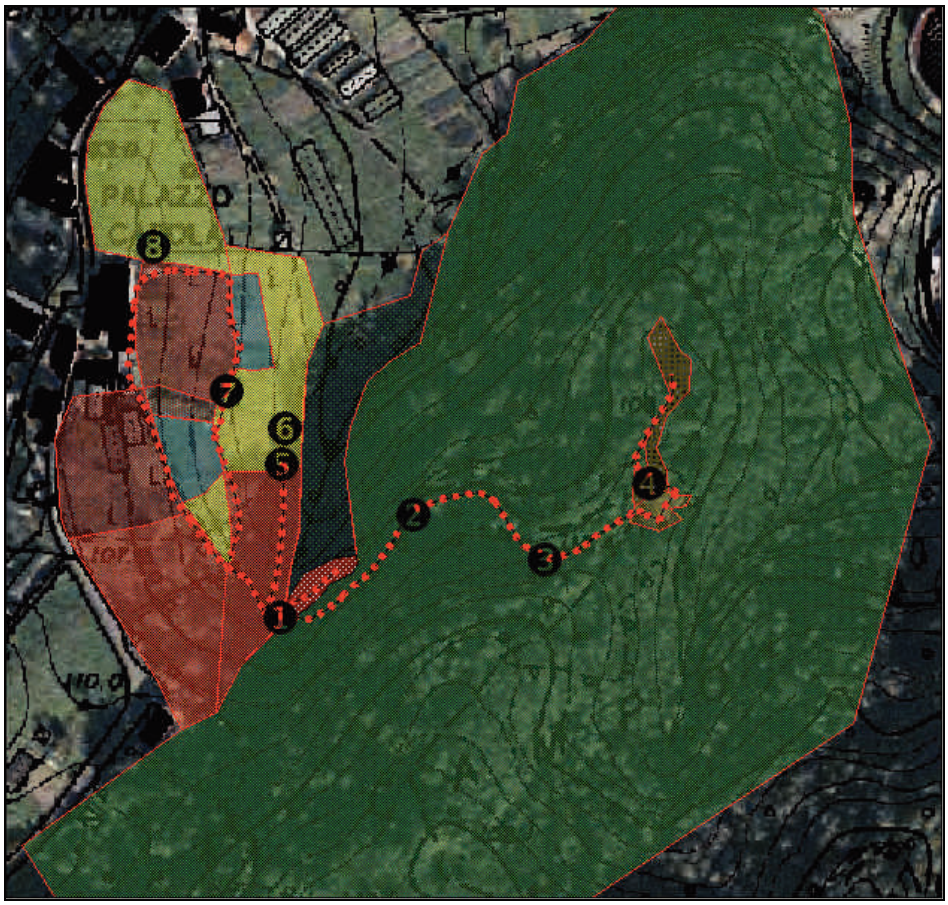


Figura 10-4: Sentiero per non vedenti e punti di sosta.

La prima sosta (Sosta 1) avverrà nel punto d'ingresso al bosco vero e proprio, in un contesto vegetazionale arbustato dove alberi da frutto coltivati si compenetrano agli alberi ed arbusti cresciuti spontaneamente, come il sambuco e l'ippocastano. E' un ottimo punto d'ascolto per iniziare ad individuare le specie di uccelli di bosco aperto, che utilizzano come habitat abituale anche zone più diradate, sia naturali (radure con sottobosco) che antropiche (siepi, frutteti e giardini). Si sceglie di presentare specie comuni, che facilmente si possono avvistare o sentir cantare, come il pettirosso, la cinciarella, la cinciallegra, la

capinera e lo scricciolo. Altri pannelli potranno riguardare specie meno facilmente avvistabili, ma interessanti per affrontare l'argomento della migrazione e per fare un confronto tra il piumaggio mimetico di certi uccelli (nel nostro caso della passera scopaiola e del tordo bottaccio) e i vivaci colori di altri (come il gruccione e il cardellino):
Successivamente ci si inoltrerà nel bosco, dove sono previsti diversi punti di sosta.
La prima (Sosta 2) prevederà pannelli sul fringuello, uccello comune e dal canto piacevole, e su due picchi: il picchio verde e il picchio rosso maggiore. Questi ultimi, che potrebbero essere inseriti in un unico pannello, rappresentano uno spunto di discussione sugli adattamenti evolutivi (zampe, becco, lingua).
Una seconda sosta nel bosco (Sosta 3) servirà per continuare il discorso sugli adattamenti evolutivi, prendendo stavolta come esempio il rampichino, che, pur essendo molto diverso, ha sviluppato caratteristiche simili a quelle dei picchi (zampe, becco) e un piumaggio criptico simile ad una scorza d'albero. La ghiandaia, uccello di bosco per eccellenza, si presta a colorite spiegazioni sulle particolarità comportamentali che la caratterizzano e sulle strette connessioni esistenti tra gli animali e l'ambiente in cui vivono. Viene proposto anche l'inserimento di un pannello sul luì piccolo poiché il suo richiamo, in inverno, risuona pressoché incessantemente.
Nella radura che si apre alla fine del sentiero interno al bosco si collocherà l'ultimo punto di sosta (Sosta 4) prima del ritorno. Verrà realizzato un pannello su un tipico uccello di macchia, l'occhiocotto, e su specie che si possono facilmente vedere in volo (il lucarino).
Successivamente, si procederà a ritroso lungo il sentiero del bosco, giungendo nuovamente negli ampi spazi offerti dal prato. Due soste a breve distanza tra loro (Sosta 5 e Sosta 6) serviranno come spunto per analizzare le caratteristiche dei rapaci notturni e diurni che sorvolano la zona e per mettere a conoscenza il pubblico sul loro stato di conservazione e sulle leggi che li tutelano. Un pannello sulla rondine e il rondone offrirà, invece, la possibilità di parlare della migrazione primaverile.
Un'altra sosta (Sosta 7) servirà ad esaminare l'ambiente prativo e gli uccelli che lo abitano, tra cui il verzellino, il codirosso spazzacamino e la pispola. Questi ultimi due sono utili per estendere il discorso sulla migrazione trattando anche delle specie svernanti.
L'ultima sosta del percorso (Sosta 8) servirà ad aprire l'importante capitolo sul rapporto tra alcune specie di uccelli e l'uomo. Molti uccelli, particolarmente adattati a colonizzare gli ambienti antropici, hanno trovato nelle città una comoda residenza di vita priva di predatori e ricca di risorse alimentari. Lo scopo della sosta è analizzare alcuni aspetti di adattamento all'uomo di diverse specie, mettendo in risalto il fatto che la città non favorisce assolutamente la biodiversità, ma tende semplicemente a far aumentare le popolazioni delle specie maggiormente adattabili.

Tabella 10-2: Scelta degli uccelli da inserire nei pannelli nelle diverse soste.

Soste	Uccelli inseriti nei pannelli
Sosta 1	pettirosso
	cinciarella
	cinciallegra
	capinera
	scricciolo
	passera scopaiola
	tordo bottaccio
	gruccione
	cardellino
Sosta 2	fringuello
	picchio verde
	picchio rosso maggiore
Sosta 3	ghiandaia
	rampichino
	luì piccolo
Sosta 4	occhiocotto
	lucarino
Sosta 5	poiana e gheppio
	allocco e civetta
Sosta 6	rondine e rondone
Sosta 7	codirosso spazzacamino
	pispola
	verzellino
Sosta 8	gazza
	tortora dal collare
	colombo
	passero domestico
	merlo
	gabbiano

10.2 Il sentiero delle farfalle

La realizzazione di un giardino per le farfalle si rivela estremamente utile per molte finalità. Prima fra tutte certamente quella educativa e di sensibilizzazione: un giardino dove sia organizzato anche un percorso didattico, oltre a consentire al pubblico di approfondire la conoscenza di questi insetti e di apprezzarne le caratteristiche sia estetiche che ecologiche, offre anche molti spunti di discussione sulle tematiche ambientali. A questo scopo, il giardino delle farfalle dovrà quindi essere fruibile dai visitatori lungo un percorso stabilito dove si possono trovare pannelli illustrativi che raccontano il ciclo delle farfalle e le caratteristiche di quelle che si possono vedere. La realizzazione di un giardino delle farfalle, inoltre, contribuisce ad una valorizzazione dell'area. Da un punto di vista squisitamente estetico, essa viene senza dubbio abbellita dalle essenze floreali. La ricerca delle piante appartenenti alla flora spontanea ligure, inoltre, restituisce al luogo le sue caratteristiche originarie, contribuendo alla diffusione della fauna e della flora autoctone. Infine, il giardino delle farfalle diviene per questi insetti un'oasi dove nutrirsi, riprodursi e sostare durante gli spostamenti: esso va dunque a costituire una sorta di connessione ecologica tra le aree naturali esistenti. La crescita della popolazione umana e la conseguente costruzione delle strutture necessarie alla società, ha prodotto una notevole alterazione e frammentazione degli habitat, che ha portato alla scomparsa di alcune specie di farfalle e alla riduzione delle popolazioni di quelle più tolleranti. In questo scenario è, quindi, di fondamentale importanza il verde cittadino, che, se correttamente gestito, diventa uno strumento di mantenimento delle popolazioni di questi insetti.
La corretta progettazione del giardino delle farfalle deve tenere in conto diversi aspetti, primo tra tutti le esigenze ecologiche delle diverse specie di farfalle già presenti nell'area. E' necessario fare in modo che il ciclo vitale delle specie possa compiersi interamente nel giardino, cosicché la comunità di farfalle possa arricchirsi.
La maggiore difficoltà nella progettazione del giardino sta nella scelta delle piante da utilizzare, che devono essere preferibilmente appartenenti alla flora spontanea ligure, e nella loro collocazione.
Vengono qui di seguito elencati i componenti che dovranno andare a far parte del giardino, precisandone la loro funzione e discutendone le relative problematiche realizzative.

<u>Le piante nutrici dei bruchi</u>
Quando una femmina di farfalla è gravida, sorvola le piante scendendo per brevi ispezioni. Quando riconosce la pianta adatta alla deposizione delle uova (dal colore, dalla forma delle foglie o dall'odore) si posa su di essa e tamburella la foglia con le zampe grattandone la superficie: in questo modo rilascia sostanze chimiche che le permettono di identificare con certezza la pianta. Il bruco che emerge dall'uovo può così iniziare subito a soddisfare le sue esigenze trofiche. La specificità del rapporto tra il bruco e la sua pianta nutrice è, in certe specie, così esclusiva che se il bruco, appena uscito dall'uovo, non trova la pianta giusta in breve tempo, non riesce a sopravvivere. Poiché lo stadio di bruco è generalmente quello più lungo del ciclo della farfalla, oltre ad essere quello durante cui l'insetto si nutre maggiormente, le piante nutrici assumono un aspetto degradato, poiché possono essere largamente consumate o rovinate.
Le piante nutrici delle farfalle che sono state trovate nell'area (Tabella 10-3) sono sicuramente già presenti. Esse devono essere mantenute, pertanto, durante il taglio del prato, occorrerà fare attenzione onde evitare di rimuoverle. Nel caso se ne vogliano piantare nuovi esemplari, converrebbe porli in zone non immediatamente confinanti con il

sentiero di passaggio o in luoghi poco accessibili (ad esempio alla base delle siepi), in modo da proteggere i bruchi dall'accidentale calpestio dei visitatori.
Per il mantenimento delle nutrici, il taglio delle erbe dovrebbe essere effettuato possibilmente a mano e non più di due volte l'anno (in tarda primavera e in autunno), a non meno di 5 cm dal suolo. L'erba tagliata, inoltre, dovrebbe essere lasciata sul posto almeno per 3 giorni, in modo da consentire ai bruchi di trasferirsi sulle parti vive delle piante.

Tabella 10-3: Elenco delle farfalle trovate nell'area e piante nutrici del bruco corrispondenti.

Nome scientiico	Pianta nutrice del bruco	Nome comune	Famiglia
Iphiclides podalirius (Linné, 1758)	*Prunus spinosa*	Pruno	Roseceae
	Crataegus monogyna	Biancospino	Roseceae
	Pyrus pyraster	Pero selvatico	Roseceae
	Prunus mahaleb	Ciliegio di Santa Lucia - Ciliegio Canino	Roseceae
Pieris napi (Linné, 1758)	*Sinapis arvensis*	Senape selvatica	Cruciferae
	Raphanus raphanistrum	Rapastrello - Ravanello	Brassicaceae
	Arabis turrita	Arabetta maggiore	Cruciferae
Pieris rapae (Linné, 1758)	*Brassica napus*	Colza	Brassicaceae
	Sinapis arvensis	Senape selvatica	Cruciferae
	Rapistrum rugosum	Miagro	Brassicaceae
	Diplotaxis tenuifolia	Ruchetta selvatica	Cruciferae
Colias crocea (Geoffroy, 1785)	*Medicago sativa*	Erba medica	Leguminosae
	Trifolium pratense	Trifoglio	Leguminosae
	Coronilla varia	Erba ginestrina - Cornetta ginestrina	Leguminosae

Nome scientiico	Pianta nutrice del bruco	Nome comune	Famiglia
Leptidea sinapis (Linné, 1758)	*Lotus corniculatus*	Ginestrino	Leguminosae
	Coronilla emerus	L'emero-Erba cornetta - Cornetta dondolina	Leguminosae
	Lathyrus pratensis	Cicerchia dei prati	Leguminosae
Lycaena phlaeas (Linné, 1761)	*Rumex crispus*	Romice crespo	Polygonaceae
	Rumex acetosella	Acetosella	Polygonaceae
	Rumex acetosa	Acetosa	Polygonaceae
Cupido alcetas (Hoffmannseg, 1804)	*Medicago lupulina*	Erba medica lupulina	Leguminosae
	Colutea arborescens	Vescicaria	Leguminosae
	Lathyrus sp.	Cicerchia	Leguminosae
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	*Medicago sativa*	Erba medica	Leguminosae
	Lotus corniculatus	Ginestrino	Leguminosae
	Melilotus officinalis	Meliloto o Erba Vetturina	Leguminosae
	Ononis spinosa	Ononide spinosa	Leguminosae
	Trifolium repens	Trifoglio bianco	Leguminosae
Cacyreus marshalli (Butler, 1898)	*Pelargonium ssp.*	Geranio coltivato	Geraniaceae

Nome scientiico	Pianta nutrice del bruco	Nome comune	Famiglia
	Geranium ssp.	Geranio coltivato	Geraniaceae
Vanessa atalanta (Linné, 1758)	*Urtica dioica*	Ortica	Urticaceae
	Parietaria officinalis	Parietaria-Erba vetriola	Urticaceae
	Parietaria diffusa	Vetriola minore	Urticaceae
Melitaea cinxia (Linné, 1758)	*Plantago lanceolata*	Piantaggine - Lingua di cane - Orecchio di lepre	Plantaginaceae
	Plantago media	Piantaggine pelosa	Plantaginaceae
	Centaurea sp.	Centaurea-Fiordaliso	Asteraceae
Melitaea didyma (Esper, 1779)	*Plantago lanceolata*	Piantaggine -Lingua di cane - Orecchio di lepre	Plantaginaceae
	Linaria vulgaris	Linaiola	Scrophulariaceae
	Stachys recta	Stregona gialla	Labiate
	Globularia punctata	Vedovelle dei prati	Globulariaceae
Hipparchia fagi (Scopoli, 1763)	*Holcus lanatus*	Erba bambagiona	Poaceae
	Holcus mollis	Fieno canino	Poaceae
	Brachypodium ramosum	Paléo delle garighe	Poaceae
	Brachypodium pinnatum	Forasacco eretto	Poaceae

Nome scientiico	Pianta nutrice del bruco	Nome comune	Famiglia
	Bromus erectus	Forasacco eretto	Poaceae
Melanargia galathea (Linné, 1758)	*Phleum pratense*	Coda di topo	Poaceae
	Bromus erectus	Forasacco eretto	Poaceae
	Dactylis glomerata	erba mazzolina	Poaceae
	Poa trivialis	Spannocchia- Fienarola comune	Poaceae
	Brachypodium sylvaticum	Paléo grigioverde	Poaceae
	Brachypodium pinnatum	Forasacco eretto	Poaceae
Maniola jurtina (Linné, 1758)	*Poa pratensis*	Fienarola dei prati	Poaceae .
	Poa annua	Fienarola annuale	Poaceae
	Brachipodium sp.	Paléo	Poaceae
	Bromus sp	Forasacco	Poaceae
	Lolium sp.	Loglio	Poaceae
Coenonympha pamphilus (Linné, 1758)	*Poa annua*	Fienarola annuale	Poaceae
	Poa nemoralis	Fienarola dei boschi	Poaceae
	Cynosurus cristatus	Coda di cane crestata	Poaceae
	Nardus stricta	Cervino	Poaceae
	Brachipodium sp.	Paléo	Poaceae
	Festuca pratensis	Festuca dei prati	Poaceae

Nome scientiico	Pianta nutrice del bruco	Nome comune	Famiglia
Pararge aegeria (Linné, 1758)	*Poa trivialis*	Fienarola comune	Poaceae
	Poa nemoralis	Fienarola dei boschi	Poaceae
	Brachypodium sylvaticum	Paléo grigioverde	Poaceae
	Dactylis glomerata	erba mazzolina	Poaceae
	Festuca sp.	Festuca	Poaceae

I fiori nettiferi per gli adulti

I fiori sono l'elemento indispensabile per soddisfare le esigenze alimentari degli adulti. Di seguito vengono elencate le principali regole che dovranno essere tenute in considerazione durante la progettazione:

- Non trattandosi di un'area protetta, la scelta dei fiori da piantare può ricadere sia su specie autoctone che su varietà esotiche. Queste ultime sono talvolta preferibili da un punto di vista prettamente estetico decorativo, tuttavia la scelta ricadrà preferibilmente sulle specie indigene, in modo da mantenere una coerenza con l'ambiente naturale locale. La Buddleja, essendo una delle piante preferite dalle farfalle, potrebbe essere scelta nonostante la sua origine esotica.
- Fondamentale è, in ogni caso, che i fiori delle specie scelte siano ricchi di nettare e che siano attrattivi per le farfalle.
- Può essere opportuno utilizzare fiori di colori diversi, poiché pare che molte specie di farfalle abbiano preferenze specifiche sui colori dei fiori. Quelli più frequentati sembrano essere il bianco, il giallo e le sfumature dal rosa e azzurro al viola. L'utilizzo di un ampio spettro di colori può soddisfare le diverse esigenze.
- E' opportuno differenziare anche la forma e la taglia dei fiori, poiché Il comportamento alimentare e la lunghezza della spiritromba delle diverse specie di farfalle definisce il tipo di fiori che potrà essere visitato. Le farfalle dotate di un apparato succhiatore molto lungo (come certi sfingidi) visitano fiori con corolla tubolare allungata, mentre farfalle con spiritromba più corta tendono ad alimentarsi di nettari più accessibili, utilizzando, per esempio, i fiori delle composite.
- Le fioriture dovranno essere presenti ed abbondanti dalla primavera all'autunno, in modo da garantire sempre l'approvvigionamento alimentare degli insetti.
- Importantissima, oltre che la scelta, anche la collocazione delle essenze floreali. In generale, andranno poste in luoghi assolati, poiché le farfalle amano riposarsi al sole per incrementare la loro temperatura corporea e scaldare i muscoli alari. Anche dall'osservazione comune, appare evidente come le farfalle siano attive durante le ore assolate e inattive nei giorni nuvolosi.
- E'opportuno inoltre disporre le fioriture a macchie di colore abbastanza consistenti in modo da attirare l'attenzione delle farfalle.
- La realizzazione di diversità verticali ed orizzontali crea numerosi microclimi e offre vari livelli per l'approvvigionamento del nettare per le farfalle adulte.

In Tabella 10-4 e in Tabella 10-5 sono elencate alcune piante che potrebbero rivelarsi idonee alla creazione del giardino.

Dopo aver scelto le essenze floreali e la loro collocazione, si può procedere alla realizzazione dell'aiuola. In genere, le piante per aiuole vengono messe a dimora in primavera. Occorre innanzitutto vangare il terreno, eliminando le radici delle piante indesiderate, e migliorandolo con della sostanza organica, come il letame, la composta o il terriccio di foglie. Dopo questa operazione, si procede all'interramento delle piante. Le piante più piccole vanno sistemate sul davanti dell'aiuola (o bordura), quelle più alte sul retro (o nel centro). Successivamente, potrebbe essere utile un intervento di pacciamatura,

che consiste nel cospargere sul terreno al di sotto delle piante sostanze organiche a lenta decomposizione, come foglie secche o corteccia sminuzzata. Il mantenimento o la creazione di una bordura è molto importante per garantire una certa varietà ambientale in termini di altezza delle piante e di alternanza di luoghi più o meno ombrosi per le farfalle.

Alcune piante adatte sono: la lavanda, la verbena, l'astro settembrino, il rosmarino. *L. stoechas* predilige terreni leggermente acidi ed è stata scelta per la sua precoce fioritura, che ha inizio in marzo.
Diversi esemplari di verbena (*Verbena officinalis*) possono invece costituire, da maggio ad agosto, una chiazza rosa, successivamente mantenuta dalla tardiva fioritura dell'astro settembrino fino a novembre. Si tratta di una pianta semplice da gestire, essendo una specie sinantropica che vive a contatto con gli insediamenti umani e che non si trova praticamente mai in luoghi naturali: cresce infatti soprattutto ai margini delle vie e lungo gli incolti calpestati.
L'astro settembrino (*Symphyotrichum novi-belgii*) si rivela molto utile per prolungare la presenza di fiori nei mesi freddi. E' una specie esotica che viene coltivata a scopo ornamentale e che in alcune regioni d'Italia, tra cui anche la Liguria, è sfuggita alle coltivazioni naturalizzandosi.

Tabella 10-4: Piante con fiori nettiferi adatte al giardino delle farfalle in ambienti soleggiati.

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Forma biologica	Altezza	Fioritura	Fiori	Altitudine	Tipo corologico	Liguria
Dictamnus albus L.	Dittamo	Rutaceae	Ch suffr	3-10 dm	V-VI	bianco rosa	0/800 m.	Europeo-S-Siber. (steppico)	+
Origanum vulgare L. s.l.	Origano	Labiatae	H scap	3-5 dm	VI-IX	rosa	0/1400 m.	Eurasiat.	+
Polygala nicaeensis W.D.J. Koch s.l	Poligala	Polygalaceae	H scap	15-30 (40) cm	IV-VII	rosa	0/800 m.	Euri-Medit.	+
Stachys officinalis (L.) Trevisan	Erba Betonica	Labiatae	H scap	2-4 dm	VI-X	rosa	0/1800 m.	Europ.-Cauc.	+
Thymus vulgaris L. subsp. Vulgaris	Timo	Labiatae	Ch frut	1-3 (5) dm	V-VI	rosa	0/800 m.	W-Steno-Medit.	+
Salvia sclarea L.	Salvia moscatella	Labiatae	H bienn	5-11 dm	VI-VII	rosa	0/900 m.	Euri-Medit.	+
Salvia pratensis L.	Salvia dei prati	Labiatae	H scap	3-5- dm	V-VIII	viola	0/1600 m.	Euri-Medit.	+
Calendula officinalis L.	Calendula	Compositae	T scap/H bienn	30-60 cm	VI-XII	giallo	0/600 m.	Paleotemp.	+A
Borago officinalis L.	Boraggine	Boraginaceae	T scap	2-3 dm	IV-VIII	bianco	0/800 m.	Euri-Medit	+

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Forma biologica	Altezza	Fioritura	Fiori	Altitudine	Tipo corologico	Liguria
						azzurro			
Daucus carota L. s.l.	Carota selvatica	Umbelliferae	H bienne	4-7 dm	IV-X	bianco	0/1400 m.	Paleotemp.	+
Lavandula stoechas	Lavanda	Labiatae	NP	3-12 dm	III-V	viola	0/600 m.	Steno-Medit.	+
Verbena officinalis L.	Verbena	Verbenaceae	H scap	15-60 cm	V-VIII	rosa	0/1200 m.	Paleotemp.	+
Symphyotrichum novi-belgii (L.) G.L. Nesom	Astro settembrino	Asteraceae	H scap		IX-XI	rosa	0/800 m.	Avv. (Nordamer.)	+A
Rosmarinus officinalis L.	Rosmarino	Labiatae	NP	3-12 (20) dm	I-XII	azzurro lilla	0/800 m.	Steno-Medit.	+

Tabella 10-5: Piante con fiori nettiferi adatte al giardino delle farfalle da porre in ombra o mezz'ombra.

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Forma biologica	Altezza	Fioritura	Fiori	Altitudine	Tipo corologico	Liguria
Eupatorium cannabinum L. s.l.	Canapa acquatica	Asteraceae	H scap		VII-X	rosa	Paleotemp.	0/1400 m.	+
Hesperis matronalis L. s.l.	Violaciocca antoniana	Cruciferae	H scap	2-10 dm	V-VII	rosa	S-Europ.-Sudsib. /Pontico	0/1200 m.	+
Mentha spicata L.	Menta romana	Labiatae	H scap	3-10 dm	VI-X	rosa	Euri-Medit.	0/1200 m.	+
Mentha suaveolens Ehrh. Subsp. Suaveolens	Menta	Labiatae	H scap	3-9 dm	V-X	rosa	Euri-Medit.	0/600 m.	+
Primula vulgaris Huds. Subsp. Vulgaris	Primula comune	Primulaceae	H ros	8-15 cm	II-III (V)	bianco	Europ.-Cauc.	0/1200 m.	+
Solidago virgaurea L. s.l.	Verga d'oro comune	Asteraceae	H scap		VII-X	giallo	0/2000 m.	Circumbor.	+
Digitalis grandiflora Mill.	Digitale	Scrophulariaceae	H scap	5-10 dm	VI-VIII	giallo	0/1500 m.	SE-Europ.-Pontica	+

Ripari

E' fondamentale per la vita delle farfalle anche la presenza di ripari. Gli orli naturalmente presenti, quindi, dovranno essere mantenuti. Può essere opportuna inoltre la creazione di siepi o vegetazione alta intorno ai fiori nettiferi. In questo modo viene raggiunto il duplice scopo di creare alle farfalle un'opportunità di riparo e di proteggere allo stesso tempo il loro luogo trofico dal vento. Questi insetti hanno la necessità di trovare, infatti, angoli protetti dalle temperature estreme, dalle intemperie e dai predatori; oltre a ciò hanno bisogno di luoghi nascosti dove posarsi e passare la notte. Alcune specie, inoltre, se la siepe è sempreverde, svernano in essa protette dalle foglie.

Una certa varietà di alberi e arbusti dalle caratteristiche diverse e qualche rampicante, come la clematide (*Clematis vitalba*) e il caprifoglio (*Lonicera caprifolíum*) possono assolvere queste funzioni. Le piante lianose, tuttavia, devono essere mantenute sotto controllo onde limitare la loro capacità invasiva.

La protezione dal vento risulta, inoltre, quanto mai necessaria nell'area considerata, poiché il sito presenta caratteristiche di ventosità abbastanza considerevoli che possono presumibilmente svantaggiare l'attività delle farfalle. Per questo motivo bisognerebbe porre la siepe perpendicolarmente ai venti dominanti.

E' consigliabile effettuare le opere di costruzione della siepe durante il riposo vegetativo degli arbusti, ossia a fine inverno. Per costruire la siepe è necessario scavare una buca larga 50-60 cm e profonda 30-40 e interrarne il fondo con terriccio di foglie o composta. L'altezza ideale delle piante da mettere a dimora è di 30-45 cm, poiché attecchiscono più facilmente e sono anche meno costose delle piante grandi. Dopo averle piantate a distanza di circa un metro l'una dall'altra, la buca deve essere riempita con terra mescolata a sostanza organica e pressata.

E' consigliabile utilizzare almeno 6 specie diverse.

Le specie qui proposte (Tabella 10-6) sono state scelte per diverse ragioni:

- sono tutte presenti in Liguria allo stato spontaneo;
- hanno fiori di vari colori e che fioriscono in periodi diversi: in questo modo viene garantita una fioritura costante da marzo ad settembre;
- alcune specie fungono nel contempo come piante nutrici dei bruchi (il biancospino e il pruno selvatico sono nutrici del podalirio, già presente nel territorio, e della pieride del biancospino (*Aporia crataegi*), che potrebbe quindi comparire).

Alcea rosea è segnalata in Liguria come subspontanea ma il Pignatti avverte che probabilmente in molti luoghi è stata confusa con *A. setosa*. Si tratta comunque di una specie probabilmente derivata per effetto della coltura a scopo ornamentale.

La *Buddleja davidii* è la "pianta delle farfalle" per antonomasia, proprio perché si rivela particolarmente attraente per questi insetti. Potrebbe essere quindi utile il suo utilizzo, nonostante sia una specie certamente non indigena del nostro territorio, ma una esotica sfuggita alle coltivazioni e naturalizzata in alcune regioni d'Italia, tra cui la Liguria.

Il caprifoglio e la clematide sono elementi importanti per la siepe soprattutto per i fiori, che attirano molto le farfalle.

Tabella 10-6: Piante adatte alla creazione di una siepe.

Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Forma biologica	Altezza	Fioritura	Fiori	Altitudine	Tipo corologico	Liguria
Clematis vitalba L.	Clematide vitalba	Ranuncolaceae	P lian		V-VII	bianco	0/1300 m.	Europ.-Cauc.	+
Alcea rosea L.	Malvone	Malvaceae	H scap	1-3 m	V-VIII	rosa	0/800 m.	Coltiv.	+
Crataegus monogyna Jacq.	Biancospino	Roseceae	P caesp	0.5-6 m	IV-V	bianco	0/1500 m.	Paleotemp.	+
Lonicera caprifolium L.	Caprifoglio comune	Caprifogliaceae	P lian	1-5 m	V-VII	bianco rosa	0/1200 m.	S-Europ.(Pontica)	+
Prunus spinosa L. subsp. Spinosa	Pruno selvatico	Roseceae	P caesp		III-IV	bianco	0/1500 m.	Europ.-Cauc.	+
Rosa canina L.	Rosa selvatica	Rosaceae	NP	3-20 dm	V-VII	bianco rosa	0-1500 m.	Paleotemp.	+
Buddleja davidii Franch.	Buddleja	Scrophulariaceae	P caesp	1-4 m	VI-IX	violetto	0/800 m.	Avv. Coltiv. Cina	+A

Grandi sassi o lastre di pietra

Poste nel giardino, le pietre o le rocce, soprattutto quelle scure, offrono alle farfalle luoghi dove riposarsi e nel contempo assorbire il calore che le pietre hanno immagazzinato, beneficiando, contemporaneamente, anche di quello proveniente dai raggi del sole.
Nelle prime ore del mattino o nelle giornate fresche, le farfalle riposano al sole per scaldarsi, in diverse posizioni a seconda della specie. Alcune si posizionano con le ali aperte e col corpo perpendicolare ai raggi del sole, in modo da catturare il massimo dell'irradiazione. Le farfalle che prendono il sole in questa posizione sono quelle che di solito hanno il corpo nero e macchie scure sulle ali; quelle che riposano ad ali piegate, invece, hanno la faccia inferiore delle ali più scura di quella superiore, e la base dell'ala più scura dell'apice. Un'ultima posizione è chiamata "riflettente": le ali, anziché avere funzione di assorbimento, sono utilizzate per riflettere la luce del sole verso il corpo della farfalla: è questo il caso delle farfalle bianche, che hanno il bordo delle ali più luminoso.

Sorgente d'acqua

La presenza costante di uno zampillo d'acqua potrebbe garantire un'adeguata umidità all'intorno utile alla termoregolazione. E' inoltre opportuno tenere costantemente inumidito un piccolo letto di terreno misto a sabbia da cui le farfalle potranno assumere, oltre all'acqua, sali minerali e altre sostanze a loro utili. Inoltre, la realizzazione di uno stagno o di una fontana con piante acquatiche potrebbe contribuire ad attirare nel giardino non solo le farfalle, ma anche molti altri insetti come le libellule.

Strutture sopraelevate o alberi solitari

Alcune specie di farfalle sono molto territoriali e difendono combattivamente il territorio prescelto. Una struttura sopraelevata sormontata da fiori o un albero dalla chioma compatta (ulivo, biancospino, corbezzolo, salice) posto possibilmente vicino ad un muro soleggiato e riparato dal vento, possono divenire il territorio di queste farfalle o addirittura, il luogo scelto per i rituali di corteggiamento. Esse saranno quindi sempre facilmente osservabili dai visitatori, che potranno anche ammirare il particolare comportamento di questi animali.
A seconda della specie, i maschi delle farfalle, utilizzano diversi sistemi per cercare la femmina: alcuni perlustrano attivamente il territorio, altri stazionano guardinghi su una postazione sopraelevata. I maschi che girovagano alla ricerca delle femmine, perlustrano soprattutto i luoghi dove è maggiore la probabilità di incontrarle, ossia le zone trofiche e quelle di deposizione delle uova. Anche i maschi delle specie che stanno in attesa di una femmina si posizionano in luoghi idonei, ad esempio sopra alte piante prossime a ruscelli. Le farfalle non hanno una vista molto acuta, perciò, quando un maschio si accorge di una potenziale compagna, scende in picchiata per esaminarla da più vicino: se è davvero una femmina della sua specie inizierà il rituale di corteggiamento, altrimenti avverrà uno scontro tra maschi. I maschi, nel periodo dell'accoppiamento, assumono infatti un atteggiamento territoriale e non è inusuale assistere a dei combattimenti. Le tecniche di corteggiamento sono diverse a seconda della specie. Tipicamente, il maschio sovrasta o segue la femmina sbattendo le ali più del solito e rilascia feromoni. Se la femmina è interessata, si posa sul terreno o su una pianta. Talvolta il maschio prosegue il corteggiamento sfregando le sue zampe o le sue antenne contro quelle della femmina o muovendo le ali in diversi modi. Durante l'accoppiamento, i due partner uniscono i loro addomi e talvolta, ancora congiunti, intraprendono un volo di coppia. Dopo l'accoppiamento, la femmina rifiuta altri corteggiatori, impedendo la copula con movimenti dell'addome o delle ali o rilasciando antiafrodisiaci. Le femmine di alcune

specie effettuano un volo a spirale verso l'alto finché il maschio non rinuncia all'inseguimento.

Altre precauzioni

E' necessario evitare l'uso di pesticidi e insetticidi, particolarmente dannosi per i bruchi, e degli erbicidi o diserbanti che eliminano le piante spontanee indispensabili al loro nutrimento. I pesticidi non sono normalmente selettivi per uno specifico gruppo di insetti dannosi, ma uccidono indiscriminatamente qualunque animale ci venga a contatto. Un giardino come quello previsto, nel quale ci sia elevata diversità di piante (e, di conseguenza, delle comunità di animali), comunque, è già di per sé poco vulnerabile agli attacchi degli insetti nocivi, che non si diffondono in maniera incontrollabile come avverrebbe nel caso di una monocoltura e che vengono controllati dalla fauna locale spontanea. In ogni caso, qualora si rendessero necessari interventi di bonifica, si dovranno utilizzare rimedi naturali (tra cui da considerare anche la rimozione delle piante portatrici di infestazione). E' inoltre opportuno evitare li calpestamento eccessivo, per non incorrere nel rischio di disturbare o schiacciare i bruchi che camminano sul terreno e sull'erba bassa. Ove vi siano rilievi naturali del terreno, si consiglia, infine, di non spianare, onde mantenere una certa naturalità dello stato geomorfologico e permettere la sussistenza dei microhabitat instaurati.

Regole per la collocazione delle essenze vegetali

La collocazione proposta (Figura 10-5) rispetta sostanzialmente le seguenti regole:

- devono essere accostati fiori di colori diversi o con fioriture successive. Ad esempio: *Stachys officinalis* e *Polygala nicaeensis* sono entrambe dotate di fiori rosa, ma che fioriscono in periodi successivi: *P. nicaeensis* fiorisce da aprile a luglio, *S. officinalis* da giugno a ottobre. *Daucus carota* copre l'intero periodo (aprile-ottobre) con infiorescenze bianche. *Borago officinalis*, da aprile ad agosto, offre fioriture azzurrine, che vengono perpetuate tutto l'anno da *Rosmarinus officinalis*;
- le specie più sciafile devono essere poste il più possibile al margine del bosco o all'ombra di arbusti o alte erbe, mentre quelle più eliofile vengono collocate in punti dove i raggi del sole non sono schermati;
- le specie di grandi dimensioni devono essere collocate in modo da non togliere luce alle più piccole erbacee o suffruticose;
- le specie esotiche che abbiano dimostrato una tendenza alla naturalizzazione e alla invadenza dovranno essere controllate verificando che il loro comportamento non possa porre problemi a causa di espansione nelle zone circostanti.

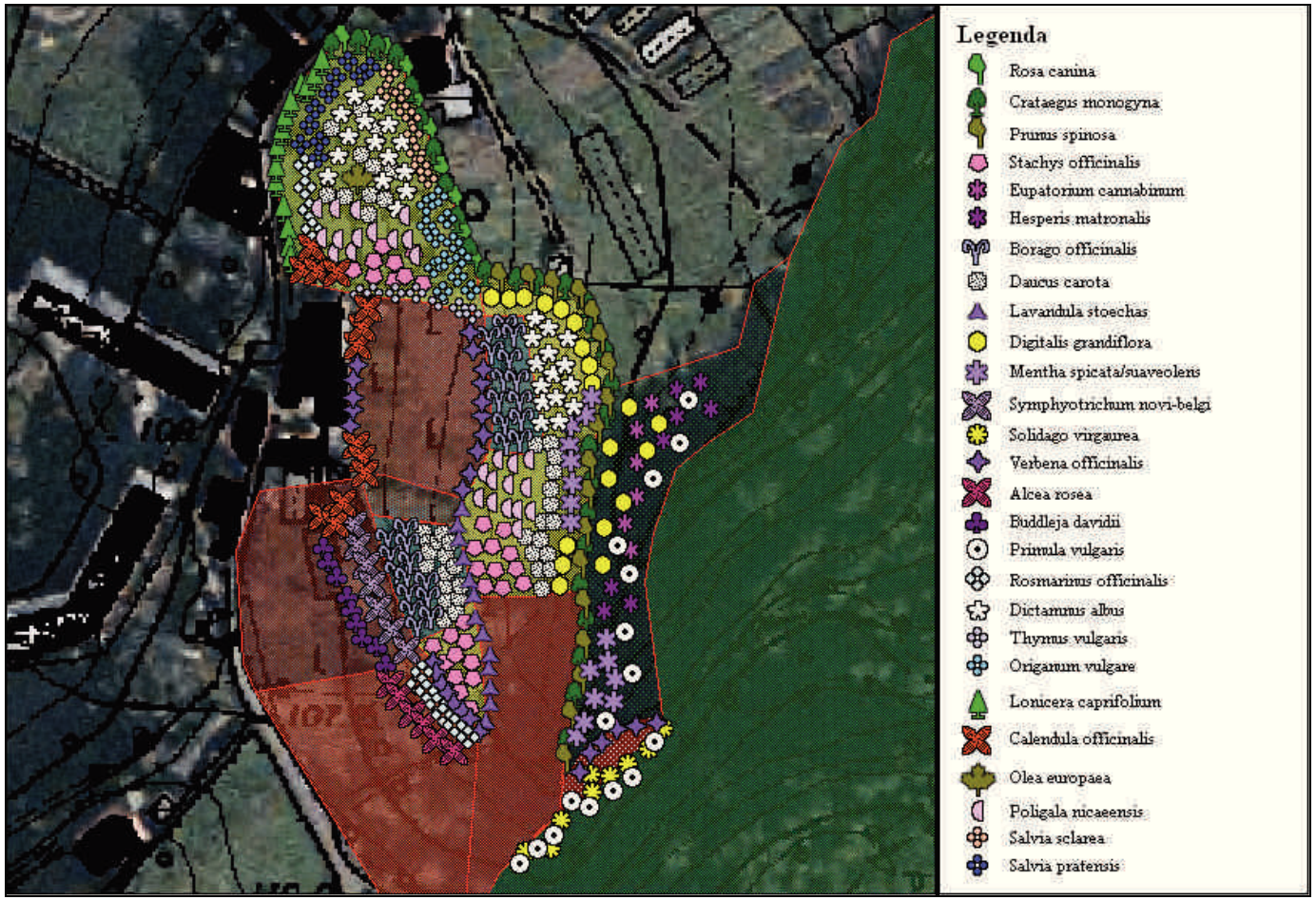


Figura 10-5: Proposta di collocazione delle essenze vegetali.

10.3 Tutela della fauna minore

Le diverse specie di anfibi che popolano la nostra regione sono tutte, in misura maggiore o minore a seconda delle specie, relativamente alla loro adattabilità, in regressione. Per questo motivo esse sono protette dalla L. R. n.4/1992 "Tutela della fauna minore" [26].
Le reali cause del loro declino sono ancora poco note, ma alcuni fattori di minaccia sono stati individuati con certezza. Fra questi [24]:

- l'introduzione di predatori acquatici nei biotopi riproduttivi
- l'alterazione degli habitat naturali e l'interferenza delle strutture viarie
- cambiamenti climatici
- eccessivo prelievo delle risorse idriche
- abbandono delle pratiche agricole tradizionali
- le forme di inquinamento ambientale (pesticidi, precipitazioni acide, aumento dell'incidenza delle radiazioni UV-B)
- epidemie virali, fungine o batteriche o altre parassitosi
- prelievo ed immissione di esemplari a scopo alimentare ed amatoriale

Ne consegue l'urgenza di intraprendere operazioni che favoriscano il recupero delle popolazioni.
L'individuazione di *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) e *Hyla meridionalis* Boettger, 1874 nell'area di studio fornisce una interessante opportunità per la tutela di questi animali.
Hyla meridionalis è inserita nell'All IV della Direttiva 92/43 "Habitat" e rientra nella Lista Rossa Regionale [1], dove viene indicata come diffusa in buona parte della regione e localmente abbondate [12]. Secondo la nomenclatura IUCN, essa rientra nella categoria LC (Least Concern).
In questi ultimi anni, tuttavia, si è osservato un certo declino delle popolazioni nel territorio regionale. Trattandosi di una specie non diffusa in altre parti d'Italia, oltre la Liguria e pochissimi siti piemontesi, inoltre, essa rappresenta una entità endemica che, come tale, deve essere salvaguardata in modo prioritario.
Anche le popolazioni di *Bufo bufo* appaiono in diminuzione, nonostante questa specie sia dotata di maggiori capacità di adattamento alle variazioni ambientali.
Entrambe le specie presenti nell'area di studio, dunque, devono essere salvaguardate tramite l'adozione di misure che non solo tutelino l'ambiente in cui vivono, ma che contribuiscano anche ad un suo miglioramento.
Per imbastire correttamente il progetto di tutela, occorre innanzitutto avere una approfondita conoscenza delle esigenze ecologiche di questi animali. Vediamo quindi nel dettaglio le caratteristiche delle due specie e il loro stato di diffusione nel mondo e in Italia.
L'areale di distribuzione di *Hyla meridionalis* comprende il Nord Africa (Marocco, Algeria, Tunisia), Portogallo, Spagna (una sola popolazione presente nei Paesi Baschi), Francia meridionale e occidentale, Italia nord occidentale. Le popolazioni europee sono probabilmente state introdotte dal Nord Africa. In Italia la specie è presente lungo tutta la costa ligure nelle province di Imperia, Savona, Genova e La Spezia, [12], [13], dove la località più orientale è Rio Maggiore, nel Parco Nazionale delle Cinque Terre. Il recente ritrovamento di una popolazione nel cuneese, porta a ritenere che la diffusione della specie

potrebbe estendersi fino al versante padano piemontese. E' un specie tendenzialmente termofila, che, in Liguria, raggiunge il limite altitudinale a Perinaldo (570 m.), nella provincia di Imperia [14]. L'inizio del periodo di riproduzione e di quello di metamorfosi dipendono strettamente dalle condizioni climatiche. In Liguria la stagione degli amori inizia a primavera (aprile-maggio) e la metamorfosi si compie al termine dell'estate, in settembre-ottobre [15]. Anche la tipologia dei siti riproduttivi varia a seconda delle condizioni climatiche e della geomorfologia del territorio: pozze temporanee, stagni, torrenti a flusso stagionale o perenne, invasi artificiali e piccole raccolte d'acqua di origine antropica, sia in zone agricole che in aree urbanizzate, purché circondate da vegetazione arbustiva. Per quanto riguarda la Liguria vengono indicati come siti preferenziali le raccolte artificiali in aree coltivate [12]. Generalmente la dieta comprende artropodi terrestri e insetti volatori, mentre è completamente priva di prede acquatiche [9], [22]. La specie mostra, inoltre, buone capacità di colonizzazione. In una cava abbandonata presso Bergeggi, ad esempio, in cui erano state scavate pozze per favorire la riproduzione di *Pelodytes punctatus*, è stata osservata la graduale colonizzazione di *Bufo viridis* e, in un secondo momento, anche di *Hyla meridionalis* [37]. E' importante sottolineare che la specie, tradizionalmente considerata boschiva, si è adattata anche a vivere in ambienti aperti e soleggiati, sia naturali che ad uso agricolo.
Bufo bufo (Linnaeus, 1758) è presente in Italia con due sottospecie: *B. b. bufo* (Linnaeus, 1758) e *B. b. spinosus* Daudin, 1803. La specie è ad ampia distribuzione, diffusa in Europa, in una porzione dell'Asia paleartica e nell'Africa nord-occidentale. In Italia è più o meno comune ovunque, dalla regione alpina all'estremità della Calabria; manca in Sardegna e in quasi tutte le isole (tranne Sicilia e Isola d'Elba). E' una specie euriecia, che può colonizzare tipologie di ambienti molto diversi tra di loro, frequentando diverse altitudini, dal livello del mare a oltre 2000 m di quota sulle Alpi, e potendo tollerare ampie variazioni di temperatura da 2° a 26°C (cfr. [33]). Ha abitudini prevalentemente crepuscolari e notturne, ma in certe condizioni può anche essere attivo di giorno. Al di fuori della stagione degli amori, conduce vita quasi esclusivamente terrestre. D'estate i luoghi preferiti sono i boschi umidi, ma la specie frequenta anche prati, coltivazioni, pascoli, ambienti urbani e giardini. Ogni individuo si mantiene a non più di 3 Km dai siti di nascita [11]. In autunno può cominciare la migrazione verso i siti riproduttivi [23], ma quando le temperature si abbassano, l'animale si prepara all'ibernazione, che trascorre tra i 20 e i 1000 m di distanza dall'acqua [21]. Il periodo di latenza viene passato in tane, grotte, cantine, buche scavate dallo stesso animale muri a secco, sotto pietre o tronchi marcescenti. L'ibernazione può interrompersi in caso di condizioni di temperatura e di umidità favorevoli [33]. Il momento di inizio della fregola dipende dall'andamento stagionale, dalla latitudine e dall'altitudine. In pianura e nelle zone più calde inizia a febbraio/marzo, in montagna e ai limiti settentrionali dell'areale è molto più tardiva e può partire anche da giugno [33]. Gli ambienti riproduttivi possono essere vari: laghi, pozze, paludi, canali, vasche, zone a corrente lenta dei torrenti e anche acque salmastre. Generalmente ogni individuo è fedele al proprio sito di nascita.

10.3.1 Proposte per la tutela: realizzazione di vasche per il ripopolamento di Hyla meridionalis e prescrizione di mantenimento del buffer ripariale

Come accennato nei capitoli precedenti, nel territorio è presente una piccola pozza d'acqua nelle immediate vicinanze del bosco. Questa viene alimentata da un piccolo

rigagnolo soggetto, nei mesi più caldi, al prosciugamento. Quest'ambiente è risultato idoneo alla sopravvivenza dell'ubiquitario *Bubo bufo*, come confermato dal ritrovamento dei girini. Per contro, non sono state trovate testimonianze di riproduzione di *Hyla merionalis*, che pure è stata sentita cantare in zone adiacenti. A compromettere lo sviluppo dei girini di *Bufo bufo*, tuttavia, è la presenza di una pompa che capta l'acqua dello stagno per l'irrigazione delle superfici agricole.
Appare quindi necessario trovare una soluzione di compromesso tra l'utilizzo dell'acqua ad uso irriguo e la possibilità di sopravvivenza delle ovature e, successivamente, dei girini, in modo da garantire il mantenimento della popolazione presente di *Bufo bufo* e da permettere una eventuale colonizzazione da parte di *Hyla meridionalis*. Inoltre, occorre adottare un sistema che permetta il mantenimento di pozze d'acqua permanenti anche durante i periodi di siccità, in modo da favorire il successo riproduttivo delle suddette specie.
Per garantire la sopravvivenza degli anuri che sono stati trovati nell'area, tuttavia, non è sufficiente creare un adeguato habitat acquatico, poiché esso viene utilizzato solo durante il periodo riproduttivo, mentre i mesi restanti vengono trascorsi sulla terraferma.
Perché il progetto di tutela sia efficace, riassumendo, occorre quindi:

- realizzare e mantenere un habitat acquatico adeguato alla riproduzione delle specie target
- realizzare e mantenere un habitat terrestre idoneo alla vita delle specie target
- realizzare o mantenere un buffer ripariale che protegga l'habitat acquatico dalle alterazioni ambientali e dall'influenza delle attività antropiche

Dell'importanza del buffer ripariale si tratterà nel dettaglio successivamente.
Vediamo ora le opere che dovranno essere previste per la realizzazione di un habitat acquatico che favorisca la riproduzione delle specie considerate.
Appare opportuna allo scopo la realizzazione di raccolte d'acqua artificiali dedicate esclusivamente alla biologia degli anfibi, isolate dallo stagno dove attualmente è prevista la captazione di acqua mediante la pompa. Quest'ultimo, essendo stata comprovata la sua funzionalità a lungo termine, non subirà modifiche sostanziali, tranne la copertura con una rete di protezione al fine di impedire l'ingresso agli anfibi adulti.
Le piccole vasche, costruite ex novo appositamente per la riproduzione degli anfibi, dovranno essere collocate a breve distanza sia dallo stagno presente che dal bosco. La vicinanza del bosco è indispensabile agli anfibi adulti, poiché, al di fuori della stagione riproduttiva, come si è detto, conducono una vita sostanzialmente terrestre. La vicinanza dello stagno, invece, permette la risoluzione di alcuni problemi logistici, che verranno spiegati a breve.
Le vasche, durante i periodi di siccità, dovranno essere alimentate da una cisterna per la raccolta dell'acqua piovana. In questo modo verrà garantita la presenza dell'acqua per tutto l'anno. Il riempimento della cisterna potrebbe avvenire tramite canalette dotate di griglie che convoglino l'acqua dal tetto impedendo il passaggio di materiale grossolano. La forma e la dimensione della cisterna possono essere varie a seconda della scelta del suo collocamento (due esempi sono visibili in Figura 10-7 e Figura 10-8).
La scelta dei modelli delle vasche, ovviamente, dipenderà in larga misura dall'impegno economico, ma bisognerà comunque tenere presenti alcune accortezze. Le loro caratteristiche, infatti, dovranno essere tali da rispettare le esigenze degli anfibi cui sono destinate e da favorire la mimetizzazione nell'ambiente. Le vasche dovranno assumere un

aspetto il più possibile naturale, andando ad integrarsi armonicamente con il paesaggio. Bacini medio piccoli, di dimensione diversa, non intercomunicanti tra loro,ad esempio, potrebbero incrementare l'ecodiversità facilitando nel contempo eventuali interventi di manutenzione [24]. Una forma non del tutto regolare, inoltre, potrebbe richiamare l'aspetto delle pozze effimere e degli stagni [24]. Alcuni modelli di laghetti particolarmente adatti allo scopo sono presenti in Figura 10-6. La collocazione di terra e di alghe, infine, oltre a contribuire alla mimetizzazione delle vasche nell'ambiente, permetterà una loro naturalizzazione con la creazione di un ecosistema naturale adeguato alla colonizzazione delle specie animali. La scelta delle alghe dovrà ripercuotersi su quelle già naturalmente presenti nel territorio in esame, prelevandole dallo stagno presente.
I materiali impermeabilizzanti che vengono normalmente utilizzati per la creazione di laghetti artificiali possono essere di vario tipo (cemento, cemento misto ad argilla o bentonite sodica, cemento misto a resine tossiche). Sarebbe opportuno utilizzarne diversi per i vari bacini, in modo da sperimentare il costo/beneficio delle diverse soluzioni [24]. In vista delle piogge più copiose dovrà essere creato un piccolo canale di scolo in un bordo nascosto delle vasche. Lo scarico di tale piccolo canale dovrà confluire nello stagno adibito all'uso irriguo, al quale le vasche saranno adeguatamente affiancate.



Figura 10-6: Esempio di laghetti artificiali adatti agli anfibi.



Figura 10-7: Esempio di vasche aperte per la raccolta dell'acqua piovana.



Figura 10-8: Esempio di cisterna chiusa per la raccolta di acqua piovana.

La realizzazione dell'habitat acquatico dovrà essere concomitante alla creazione (o al mantenimento) di un buffer ripariale (ossia di una fascia di habitat terrestre circostante la zona umida), la cui presenza risulta molto importante per la gestione delle risorse idriche e per la biodiversità. Non molti sanno che un buffer ripariale di 30-60 m di ampiezza può effettivamente proteggere le risorse idriche [6], [10], [20], [25], poiché costituisce il sito dove avvengono i processi di filtrazione fisica e chimica che salvaguardano le risorse idriche dall'inquinamento e dall'aumento della temperatura causata dalle attività umane (agricoltura, silvicoltura, sviluppo urbano) [16], [27].
Gli habitat terrestri che circondano le zone umide, inoltre, sono fondamentali per la conservazione delle specie semiacquatiche. Come si è detto e ripetuto, infatti, gli habitat terrestri assumono un ruolo sostanziale per lo svolgimento completo del ciclo vitale di alcuni animali, come certe specie di anfibi e di rettili.
Le rane e le salamandre, ad esempio, frequentano le zone umide solo durante il periodo riproduttivo, trascorrendo il resto dell'anno negli habitat terrestri, dove trovano possibilità trofiche e luoghi di svernamento [28], [36]. Allo stesso modo, anche alcuni rettili, frequentano entrambi gli ambienti: le tartarughe e i serpenti vivono per la maggior parte dell'anno nelle zone umide, ma si spostano negli habitat terrestri per nidificare e svernare [4], [17], [7].
Nonostante l'importanza del mantenimento di questi habitat sia ovvia, i criteri con cui essi devono essere definiti e le misure mirate alla loro conservazione sono ancora in fase di perfezionamento. Le carenze nella protezione della biodiversità si creano quando le norme regolative sono volte solamente alla protezione della risorsa idrica, non tenendo conto dell'importanza degli habitat per la fauna selvatica.
Gli habitat, sia quelli terrestri che quelli acquatici, essenziali per lo svolgimento delle naturali attività degli animali, sono detti "core habitat".
Ancora non esistono studi che riassumano con precisione gli habitat utilizzati dagli anfibi e dai rettili durante il loro ciclo di vita, quindi risulta difficile stimare la grandezza dei "core habitat" necessaria per preservare la biodiversità.
Per una corretta gestione e conservazione della biodiversità, è innanzitutto importante definire i "core habitat" utilizzati dalle popolazioni riproduttrici circostanti la zona umida. Rane, salamandre e tartarughe, per esempio, sono generalmente filopatriche rispetto alla singola zona umida, compiendo migrazioni annuali tra i due ambienti (acquatico e terrestre) per mangiare, riprodursi e svernare [7], [39]. La somma di tutti gli habitat terrestri utilizzati durante le migrazioni definisce il "core habitat" di una popolazione. L'insieme di adulti riproduttivi costituisce una popolazione locale riunita in una singola zona umida o in un complesso di zone umide. Le popolazioni locali sono tra di loro connesse, essendo parte di una meta popolazione più ampia che si estende nel territorio [29], [34]. Le migrazioni annuali focalizzate su una singola zona umida o sul complesso di zone umide sono diverse, da un punto di vista biologico, rispetto alla dispersione verso i nuovi siti riproduttivi. Si pensa che la dispersione tra le popolazioni sia compiuta dai giovani, per quanto riguarda gli anfibi [3], [5], [18], e dai maschi, per quanto riguarda le tartarughe [30]. Negli anfibi, la dispersione dei giovani tende ad essere unidirezionale e sfrutta distanze più lunghe della dispersione annuale degli adulti [5], [38]. Quindi, gli habitat adiacenti alle zone umide possono servire sia come "stopping points", sia come corridoi per la dispersione verso altre zone umide vicine.
Alcuni studi svolti su popolazioni americane di anfibi indicano che essi utilizzano un ampia gamma di habitat terrestri. La maggior parte consiste tipicamente di una lettiera di

foglie, detriti di legno, pietre arrotondate, piccole tane di mammiferi, rocce con fessurazioni, lievi affioramenti d'acqua e pozze rocciose.
Per quanto riguarda le distanza di migrazione, i dati valutati per 19 specie di rane e 13 specie di salamandre, per un totale di 1363 individui, denunciano una significativa differenza tra i diversi taxa. Le salamandre (*Desmognathus fuscus, Eurycea bislineata, Eurycea longicauda*) hanno mostrato di rimanere per lo più vicine agli stagni o ai ruscelli, compiendo rari spostamenti di 20-30 metri dagli habitat acquatici. Alcune rane, rospi e tritoni, invece, possono compiere spostamenti di addirittura 1000-1600 m. Tra queste, alcune specie sono: *Rana catesbeiana, Notophthalmus viridescens* e il nostrano *Bufo bufo.* Le altre specie che sono state oggetto dello studio utilizzano distanze intermedie
Globalmente, il "core habitat" terrestre per gli anfibi varia da 159 a 290 m dal limite della zona umida (Tabella 10-7). Nel particolare, per *Bufo bufo*, l'unica specie rinvenuta nello stagno dell'area di studio, i valori corrispondono in media a 70-760 m fino ad un massimo di 1600 m [40].

Tabella 10-7: Valori medi minimi e massimi dei core habitat terrestri per anfibi e rettili.

Gruppo	Valore medio minimo (m)	Valore medio massimo (m)
Rane	205	368
Salamandre	117	218
Anfibi	159	290
Serpenti	168	304
Tartarughe	123	287
Rettili	127	289
Erpetofauna	142	289

Raymond D. Semlitsch e J. Russell Bodie [35] ritengono che la stratificazione dovrebbe includere 3 zone terrestri adiacenti al "core" acquatico di una zona umida o di un fiume (Figura 10-9):

- una prima zona immediatamente adiacente all'habitat acquatico, soggetta a limitazioni di utilizzo e designata come buffer per proteggere le risorse idriche della zona umida
- partendo dalla zona umida ed oltrepassando la prima zona, la seconda dovrebbe comprendere il "core habitat" terrestre utilizzato dai gruppi focali (per i rettili 142-289 m, come da figura, mentre per gli anfibi 159–290 m, Tabella 10-7)
- la terza zona, esterna alla seconda, dovrebbe servire da buffer per il core habitat terrestre, al fine di prevenire l'effetto margine provocato dal territorio ad uso antropico circostante. Questa zona dovrebbe avere un'ampiezza di almeno 50 m [31].

Queste zone di protezione dovrebbero estendersi dal confine della zona umida ad una distanza sufficiente da comprendere tutte le popolazioni delle specie focali. Tuttavia, gli habitat usati dalle varie specie o dalla stessa in diversi momenti del suo ciclo sono probabilmente non uniformemente distribuiti. Sarebbero quindi necessari studi approfonditi sulle diverse specie, in relazione ai i diversi momenti del loro ciclo e ai diversi momenti dell'anno.

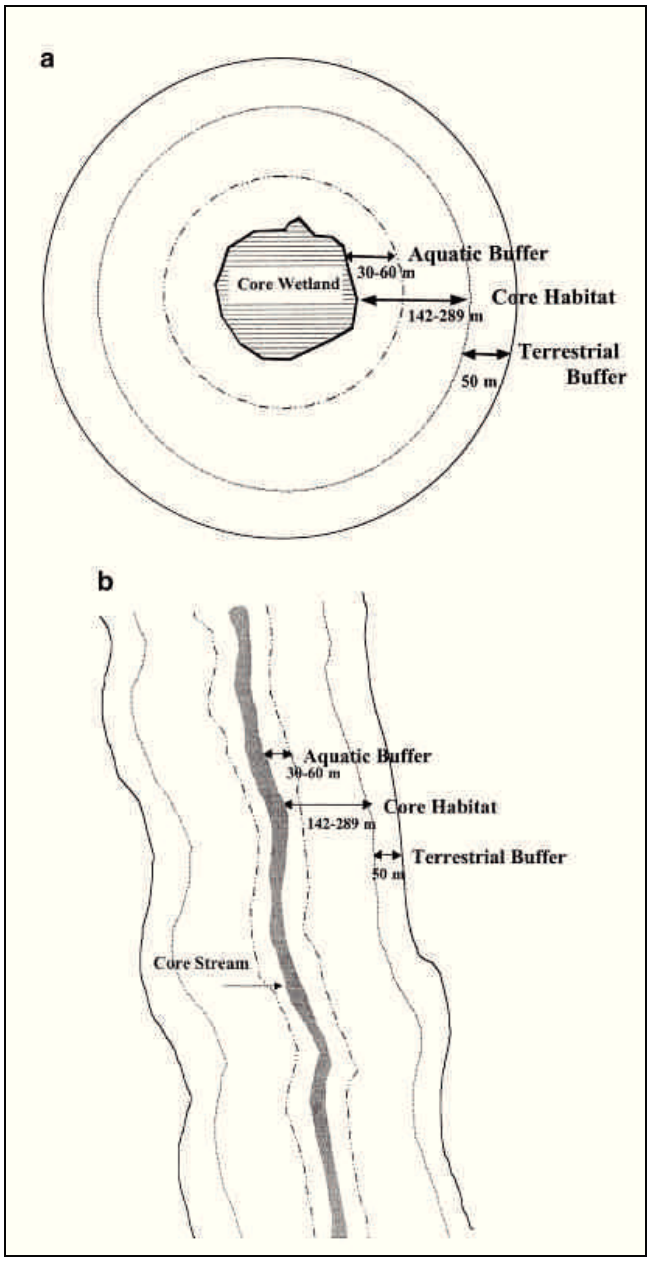


Figura 10-9: Buffer terrestri di protezione di una zona umida (a) e di un torrente (b).

Bibliografia

[1] Arillo A., Barberis G., Birindelli S., Calvini M., Cassulo L., Ciuffardi L., Galli L., Mariotti M., Toffoli R., Trotta A., Salvidio S., Spanò S., 2005. Lista Rossa regionale delle specie presenti in Liguria incluse nell'allegato II della Direttiva CEE 43/92 e nell'allegato I della Direttiva CEE 409/79. Rapporti Tecnici Libioss, Genova, ottobre 2005.

[2] Bendini L. e Spina F. (cur.), 1990- Ricatture. Boll. attiv. inanell.. I.N.B.S. 3: 39- 514

[3] Berven, K. A., and T. A. Grudzien. 1990. Dispersal in the wood frog (Rana sylvatica): implications for genetic structure. Evolution 44: 2047–2056.

[4] Bodie, J. R. 2001. Stream and riparian management for freshwater turtles. Journal of Environmental Management 62: 443–455.

[5] Breden, F. 1987. The effect of post-metamorphic dispersal on the population genetic structure of Fowler's toad, Bufo woodhousei fowleri. Copeia 987: 386–395.

[6] Brosofske, K. D., J. Chen, R. J. Naiman, and J. F. Franklin. 1997. Harvesting effects on microclimatic gradients from small streams to uplands in western Washington. Ecological Applications 7: 1188–1200.

[7] Burke, V. J., and J. W. Gibbons. 1995. Terrestrial buffer zones and wetland conservation: a case study of freshwater turtles in a Carolina bay. Conservation Biology 9: 1365–1369.

[8] Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. An annotaded Checklist of the italian vascular flora. Palombi Editori.

[9] Cott H., 1934. On the ecology of *Hyla arborea* var. *meridionalis* in Gran Canaria. Proceedings of the Zoological Society of London, 1934 (2): 311-331

[10] Davies, P. E., and M. Nelson. 1994. Relationships between riparian buffer widths and the effects of logging on stream habitat, invertebrate community composition and fish abundance. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 45: 1289–1305

[11] Delson M., 1986. Les types fondamentaux de la riprodution. In: Delso M. (ed.); Traitè del Zoologie. Amphibiens. Anatomie, systematique, biologie (publiè sous la direction de P.-P. Grssè), tome 14, fasc. I-B. Masson, Paris, Milan, Barcelona, 10 pp. non nomerate + 828 pp.

[12] Doria G. & Salvidio S. (eds), 1994. Atlante degli Anfibi e Rettili della Liguria. Regione Liguria, Catalogo dei Beni Naturali 2, NuovaLitoEffe, Castelvetro Piacentino, 151 pp., 36 tavv.

[13] Doria G. & Salvidio S. & Tavano M. L., 2001. Catalogo degli Anfibi del Museo Civico di Storia Naturale "G.Doria" di Genova. Annali del Museo Civico di Storia Naturale "G.Doria", Genova, 94: 21-247.

[14] Emanueli L. & Salvidio S., 2006. Hyla meridionalis Boettger, 1874. (pp. 321-325). In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., & Bernini F. (eds); Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/ Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. S. H. I., Polistampa, Firenze, 792 pp.

[15] Etxezarreta j. & Rubio X., 1998. Notas sobre la biologia y la situaciòn actual de la ranita meridional (*Hyla meridionalis* Boettger, 1874) en el Paìs Vasco. Munibe, 50: 77-83

[16] Forsythe, S. W., and J. E. Roelle. 1990. The relationship of human activities to the wildlife function of bottomland hardwood forests: the report of the wildlife work group. Pages 533–548 in J. G. Gosselink, L. C. Lee, and T. A. Muir, editors. Ecological processes and cumulative impacts: illustrated by bottomland hardwood wetland ecosystems. Lewis Publishers, Chelsea, Michigan.

[17] Gibbons, J. W., J. W. Coker, and T. M. Murphy. 1977. Selected aspect of the life history of the rainbow snake (Farancia erytrogamma). Herpetologica 33:276–281.

[18] Gill, D. E. 1978. The metapopulation ecology of the red-spotted newt, Notophthalmus viridescens (Rafinesque). Ecological Monographs 48:145–166.

[19] Gualandi P., Secchi L. Tecniche di rappresentazione plastica della realtà visiva e metodologia didattica per un'educazione all'immagine rivolta a non vedenti e ipovedenti. Istituito F. Cavazza nell'ambito del Museo Anteros. www.cavazza.it

[20] Hartman, G. F., and J. C. Scrivener. 1990. Impacts of forestry practices on a coastal stream ecosystem, Carnation Creek, British Columbia. Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences 223.

[21] Heusser H., 1969. The ecology and life history of the European common toad Bufo bufo L.: an abstract of five-year study. Offset der Druckerei der Studentenschaft, Zurich, 8 pp.

[22] Hodar J.A. & Camacho I., 1991. La alimentation de *Hyla meridionalis* Boettger, 1874 (sic!) en una poblation reproductorade Sureste de la Peninsula. Revista Espanola de Herpetologia, 5: 15-22.

[23] Lanza B., 1983. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia). [Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente" AQ/1/125]. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma; 6 pp. non numerate + 196 pp.

[24] Lapini L. et al., 2007. Salvaguardia dell'Erpetofauna nel territorio di Aple-Adria. Achutz der Herpetofauna im Aplpen-Adria-Raum Un Contributo della Regione Friuli Venezia Giulia a favore della Biodiversità. Programma di iniziativa comunitaria Interreg III A Italia.Austria. Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna- Ufficio Studi Faunistici

[25] Lee, R., and D. E. Samuel. 1976. Some thermal and biological effects of forest cutting in West Virginia. Journal of Environmental Quality 5: 362–366.

[26] Legge Regionale Regione Liguria n. 4 del 22-01-1992 Tutela della fauna minore Bollettino Ufficiale Regionale 12-2-1992 N. 4

[27] Lowrance, R., R. Todd, J. Fail, O. Hendrickson, R. Leonard, and L. Asmussen. 1984. Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. BioScience 34:374–377.

[28] Madison, D. M. 1997. The emigration of radio-implanted spotted salamanders, Ambystoma maculatum. Journal of Herpetology 31: 542–552.

[29] Marsh, D. M., and P. C. Trenham. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. Conservation Biology 15:40–49.

[30] Morreale, S. J., J. W. Gibbons, and J. D. Congdon. 1984. Significance of activity and movement in the yellow-bellied slider turtle (Pseudemys scripta). Canadian Journal of Zoology 62:1038–1042.

[31] Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology & Evolution 10:58–62.

[32] Museo Tattile Statale Omero- http://www.museoomero.it

[33] Piazzini S., Favilli L. & Manganelli G., 2005. Atlante degli Anfibi e dei rettili dlla provincia di Siena (1999-2004). Sistema delle Riserve Naturali della provincia di Siena, Quaderni Naturalistici, 1, 112pp.

[34] Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. The American Naturalist 132:652–661.

[35] Raymond D. Semlitsch And J. Russell Bodie, 2003. Biological Criteria for Buffer Zones around Wetlands and Riparian Habitats for Amphibians and Reptiles. Conservation Biology Volume 17, No. 5

[36] Richter, S., J. E. Young, R. A. Seigel, and G. N. Johnson. 2001. Postbreeding movement of the dark gopher frog, Rana sevosa Goin and Netting: implications for conservation and management. Journal of Herpetology 35:316–321.

[37] Salvidio S., Lamagni L., bombi P & Bologna M., 2004. Distribution, ecology and conservation of the parsley frog (pelodytes punctatus) in Italy (amphibia, Pelodytidae). In: Bologna M. A. & la Posta S. (eds); the conservation status of Threatened Amphibian and Reptile species of Italian Fauna. Ital. J. Zool., 71, Suppl. 1: 73-81

[38] Seburn, C. N. L., D. C. Seburn, and C. A. Paskowski. 1997. Northern leopard frog (Rana pipiens) dispersal in relation of habitat. Pages 64–72 in D. M. Green, editor. Amphibians in decline: Canadian studies of a global problem. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, Missouri

[39] Semlitsch, R. D. 1998. Biological delineation of terrestrial buffer zones for pond-breeding salamanders. Conservation Biology 12:1113–1119.

[40] Sinsch, U. 1988. Seasonal changes in the migratory behaviour of the toad Bufo bufo: direction and magnitude of movements. Oecologia 76:390–398.

[41] Spanò S., Truffi G. & coll. 1998. Atlante degli uccelli svernanti in Liguria 1982-1992. Cataloghi dei beni naturali n.3 Regione Liguria: 253 pp.

[42] Truffi G., 1989p – Capinera Sylvia atricapilla. In: Aa. Vv. Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Reg. Liguria, Genova: 131