

Un progetto di



Biodiversita' in ambienti urbani e periurbani

11 dicembre 2025

Roadside ecology in Città metropolitana

Andrea Morisi – Sustenia srl




**I POMERIGGI DEL FORUM CAMBIAMENTI CLIMATICI
PER GLI ENTI PUBBLICI E LE IMPRESE**

Nell'ambito del Forum regionale cambiamenti climatici



Parte della rete



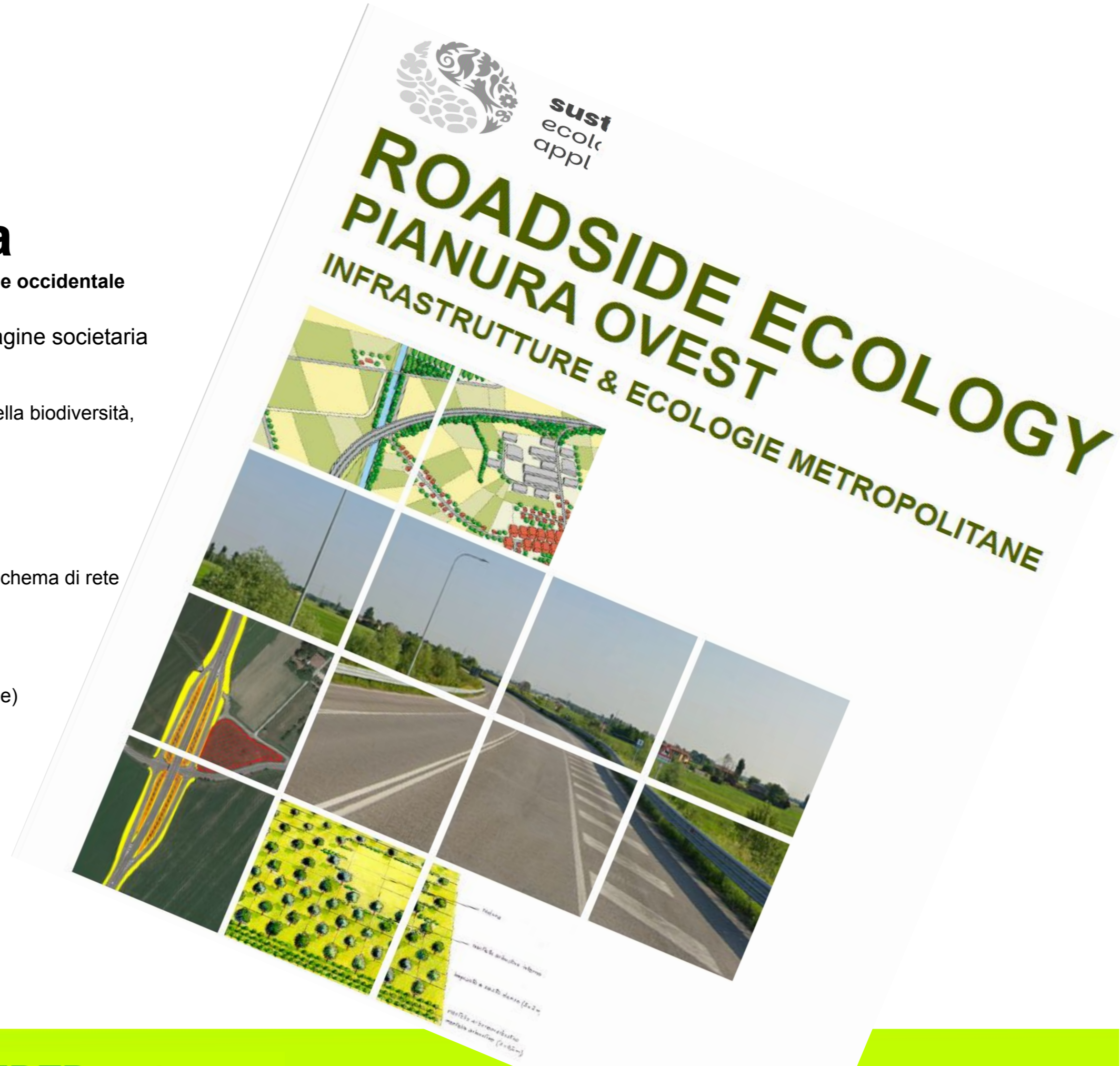
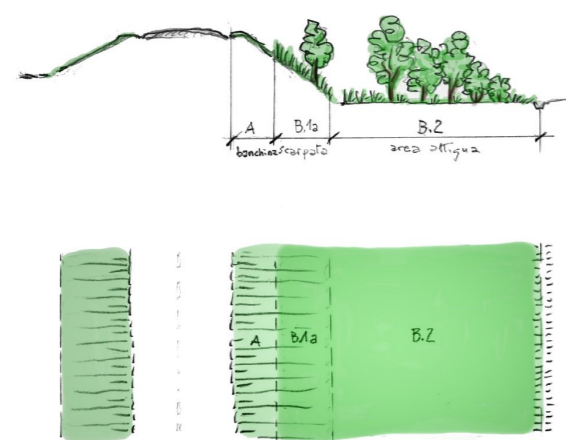
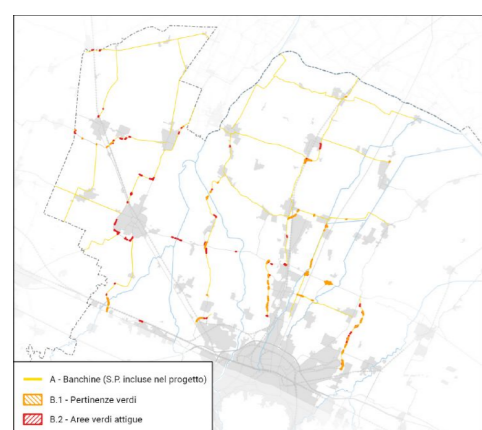
Andrea Morisi – Sustenia srl 

Roadside ecology in Città metropolitana

Interventi di ecologia periurbana per il clima e la biodiversità applicati alla rete viabilistica della pianura bolognese occidentale

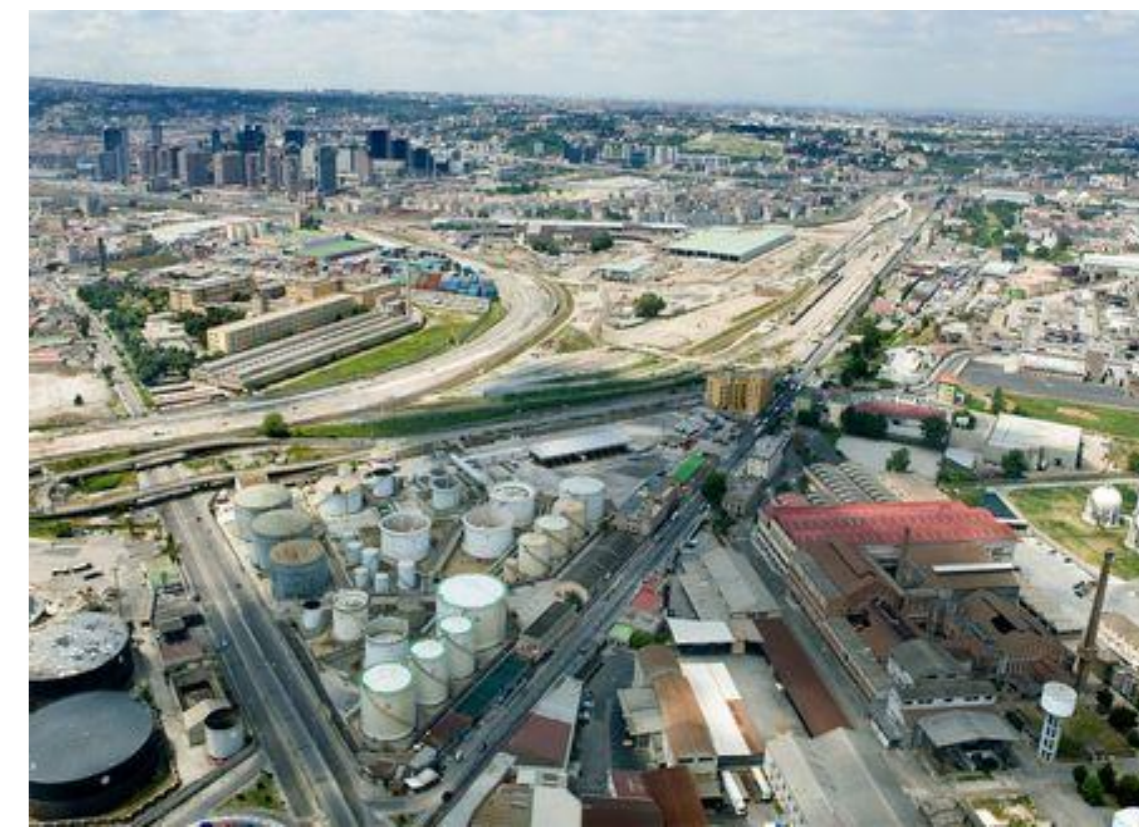
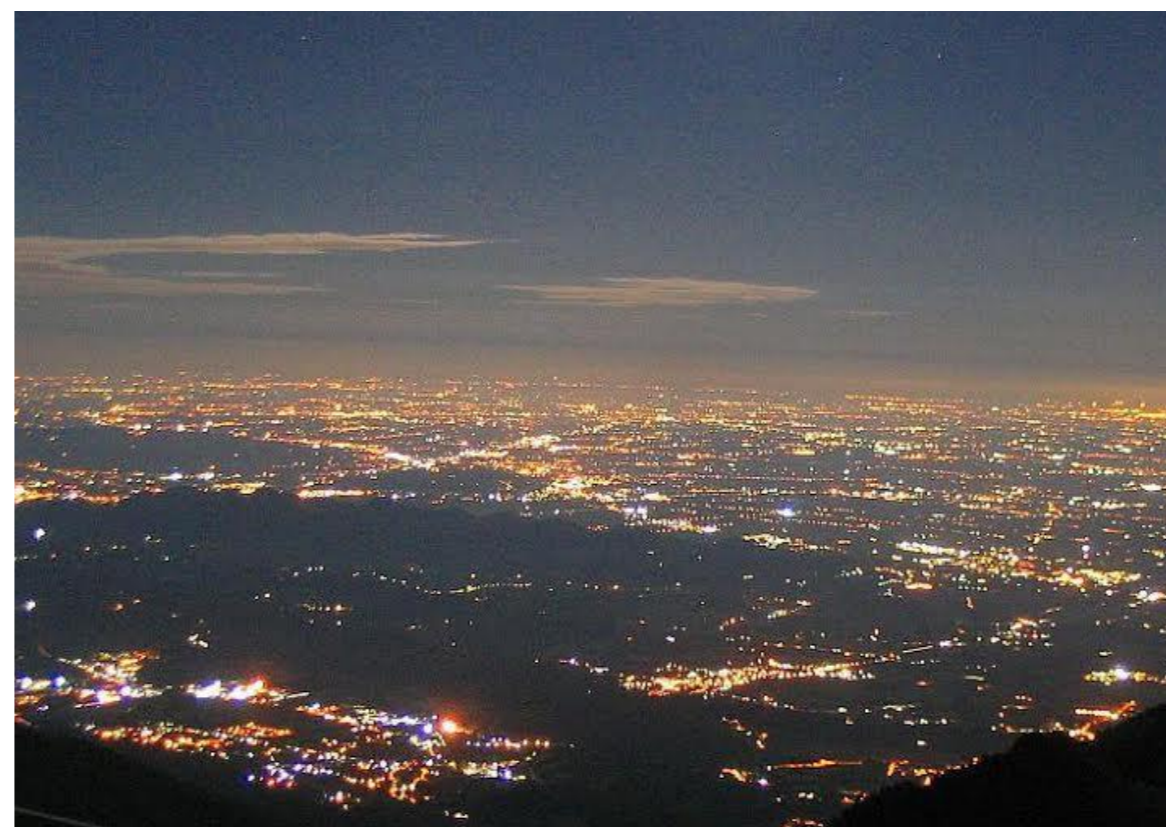
Un progetto avviato nel 2024, in concomitanza con l'ingresso di Città metropolitana di Bologna nella compagine societaria di Sustenia - ecologia applicata, società *in house providing* che eroga servizi in campo ambientale

- ripensare la gestione della viabilità, sia nella manutenzione delle pertinenze, sia per il ruolo (pro e contro) nei confronti della biodiversità, in particolare nelle aree antropizzate
- verifica del numero, della superficie e delle caratteristiche dei terreni posti in fregio alle strade provinciali
- mantenimento delle operazioni manutentive per il rispetto degli standard viabilistici e del Codice stradale
- analisi delle aree disponibili, progettazione di interventi di rinaturalizzazione e attribuzione di un ruolo nell'ambito di uno schema di rete ecologica locale e di un piano di riqualificazione naturalistica e paesaggistica della pianura metropolitana
- realizzazione graduale degli interventi accompagnata dalla loro manutenzione e gestione
- comunicazione per gli utenti della strada (cartellonistica) e per l'opinione pubblica (materiali divulgativi, iniziative pubbliche)





Una doverosa premessa LE CONDIZIONI ESISTENTI



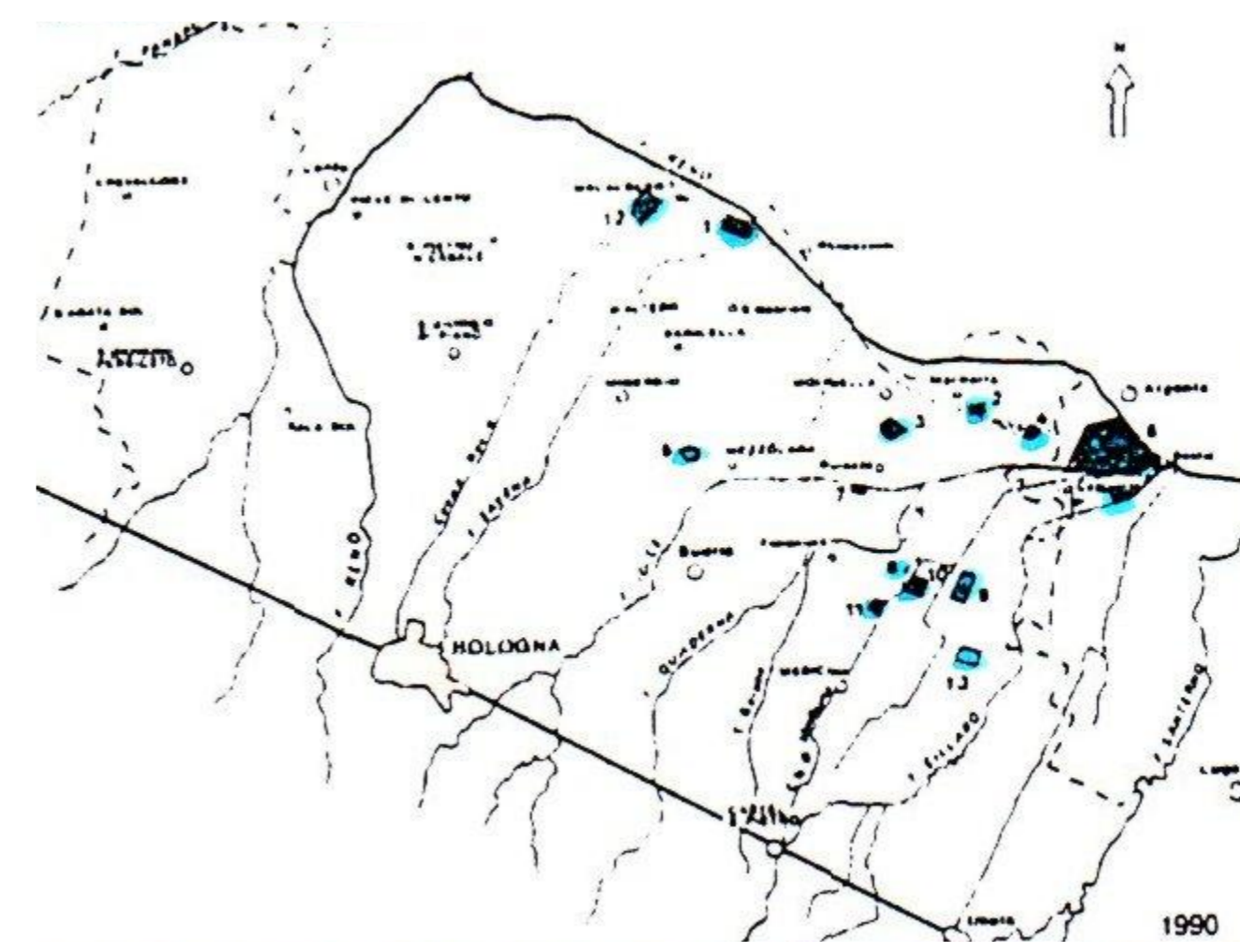
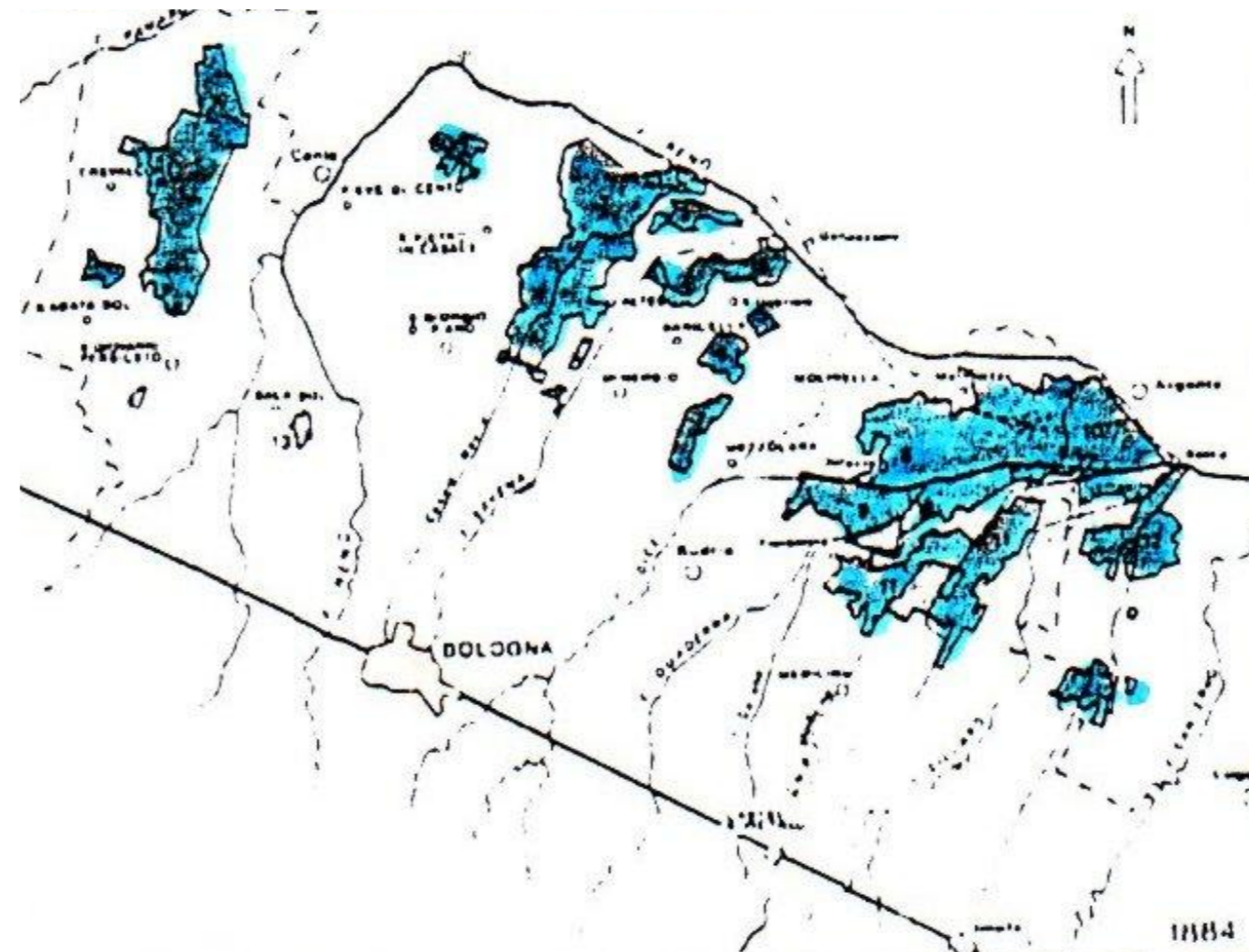
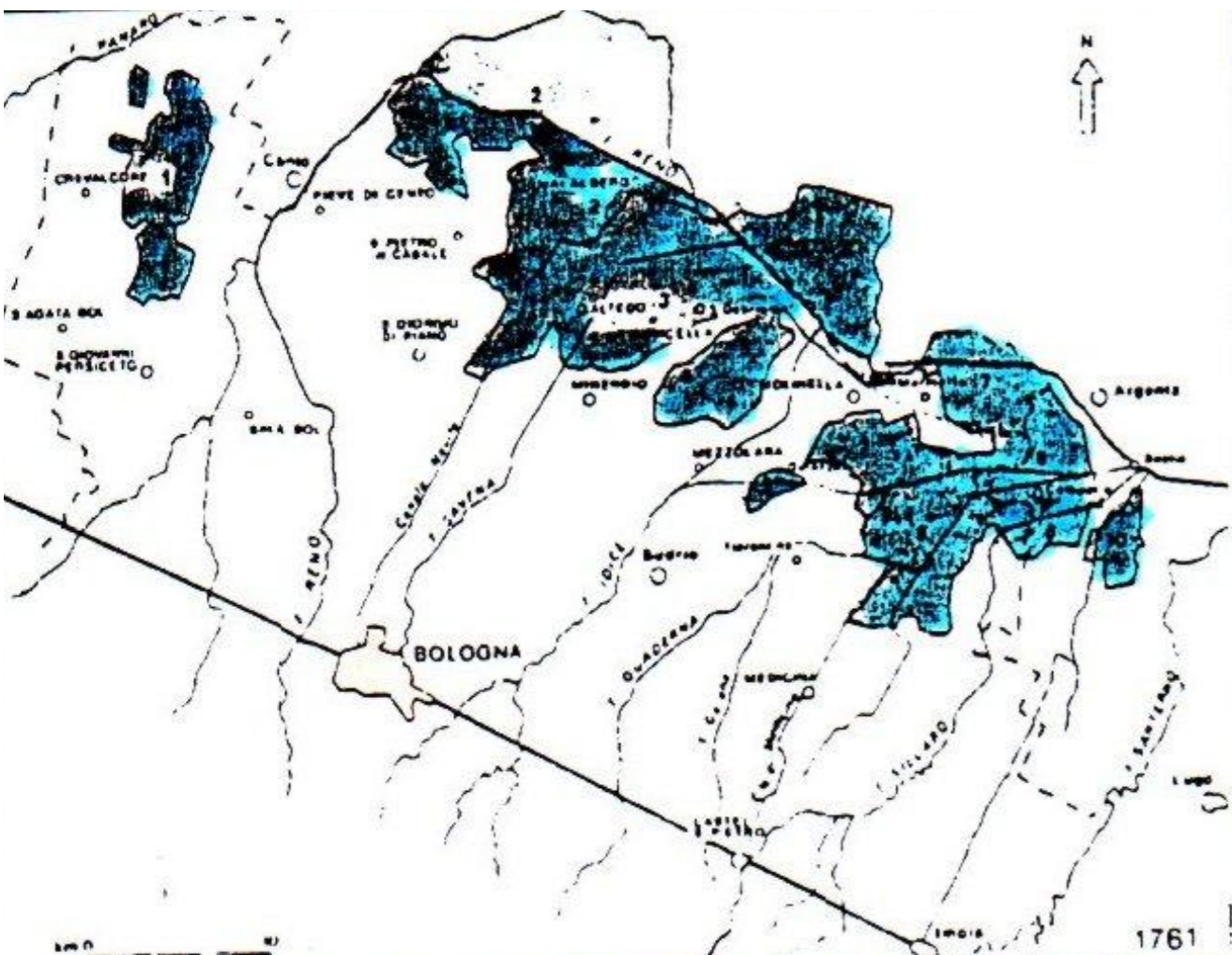
I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



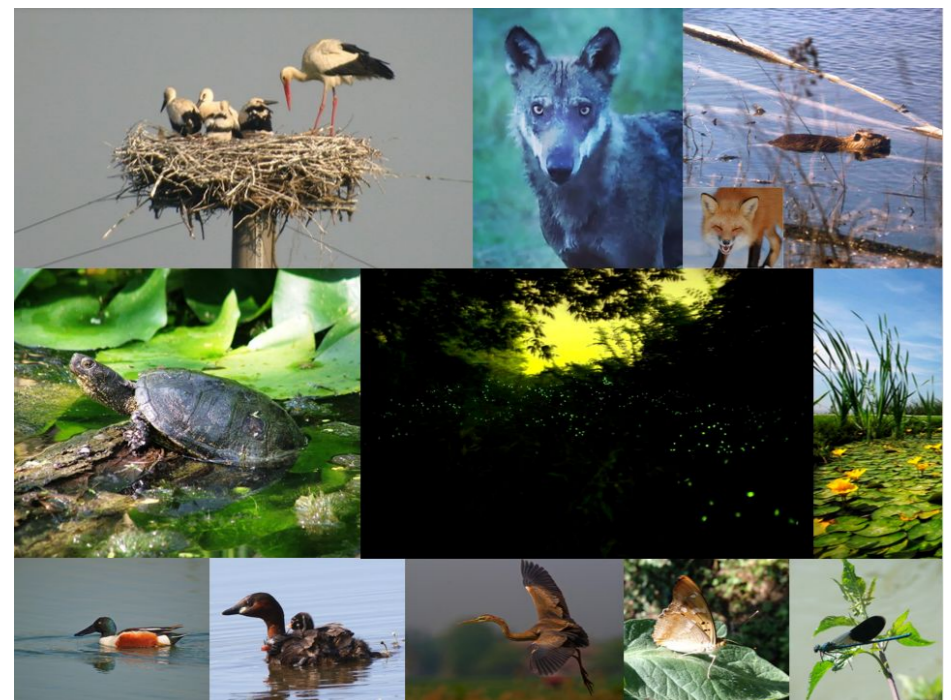
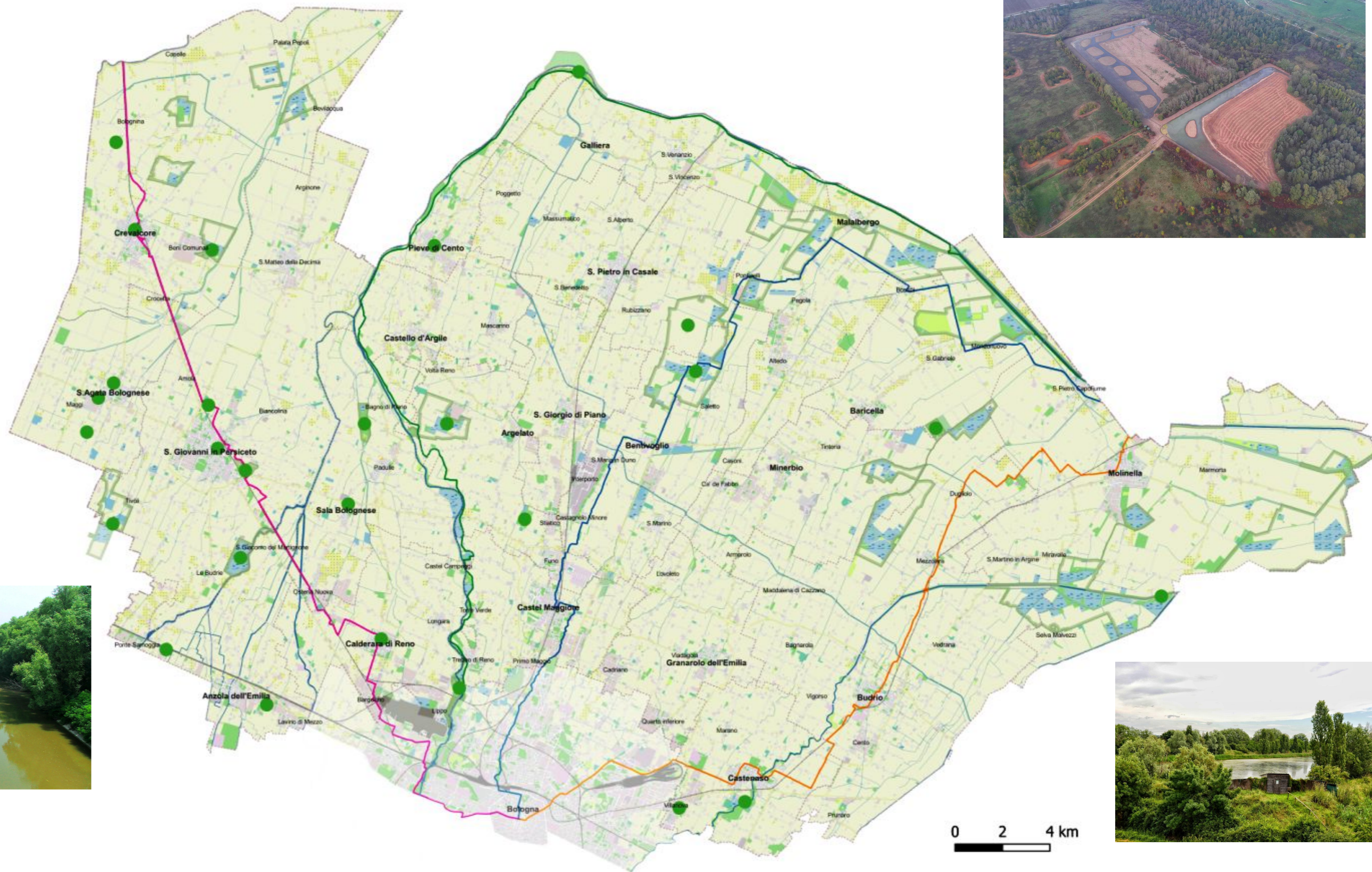
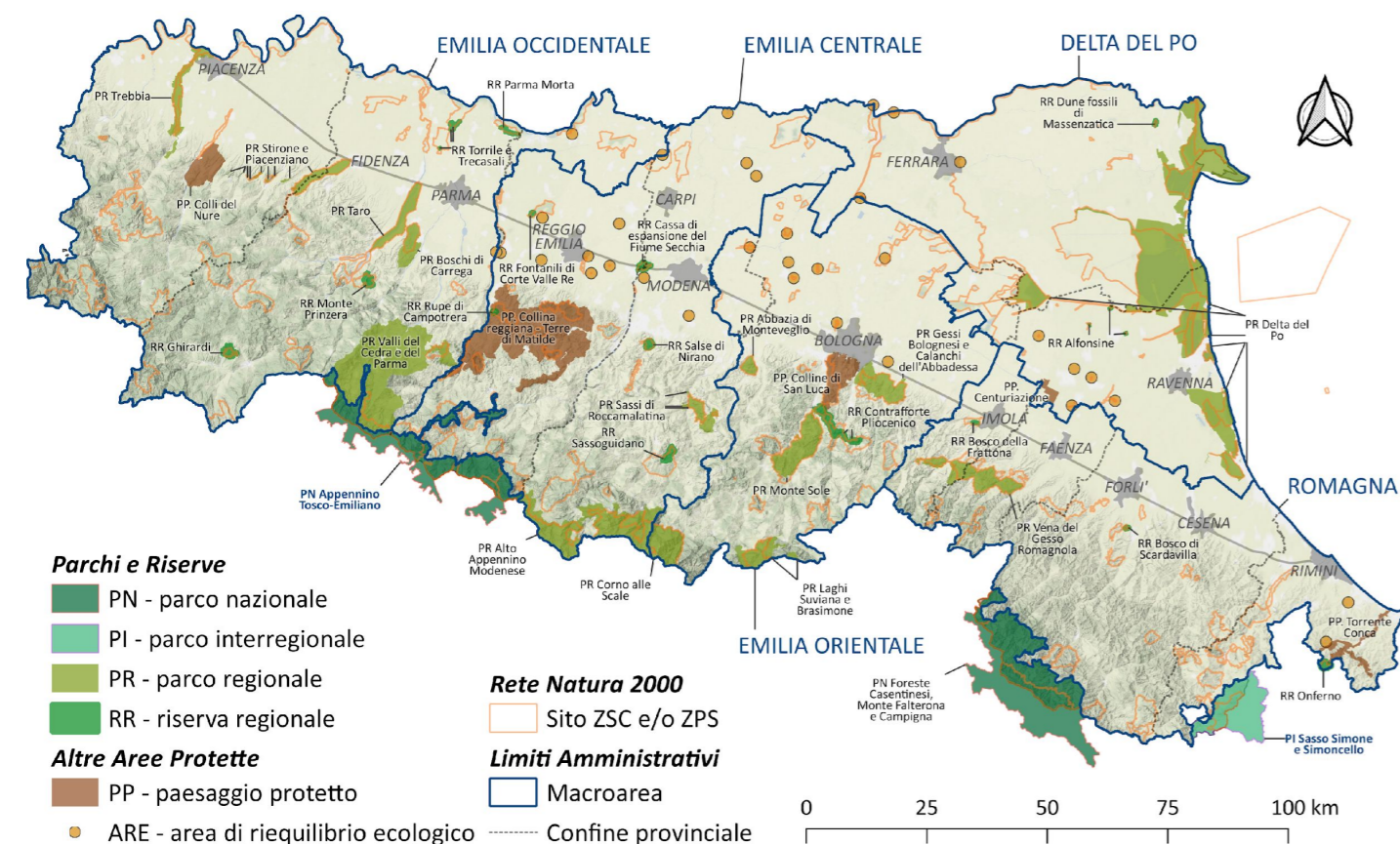
Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



Rinaturalizzare - Rigenerare



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



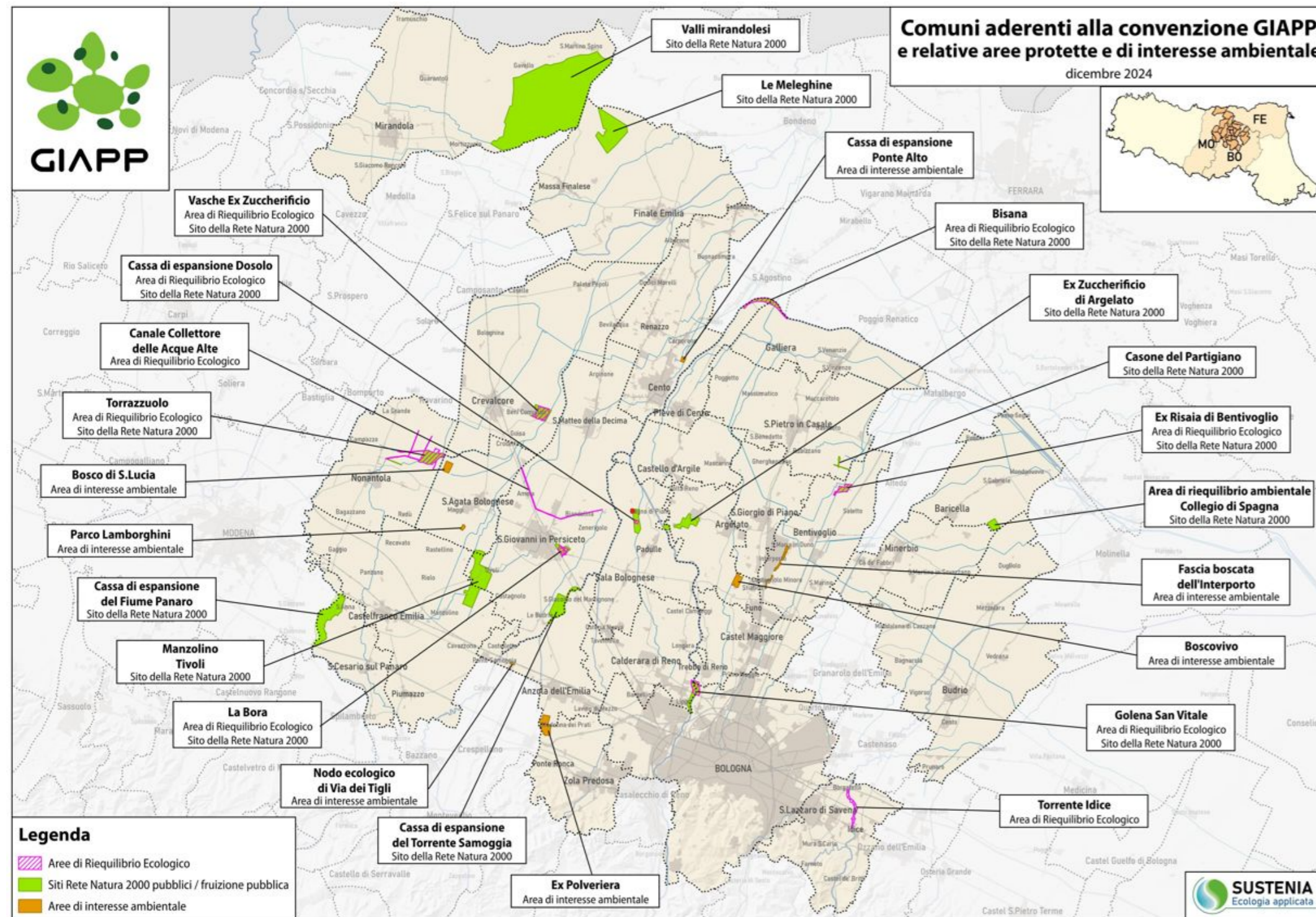
Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



Lavori in corso, ma molte difficoltà



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



soprattutto... MANCANO GLI SPAZI DA DESTINARE ALLA NATURA !



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



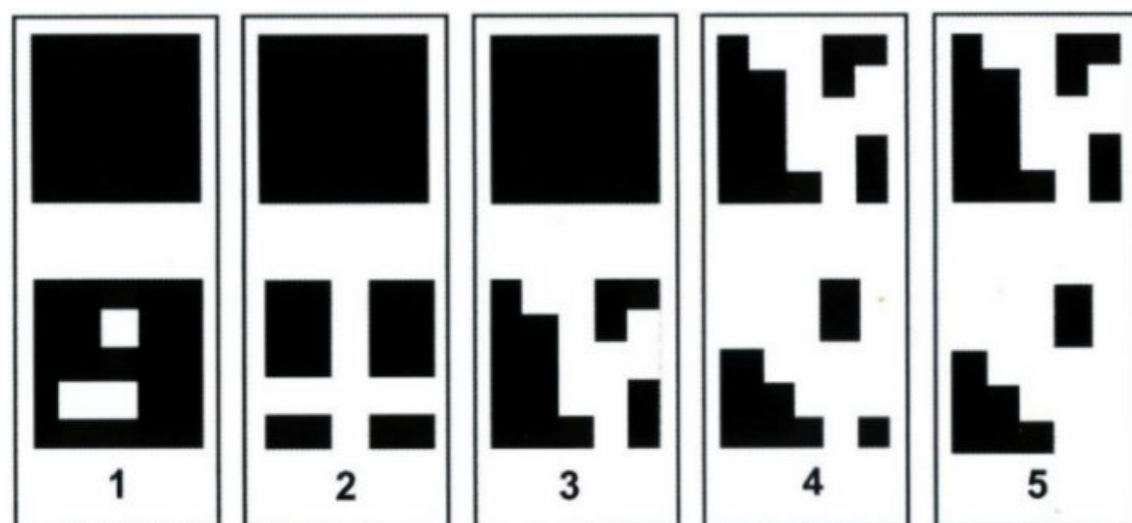
Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



In Italia 840.000 km di strade comunali, provinciali e autostrade occupano il 2,5% del territorio nazionale □



□ Frammentazione dell'habitat



Investimenti stradali □



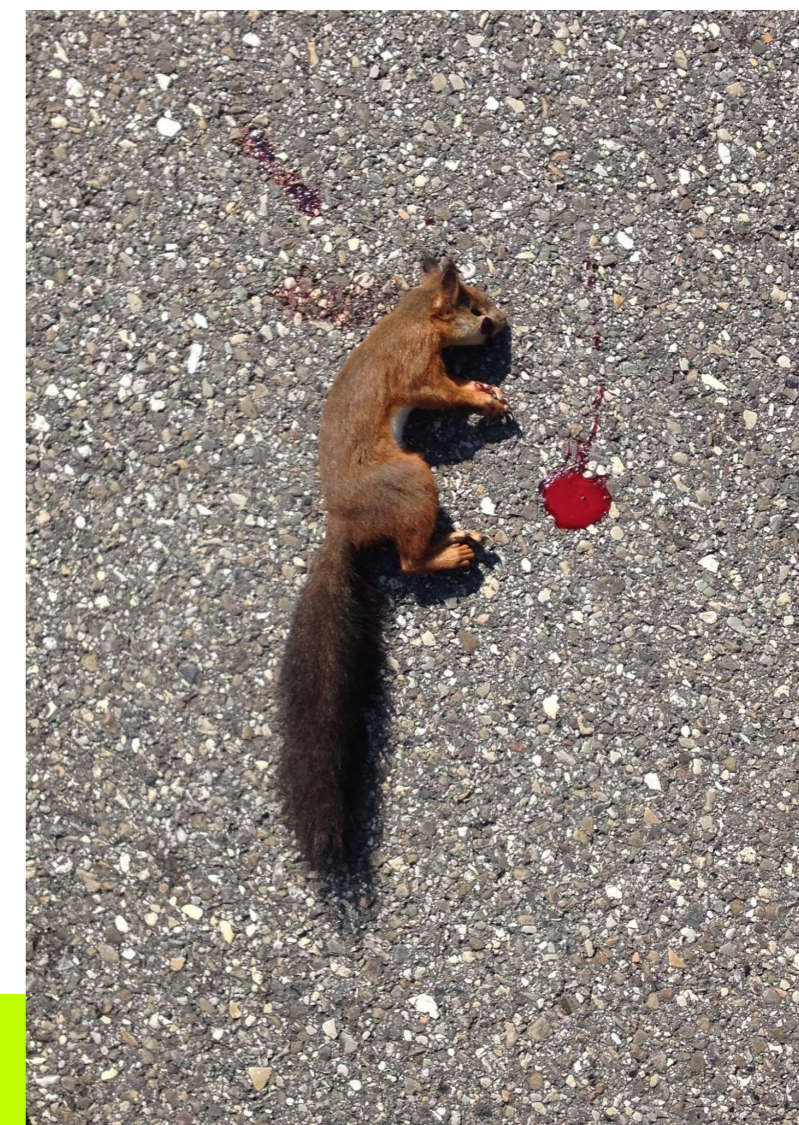
I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



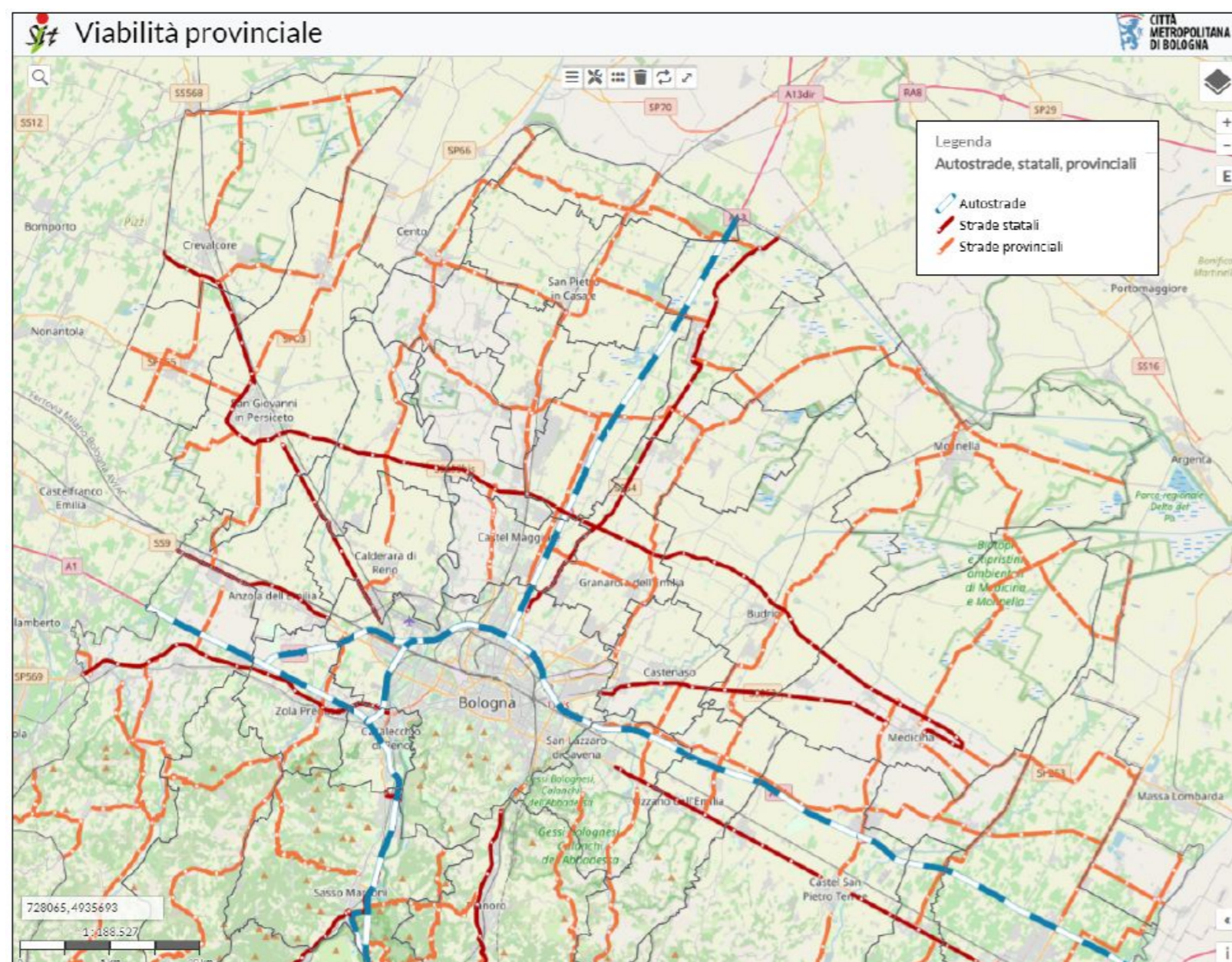
I pomeriggi del Forum
 Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



Denominazione	Lunghezza (m)	Centri abitati (m)	Lunghezza banchine (m)
SP1 PALATA	6.191	465	11.352
SP2 VIA DELLE BUDRIE	8.993	839	15.420
SP4 GALLIERA	21.142	2.884	36.060
SP9/1 CREVALCORE - GALEAZZA 1°tronco	16.117	2.162	27.760
SP9/2 CREVALCORE - GALEAZZA 2°tronco	2.991	75	5.786
SP10 BEVILACQUA	9.502	2.222	14.550
SP11 SAN BENEDETTO	7.949	1.065	16.762
SP12 BASSO RENO	22.828	1.458	42.060
SP13 LA CORONELLA - PONTE PANFILIA	2.830	-	5.370
SP16 VIA LUNGA	9.366	1.480	15.472
SP18 PADULLESE	16.947	1.526	28.284
SP20 S. PIETRO IN CASALE - SS64	6.927	-	13.389
SP41 CASTELFRANCO	4.486	169	8.794
SP42 CENTESE	13.129	3.028	19.481
SP44 BASSA - BOLOGNESE	10.907	1.469	18.520
SP45 SALICETO	10.192	726	19.109
SP46 CASTEL MAGGIORE - GRANAROLO	5.956	874	10.208
SP83 TANGENZIALE DI SAN GIOVANNI PERSICETO	4.333	-	6.660
SP86 LUNGOSAVENA	6.770	-	16.950
SP87 NUOVA GALLIERA	5.760	-	10.170
SP255 DI SAN MATTEO DELLA DECIMA	14.274	1.000	26.528
TOTALE	207.590	21.442	368.685



Estratto dal S.I.T. della Viabilità provinciale dal sito di Città metropolitana di Bologna

Lunghezza complessiva dei tracciati stradali per la pianura = 207,59 km



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



La conformazione dei tracciati stradali è stata analizzata per ricavare categorie standard di possibile intervento, operando su software cartografico nell'area di interesse (pianura bolognese) ed utilizzando, per l'interpretazione delle aree da individuare, le ortoimmagini più recenti disponibili (Google Maps e Ortofoto RER 2022) e la cartografia catastale disponibile come layer WMS dall'Agenzia delle Entrate. In questa fase preliminare la scala di lavoro utilizzata per la mappatura è stata di 1:700.

Le **categorie standard di possibile intervento** sono quindi state così individuate:

- A) **BANCHINE** - fascia laterale ai due cigli stradali fino a 3 m e compatibilmente con esigenze di visibilità, ecc.;
- B.1) **PERTINENZE VERDI** a loro volta suddivise in:
 - B.1a) **SCARPATE** - ad esclusione di A) e compatibilmente con esigenze di visibilità e altro;
 - B.1b) **SVINCOLI** - ad esclusione di A) e compatibilmente con esigenze di visibilità e altro;
 - B.1c) **ROTATORIE** - ad esclusione di A) e compatibilmente con esigenze di visibilità e altro;
- B.2) **AREE ATTIGUE** - terreni di risulta rispetto ad espropri e altre disponibilità di Città metropolitana.

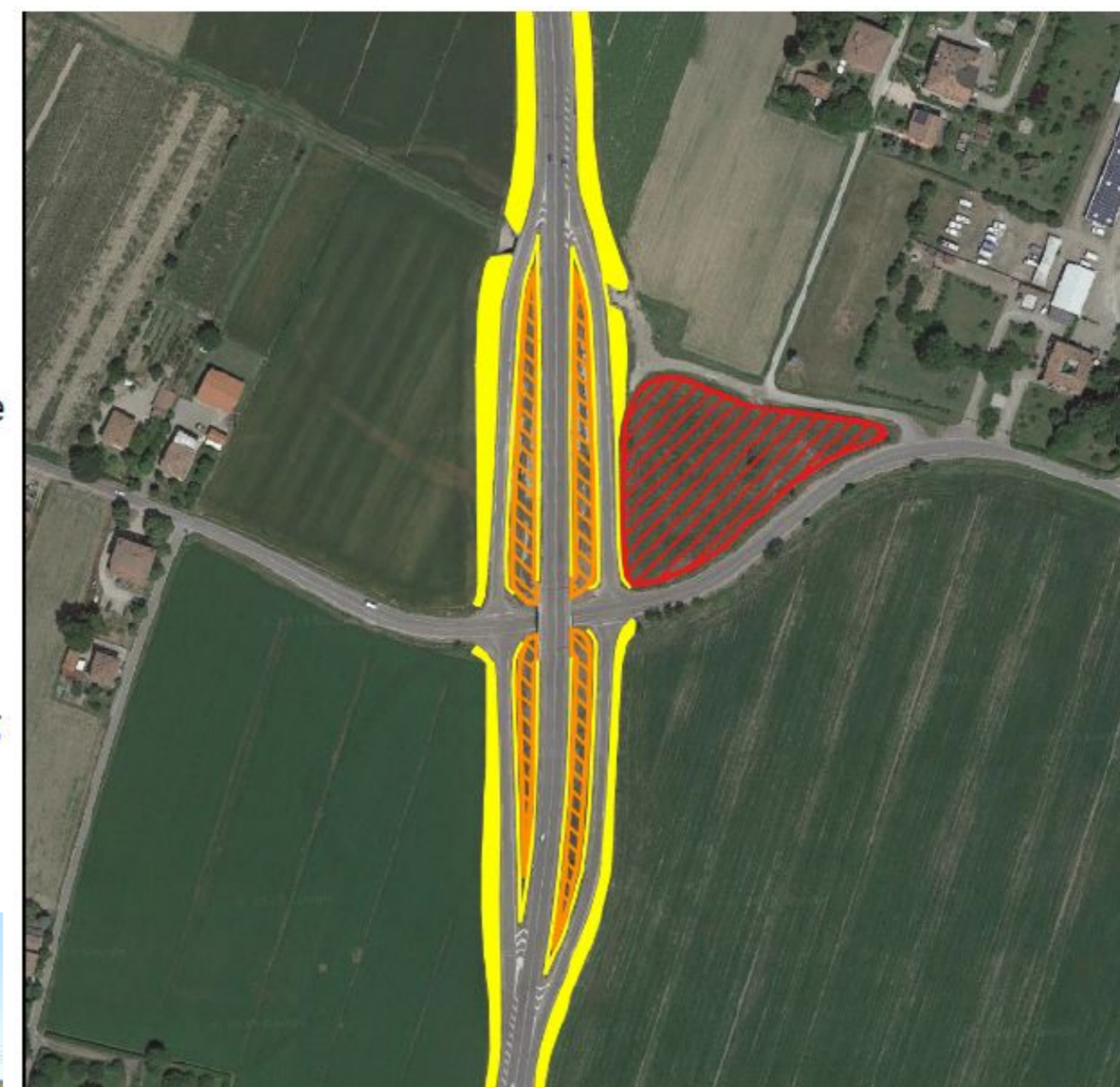





Figura 2 - Estratto ricavato dalla cartografia elaborata, relativo all'area circostante lo svincolo tra la SP87 Nuova Galliera e Via Bondanello nel territorio comunale di Castel Maggiore, dove a titolo esemplificativo si possono individuare le diverse categorie di intervento:

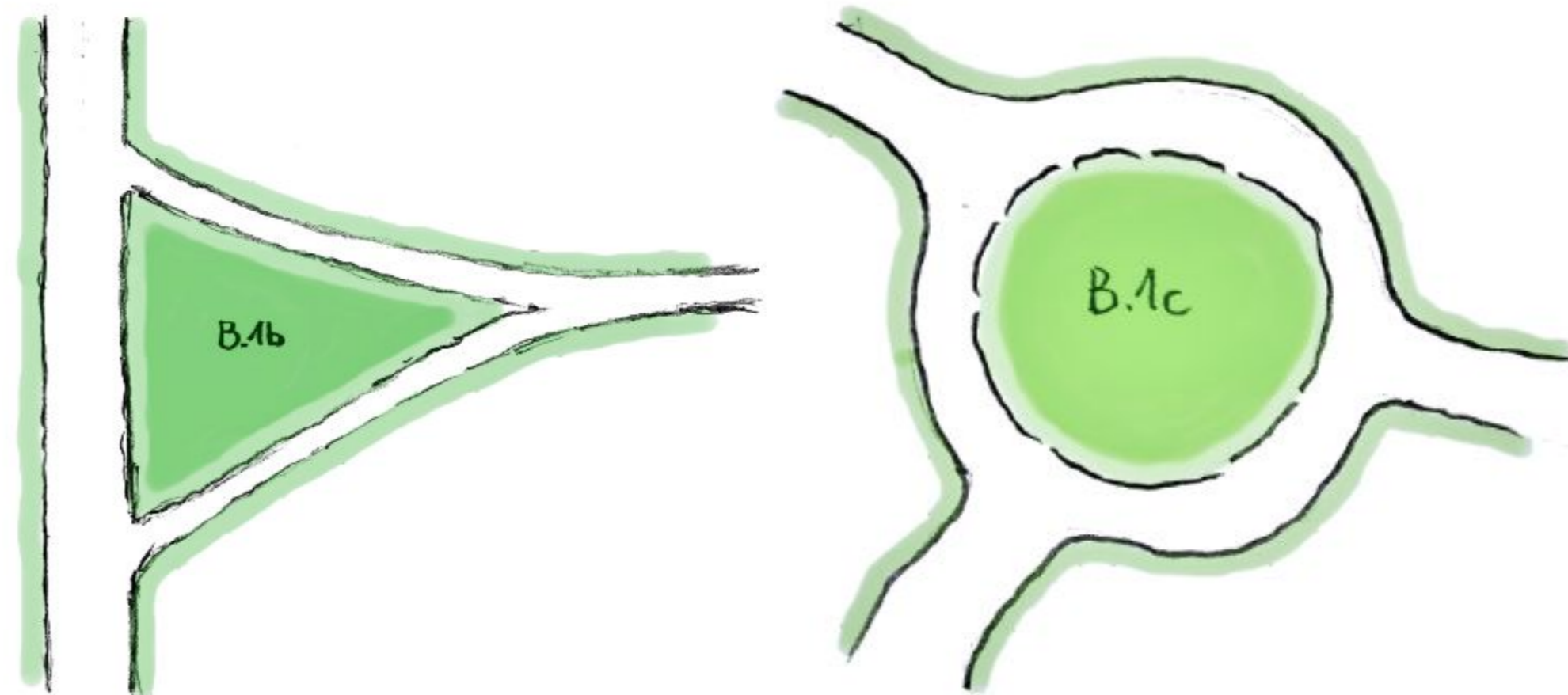
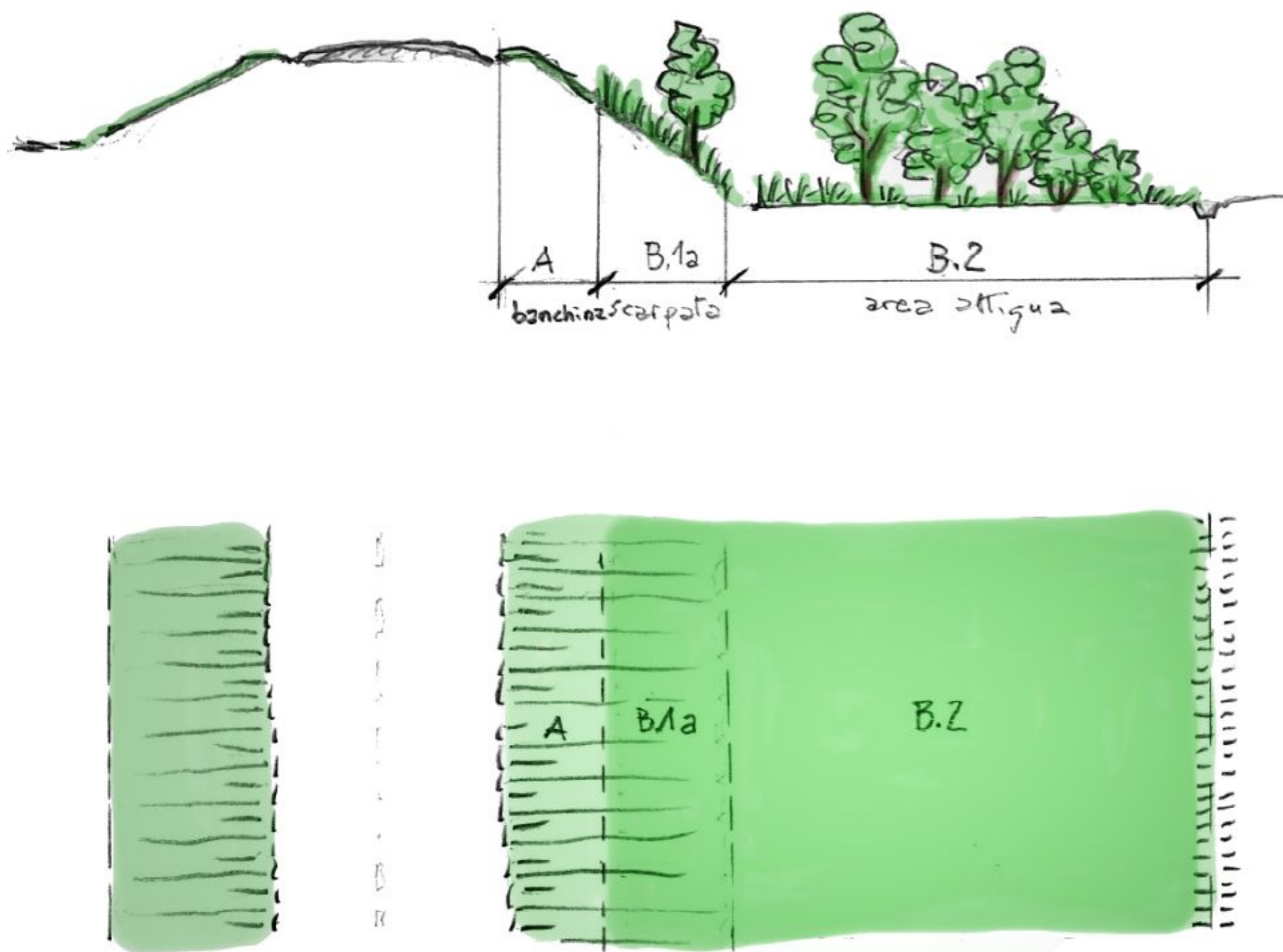
-  A - banchine
-  B.1 - pertinenze verdi
-  B.2 - aree attigue



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Figura 3 - Rappresentazione grafica esemplificativa delle categorie di possibile intervento.





Dimensionamento

Categoria B.1) PERTINENZE VERDI in fregio a SP e ex-SP

Vengono ricomprese in questa categoria le aree poste in adiacenza e/o in fregio ai tracciati e ai rilevati stradali (al netto delle fasce di banchina, rientranti nella precedente categoria) fino ad oggi sostanzialmente assoggettate a manutenzione ordinaria, con almeno una triturazione annuale dell'erba, e che vengono individuate come possibili luoghi per l'applicazione di una soluzione gestionale alternativa con finalità ambientale.

A loro volta queste aree possono essere costituite da "scarpate" (B.1a), "svincoli" (B.1b) e "rotatorie" (B.1c).

L'idoneità delle pertinenze verdi stradali nei confronti delle esigenze viabilistiche viene mantenuta grazie alla prosecuzione dell'esecuzione della triturazione di una fascia fino a 3 metri a ciglio strada e comunque garantendo, con verifica caso per caso, il rispetto della massima visibilità. Le restanti porzioni delle aree individuate in questa categoria vengono assoggettate a verifica puntuale per la possibile applicazione di almeno una misura di riqualificazione ambientale tra quelle previste nel capitolo "Azioni progettuali" del presente documento.

Da una prima disamina preliminare, la potenzialità di intervento offerta da queste pertinenze (al netto della fascia di "banchina") risulta costituita da **150 aree di possibile intervento, per una superficie complessiva di quasi 25 ettari**. Mediamente le aree di intervento presentano una superficie di circa 1.600 mq, andando dalla più piccola di 185 mq alla più grande di 8.903 mq.

Al momento sono state considerate sia le aree direttamente pertinenti le SS.PP. (213 aree, per circa 32,5 ettari), sia le ex-SS.PP. (51 aree, per circa 7,5 ettari).

Categoria B.2) AREE VERDI ATTIGUE in fregio a SP e ex-SP

Si tratta di "punte" e "ritagli" di terreni che sono stati espropriati al momento della realizzazione della strada e rimasti in carico a Città metropolitana. Non necessariamente oggi assoggettate a manutenzione, anche saltuaria, della vegetazione. A volte già interessate da colonizzazione da parte di vegetazione arboreo-arbustiva, non sempre appartenenti a specie autoctone.

In questo caso si prevedono interventi progettuali, tra quelli tipologicamente rappresentati nel successivo capitolo "Azioni progettuali" di questo documento, per la riqualificazione ambientale ed il perseguimento degli obiettivi naturalistici, paesaggistici, microclimatici del progetto "ROADSIDE ECOLOGY. INFRASTRUTTURE & ECOLOGIE METROPOLITANE" già tracciati in premessa.

Da una prima disamina preliminare della potenzialità di intervento offerta da queste aree, risultano **105 luoghi di possibile intervento, per una superficie complessiva di più 34 ettari**.

Mediamente le aree di intervento presentano una superficie di circa 3.200 mq, andando dalla più piccola, di 153 mq, alla più grande, di 16.372 mq.

Al momento sono state considerate sia le aree direttamente pertinenti le SS.PP. (71 aree, per circa 21 ettari), sia le ex-SS.PP. (34 aree, per circa 12 ettari).

Complessivamente le aree di possibile intervento (escluso "banchine") sommano una superficie di almeno 59 ettari.



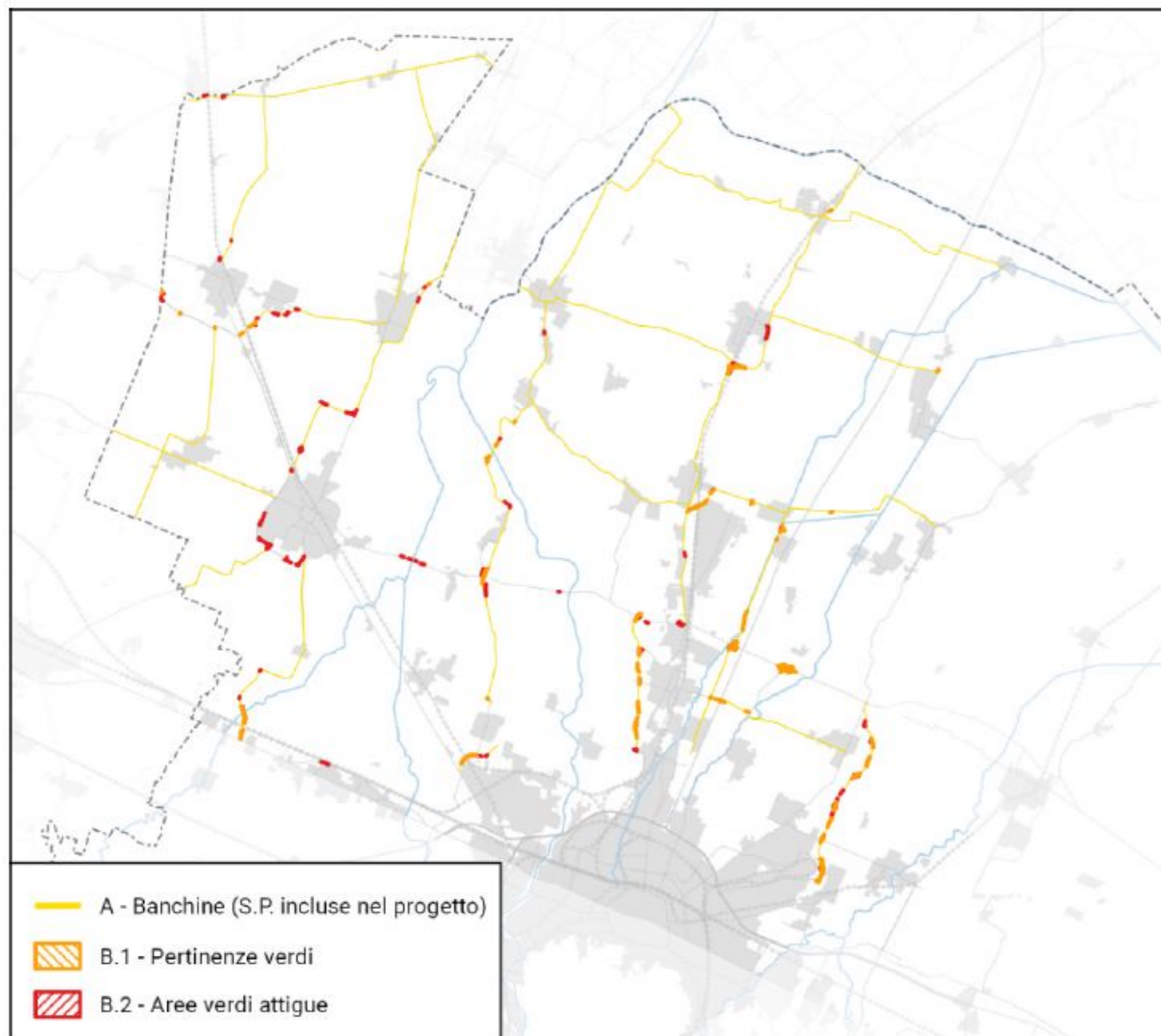
I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



CO₂

I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.



Azioni progettuali

Le 15 azioni di progetto di seguito elencate e a seguire codificate in forma di scheda sono state previste per essere eseguite in una o più delle Categorie di intervento (tabella 2) identificate nella parte di analisi iniziale e dimensionamento del presente elaborato.

Si tratta di interventi manutentivi (di cui si intende sperimentare anche alcune versioni innovative e in grado di determinare positive ricadute ambientali) e di interventi di riqualificazione ambientale in senso stretto (modulati per poter trovare applicazione nel particolare contesto di applicazione qui contemplato).

1. **Trinciatura**
2. **Contenimento della vegetazione legnosa**
3. **Sfalcio con raccolta**
4. **Trasemina**
5. **Siepe**
6. **Filare alberato**
7. **Rimboschimento**
8. **Semina di essenze legnose**
9. **Evoluzione spontanea / Conservazione**
10. **Necromassa**
11. **Habitat xerofili**
12. **Nidi e ripari artificiali**
13. **Pozze**
14. **Catarinfrangenti refrattari per fauna ungulata**
15. **Cartellonistica**

Tabella 2 – Matrice di applicazione delle azioni progettuali previste per le diverse categorie di intervento.

Azioni progettuali	Categorie di intervento				
	A - BANCHINE	B.1a - SCARPATE	B.1b - SVINCOLI	B.1C - ROTATORIE	B.2 - AREE ATTIGUE
1 Trinciatura	X	X	X	X	X
2 Contenimento vegetazione legnosa	X				
3 Sfalcio con raccolta		X	X	X	X
4 Trasemina specie erbacee		X	X	X	X
5 Siepe		X			X
6 Filare alberato		X			X
7 Rimboschimento					X
8 Semina di essenze legnose					X
9 Evoluzione spontanea / Conservazione		X	X		X
10 Necromassa					X
11 Habitat xerofili					X
12 Nidi e ripari artificiali					X
13 Pozze					X
14 Catarinfrangenti refrattari					X
15 Cartellonistica					X



I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici



1. Trinciatura

La trinciatura della banchina stradale consente di mantenere la visibilità della sede stradale agli automobilisti in transito. In un'ottica di bilancio tra costi e benefici, generalmente viene assoggettata a trinciatura periodica la fascia inerbata più vicina alla sede stradale asfaltata, per una larghezza variabile da 1 a 3 metri: la larghezza può variare infatti a seconda dell'ambito circostante (presenza di cordoli, scoline, scarpate, ecc.).

La frequenza di intervento è in funzione delle stagioni, concentrandosi nei periodi di maggior sviluppo della vegetazione erbacea (primavera-autunno).

Questa azione si applica principalmente alla categoria A - Banchine, nonché lungo i perimetri delle superfici della categoria B.1. - Pertinenze verdi (scarpate, svincoli, rotatorie), ma verrà effettuata anche nelle porzioni perimetrali della maggior parte delle aree della categoria B.2. - Aree attigue, con questa frequenza:

A - Banchine	3 interventi/anno
B.1 - Pertinenze verdi	3 interventi/anno
B.2 - Aree verdi attigue	2 interventi/anno



La tipologia di intervento prevede la triturazione meccanica dell'erba con macchina operatrice, senza raccolta, eseguita sulle strade aperte al traffico su banchina e arginello a margine del bordo laterale bitumato con la rifinitura manuale di segna limiti, pali, altri manufatti e piccoli tratti di barriere stradali, compresa la gestione del cantiere mobile (tramite movieri, automezzi di segnalamento, segnaletica temporanea). La presenza di guard-rail su lunghi tratti del bordo strada (tipicamente in presenza di viadotti, svincoli, canali di scolo, ecc.) aumenta significativamente i costi, soprattutto per i tempi di esecuzione elevati.



2. Contenimento della vegetazione legnosa

Nell'ottica di garantire la visibilità ed evitare l'impatto della vegetazione ai veicoli in transito, questo intervento manutentivo viene eseguito di norma nella fascia corrispondente alle banchine stradali, quando la vegetazione arboreo-arbustiva laterale invade la sezione stradale.

Questa azione viene prevista solo quando ci si trovi nel caso di vegetazione arboreo-arbustiva già esistente, allignante nella fascia di "banchina stradale", che presenti fronde o branche sporgenti verso la sezione stradale.

Il contenimento è previsto, di regola, con l'impiego di macchine operatrici dotate di attrezzo per l'esecuzione dei tagli mediante barra falciante o a dischi, oppure troncaremi idraulici in grado di non arrecare sfilacciature e sfibrature.

L'azione di progetto prevede la sfronatura laterale di siepi e arbusti spontanei presenti a lato delle strade eseguita con macchina operatrice, fino a un'altezza di 5 metri dal piano viabile.



3. Sfalcio con raccolta

Questa azione può essere attuata su scarpate delle rampe dei ponti, su aree in corrispondenza di svincoli, sulle rotatorie (con attenzione alla fattibilità dell'intervento) e in aree attigue.

La tecnica di taglio dell'erba con barra falciante in rapporto alla triturazione, normalmente utilizzata, impatta in modo decisamente minore rispetto al mantenimento del cotico erboso e, soprattutto, nei confronti della fauna degli ecosistemi prativi. Sostanzialmente ciò avviene per il fatto che l'attrezzo meccanico non va ad impattare direttamente sul cotico stesso (o addirittura sui primi strati del suolo) e che il rischio di impatto con gli animali (bruchi, cavallette, coleotteri, ragni, api domestiche e selvatiche, anfibi e rettili, ma anche nidiacei, ecc.) viene limitato al solo spessore della barra falciante e preserva una quota di sicurezza dal suolo (almeno 10-12 cm) al di sotto della quale la possibile presenza di organismi non viene impattata.

Anche la minore velocità di conduzione dell'operazione di taglio permette ad un numero maggiore di organismi di mettersi in salvo.

Infatti con la triturazione solo gli animali che reagiscono rapidamente e che sono in grado di spostarsi velocemente e lontano (p.es. no acquattamento o fuga in cerchio) e, quindi, siano in grado di mettere in atto un comportamento di allontanamento efficace, non vengono feriti o uccisi. Questa tecnica di taglio consente la sopravvivenza dei contingenti numerici di molti organismi e sono quindi in grado di garantire al contempo sia il controllo delle erbe, sia la biodiversità generale delle aree prative.

In confronto, le uccisioni di organismi causate dall'impiego di una falciatrice con barra regolata a 12 cm di altezza del suolo sono stimate nell'ordine del 5% rispetto ai popolamenti presenti.

La successiva raccolta e allontanamento del fieno tagliato, da conferire per la maggior parte a centri di conferimento adeguati (impianti di compostaggio), possibilmente avendo cura di rilasciare in loco aree non sfalciate che fungano da rifugio e inducano lo spostamento degli organismi del prato, costituisce un'altra operazione che permette un allontanamento della biomassa che non va a decomporsi sul posto e non banalizza la componente erbacea stessa che non viene selezionata sulla nitrofilia, bensì orientata verso condizioni meno ricche di nutrienti in cui divengono più competitive specie ormai poco diffuse e/o tutelate da normative dedicate, quali le Orchidee che, peraltro, riescono a portare a termine il ciclo vitale e quindi fiorire e disseminare.

Il numero di interventi nelle aree da dedicare a questo tipo di intervento si riduce ad uno solo, dovendo essere condotto a vegetazione necessariamente sviluppata, quindi almeno in fase di spigatura per le Graminacee e di post fioritura primaverile. Nei casi in cui risulti opportuno un maggior controllo dell'erba per ragioni di visibilità e sicurezza (per esempio, in tutto o in parte, in caso di svincoli o rotatorie) si può prevedere un secondo sfalcio a fine estate.

Pure una breve permanenza sul posto dell'erba sfalcata permette l'allontanamento verso le aree di rifugio anche delle specie meno vagili.





4. Trasemina di specie erbacee nutrici e nettariifere

Per incrementare la dotazione di specie erbacee che possano fungere da specie nutrici per lo sviluppo delle larve di Lepidotteri oppure fornire il *pabulum* nettariifero per varie specie dell'entomofauna (Lepidotteri, Ditteri Sirfidi, Apoidei, ecc.), si prevede di inserire nuove specie erbacee o rinforzare quelle presenti mediante una trasemina sul cotico erboso già esistente, previa leggera lavorazione del terreno, da eseguirsi dopo che l'erba esistente è stata tagliata (e possibilmente raccolta). A seconda delle condizioni di applicazione si provvederà eventualmente alla esecuzione dell'intervento mediante idrosemina.

Come sementi ipotizzate si ritiene di fare riferimento a miscugli tipo "Roadside wildflowers" (linea professionale Baremburg.it) oppure "Alveari" (linea professionale Unmaco.it).

L'azione di fondo risiede nella semina di un miscuglio di fiori selvatici ad altezza ridotta (40-80 cm) per l'insediamento lungo i bordi stradali senza causare limitazione della visibilità agli automobilisti.

Con questo tipo di intervento si svolge un'importante funzione di supporto alle comunità vegetali erbacee e all'entomofauna che ne trae sostentamento tramite la raccolta di polline e nettare oppure se ne nutre direttamente durante lo sviluppo larvale, incrementando la biodiversità sotto diversi punti di vista.

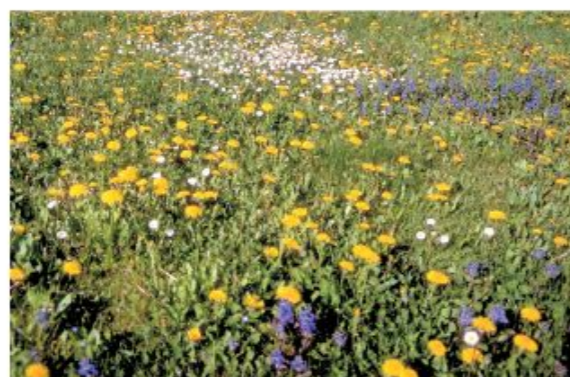
L'intento, con risvolti anche estetici, è quello di produrre una fioritura diversificata e prolungata durante l'intera stagione vegetativa.



La composizione delle specie da utilizzare potrà variare dalle 7 specie che soddisfano i requisiti dell'Ecoschema 5 della nuova PAC ("Misure specifiche per gli impollinatori" fino a 27 specie a seconda della disponibilità del mercato).

L'azione avviene mediante la rigenerazione del manto con mezzi meccanici, operazione consistente in una fessurazione e/o bucatatura del cotico e semina meccanica/idrosemina con miscuglio apposito per rigenerazione con 30-50 g/mq di seme.

Il costo relativamente elevato di realizzazione limita l'applicazione di questa azione, che può essere attuata sia nell'ambito delle pertinenze verdi (scarpate, svincoli, rotatorie), sia nelle aree verdi attigue.

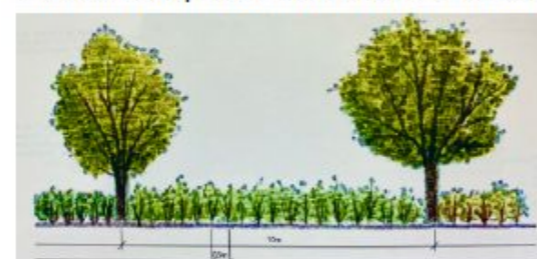


5. Piantumazione siepi

La realizzazione di questa azione progettuale può avvenire su scarpate stradali e aree attigue.

La siepe, sia arbustiva che arboreo-arbustiva, costituisce per un esempio di corridoio ecologico per antonomasia, sviluppandosi soprattutto lungo una direzione prevalente e rappresentando una sezione di bosco e vicariandone quindi la funzione di rifugio, alimentazione e spostamento di numerose specie, sia animali che vegetali.

Per ragioni legate soprattutto ai temi della visibilità, nel caso in oggetto, si provvederà ad individuare posizioni per il loro impianto esclusivamente in condizioni di sicurezza e alle adeguate distanze dai margini stradali, privilegiando, nel caso, la realizzazione di siepi unicamente arbustive e costituite da specie caratterizzate da uno sviluppo contenuto.



Nella progettazione di interventi per realizzare siepi arboreo-arbustive si ritiene utile, per praticità, fare ricorso a moduli di impianto ripetitivi, costituiti da alberi posti in modo cadenzato l'uno dall'altro e con l'interspazio utilizzato per l'impianto degli arbusti.

Per l'impianto di siepi relativamente al contesto di applicazione delle azioni del progetto si prevede la seguente modalità esecutiva:

- Decespugliamento preliminare delle aree di impianto;
- Lavorazione localizzata del terreno per la fascia di impianto con finitura superficiale;
- Messa a dimora di piantine (h 50-100 cm), compreso tree-shelter, disco pacciamante e prima irrigazione.

Questa azione, come altre elencate in seguito (filare, rimboscimento), può essere inquadrata come "intervento di forestazione". Oltre al costo di realizzazione del primo anno, è necessario quindi prevedere, per i successivi 2-4 anni, i costi di manutenzione per favorire l'attecchimento delle piante.



6. Piantumazione filari alberati

Le categorie di intervento per questa azione sono le scarpate stradali con almeno 3 m aggiuntivi rispetto alla fascia di "banchina" da assoggettare a manutenzione ordinaria (triturazione) e le aree verdi attigue.

Dal punto di vista della funzionalità della rete ecologica e della conservazione diretta della biodiversità, i filari alberati, intesi come successione lineare monospecifica con cadenzamento fisso di alberature di alto fusto (dalla 1° fino alla 3° grandezza compresa) senza ulteriori elementi vegetali posizionati tra gli alberi, a parte la copertura erbosa, costituiscono elementi ambientali di efficacia contenuta. Ciò è addebitabile sostanzialmente alla loro ridotta biodiversità intrinseca che poggia sulla composizione specifica limitata ad una sola essenza, ma anche alla minor capacità di offrire un supporto alle comunità biologiche e al loro spostamento. Questo minor valore prestazionale come corridoio ecologico si evidenzia, in particolare, fin tanto che le piante sono giovani e le loro chiome rimangono separate a causa della distanza di impianto sulla fila. Ovviamente alcune specie provviste di maggiore vagilità (tipicamente gli uccelli, ma anche alcuni insetti e micromammiferi arboricoli) ricevono in ogni caso un positivo supporto al loro spostamento (e in certi casi anche alla disponibilità trofica), ancora una volta soprattutto legato alla fase di avvenuto accrescimento del filare alberato.

Sul piano paesaggistico e sulla funzione *carbon sink*, i filari alberati rivestono un ruolo evidente ed efficace.

Il filare alberato composto da specie autoctone (tipicamente tigli, pioppi cipressini, querce farnie) e anche naturalizzate (come il platano), nella pianura bolognese, è associabile frequentemente all'arricchimento estetico di particolari realtà territoriali, come le vie di accesso a ville storiche, ma proprio anche alla viabilità stradale, come nel caso dei lunghi filari di platano o di taglio che fiancheggiavano, talvolta su entrambi i lati, tipicamente le strade statali. I filari alberati erano anche una componente caratterizzante per l'assetto podereale a "seminativo arborato" con le cosiddette "piantate" a sorreggere la vite tra un campo e l'altro. L'influenza paesaggistica dei filari alberati, quindi, risulta sicuramente effettivo e di rilievo. A ciò si aggiunga, poi, l'importante ruolo di assorbimento e stoccaggio della CO2 nel legno delle alberature che può essere assunto quindi come elemento qualificante per la messa dimora di filari alberati, come in più casi oggetto di politiche e incentivi, più in generale, per l'incremento della biomassa legnosa come azione di contrasto dei cambiamenti climatici.

Anche l'azione sul microclima locale, grazie alle funzioni di ombreggiamento e di frangivento, può essere positivamente associata all'impianto di filari alberati.

Infine, in particolare proprio per il contesto della pianura ai fini degli obiettivi generali del progetto RoadSide Ecology, va positivamente considerata anche la funzione schermante che i filari alberati possono esercitare nei confronti di elementi di forte impatto visivo presenti nel territorio, come aree industriali e altre situazioni di artificializzazione del paesaggio.

Per l'impianto dei filari alberati relativamente al contesto di applicazione delle azioni del progetto si prevede la seguente modalità esecutiva:

- Decespugliamento preliminare delle aree di impianto;
- Lavorazione localizzata del terreno per la fasce di impianto con finitura superficiale
- Messa a dimora di piantine (h 50-100 cm), compreso tree-shelter, disco pacciamante e prima irrigazione.

Sono da prevedere costi di manutenzione durante il primo anno, fino al 3°-5° anno.





7. Rimboschimento

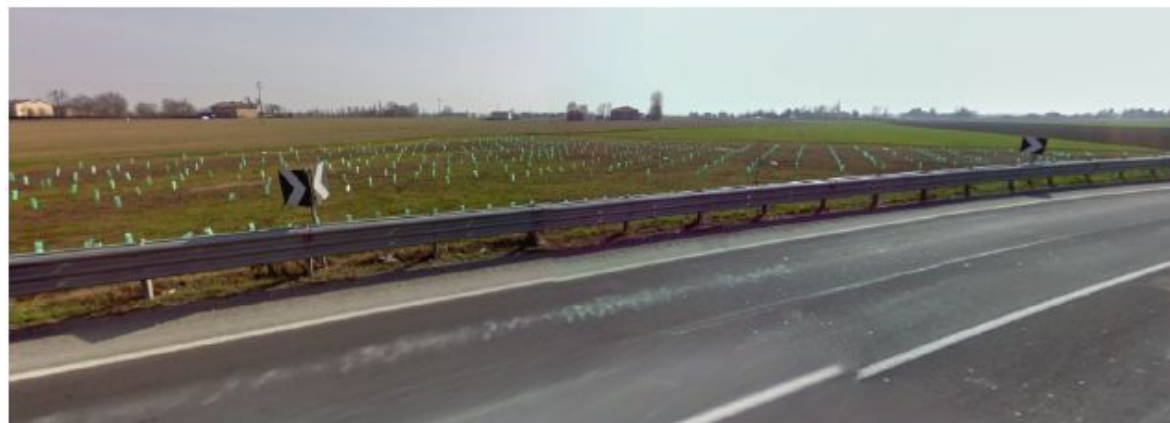
Azione prevista su aree attigue di sufficiente dimensione (minimo 500 mq) in senso poligonale (non striscia, ma area).

Questa azione di progetto costituisce la classica forma di intervento di riqualificazione ambientale in quanto la realizzazione di rimboschimenti è finalizzata a ricostruire l'ecosistema climax attribuibile alla pianura (querco-carpinetto boreo-italico), ovviamente ricostituendone le fasi iniziali della copertura arboreo-arbustiva.

La realizzazione di rimboschimenti assolve a diverse funzioni rientranti tra gli obiettivi del progetto RoadSide Ecology, quali:

- la rinaturalizzazione di superfici in un contesto pianiziale che presenta una carenza specifica di aree destinate alla conservazione di habitat e specie e alla biodiversità;
- l'assorbimento di gas climateranti quali, in primis, la CO₂ ed il suo stoccaggio nel legno e nel suolo;
- l'abbattimento di polveri e inquinanti atmosferici;
- la mitigazione degli estremi climatici grazie alla capacità di rallentamento dei tempi di corruzione e di assorbimento delle precipitazioni e di influenza sul microclima locale;
- il miglioramento paesaggistico e l'effetto schermante rispetto ad elementi di impatto visivo.

Le tecniche di realizzazione devono prevedere la lavorazione andante del terreno con successiva finitura superficiale e il successivo trapianto di postime forestale (piantine h 50-100 cm), compreso tree-shelter, disco pacciamante e prima irrigazione e successiva manutenzione diffusa. Sono necessari 3-5 anni di manutenzione per favorire l'attecchimento delle piante.



8. Semina di specie arboreo-arbustive

Questa azione può essere localizzata su scarpate delle rampe dei ponti e in aree verdi attigue, intercluse e residuali.

Da eseguire su appezzamenti di modesta dimensione e in condizioni stagionali non ottimali per le specie scelte. L'area viene successivamente lasciata incolta per almeno tre anni per dare modo alle plantule di accrescersi sufficientemente per un'eventuale manutenzione localizzata di "allevamento" oppure da lasciare ad evoluzione spontanea.

La semina diretta, scelta come alternativa all'impianto di un rimboschimento, offre una migliore garanzia per la stabilità a livello di singola pianta in quanto assicura la formazione di un apparato radicale adattato alle condizioni locali presenti (tipo di suolo, umidità, nutrienti, morfologia del terreno).

La semina diretta risulta inoltre maggiormente compatibile con i processi biologici naturali assicurando la mancanza di difetti alle radici provocato alla crescita in vaso e al trapianto (deformazione o danno delle radici, rischi di malattie delle piante causate da funghi come *Phytophthora*, ecc.) e l'assenza di interferenze all'adattamento fenologico delle piante non essendo previsto il passaggio dalle condizioni di crescita artificialmente ideali in vivaio alla piantagione in condizioni naturali, nonché nessuno stress da trapianto.

La nascita da seme provvede una maggiore resistenza della plantula e un suo accrescimento spontaneo senza prevedere cure colturali, riducendo quindi anche i costi di manutenzione.



9. Evoluzione spontanea e conservazione attiva di aree vegetate

Questa azione di progetto prevede la gestione attiva degli spazi posti in fregio alla rete viaria che già oggi si presentino vegetati, in prevalenza scarpate, le rampe di ponti e viadotti e in aree attigue.

Il livello di sviluppo della vegetazione, fatto salvo il mantenimento di una fascia perimetrale larga fino a 3 metri per ragioni di accessibilità, visibilità e distanza dai confini, può essere prefigurato ai seguenti livelli:

- 1- area con vegetazione arboreo-arbustiva già sviluppata in forma di boschetto;
- 2- area con vegetazione erbacea consolidata e con prima colonizzazione da parte di alberi e arbusti;
- 3- area con vegetazione erbacea alle prime fasi di evoluzione.



I tre livelli consentono una diversificazione di intervento, di seguito sintetizzati, che preludono comunque tutti all'obiettivo di sfruttare la capacità di evoluzione spontanea della vegetazione verso l'ecosistema climax della pianura (querco-carpinetto boreo-italico).

Assecondare, quindi, le dinamiche naturali di seriazione vegetazionale consente di perseguire alcuni importanti obiettivi del progetto RoadSide Ecology come, in particolare, la destinazione a neoeosistemi a diverso grado di maturità, ma comunque in grado di favorire il ritorno e/o il mantenimento di comunità animali e vegetali maggiormente biodiversificate, di porzioni di territorio che, altrimenti, sfuggirebbero a questa funzione (particolarmente preziosa per le condizioni del territorio della pianura che soffre della carenza di aree da destinare alla riqualificazione ambientale).

Inoltre il mancato disturbo della componente fisica e biologica del suolo, nonché l'incremento e l'accumulo della biomassa vegetale nelle aree a prato, nei cespuglieti e nelle macchie boscate, permette di attivare la funzione *carbon sink* degli ecosistemi, grazie allo stoccaggio del carbonio assorbito mediante i processi fotosintetici.

Tutte le fasi di evoluzione spontanea, dall'area prativa a quella boscata, mettono a disposizione delle comunità animali e vegetali particolari condizioni (irraggiamento solare, disponibilità di sostanza organica, ombreggiamento, ecc.) sia trofiche che riproduttive tali da favorire su specifiche specie per ogni stadio, potenziando così l'effetto positivo sulla biodiversità non solo in termini di spazi disponibili, ma anche grazie diversificazione temporale.

La gestione delle aree a libera evoluzione consente una richiesta di investimento economico significativamente minore rispetto agli interventi eseguiti attivamente (pantumazioni, ecc.), ma, in particolare nel contesto di applicazione previsto dal progetto RoadSide Ecology, necessita di

un controllo e di eventuali interventi gestionali dedicati, individuabili genericamente nell'eliminazione di specie vegetali esotiche che influirebbero nell'evoluzione spontanea dell'area, nel monitoraggio dei livelli di evoluzione mediante l'utilizzo di specie bio-indicatrici, nell'applicazione di interventi di arricchimento di nicchie trofiche e riproduttive per specie target (incremento della necromassa, realizzazione di habitat xerofili, posizionamento di rifugi artificiali e cassette nido, ecc. - cfr. altre schede per azioni in progetto) e nella verifica della compatibilità con le esigenze viabilistiche.





10. Incremento della necromassa

Azione che può essere realizzata in aree verdi attigue, in evoluzione spontanea.

La disponibilità di legno secco, marcescente, la lettiera di foglie, l'accumulo di sostanza organica costituisce un elemento fondamentale per gli habitat, e quindi per le specie (in questo caso appartenenti agli Decompositori della catena alimentare), in quanto diversifica significativamente le componenti ambientali e biologiche degli ecosistemi e facilita la ricicatura dei cicli della materia e dell'energia nei contesti in cui l'alterazione artificiale dei soprassuoli e degli ambienti ne abbiano ridotto o azzerato la presenza. I cosiddetti organismi saproxilici (direttamente dipendenti dalla presenza di necromassa legnosa o sostanza organica derivante dalla decomposizione di erbe e foglie, quali Coleotteri xilofagi, Artropodofauna, Molluschi, Anellidi del suolo, funghi, oppure che ne beneficiano indirettamente come, per esempio, i Mammiferi Insettivori) stanno subendo in pianura l'impatto derivante dalla diminuzione della disponibilità di alberature senescenti, tronchi morti in piedi o al suolo, accumuli di legname, foglie, humus, aspetto che è divenuto limitante per sempre più specie. Per queste ragioni esistono politiche di conservazione della biodiversità e della funzionalità degli ecosistemi dedicate alla tutela degli organismi saproxilici e alla incentivazione delle condizioni che ne possano favorire l'esistenza od il loro ritorno (Raccomandazione n.(88)10 del Consiglio d'Europa, Comitato dei Ministri dei Paesi Membri; Misure specifiche di conservazione dei siti della Rete Natura 2000; progetti LIFE).



Con la presente azione nell'ambito del progetto RoadSide Ecology si prevedono interventi specifici per incrementare la presenza di necromassa in punti adeguati, appositamente selezionati tra quelli risultati disponibili tra le aree attigue (tipologia B.2) risultanti dall'analisi delle condizioni esistenti, in particolare andando ad interessare quelle che sono già in corso di evoluzione spontanea verso la copertura vegetale arboreo-arbustiva.

La necromassa, oltre a rappresentare un supporto essenziale per il funzionamento degli ecosistemi e l'arricchimento della loro biodiversità, costituisce una modalità molto efficace di accumulo nel suolo dei composti carboniosi con le relative funzioni di carbon sink.

Per la realizzazione pratica degli interventi di incremento della necromassa si provvederà al reperimento e al posizionamento, all'interno delle aree attigue prescelte, di piccole cataste di legname, ceppaie, tronchi e rami, nonché di materiale vegetale derivante da sfalci e potature a costituire accumuli sufficienti per indurre sufficienti condizioni trofiche e riproduttive per gli organismi saproxilici.

La presenza e/o l'arrivo atteso di specie target sarà oggetto di apposito monitoraggio nell'ambito delle attività gestionali.



11. Habitat xerofili

Un novero significativo di specie animali e vegetali necessita, per lo svolgimento, in toto od in parte, del proprio ciclo vitale, di condizioni ambientali xeriche, con elevato drenaggio dell'acqua, l'accumulo di inerti litoidi incoerenti, nonché di elevata esposizione all'irraggiamento solare, del suo irradiazione passivo e di nicchie e pertugi di rifugio.

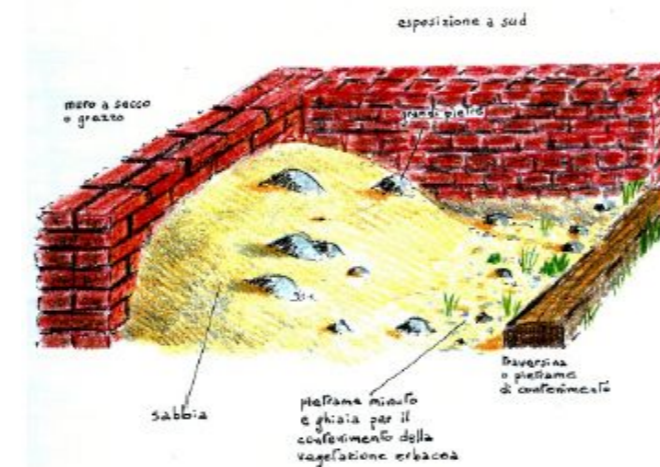
Le specie xerofile più caratteristicamente legate agli ambienti aridi precedentemente richiamati sono sicuramente i Rettili (lucertole, ramarri, biacchi, natrici) che usano i substrati per la loro termoregolazione e il terreno sabbioso per la deposizione delle uova, ma anche altre specie beneficiano di questi habitat, con riferimento a numerose specie di invertebrati oppure, durante la stagione invernale, anche anfibi e micromammiferi per il letargo e pure alcune piante quali borragine, felci, muschi, licheni, semprevivi, ecc.



La realizzazione di ambienti favorevoli le specie xerofile viene pensato con la costituzione ad hoc di accumuli di sabbia non lavata, ciottoli e sassi e piccole strutture a secco in cui lasciare appositamente fessurazioni e pertugi e inserire piccoli inoculi di vegetazione xerofila.

La realizzazione di interventi di questo tipo viene previsto in corrispondenza di Aree attigue (categoria B.2) che presentino adeguate e sufficienti caratteristiche.

La presenza e/o l'arrivo atteso di specie target sarà oggetto di apposito monitoraggio nell'ambito delle attività gestionali.



12. Nidi e ripari artificiali

L'installazione di nidi e ripari artificiali può avvenire nelle aree verdi attigue, in evoluzione spontanea.

Molte specie di uccelli, ma anche alcuni Mammiferi arboricoli (ghiro, scoiattolo), pipistrelli e insetti utilizzano le cavità delle alberature per il rifugio e la loro riproduzione. Le cavità nei tronchi degli alberi sono legate, di norma, alla dimensione dei fusti e alla loro condizione di maturità e salute: il legno in deperimento si presta alla formazione spontanea di anfratti, ma anche all'azione di scavo da parte dei picchi.

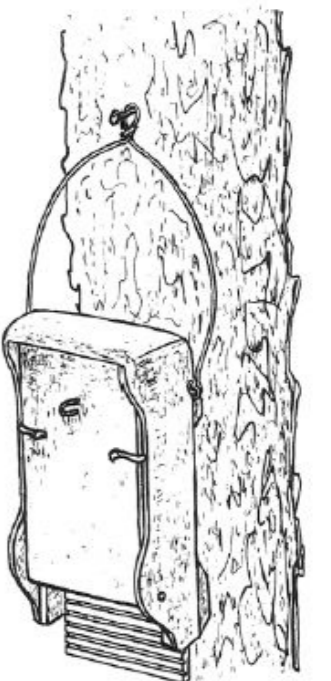
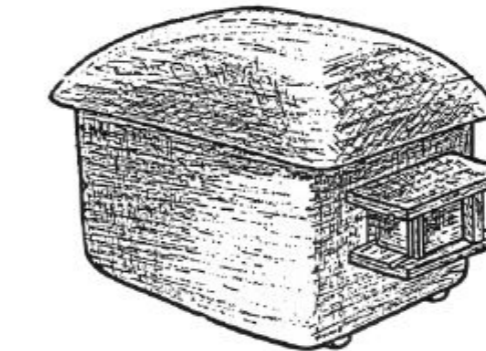


Alberature giovani, di dimensione ancora contenuta e in piena salute non possono per loro natura offrire queste opportunità. Per questa ragione, là dove fossero pur presenti alberature (Aree attigue ad evoluzione spontanea), si può intervenire con l'apposizione di strutture che vicariano artificialmente la senescenza delle piante, vale a dire cassette nido e nidi artificiali.

La loro tipologia e morfologia seleziona la specie che ne può fare uso, per cui esistono diverse cassette nido la cui foggia, dimensione e foro di entrata risulta funzionale a specie differenti.

Ai fini della messa a disposizione di una gamma diversificata di tipologie di nidi artificiali, si prevede l'installazione di cassette nido appartenenti ai modelli "cinciallegra" (foro d'ingresso diam. 32 mm), "cinciarella" (foro d'ingresso diam. 26 mm), "ballerina" (cassetta-nido aperta), "chiroterri", "ghiro", "insetti pronubi selvatici", in quanto ritenute quelle più funzionali e idonee rispetto agli ambienti di intervento.

La presenza e/o l'arrivo atteso di specie target sarà oggetto di apposito monitoraggio nell'ambito delle attività gestionali.





13. Stagni e piccole raccolte d'acqua temporanee

Azione che può essere realizzata in aree verdi attigue, in evoluzione spontanea.

Piccole raccolte d'acqua temporanee, per le quali viene contemplato il prosciugamento temporaneo estivo, di ridotta profondità, possono costituire degli importanti micro-ecosistemi funzionali alla sopravvivenza e riproduzione di anfibi, rettili e molte specie di invertebrati acquatici (come le libellule).



Questa azione consente la generazione di uno specifico intervento di conservazione e implementazione della biodiversità rivolto a specie animali e vegetali relative all'altra significativa componente ecosistemica della pianura, oltre a quella dell'ecosistema boscato, vale a dire l'ambiente palustre. In questo modo si persegue maggiormente l'obiettivo della rete ecologica e della conservazione della biodiversità.

La realizzazione di uno stagno temporaneo risulta funzionale alla riproduzione di specie vegetali della serie acquatica e offre un supporto per la conservazione di alcune specie erpetologiche, quali *Rana dalmatina*, *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*, *Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*, nonché altri numerosi organismi appartenenti alla Fauna Minore (tutelata dalla L.R. n. 15/2006).

Si prevede la realizzazione di un invaso impermeabilizzato di dimensioni di m 6 x 4 per circa 70-80 cm di profondità massima e con sezione a rive lentamente digradanti

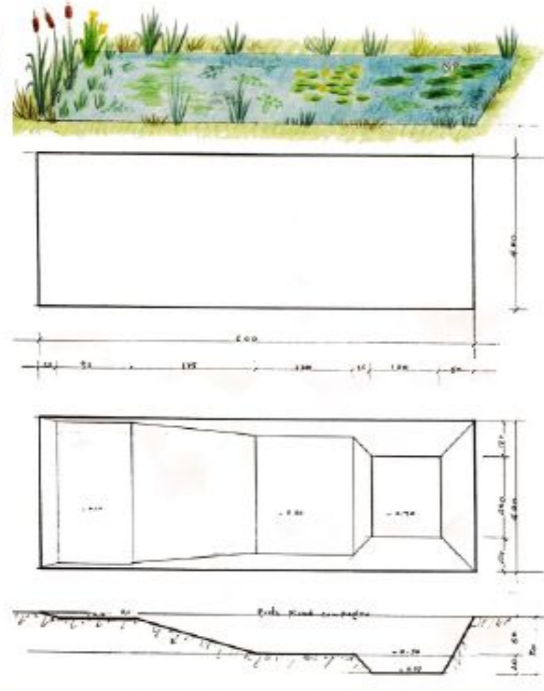
Lo scavo di sbancamento dovrà essere eseguito con mezzi meccanici e occorre prevedere il trasporto e spandimento in sito del terreno di risulta.

Risulta fondamentale provvedere ad una attenta riprofilatura della sezione e delle sponde per la creazione delle terrazze interne a diverse profondità che dovranno ospitare le specie vegetali.

Per la realizzazione di questa azione occorre comprendere anche la fornitura e la posa del telo impermeabilizzante in PVC, tipo HDPE, nonché lo riempimento finale con acqua e la fornitura e posa di una dotazione vegetale (ninfea bianca, nannufero, ninfoide, ceratofillo, poligono anfibio, tifa a foglia stretta, carice, iris giallo, salicaria, sparganio, senecione, ecc.).

L'introduzione di una significativa dotazione di piante acquatiche consente l'instaurarsi di condizioni oligotrofiche che garantiscono che la pozza non diventi luogo elettivo per lo sviluppo di larve di zanzara.

La presenza e/o l'arrivo atteso di specie target sarà oggetto di apposito monitoraggio nell'ambito delle attività gestionali.



14. Sistemi catarinfrangenti refrattari per la fauna selvatica

In aree attigue in evoluzione spontanea e/o aree assoggettate a interventi di rimboscamento (scarpate).

Per approssiare la problematica legata al fatto che interventi di riqualificazione ambientale effettuati in vicinanza delle strade possa portare ad un rischio di incidente per collisione con specie animali che sono state incentivate ad essere presenti, a prescindere dall'esistenza già in corso di questo rischio e in relazione specifica con la grande fauna (sostanzialmente Mammiferi Ungulati), si intende procedere all'installazione di dissuasori attualmente utilizzati e, in parte, da sperimentare anche lungo nell'ambito della rete viaria oggetto del progetto RoadSide Ecology.

Il dissuasore visivo ipotizzato è orientato alla messa in atto di una protezione preventiva dell'utente della strada ed è finalizzato ad evitare che si verifichino incidenti.

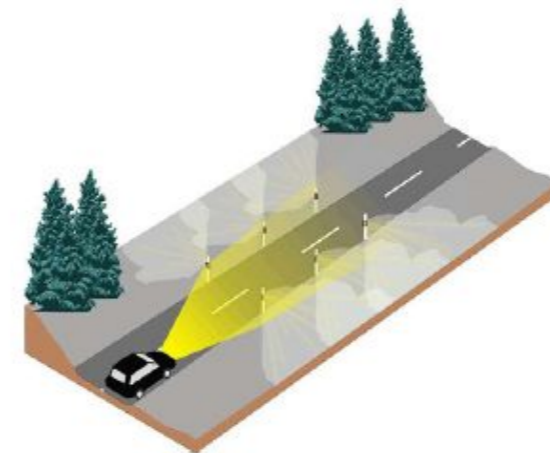
Il dispositivo dissuasore è rappresentato da catarinfrangenti che, deviando appositamente verso l'esterno della strada il fascio della luce proveniente dai fari del veicolo in transito, spaventano l'animale che si appropria al bordo stradale prevenendo l'attraversamento stradale stesso da parte sua. L'obiettivo è quello di garantire la sicurezza stradale per i guidatori e di prevenire la morte di animali selvatici.

La luce proveniente dai veicoli in avvicinamento, illuminando i rifrangenti installati su entrambi i lati della strada, viene riflessa nelle aree adiacenti. Questo previene l'attraversamento stradale della fauna.

I dispositivi vengono montati su pali riflettenti lungo la strada, rivolti verso la carreggiata.

Si ipotizza un intervento complessivo su tratti di strada (da scegliersi tra quelli più vocati alla presenza di Ungulati) per complessivi 2 km.

L'efficacia dell'intervento sarà oggetto di apposito monitoraggio nell'ambito delle attività gestionali.



15. Comunicazione e cartellonistica

Per fornire un essenziale supporto per l'effettivo e pieno perseguimento progetto RoadSide Ecology si ritiene di puntare anche sulla comunicazione. Realizzare infatti una complessità di interventi di questo tipo senza attuare in parallelo una campagna comunicativa significativa, innovativa e di impatto, potrebbe indebolire l'effettiva efficacia del progetto.

Si intende pertanto provvedere all'identificazione dei principali messaggi comunicativi da rivolgere, in principal luogo, agli utenti stradali, quindi mediante una apposita segnaletica da installare in prossimità delle aree di applicazione delle azioni progettuali. La cartellonistica informativa deve fondamentalmente rendere evidente a chi sta transitando la applicazione della sperimentazione avviata ed i suoi risvolti ambientali.



Il posizionamento della cartellonistica, comprensiva della preliminare condivisione di formati, contenuti e posizionamenti da svolgersi in accordo con gli uffici competenti della Città metropolitana di Bologna, nonché della elaborazione e composizione grafica avverrà in forma di pannelli, da prevedersi in corrispondenza dei punti ritenuti più sensibili e/o efficaci ai fine del messaggio da trasmettere ("spiegazione del perché è visibile vegetazione a bordo strada", "comunicazione degli obiettivi ambientali, paesaggistici, climatici, ecc.") e anche in aree visitabili ad hoc per prendere direttamente visione delle azioni eseguite e dei benefici ambientali attesi.

Tale comunicazione sarà accompagnata in parallelo da una costante valutazione dei risultati perseguiti.

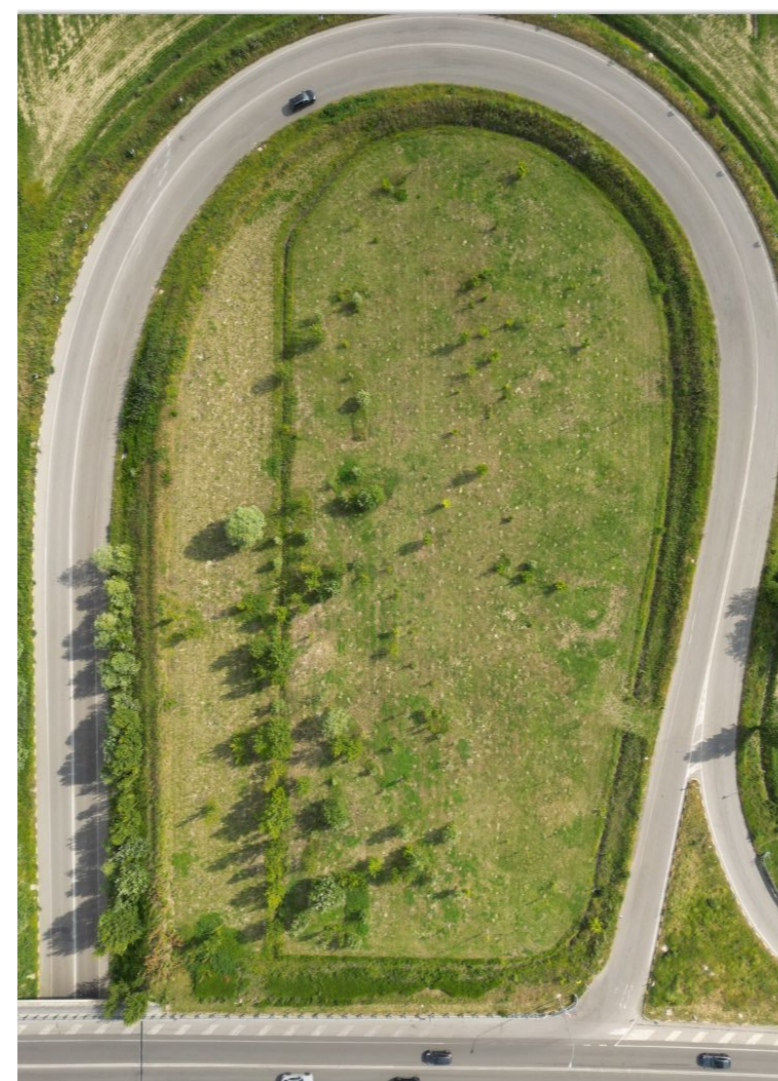
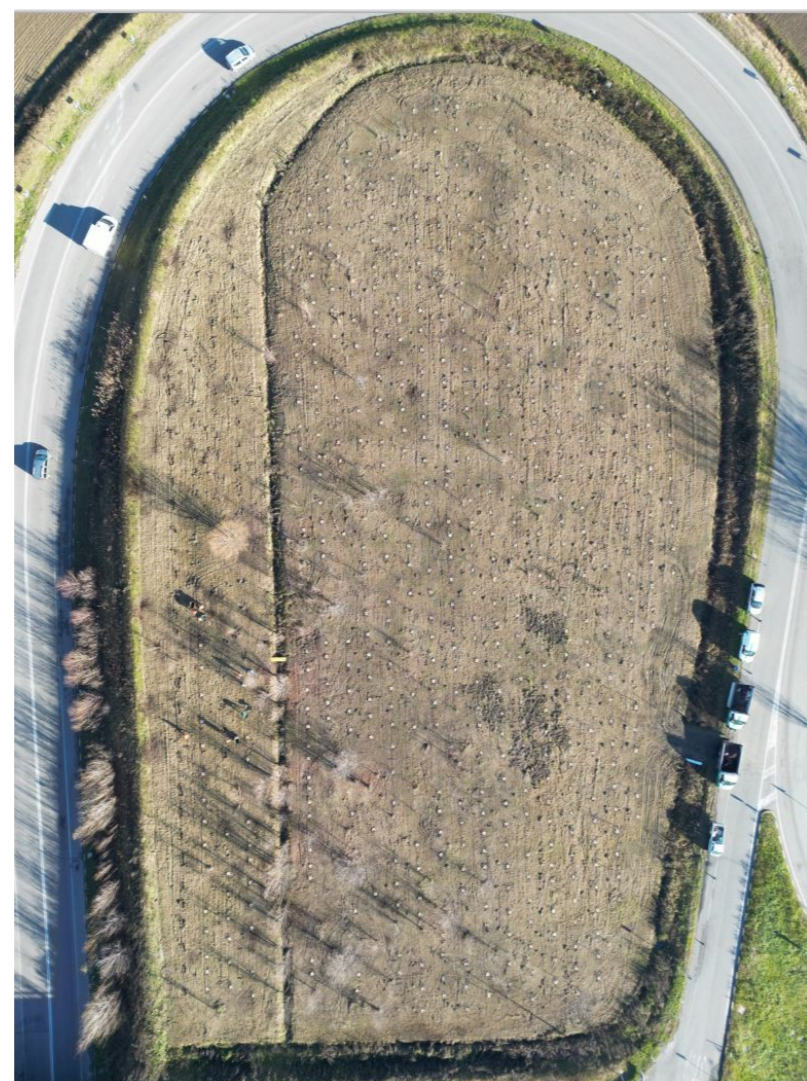




30 GENNAIO 2026

ore 9:30 - 13

Bologna, Palazzo Malvezzi Via Zamboni 13



grazie dell'attenzione
info@sustenia.it



**I pomeriggi del Forum
Cambiamenti Climatici**



Parte della rete



Emilia-Romagna. Il futuro lo facciamo insieme.