



**PIANO ATTUATIVO CONFORME AL P.O. ADOTTATO**  
**Comparto 7 - Area di trasformazione TU\_C.cop1**  
**a destinazione logistica**

5.2.1

**Aspetti paesaggistici - Progetto del verde Parte 1 di 2**

Scala - -

PROPONENTE



Cromwell Property Group Italy S.r.l.

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO DEL PROGETTO

**The Blossom Avenue Partners**

Prof. Arch. Marco Facchinetti

Urb. Marco Dellavalle

Arch. Luca De Stefani

Corso Italia 13, 20122, Milano

Tel +39 (02) 365 20482

[tbapartners@pec.it](mailto:tbapartners@pec.it)

PROGETTAZIONE

Studio Tecnico di Progettazione

Arch. Paolo Ceccantii

via Casine, 3, 56035 - Casciana Terme Lari

[info@studioceccantiarchitettura.it](mailto:info@studioceccantiarchitettura.it)

PROGETTAZIONE

Giannoni e Associati

Arch. Paolo Giannoni

Geom. Andrea Biagi

Geom. Michele Casalini

largo P. Lotti, 9/H, 56029 - Santa Croce sull'Arno

[giannoni.associati@leonet.it](mailto:giannoni.associati@leonet.it)

GEOLOGIA, GEOTECNICA SISMICA E AMBIENTALE

Studio Lithos

Dott. Eraldo Santarnecchi

via A. Diaz, 171, 56024 - Ponte a Egola

[info@studiolithos.net](mailto:info@studiolithos.net)

IDROGEOLOGIA E INVARIANZA IDRAULICA

Dott. Ing. Silvia Lucia

via di Gello, 42/I, 56038 - Ponsacco

[studiosilvalucia@gmail.com](mailto:studiosilvalucia@gmail.com)

STUDIO DEL TRAFFICO E ACUSTICA

TEA consulting

Ing. Massimo Moi

via G. B. Grassi, 15, 20157 - Milano

[moi@territorioambiente.com](mailto:moi@territorioambiente.com)

PROGETTAZIONE DEL PAESAGGIO E DEL VERDE

Studio Architettura Paesaggio di Luigino Pirola

Dott. Arch. Paesagg. Luigino Pirola

Via Piave 1 24040 - Bonate Sopra (BG)

[info@studioarchitetturapaesaggio.it](mailto:info@studioarchitetturapaesaggio.it)

Aggiornamento febbraio 2023





**Studio Architettura Paesaggio**  
di Luigino Pirola

info@studioarchitetturapaesaggio.it  
www.studioarchitetturapaesaggio.it

**dott. architetto paesaggista Luigino Pirola**

iscritto all'Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Bergamo  
Sezione A settore A - Architettura e settore C - Paesaggistica con il n. 1006  
iscritto all'AIAPP Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio con il n. 510

via Piave, 1 24040 - Bonate Sopra (BG) tel 035.992674

Collaboratori:

dott. architetto paesaggista Valter Nava

dott. architetto Clemens C. Lecchi

dott. paesaggista Nicolò Sgalippa

dott. paesaggista Matteo Sburlino

dott. in scienze forestali Lorenzo Natali

dott. in scienze e tecnologie agrarie Michele Pezzoni

dott. in ingegneria delle tecnologie per l'edilizia Mattia Brumana

**Comune di Casciana Terme Lari (PI)**

**AREA DI TRASFORMAZIONE AD USO LOGISTICO**  
**TU\_C.cop1 + TU\_C.cop2**

**ASPETTI PAESAGGISTICI - PROGETTO DEL VERDE**  
**PARTE 1 di 2**

**GIUGNO 2022**



**COMUNE DI CASCIANA TERME LARI (PI)**

**AREA DI TRASFORMAZIONE AD USO LOGISTICO - TU\_C.cop1 + TU\_C.cop2**

**ASPETTI PAESAGGISTICI - PROGETTO DEL VERDE – RELAZIONE**

PREMESSA..... 1

A. IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ..... 1

B. ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO..... 3

C. PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA ..... 3

D. SERVIZI ECOSISTEMICI – INFRASTRUTTURE BLU E VERDI (STATO DI FATTO)..... 3

E. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) ..... 4

F. NBS E SUDS ..... 6

G. RICOGNIZIONE PER IMMAGINI..... 6

H. PROGETTO - PLANIMETRIA - PROSPETTI - SEZIONI ..... 7

I. ABACO DEL VERDE ..... 9

L. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) ..... 9

M. SERVIZI ECOSISTEMICI DI PROGETTO ..... 10

CONCLUSIONI ..... 10

**PREMESSA**

La presente relazione accompagna e spiega il percorso che ha condotto alla redazione del PROGETTO DEL VERDE relativo all’AREA DI TRASFORMAZIONE AD USO LOGISTICO - TU\_C.cop1 + TU\_C.cop2, situata nel territorio comunale di CASCIANA TERME LARI (PI).

Il percorso passa attraverso la considerazione dei molteplici temi toccati da un intervento sul paesaggio: la sostenibilità, la resilienza, l’ecologia, tenendo tuttavia sempre presenti la lettura della storia, dell’assetto, delle trame consolidate ancora leggibili e che ci hanno consegnato, pur con le trasformazioni del XX secolo, i luoghi come oggi li osserviamo.

Di seguito, vengono illustrate le tavole di analisi che hanno portato al disegno di paesaggio. Il testo, quindi, va inteso come una sorta di accompagnamento alla lettura degli elaborati grafici, approfondendone alcuni aspetti. Le considerazioni e gli elaborati conducono infine alla redazione della proposta progettuale, esplicitata graficamente nelle ultime sezioni del fascicolo.

**A. IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**

Il percorso inizia dalla lettura dei luoghi in cui si colloca *l’ambito di progetto*. Si tratta di una lettura a scala vasta che interessa un *ambito di analisi* che viene individuato attraverso i margini delle tessere paesaggistiche. tenendo inoltre presenti gli elementi fisiografici e gli elementi infrastrutturali del paesaggio.

L’**ambito di progetto**, come individuato in **tavola A.01**, si colloca all’estremo settentrionale del territorio del comune di Casciana Terme Lari, all’interno di una zona agricola posta immediatamente ad ovest di un’ampia area industriale-artigianale (posta in località “Turchia”). La tavola riporta anche il perimetro dell’**ambito di analisi**, che presenta una forma irregolare, con assetto indicativamente triangolare. Questo ambito viene definito dai seguenti elementi:

- ad est, da un tratto del corso del fiume Era, immissario dell’Arno
- a nord, da un breve tratto del corso dell’Arno, nel territorio di Pontedera
- ad ovest, da un tratto del canale scolmatore dell’Arno
- a sud, da una linea frastagliata che in parte segue la SP 12, in parte include i rilievi su cui si colloca il Poggio Montalbano. Questo lato dell’ambito si pone in corrispondenza di un’area situata tra le piane coltivate e significativi rilievi, individuando un discrimine morfologico utile a delimitare il campo di indagine di nostro interesse.

Ai fini di una generale descrizione del territorio, riportiamo un testo leggibile nella Relazione illustrativa del Piano Strutturale del comune di Casciana Terme Lari:

“Il neo Comune di Casciana Terme Lari ha una estensione di 81,40 kmq di cui circa un quarto in pianura e tre quarti in collina. Esso è collocato fra la piano dell’Arno e le prime pendici delle colline pisane, confina a Nord con i Comuni di Cascina, Pontedera, ad Est con i Comuni di Ponsacco, Capannoli e Terricciola, a sud con i Comuni di Santa Luce e di Chianni, ad Ovest con i Comuni di Lorenzana Crespina. A Nord è attraversato dalla Superstrada FI.PI.LI, definita dal P.I.T. regionale come Grande Direttrice Nazionale, in quanto attraversa il Centro Italia in senso Est-Ovest collegandosi ad Est e ad Ovest con le linee autostradali A1 e Rosignano-Livorno-Genova. Il territorio comunale è attraversato inoltre da numerose strade di interesse provinciale, che lo attraversano sia in direzione Nord-sud che Est-Ovest: la Via provinciale delle Colline per Livorno n° 12 che attraversa le località di Quattrostrate, Perignano sino a collegarsi con Ponsacco e con la via provinciale del Commercio n° 13 passante per Ponsacco, La Capannina e Casciana Terme, collegata oltre il fiume Cascina con la S.S. n° 439 Sarzanese Valdera; la Via Provinciale n° 46, Perignano, Lari, Casciana Alta e la Via Provinciale n° 35 delle Colline per Lari; la Via Provinciale n° 63 che collega Collemontanino, Parlascio e Ceppato; la Via Provinciale n° 48 per Chianni.

Storicamente il Comune di Casciana Terme Lari è un territorio agricolo sede di importanti servizi istituzionali e amministrativi, che negli anni del dopoguerra ha acquistato un’importanza notevole dal punto di vista industriale e commerciale con lo sviluppo di attività manifatturiere e commerciali legate al settore del mobile e dell’arredamento in particolare nella zona di Perignano. Viceversa le colline hanno perso la loro importanza agricola, conservando le funzioni amministrative, poste all’interno del capoluogo, residenziali, di servizio e negli ultimi anni anche quelle legate al turismo agricolo e culturale. Casciana Terme è storicamente legata alle proprietà terapeutiche delle acque termali calcico-solfuree costanti che vi scorrono, utilizzate da tempo dall’impianto termale posto nel Capoluogo. Oltre ai due centri più importanti, Lari e Casciana Terme, il territorio comunale ricomprende numerosi centri minori, sia di pianura che di collina, Lavaiano, Quattrostrate, Casine, Spinelli, La Capannina, Cevoli, Ripoli, San Ruffino, Casciana Alta, Gramugnana, San Frediano, Usigliano, Boschi di Lari, Orceto, Ceppato, Collemontanino, Parlascio e Sant’Ermo, circondati da un mosaico agrario misto con sistemazioni tradizionali da una maglia poderale molto fitta.

Dall’analisi del nuovo P.I.T./P.P.R. è possibile ricondurre la struttura insediativa del Comune di Casciana Terme Lari a due diversi morfotipi: “Sistema reticolare delle colline della Val d’Era” e “Sistema reticolare delle colline pisane e livornesi”, costituito dalle strade di fondovalle principali di impianto storico, e da un sistema a pettine di strade secondarie che dipartono verso i centri collinari di antica origine. Il sistema collinare posto nella parte meridionale del Comune dialoga con il sistema pedecollinare posto a Nord, che si sviluppa in basso attraverso una serie di tracciati viari penetranti che risalgono le pendici. Fino alla fine dell’800 la struttura insediativa del Comune di Casciana Terme Lari era organizzata in agglomerati urbani collinari, costituiti da borghi e castelli, a testimonianza di divisioni amministrative di origine feudale. Solo alla fine dell’800 l’abbandono della conduzione mezzadrile e il corrispondente sfruttamento meccanico delle aree agricole di pianura, ha portato ad una crescita degli insediamenti posti in pianura e lungo i percorsi vallivi e il contestuale abbandono delle zone collinari. Le strade

provinciali sopra citate e il reticolo di strade comunali molto articolato, collegano i centri e i nuclei rurali secondo uno schema policentrico degli insediamenti ben distribuito che costituisce una sorta di presidio antropico su tutto il territorio comunale.

Il territorio comunale è attraversato da numerosi corsi d’acqua: il Fiume Cascina, che nasce dalle colline interne, attraversa il territorio nella parte ad Est lungo il confine comunale e si immette nel Fiume Era a Pontedera; il Fosso Zannone, proveniente dalle colline larigiane, che corre verso Ovest nella piana di Lavaiano, dopo aver acquistato il ruolo di fosso di bonifica della piana di Perignano per immettersi nello Scolmatore d’Arno nel Comune di Cascina; il Torrente Crespina e il Torrente Ecina, che nascono ambedue nell’interno sud Ovest delle colline larigiane, e vanno ad alimentare il più importante Torrente Crespina, corrente nel Comune omonimo, e il fiume Isola ubicato nel Comune di Lorenzana Crespina, Fauglia, Collesalveti, ambedue diretti verso lo Scolmatore d’Arno; la Fossa Nuova, che corre lungo il confine Nord con Ponsacco e Pontedera, fosso di bonifica, diretto anch’esso nello Scolmatore d’Arno, il Torrente Borra e il Torrente Tora, ambedue sorgenti nel territorio collinare a Sud di Casciana Terme. Ognuno di questi corsi d’acqua principali è alimentato da un reticolo di corsi d’acqua e fossi minori. Sono inoltre presenti invasi artificiali sia nel territorio di pianura che in quello collinare<sup>1</sup>.

L’ambito di progetto si colloca, come detto, nella parte settentrionale del territorio, caratterizzata da un assetto pedecollinare, come evidenziato nella descrizione.

Le tavole successive riportano estratti utili alla lettura del disegno del paesaggio e delle modifiche che hanno interessato il contesto, consentendo quindi una identificazione dei caratteri semiologici principali.

La **tavola A.02a** riporta un estratto da ortofoto del 1954, su cui si individua l’intero ambito di analisi; la **tavola A.02b** riporta invece un estratto dalla stessa ortofoto, che illustra in modo ravvicinato proprio la porzione dell’ambito di analisi cui appartiene l’ambito di progetto. L’osservazione ravvicinata permette di leggere in modo più efficace i segni del paesaggio storico, ancora interamente leggibili alla soglia del 1954, consentendo quindi di identificare quelli che si sono mantenuti alla nostra epoca.

Il risultato di questa lettura è osservabile alla successiva **tavola A.03** sulla quale, sulla base di un’ortofoto recente, sono posti in evidenza i segni ancora presenti. In particolare, si osservano elementi quali:

- nuclei rurali
- trame del parcellario agricolo
- viabilità storica
- canali e corsi d’acqua

<sup>1</sup> Comune di Casciana Terme Lari, Provincia di Pisa – Piano Strutturale – D.T. 01 – Relazione illustrativa: quadro conoscitivo e progetto di P.S. - pagg.41 - 42



- elementi vegetali, tra i quali i filari assumono particolare spicco.

Nell'insieme, si può notare come il disegno del paesaggio agrario, storicamente caratterizzato da parcelle fitte e di forma allungata, si sia in parte trasformato, con l'accorpamento e l'ampliamento dei poderi coltivati. Inoltre, alla soglia attuale è evidente la presenza di ampi spazi produttivi che hanno preso il posto di aree un tempo dedicate all'agricoltura.

Tuttavia, nonostante le evidenti trasformazioni, molti segni dell'assetto storico sono sopravvissuti e conferiscono ancora oggi connotazioni tipiche e specifiche al paesaggio.

## B. ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO

Le tavole B riportano un insieme di immagini che richiamano gli elementi tipici e ricorrenti nel contesto paesaggistico di intervento, tuttora fortemente connotato dall'attività agricola.

Una prima panoramica è offerta dalla **tavola B.01**, che mostra i **campi coltivati** e i **vigneti**, fiancheggiati da una **strada bianca**; sullo sfondo svettano alcuni **esemplari arborei isolati**.

La **tavola B.02** illustra l'elemento delle **vene d'acqua**, spesso con connotati di forte artificializzazione, come mostrato dall'immagine.

Gli **esemplari isolati** che punteggiano la campagna sono bene esemplificati dalle immagini riportate sulle **tavole B.03 e B.04**; gli esemplari si accompagnano a **strade bianche** e ad **ampie distese coltivate**, anche a vigneto.

Nel contesto, spiccano alcuni esempi di **filari alberati**, a volte molto evidenti: le **tavole B.05 e B.06** mostrano lo stesso filare di cipressi osservato da due punti diversi, che sottolinea in modo marcato le trame del paesaggio. Le due tavole illustrano anche i campi coltivati dall'ampia estensione che fiancheggiano il filare e che sono circondati da **fossi di irrigazione**, ulteriore segno che "disegna" il paesaggio.

Come illustrato dalla **tavola B.07**, i campi risultano delimitati da **fasce boscate** e vedono anche la presenza di numerosi edifici rustici, come la **cascina** osservabile alla tavola B.08.

Il **paesaggio**, tuttavia, appare anche **poco equipaggiato** in più punti, come evidenziato dall'immagine alla **tavola B.09**. Allo stesso modo, si può notare la convivenza, spesso non felice, tra elementi della sua natura agraria – campi, strade bianche, fossati – e i volumi delle attività produttive, a causa soprattutto dei **margini rigidi** – muri di confine in cemento – che caratterizzano queste ultime: è ciò che si può osservare grazie all'immagine della **tavola B.10**.

## C. PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA

La **tavola C.01** pone l'attenzione su un elemento importante dell'assetto ecologico e paesaggistico: le **componenti della rete ecologica** che interessano i luoghi in cui si colloca l'ambito di intervento. I contenuti della tavola sono tratti innanzitutto dall'elaborato "QC 01a - Inquadramento territoriale – ESTRATTO PIT/PPR – AMBITO DI

PAESAGGIO N.8 "Piana Livorno-Pisa-Pontedera" – INVARIANTE I E II", che fa parte del Piano Strutturale del Comune di Casciana Terme Lari. L'elaborato in questione, riprendendo quindi i contenuti della pianificazione regionale, riporta, tra gli altri, i contenuti relativi all'Invariante II. I caratteri ecosistemici dei paesaggi, costituiti da:

- ELEMENTI STRUTTURALI DELLA RETE ECOLOGICA

- ELEMENTI FUNZIONALI DELLA RETE ECOLOGICA.

Nel nostro ambito di analisi, ritroviamo una certa varietà di elementi che rientrano tra quelli strutturali, ma certamente l'elemento prevalente è costituito dalla MATRICE AGROECOSISTEMICA DI PIANURA URBANIZZATA, alla quale appartiene anche l'ambito di intervento.

L'ambito di analisi risulta inoltre solo marginalmente interessato da elementi funzionali della rete ecologica.

Sulla stessa **tavola C.01**, alcuni ulteriori elementi focalizzano poi l'attenzione sul livello locale. Si tratta di contenuti tratti dall'elaborato "PG 01a - Statuto del territorio: Le Invarianti Strutturali del Patrimonio Territoriale comunale I - I CARATTERI IDRO-GEOMORFOLOGICI DEI BACINI E DEI SISTEMI MORFOGENETICI / II - I CARATTERI ECOSISTEMICI DEI PAESAGGI - Territorio comunale Nord", che fa sempre parte del Piano Strutturale del Comune di Casciana Terme Lari. In questo caso, sulla tavola C.01 vengono posti in evidenza tre elementi:

- corridoi ecologici naturali all'interno del territorio rurale

- corridoi ecologici all'interno del territorio urbanizzato

- corridoi ecologici costituiti dal reticolo idrico secondario.

I tre elementi sono presenti anche nelle vicinanze o all'interno dell'ambito di intervento e devono la loro segnalazione alla necessità di potenziare i valori ecologici del territorio, in particolare a partire dalla presenza delle vene d'acqua.

## D. SERVIZI ECOSISTEMICI – INFRASTRUTTURE BLU E VERDI (STATO DI FATTO)

*"Ogni territorio è caratterizzato dai processi ecologici che forniscono un supporto insostituibile alla qualità di vita dei suoi abitanti e fattori di base per uno sviluppo economico durevole" (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).*

Per *Servizi Ecosistemici* si devono intendere sia i beni come cibo, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche, ecc.; sia le funzioni ed i processi degli ecosistemi come assorbimento degli inquinanti, protezione dall'erosione e dalle inondazioni, regolazione dello scorrimento superficiale delle acque e della siccità, mantenimento della qualità delle acque, controllo delle malattie, fissazione del carbonio atmosferico, formazione dei suoli, ecc. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

### INDIVIDUAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Segue la descrizione dei servizi ecosistemici individuati nell'ambito di analisi, raggruppati nelle 4 categorie indicate dal Millennium Ecosystem Assessment.

### Servizi di Approvvigionamento

Forniscono risorse prodotte da ecosistemi naturali e semi-naturali:

- Coltivazioni alimentari: (GRASSLAND BIOMASS) colture agricole
- Fibre: (GRASSLAND BIOMASS) Fibre e altri materiali derivanti da coltivazioni di piante, funghi, ecc.
- Legname
- Acqua: potabile o per le coltivazioni
- Biomasse per energia
- Allevamenti
- Materiali genetici (principi attivi farmaceutici, semi e fiorume)
- altre materie prime (Tinture e coloranti, biocarburanti)

La **tavola D.01** individua, tramite una rielaborazione della tavola d'uso del suolo, le tessere che potenzialmente forniscono servizi ecosistemici di approvvigionamento. Vengono proposte tre classi di fornitura in base agli impatti derivanti dall'approvvigionamento. Il valore più basso è attribuito alle aree estrattive, alle aree agricole è stato attribuito un valore alto, mentre il valore medio è stato attribuito a tessere ad arboricoltura da legno e tessere boschive.

### Servizi di Regolazione

Tramite il mantenimento funzionale degli ecosistemi naturali e seminaturali, si ottengono benefici diretti e/o indiretti per l'uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti). Si tratta di beni di cui viene fatto in genere un uso indiretto, spesso non percepito, ma fondamentale ai fini del mantenimento della qualità ambientale.

- Regolazione del deflusso: favorendo l'infiltrazione delle acque e regolazione del trasporto solido
- Depurazione delle acque
- Capacità di assorbimento dei rifiuti: Bio-remediation
- Regolazione dei nutrienti: Decomposizione e processi di fissazione del carbonio nel suolo
- Impollinazione
- Controllo dell'erosione dei suoli

La **tavola D.02** individua le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di regolazione.

Vengono attribuite tre classi di fornitura in base alla potenzialità ecosistemica degli elementi del paesaggio. Il valore più basso è attribuito alle aree con uso del suolo agricolo. Gli incolti extraurbani lungo le strade e perimetrali ai centri urbani hanno un valore medio dovuto alle dimensioni e al disturbo antropico. Il valore più alto è attribuito alle tessere di vegetazione boschiva e ripariale, ai greti ed ai fiumi.

### Servizi di Supporto

Basati sulla conservazione degli habitat e della biodiversità sono fondamentali per la fornitura dei precedenti servizi ecosistemici:

- Pedogenesi
- Mantenimento della fertilità dei suoli
- Biodiversità
- Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi

La **tavola D.03** individua le tessere di uso del suolo che erogano servizi ecosistemici di supporto.

Come per i servizi di regolazione, anche il grado di erogazione potenziale dei SE di supporto è legato alla naturalità delle tessere. Tra queste tessere si considerano le superfici prative e pascolive, il cui mantenimento riveste un ruolo essenziale per la salvaguardia e il miglioramento della qualità delle acque.

### Servizi Culturali

Gli ecosistemi organizzati in unità di paesaggio presuppongono un'identità culturale legata alla popolazione residente, che proprio dal paesaggio trae benefici attraverso opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

- Spiritualità e religione
- Patrimonio culturale
- Estetico, eco-turismo
- Senso di appartenenza ed identità
- Relazioni sociali e benefici per la comunità
- Educazione e cultura ambientale
- Salute – mentale e fisica
- Diversità culturale
- Mitigazione del degrado diffuso
- Sgradevolezza estetica

La **tavola D.04** individua elementi naturali, seminaturali e antropici (centri storici) caratterizzanti il paesaggio di nostro interesse e che forniscono i benefici non materiali sopra elencati.

## E. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO)

L'utilizzo degli indicatori è legato all'esigenza di poter valutare scientificamente le caratteristiche e le vulnerabilità di un sistema di paesaggio. L'illustrazione dei contenuti dell'analisi effettuata è riportata sulle TAVOLE "E"



Esistono differenti tipi di indicatori che permettono di analizzare e valutare il sistema paesaggio. Quelli che andremo ad analizzare sono prevalentemente legati agli elementi dell'ecotessuto (composto da tessere, margini e connessioni) che determinano la riconoscibilità di un paesaggio.

Gli elementi del paesaggio vengono suddivisi a seconda della connotazione antropica o naturale:

- elementi d'acqua (come aree idriche, corsi d'acqua, rocce e ghiacciai...)
- elementi naturali (come boschi, cespuglieti, incolti...)
- elementi agricoli (aree agricole, prati sfalciati, frutteti...)
- elementi antropici (serre, urbanizzato, insediamenti produttivi, cave, discariche...)

La superficie complessiva di ogni elemento dell'ecotessuto viene utilizzata per il calcolo degli indicatori.

#### INDICATORI UTILIZZATI

Gli indicatori utilizzati sono:

- **matrice paesaggistica** (in %): è data dall'elemento o dall'abbinamento di più elementi che determinano i caratteri dominanti di un paesaggio o di un ambito paesistico. Utile per valutare il grado di stabilità dell'ambito paesaggistico, la matrice è stabile se supera il 60%, altrimenti è vulnerabile;
- **grana** (in Ha): indica la dimensione media delle tessere e viene calcolata per ogni tipo di elemento del paesaggio attraverso il rapporto tra la superficie totale e il numero di tessere analoghe presenti;
- **eterogeneità paesaggistica** (in ha): rappresenta la diversità prodotta dai differenti elementi, dalle loro forme, dalle loro estensioni che costituiscono un paesaggio. Il grado di eterogeneità è in relazione con la capacità di mantenimento dell'equilibrio dei sistemi paesaggistici: un alto valore di eterogeneità corrisponde ad un'alta capacità di auto riequilibrio di fronte a perturbazioni, mentre un basso valore di eterogeneità generalmente significa banalizzazione del sistema con conseguente scarsa capacità di auto riequilibrio;
- **BTC** (valori da 0.1 a 13 Mcal/mq\*anno), o **biopotenzialità territoriale**: rappresenta la grandezza funzionale del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio. Maggiore è il valore e maggiore sarà la capacità di automantenimento del paesaggio;
- **apparati paesaggistici** (in %, deficit in m2/abitante): sono sistemi di tessere di analoga funzione paesistica, capaci di formare una configurazione riconoscibile in un ecotessuto;
- **permeabilità** (no unità di misura): definisce la superficie permeabile degli elementi del paesaggio. Si ottiene dalla stima di un coefficiente di permeabilità assegnato ad ogni classe di uso del suolo compreso tra 0 e 1: gli elementi naturali avranno un valore pari a 1, ossia il 100% di superficie permeabile;
- **Connettività** (valori tra 0, connettività assente, e 1, rete totalmente connessa): misura le connessioni ecologiche esistenti all'interno del territorio, attraverso un grafo atto ad individuare nodi e legami. I nodi sono rappresentati da elementi attrattori della rete ecologica (aree protette, parchi, core area), mentre i legami sono rappresentati da connessioni effettive tra i nodi (corridoio ecologici);

- **Circuitazione** (valori  $<0 = a 1$ , con la possibilità di ottenere valori negativi): misura la possibilità che un elemento di connessione ecologica possa effettivamente realizzare il movimento di elementi naturali (sia vegetali che animali) con la capacità di ritornare al punto di partenza. Il principio di calcolo di questo indice è il medesimo che si applica per la connettività, ovvero l'individuazione di nodi e legami.

#### ANALISI DATI

All'interno di questa porzione di paesaggio, la **matrice paesaggistica** è di carattere agricolo, composta principalmente da elementi seminaturali quali campi coltivati, e si presenta stabile con percentuali pari al 63%. Gli elementi naturali sono legati soprattutto alla vegetazione collinare e agli sporadici bacini d'acqua. La componente antropica è presente con i numerosi comparti industriali e centri urbani.

Il paesaggio è composto da tessere di grandi dimensioni (relative alle aree agricole e alle tessere delle aree boscate) da tessere di medie dimensioni (relativi ai comparti industriali) e da tessere di piccole dimensioni, presenti in tutte le voci dell'ecomosaico ma riscontrabili principalmente nel tessuto insediativo.

La **grana** media risulta di 4.88 ha.

Il paesaggio si presenta con un valore di **eterogeneità paesaggistica** medio poiché risulta caratterizzato da una presenza elevata ed abbastanza diversificata di aree agricole (seminativi semplici e vigneti o frutteti e colture a pieno campo) e da una presenza molto ridotta di macchie boscate ed elementi naturali. Il valore risulta essere pari a 1.56, medio rispetto ad un valore di eterogeneità massimo di 2.89.

La **BTC** risulta essere pari a 0.88. Il dato evidenzia un paesaggio che si inserisce nelle fasce di normalità dei paesaggi suburbani-rurali, tra 0,8 e 1; la BTC risulta essere molto bassa rispetto al valore regionale della regione Toscana di 3.26 Mcal/Ha/anno.

Per gli **apparati paesaggistici**, è presente un deficit dell'apparato protettivo data la scarsa presenza di elementi naturali; è anche presente un deficit relativo all'apparato produttivo nonostante la presenza rilevante di aree agricole.

Il paesaggio è caratterizzato da un elevato **indice di permeabilità**, data la presenza di vaste aree ed elementi naturali e seminaturali; le aree impermeabili sono situate nei pressi dei centri urbani, lungo le infrastrutture e nelle aree industriali. L'indice di permeabilità è pari a 0.79, alto rispetto ad un valore massimo di 1.

Il paesaggio oggetto di analisi non appare in condizioni ottimali per quanto riguarda la **connettività ecologica** tra i diversi elementi naturali. Gli elementi di base, identificabili come nodi, sono infatti presenti in misura limitata e in ridotte porzioni dell'ambito di analisi, così come i legami che li uniscono.

Di conseguenza, la **circuitazione** interna al paesaggio risulta bassa e non sempre garantita a causa della mancanza di nodi e legami nella porzione nord-ovest dell'ambito.

## F. NBS E SUDS

In generale, le NBS, “Nature based solutions” (si veda lo **schema concettuale alla tavola F.01**), sono soluzioni progettuali proposte per le aree urbane e periurbane alle quali viene affidato il compito di disegnare gli spazi verdi del futuro, generare connessioni sociali e valori culturali che questi spazi sono in grado di creare e trasmettere attraverso la loro resilienza e la capacità di fornire servizi. Saranno volano per sviluppare nuovi modelli e soluzioni di spazi aperti ad elevato grado di interconnessione che guideranno uno sviluppo sociale, economico e sostenibile di elevata qualità in grado di riflettersi positivamente sulla salute umana e sulle emotività delle persone che ne fruiranno, grazie all’aumento di biodiversità, biocenosi e habitat, agli alti standard qualitativi delle acque presenti, alla capacità di resistere agli eventi catastrofici, alla qualità dei prodotti alimentari forniti ed ai biotopi che al loro interno si creeranno. L’utilizzo di questi sistemi ci consente di reintrodurre o mantenere ecosistemi presenti in passato, in armonico rapporto con il contesto.

Più in dettaglio, **le NBS (si veda la tavola F.02)** sono l’insieme delle soluzioni verdi e blu utilizzate nel progetto che riproducono i principi e i sistemi che in natura si sono co-evoluti con la genesi del territorio e che consentono quindi una gestione sostenibile degli spazi fronteggiando le sfide che il cambiamento climatico oggi ci mette di fronte. Si riassumono in “tecniche verdi”, attraverso l’utilizzo di specie vegetali autoctone a bassi input energetici ad elevati servizi ecosistemici e “tecniche blu” che consentono una conservazione ed una regimazione ottimale delle risorse idriche superficiali disponibili.

In particolare, i **SUDS, SUsustainable Drainage System (si veda la tavola F.03)**, rappresentano le soluzioni adottate per una regimazione ottimale delle acque derivanti dalle precipitazioni in ambito urbano in modo da garantire un lento deflusso delle acque superficiali, permettendo così alla città di diventare una sorta di “spong city” con effetto filtro, riducendo i fenomeni di allagamento in ambiente urbano dovuti all’eccessiva impermeabilizzazione delle superfici. Dei SUDS fanno parte tetti verdi, rain gardens, bacini di infiltrazione, stagni permanenti e bacini di sedimentazione, bacini di detenzione o laminazione, fasce tampone e filtro e trincee infiltranti.

Di seguito vengono descritte le principali soluzioni progettuali che vengono definite come NBS e SUDS riferite al nostro specifico progetto.

**Formazioni di stagni e zone umide (tavola F.04):** favoriscono la coesistenza tra ambiente umido e ambiente terrestre attraverso depressioni nel terreno appositamente regimentate e arricchite con vegetazione autoctona con funzione di consolidamento spondale e incremento della biodiversità. L’alternanza tra zone con acqua stagnante ed asciutte crea habitat per la fauna terrestre ed acquatica. Possono essere dotati di capacità fitodepurante, ovvero sistemi di depurazione delle acque reflue, diventando **impianti di fitodepurazione (si veda la tavola F.05)**, attraverso l’impiego di associazioni vegetazionali filtranti lungo le sponde, in modo da migliorare la qualità delle acque e rendendone possibile il reimpiego. L’incremento della biodiversità vegetale e faunistica determina un incremento di biocenosi: per questa ragione, nei nuovi habitat trovano posto significative nicchie

ecologiche. Questi luoghi diventano quindi siti di riproduzione per animali e vegetali ad elevata biodiversità; potenziano di fatto la rete delle connessioni ecologiche, diventando luoghi importanti anche sotto il profilo didattico culturale, nei quali si possono sviluppare percorsi illustrativi dei diversi habitat.

**Unità boschive naturali (tavola F.06):** sono il sistema attraverso il quale vengono distribuite specie vegetali arboree autoctone, organizzate secondo associazioni vegetazionali e disposte secondo un sesto d’impianto preciso che può essere di forma ortogonale o curvilineo. Adattando il sesto d’impianto si possono introdurre specie arbustive dando origine a **formazioni lineari arboree ed arbustive (tavole F.08 e F.09)**, utilizzate per il riequipaggiamento delle aree agricole in grado di fornire maggiori servizi ecosistemici. Sia le unità boschive naturali che le formazioni lineari arbustive portano ad un incremento della biodiversità ed esplicano funzione regolatrice del microclima, sequestro del carbonio, mantenimento della fertilità del suolo, ricombinazione genetica, barriera antiparticolato e di mitigazione oltre che di rafforzamento delle connessioni ecologiche.

**I fossi drenanti (tavola F.07):** vengono realizzati al fine di raccogliere parte delle acque meteoriche in eccesso provenienti da superfici parzialmente o totalmente impermeabili nel momento in cui si verificano precipitazioni intense. Sono elementi lineari di transizione tra l’area impermeabile e l’area permeabile adibita al deflusso lento delle acque superficiali svolgendo funzione di filtrazione delle acque, aumentando la biodiversità con il potenziale recupero di eventuali aree degradate.

A questi concetti si collega anche la **riqualificazione del reticolo idrico minore (tavola F.10)**. Il reticolo idrico minore svolge infatti un ruolo molto importante nella mitigazione delle piene, in quanto contribuisce alla redistribuzione dell’acqua, soprattutto in occasione di precipitazioni abbondanti. Finalità importante da perseguire è infatti quella di aumentare i tempi di corrivazione delle acque meteoriche, diminuendo i fenomeni alluvionali, diminuendo l’erosione del suolo e il trasporto solido dell’inquinamento delle acque.

Tuttavia, non meno importanti sono gli aspetti legati alle potenzialità ecosistemiche e paesaggistiche: la riqualificazione del reticolo contribuisce sia al miglioramento sotto il profilo ecologico, sia al miglioramento della percezione del paesaggio e dei suoi caratteri.

## G. RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

La lettura del paesaggio e dei luoghi che lo caratterizzano viene approfondita mediante una ricognizione dell’area, sintetizzata con immagini collocate nelle tavole indicate con la lettera G che pongono in evidenza alcuni elementi significativi.

Sulla **tavola G.01** possiamo osservare una prima selezione di immagini dell’area d’intervento vista da sud. Le immagini mostrano il carattere agricolo dell’area con alcuni elementi tipici di tale paesaggio, come le grandi



distese coltivate. L'equipaggiamento vegetazionale è molto rado. A sud, oltre via Sicilia, si osserva uno degli insediamenti produttivi che caratterizzano il contesto.

La **tavola G.02** mostra invece alcune viste da sud ovest verso l'area di progetto. Da queste immagini appare molto evidente l'impoverimento del corredo arboreo ed arbustivo, in gran parte scomparso; in generale osserviamo essenzialmente ampie distese coltivate. Una sola macchia boscata si attesta attorno ad un piccolo nucleo edificato posto immediatamente ad ovest dell'ambito di intervento; si tratta di vegetazione di poco pregio, evidentemente messa a dimora solo per schermare l'edificio principale e i suoi annessi verso l'esterno, utilizzando per lo più specie alloctone.

Le immagini riportate sulla **tavola G.03** sono invece riprese da nord e mostrano, oltre alle aree coltivate, la presenza di aree dedicate alla pioppicoltura.

Infine, su alcune immagini della **tavola G.04** si può osservare la presenza di alcuni degli insediamenti produttivi situati ad ovest dell'ambito di intervento.

La ricognizione per immagini ci fa comprendere la visione e la percezione del territorio, evidenziando alcune resilienze conservate attraverso elementi ancora percepibili del paesaggio agricolo tradizionale. Il contesto appare tuttavia decisamente depauperato.

## H. PROGETTO - PLANIMETRIA - PROSPETTI - SEZIONI

Gli elementi di base del progetto delle opere a verde trovano una prima definizione grazie alla stesura di schemi di senso. Il primo è costituito dalla **tavola H.01a**, dedicata all'**ANALISI DELLE VULNERABILITÀ E RESILIENZE**, la cui identificazione discende dalle precedenti fasi analitiche.

Tra le vulnerabilità si segnalano soprattutto:

- i margini urbani rigidi
- i corsi d'acqua non equipaggiati
- l'effetto barriera costituito dalla viabilità
- le cave ed aree degradate
- lo sprawl
- la presenza delle aree produttive.

Tra le resilienze, si segnalano elementi quali:

- le trame ancora leggibili del parcellario agricolo
- i corridoi ecologici
- le fasce e macchie boscate

- i prati e la vegetazione in evoluzione
- le core areas
- i corsi d'acqua
- le zone umide
- le aree ancora utilizzate per la produzione agricola
- i nuclei di antica formazione.

Gli elementi positivi identificati costituiscono la base per l'elaborazione progettuale, che viene sviluppata attraverso la stesura di un **CONCEPT**, esplicitato tramite la redazione delle **tavole H.01b, H.01c e H.01d**.

Il concept si sviluppa attorno ad un elemento costitutivo: il **micro corridoio ecologico**, sorta di unità di base, la cui forma stretta ed allungata viene derivata proprio dalle trame del paesaggio e dallo storico assetto degli appezzamenti coltivati. Come illustrato alla **tavola H.01c**, dall'elemento di base del concept, costituito appunto dal *micro corridoio ecologico*, ha origine l'elemento di base del progetto, costituito da cortina vegetazionale e bacino di laminazione. Questo elemento di base, replicato, modificato e adattato a seconda delle situazioni, crea il progetto effettivo.

Nella **tavola di masterplan H.02a** prende dunque forma la struttura del **PROGETTO DELLE OPERE A VERDE**, la cui finalità complessiva è quella di instaurare una connessione tra il nuovo comparto e il contesto paesaggistico. La planimetria generale è seguita da una serie di **planimetrie di dettaglio** (dalla **tavola H.02b alla H.02f**) e dalla planimetria che elenca le **specie utilizzate (tavola H.02g)**.

Il progetto è costituito dalla realizzazione di una serie di elementi che da un lato riequipaggiano gli spazi aperti a disposizione, dall'altro costruiscono margini morbidi verso la campagna. Si tratta di elementi che rispecchiano le giaciture derivate dall'assetto del paesaggio circostante e dalle quali ha preso forma il *micro corridoio ecologico* cui si è accennato. In una posizione particolare, **a nord** dell'area di intervento, viene inoltre creata una estesa macchia boscata che rappresenta uno specifico elemento di mitigazione e che si ricollega – insieme con la fascia boscata prevista lungo **il lato nord est** – alla presenza del vasto pioppeto posto a settentrione dell'ambito di progetto. All'interno della macchia boscata posta a nord si trovano anche **tre bacini di laminazione**. Si tratta di aree normalmente vuote ed inerbite, che tuttavia possono riempirsi d'acqua in caso di precipitazioni, rilasciandola poi nel terreno. **Un quarto bacino è previsto in posizione sud**, in prossimità dell'area parcheggio. La presenza dei bacini, vere e proprie soluzioni NBS e SUDS, ha un particolare significato, data la frequenza sempre maggiore di precipitazioni di forte intensità.

Le **specie arboree ed arbustive** sono state individuate in ragione del raggiungimento del risultato migliore in termini di rapporto con il contesto, mitigazione dei volumi edificati in previsione, composizione architettonica

complessiva e studio dell'inserimento nel paesaggio. Il progetto si basa sulla scelta di **specie autoctone**; a corredo dei bacini di laminazione è stata studiata una specifica selezione di alberi e arbusti igrofilo.

La disposizione degli elementi vegetali riprende formazioni riscontrabili nel contesto paesaggistico circostante - in base a quanto emerso nella fase di analisi – adattandole per creare le soluzioni più idonee. Si tratta dunque di:

- fasce e macchie boscate
- fasce arboree plurispecifiche
- filari arborei di prima grandezza
- gruppi di alberi
- esemplari isolati
- filari arborei di terza grandezza
- bacini di laminazione vegetati
- parcheggi permeabili e drenanti
- fasce arbustive
- macchie arbustive.

Per ciascuna di queste formazioni, il progetto indica le specie prescelte, ossia quelle ritenute più adatte.

In dettaglio, **le specie individuate** sono:

#### FASCE E MACCHIE BOSCAE

*Acer campestre* L. (Acer campestre)

*Prunus avium* L. (Ciliegio selvatico)

*Quercus robur* L. (Farnia)

*Quercus petraea* (Matt. Liebl.) (Rovere)

*Quercus ilex* L. (Leccio)

*Quercus cerris* L. (Cerro)

*Carpinus betulus* L. (Carpino bianco)

#### FASCIA ARBOREA PLURISPECIFICA

*Populus nigra* 'Italica' (Pioppo cipressino)

*Quercus robur* 'Fastigiata Koster' (Quercia piramidale)

*Prunus avium* L. (Ciliegio)

#### FILARI ARBOREI PRIMA GRANDEZZA

*Populus nigra* 'Italica' (Pioppo cipressino)

*Quercus robur* 'Fastigiata Koster' (Quercia piramidale)

#### GRUPPI DI ALBERI

*Acer campestre* L. (Acer campestre)

*Quercus ilex* L. (Leccio)

*Quercus cerris* L. (Cerro)

*Carpinus betulus* L. (Carpino bianco)

#### ESEMPLARI ISOLATI

*Quercus robur* L. (Farnia)

*Platano x hybrida* Brot. (Platano)

*Quercus cerris* L. (Cerro)

#### FILARI ARBOREI TERZA GRANDEZZA

*Acer campestre* L. (Acer campestre)

*Acer campestre* 'Queen Elisabeth'

*Cercis siliquastrum* L. (Albero di Giuda)

#### BACINI DI LAMINAZIONE VEGETATI

*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) (Rovere)

*Salix alba* L. (Salice bianco)

*Populus alba* L. (Pioppo bianco)

*Carpinus betulus* L. (Carpino bianco)

#### MACCHIE E FASCE ARBUSTIVE

*Euonymus europaeus* L. (Fusaggine)

*Prunus spinosa* L. (Prugnolo selvatico)

*Rhamnus frangula* L. (Frangola)

*Rosa canina* L.

*Salix caprea* L. (Salicone)

*Viburnum opulus* L. (Pallon di maggio)

*Cornus* spp.

I contenuti progettuali sono ulteriormente esplicitati nelle successive tavole, che illustrano i **PROSPETTI (tavole H.03a, b, c, d)** e le **SEZIONI (tavole H.04)**.



## I. ABACO DEL VERDE

L'abaco del verde, esposto alle **tavole I**, riporta alcuni sestri d'impianto che riprendono, rendendole riproducibili, alcune formazioni tradizionalmente esistenti nel contesto agricolo cui afferisce il paesaggio da noi osservato. Essi costituiscono le componenti di base, che hanno ispirato e nutrito l'idea progettuale espressa nelle apposite tavole. I sestri d'impianto rappresentano quindi, tramite segni grafici convenzionali, l'espressione delle idee progettuali che hanno guidato la scelta delle soluzioni verdi utilizzate nel progetto.

L'abaco propone i sestri elencati a seguire:

### – MACCHIE BOScate (tavola I.01)

Unità morfologica ispirata al bosco planiziale. Le aree boscate costituiscono opere di mitigazione e compensazione ambientale che migliorano la qualità ecosistemica dell'area d'intervento, indagabile tramite gli indicatori di ecologia del paesaggio.

### – FASCE TAMPONE (tavola I.02)

Le fasce tampone collocate ai margini delle diverse tessere costituiscono aree ecotonali ad alta valenza ecologica. Possono svolgere ruolo di filtro tra le tessere agricole, oltre che di mitigazione visiva e compensazione ambientale.

### – FORMAZIONI LINEARI LUNGO CANALI (tavola I.03)

Le formazioni lineari sono fasce tampone che accompagnano i sistemi di regimazione delle acque di progetto e dei canali ad esse correlati. Rappresentano opere di riequipaggiamento arboreo arbustivo. I canali inerbiti e con sponde vegetate, svolgono un'azione di fitodepurazione sulle acque che vi vengono convogliate da parcheggi e superfici impermeabili circostanti.

### – FILARI ALBERATI E ARBOREO ARBUSTIVI (tavola I.04)

I filari, che in passato avevano uno scopo produttivo nelle aziende agricole, oggi rivestono un ruolo paesaggistico e legato alla memoria delle tradizioni locali. Tuttavia svolgono anche una funzione ecologica, soprattutto nelle aree prive di superfici boscate.

### – ESEMPLARI ARBOREI ISOLATI O IN PICCOLI GRUPPI (tavola I.05)

Si tratta di grandi esemplari isolati o piccoli gruppi di alberi che si pongono come elementi di composizione e punti focali per l'osservatore. Risultano essere un ottimo richiamo per l'avifauna tipica dei paesaggi agrari.

## L. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO)

L'inserimento degli edifici e del progetto delle opere a verde sono stati analizzati con l'utilizzo degli indicatori in modo da poter valutare scientificamente, anche in questo caso, le caratteristiche e le vulnerabilità del paesaggio ad intervento concluso. L'illustrazione dei contenuti dell'analisi effettuata è riportata sulle **TAVOLE L**. In

particolare, la **tavola L.11** riporta una sintesi dei risultati, con un confronto tra i valori relativi agli scenari considerati.

### INDICATORI UTILIZZATI

Gli indicatori utilizzati sono:

- **grana** (in Ha): indica la dimensione media delle tessere e viene calcolata per ogni tipo di elemento del paesaggio attraverso il rapporto tra la superficie totale e il numero di tessere analoghe presenti;
- **eterogeneità paesaggistica** (in ha): rappresenta la diversità prodotta dai differenti elementi, dalle loro forme, dalle loro estensioni che costituiscono un paesaggio. Il grado di eterogeneità è in relazione con la capacità di mantenimento dell'equilibrio dei sistemi paesaggistici: un alto valore di eterogeneità corrisponde ad un'alta capacità di auto riequilibrio di fronte a perturbazioni, mentre un basso valore di eterogeneità generalmente significa banalizzazione del sistema con conseguente scarsa capacità di auto riequilibrio;
- **BTC** (valori da 0.1 a 13 Mcal/mq\*anno), o **biopotenzialità territoriale**: rappresenta la grandezza funzionale del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio. Maggiore è il valore e maggiore sarà la capacità di automantenimento del paesaggio;
- **apparati paesaggistici** (in %, deficit in mq/abitante): sono sistemi di tessere di analoga funzione paesistica, capaci di formare una configurazione riconoscibile in un ecotessuto;
- **permeabilità** (no unità di misura): definisce la superficie permeabile degli elementi del paesaggio. Si ottiene dalla stima di un coefficiente di permeabilità assegnato ad ogni classe di uso del suolo compreso tra 0 e 1: gli elementi naturali avranno un valore pari a 1, ossia il 100% di superficie permeabile.

### ANALISI DATI

Per gli indicatori scelti sono stati calcolati i seguenti scenari:

- stato di fatto
- progetto: inserimento del progetto completo comprensivo di opere a verde.

Per i singoli indicatori possiamo osservare quanto segue.

**Grana:** l'intervento di progetto va a intervenire sulle grandi tessere agricole, determinandone una frammentazione in nuove tessere di dimensioni minori. Esse vanno a rompere la successione di grandi elementi agricoli indifferenziati, con nuove tipologie di uso del suolo e di dimensioni minori, in armonia con le minori tessere del tessuto residenziale e industriale. Questo denota la bontà dell'intervento nel rispetto della grana del paesaggio esistente.

**Eterogeneità:** Come anticipato allo stato di fatto, l'ambito di analisi presenta un valore di eterogeneità medio. L'intervento di progetto lascia inalterato il valore numerico complessivo, ma a livello locale apporta comunque un aumento dell'eterogeneità grazie alla creazione di elementi d'acqua ed elementi naturali.

**BTC:** il progetto del verde grazie all'introduzione di nuovi elementi naturali fa sì che il valore di BTC rimanga invariato, nonostante la perdita di elementi seminaturali per far posto ad elementi antropici. Tale valore di BTC rimane basso rispetto alla media regionale.

**Apparati:** l'apparato produttivo rimane, nonostante il progetto, quello preponderante in questa porzione di paesaggio. Si può notare un minimo aumento dell'apparato protettivo dato dall'introduzione di nuovi elementi naturali. Nonostante gli interventi di progetto, e i minimi aumenti riscontrati, l'intera porzione di paesaggio mantiene la condizione di deficit di apparato che si era presentata già allo stato di fatto.

**Permeabilità:** il progetto porta una diminuzione dell'indice di permeabilità dato dalla perdita di suolo agricolo per lasciare spazio ad elementi antropici; l'introduzione però di elementi naturali dall'alto valore di permeabilità (maggiore di quello agricolo) riesce a compensare tale perdita mantenendo elevato l'indice di permeabilità di questa porzione di paesaggio.

In sintesi, e in conclusione, **l'analisi dei risultati** ottenuti dall'applicazione di questi indicatori di ecologia del paesaggio **conferma la bontà delle scelte progettuali.**

## M. SERVIZI ECOSISTEMICI DI PROGETTO

Le ultime tavole chiudono l'esposizione illustrando le positive ricadute del progetto in termini di **servizi ecosistemici (tavola M.1)** e in merito alla **potenzialità di stoccaggio della CO2 (tavola M.2)** apportata dalla messa a dimora dell'apparato vegetale in previsione.

## CONCLUSIONI

Ogni scelta progettuale adottata cerca di rispondere alla doppia funzione estetica a funzionale.

Le scelte derivano dalla volontà di creare opere a verde la cui origine è radicata nel luogo, un verde quindi che è figlio di questo paesaggio, che si è evoluto nel tempo ma che rimane un paesaggio principalmente agricolo. E che, oggi come oggi, deve avere spiccati caratteri di resilienza, ormai necessaria all'interno di un progetto di spazi aperti, a maggior ragione nel caso di una trasformazione, come questa, di notevole entità. Si tratta quindi di un verde che:

- applica principi di sistemi urbani di drenaggio superficiale: promuovendo la realizzazione di bacini di raccolta e ritenzione dell'acqua piovana in eccesso (fondamentali nel caso di eventi meteorici straordinari, poiché raccolgono l'acqua e la rilasciano lentamente al reticolo idrico minore superficiale, costituito da rogge, canali, fossi)
- richiede bassa manutenzione: promuovendo ad esempio la realizzazione di campi con prati fioriti o prati stabili, da gestire con pochi sfalci l'anno
- vede la realizzazione di filari e di formazioni boscate con messa a dimora di piante autoctone
- ha bisogno di poca acqua, non richiede impianti di irrigazione; un verde, quindi, "autosufficiente" o comunque a basso bilancio idrico.

Questi aspetti concorrono tutti al fine di dare luogo ad un intervento sostenibile, in dialogo con il contesto.

L'intenzione è quella di andare oltre l'equazione "insediamento produttivo o logistico = cemento": le opere previste infatti recano al progetto complessivo importanti elementi come eterogeneità, permeabilità del suolo, riequipaggiamento paesaggistico, connettività, che possono essere utili a bilanciare la sottrazione di terreno fertile - inevitabilmente comportata dalla realizzazione dell'intervento - con un riequipaggiamento del verde, in un paesaggio agricolo che ne è decisamente spoglio.

La verifica della bontà dell'intervento passa anche attraverso l'uso degli **indicatori di ecologia del paesaggio**, come bene evidenziato nella tavola riassuntiva L.11 posta a conclusione dell'analisi.

Infine, vale anche la pena di sottolineare l'importanza del trattamento dei margini del perimetro di intervento così come osservabili nel progetto: ad essi si è prestata particolare attenzione, sia in termini visivi che in termini ecologici, connettivi, di permeabilità, eterogeneità, biodiversità.

dott. arch. paes. Luigino Pirola

**A IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**

- A.01 ESTRATTO ORTOFOTO ATTUALE
- A.02a ESTRATTO ORTOFOTO 1954
- A.02b ESTRATTO ORTOFOTO 1954 - ZOOM
- A.03 SEGNI DEL PAESAGGIO STORICO ANCORA LEGGIBILI

**B ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO**

- B.01 I CAMPI COLTIVATI
- B.02 LE VENE D'ACQUA
- B.03 GLI ESEMPLARI ISOLATI E LE STRADE BIANCHE
- B.04 GLI ESEMPLARI ISOLATI E LE STRADE BIANCHE
- B.05 I FILARI
- B.06 I CAMPI E I FILARI
- B.07 I CAMPI E LE FASCE ARBOREE
- B.08 LE CASCINE E I CAMPI
- B.09 LE STRADE BIANCHE
- B.10 LE AREE PRODUTTIVE E I MARGINI DELLA CAMPAGNA

**C PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA**

- C.01 ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA

**D SERVIZI ECOSISTEMICI – INFRASTRUTTURE BLU E VERDI**

- D.01 SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
- D.02 SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE
- D.03 SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO
- D.04 SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

**E GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO)**

- E.01 LETTURA ECOMOSAICO
- E.02 MATRICE
- E.03 GRANA
- E.04 ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA
- E.05 BTC
- E.06 APPARATI PAESAGGISTICI
- E.07 PERMEABILITA'
- E.08 CONNETTIVITA' E CIRCUITAZIONE

**F NBS E SUDS**

- F.01 PRINCIPALI SFIDE

- F.02 NBS

- F.03 SUDS

- F.04 FORMAZIONI STAGNI E ZONE UMIDE

- F.05 IMPIANTI FITODEPURAZIONE

- F.06 UNITA' BOSCHIVE NATURALI

- F.07 FOSSI DRENANTI

- F.08 FORMAZIONI LINEARI 1/2

- F.09 FORMAZIONI LINEARI 2/2

- F.10 RIQUALIFICAZIONE RETICOLO MINORE

**G RICOGNIZIONE PER IMMAGINI**

- G.01 RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

- G.02 RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

- G.03 RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

- G.04 RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

**H PROGETTO - PLANIMETRIA - PROSPETTI – SEZIONI**

- H.01a ANALISI DELLE VULNERABILITA' E RESILIENZE

- H.01b CONCEPT – MICRO CORRIDOI ECOLOGICI

- H.01c CONCEPT – MICRO CORRIDOI ECOLOGICI

- H.01d CONCEPT – MICRO CORRIDOI ECOLOGICI

- H.02a PROGETTO – PLANIMETRIA GENERALE

- H.02b PROGETTO – PLANIMETRIA DETTAGLIO 1

- H.02c PROGETTO – PLANIMETRIA DETTAGLIO 2

- H.02d PROGETTO – PLANIMETRIA DETTAGLIO 3

- H.02e PROGETTO – PLANIMETRIA DETTAGLIO 4

- H.02f PROGETTO – PLANIMETRIA DETTAGLIO 5

- H.02g PROGETTO – ELENCO SPECIE

- H.03a PROGETTO – PROSPETTO NORD

- H.03b PROGETTO – PROSPETTO SUD

- H.03c PROGETTO – PROSPETTO EST

- H.03d PROGETTO – PROSPETTO OVEST

- H.04 PROGETTO – SEZIONI

**I ABACO DEL VERDE**

- I.01 MACCHIE BOSCADE

- I.02 FASCE TAMPONE

- I.03 FORMAZIONI LINEARI LUNGO I CANALI

- I.04 FILARI ALBERATI E ARBOREO ARBUSTIVI

- I.05 ESEMPLARI ISOLATI

**L GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO)**

- L.01 GRANA – STATO DI FATTO

- L.02 GRANA – PROGETTO

- L.03 ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – STATO DI FATTO

- L.04 ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – PROGETTO

- L.05 BTC – STATO DI FATTO

- L.06 BTC – PROGETTO

- L.07 APPARATI PAESAGGISTICI – STATO DI FATTO

- L.08 APPARATI PAESAGGISTICI – PROGETTO

- L.09 PERMEABILITA' – STATO DI FATTO

- L.10 PERMEABILITA' – PROGETTO

- L.11 CONFRONTO INDICATORI ECOLOGICI

**M SERVIZI ECOSISTEMICI DI PROGETTO**

- M.1 SERVIZI ECOSISTEMICI DI PROGETTO

- M.2 POTENZIALITA' STOCCAGGIO CO2

**A**



**IL DISEGNO  
DEL PAESAGGIO**



# A.01

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ESTRATTO ORTOFOTO ATTUALE



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto



Fonte: Google Maps

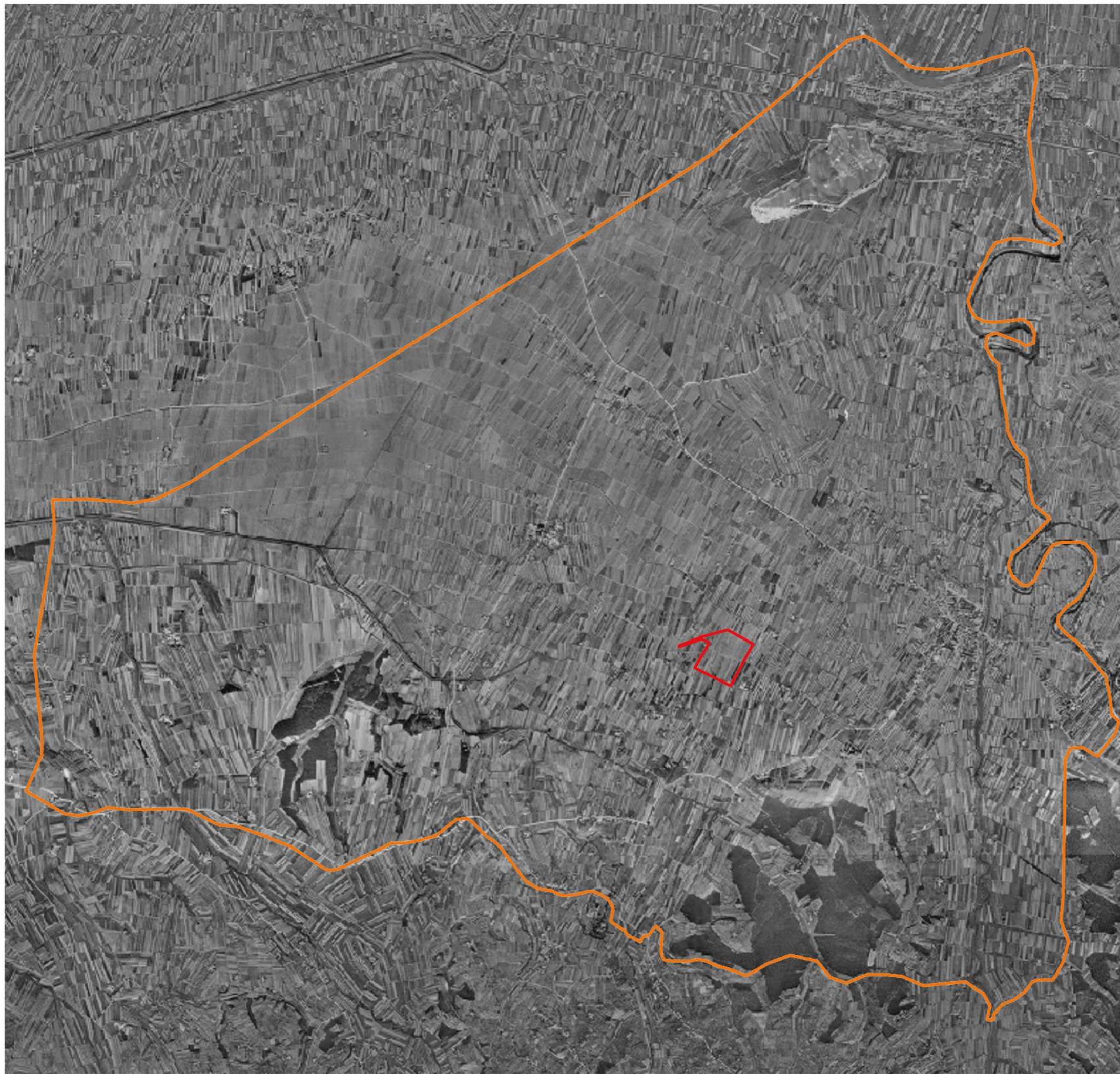




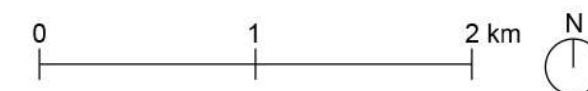
# A.02a

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO  
ESTRATTO ORTOFOTO 1954

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto



Fonte: Geoscopio - Regione Toscana  
Volo GAI 1954





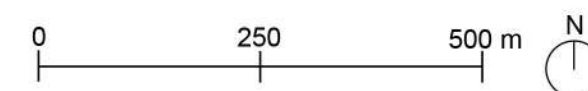
# A.02b

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO  
ESTRATTO ORTOFOTO 1954 - ZOOM



 ambito di progetto

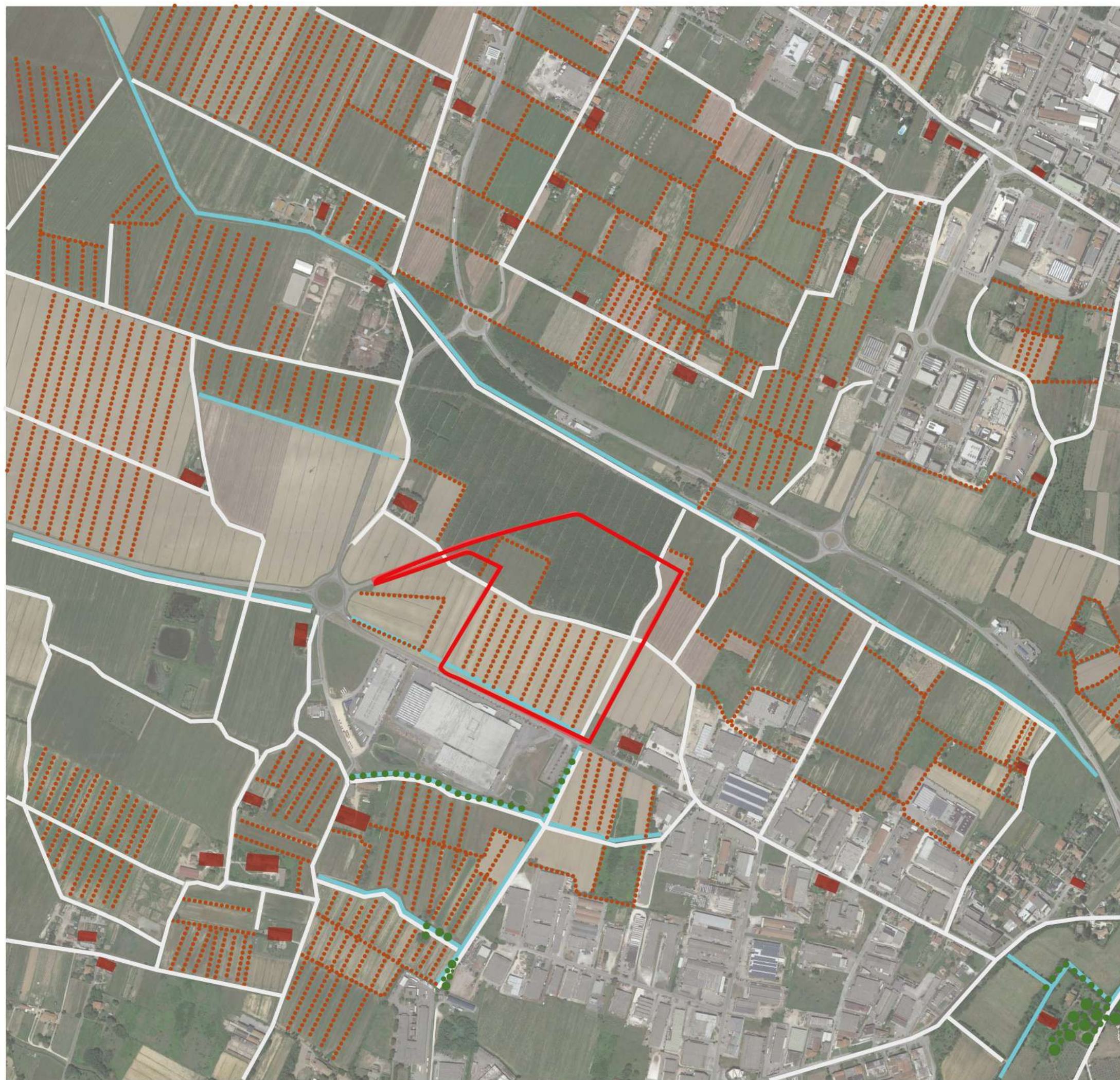
Fonte: Geoscopio - Regione Toscana  
Volo GAI 1954





# A.03

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO SEGNI DEL PAESAGGIO STORICO ANCORA LEGGIBILI



-  ambito di progetto
-  nucleo rurale storico
-  parcellario agricolo storico
-  viabilità storica
-  sistemi di canali storici
-  filari
-  vegetazione

Fonte: Google Maps





**B**

**ELEMENTI TIPICI  
DEL PAESAGGIO**





































# B.10

LE AREE PRODUTTIVE E  
I MARGINI DELLA CAMPAGNA

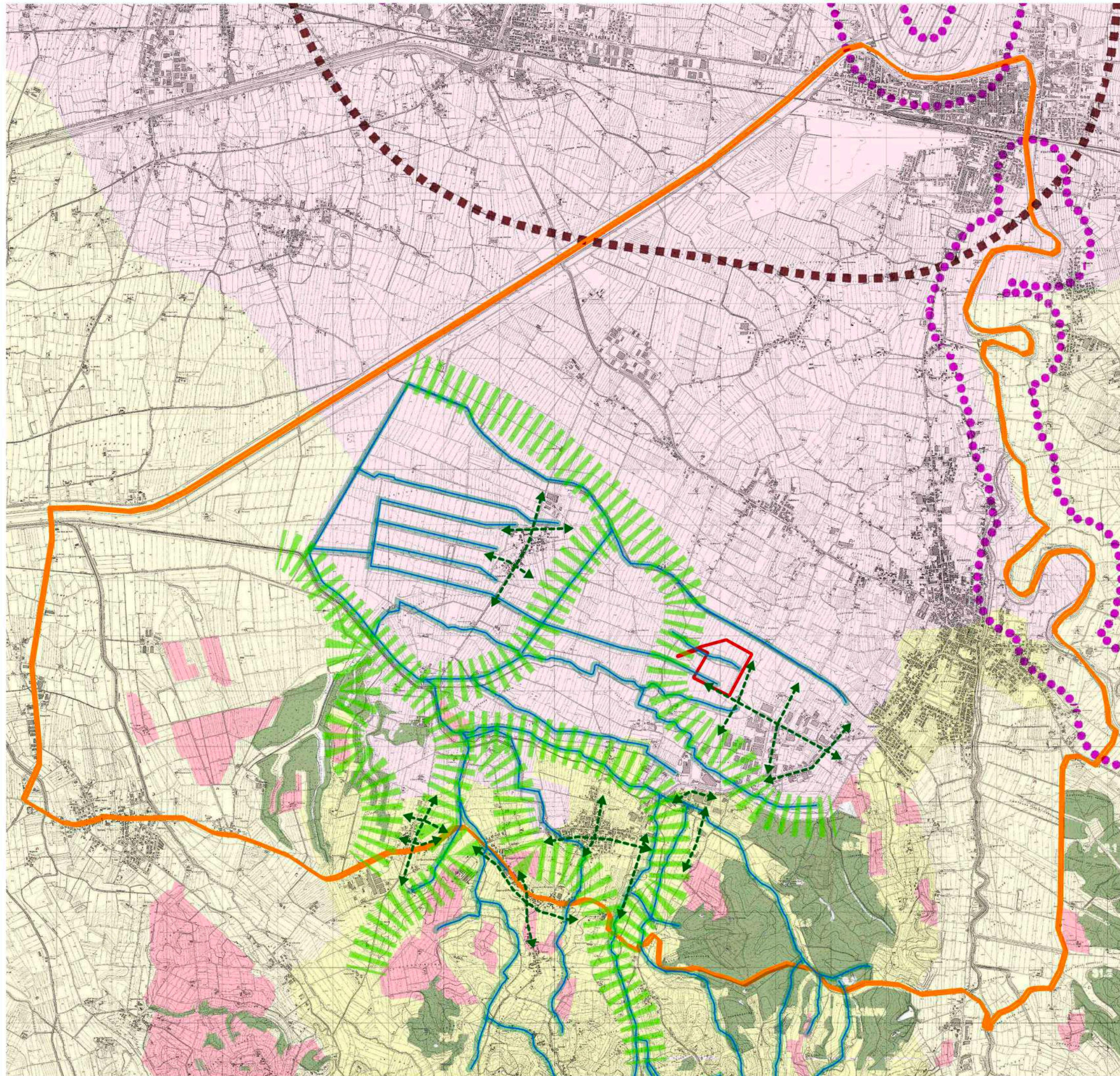


C

PAESAGGIO E  
RETE ECOLOGICA



## PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA






### PIANIFICAZIONE PIT/PPR (1)

-  ambito di analisi
-  aree critiche per i processi di artificializzazione (a)
-  corridoio ecologico fluviale da riqualificare (a)
-  matrice agroecosistemica di pianura (b)
-  matrice agroecosistemica collinare (b)
-  matrice agroecosistemica di pianura urbanizzata (b)
-  agroecosistema intensivo (b)
-  nuclei di connessione ed elementi forestali isolati (b)

(a) - elementi funzionali della rete ecologica  
(b) - elementi strutturali della rete ecologica

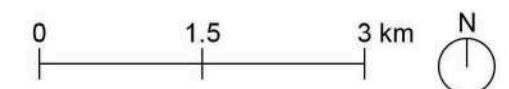
### PIANIFICAZIONE LOCALE (2)

-  corridoi ecologici naturali all'interno del territorio rurale
-  corridoi ecologici costituiti dal reticolo idrico compreso la vegetazione ripariale
-  corridoi ecologici all'interno del territorio urbanizzato

Contenuti tratti da:

(1) Piano Strutturale del comune di Casciana Terme Lari, Tavola QC-01a "Estratto PIT/PPR - Ambito di paesaggio n. 8";

(2) Tavola PG-01a "Le invarianti strutturali del patrimonio territoriale comunale".



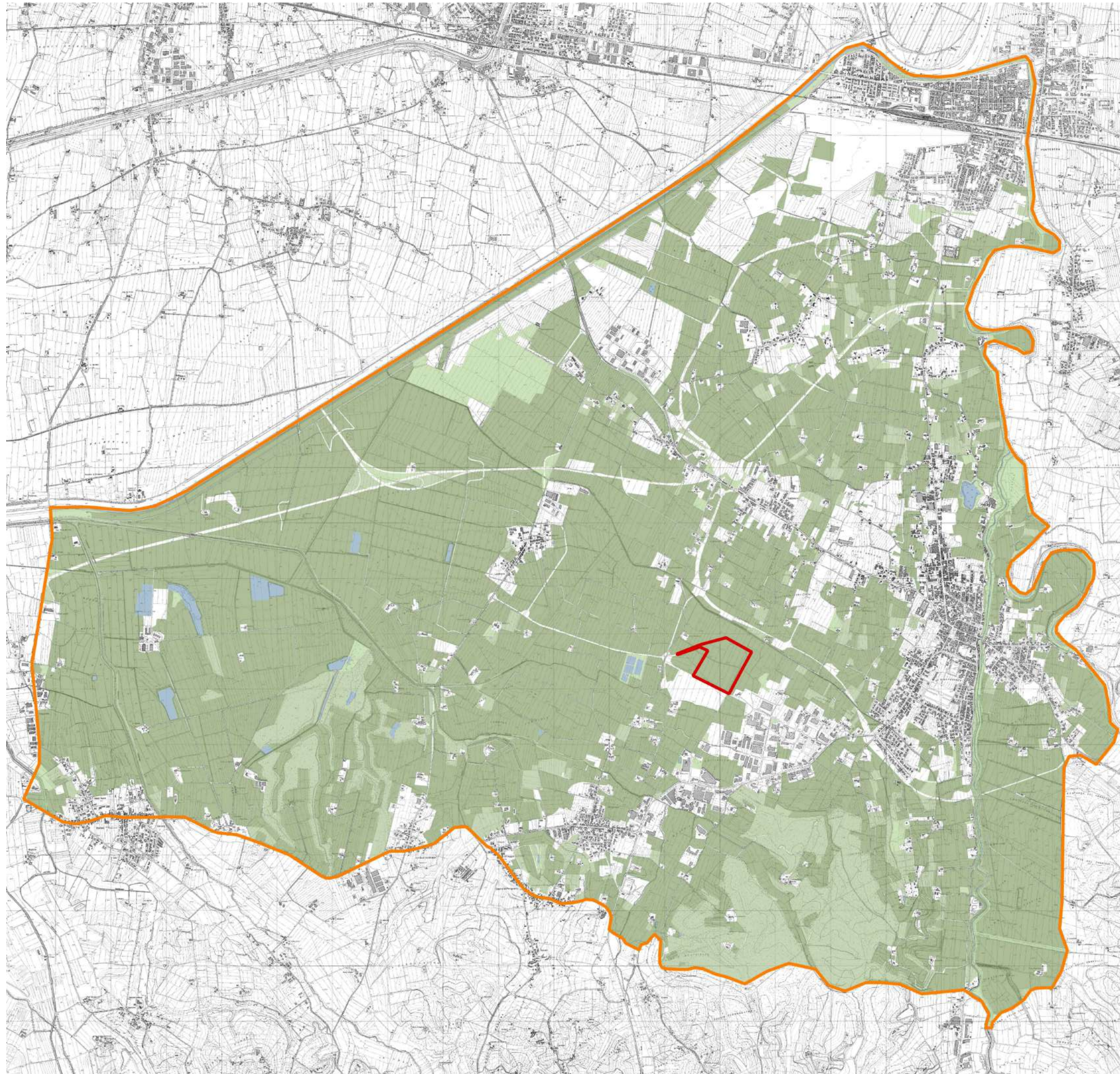


**D**

**SERVIZI ECOSISTEMICI  
INFRASTRUTTURE BLU E VERDI  
(STATO DI FATTO)**



## SERVIZI ECOSISTEMICI - INFRASTRUTTURE BLU E VERDI SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO



ambito di analisi

ambito di progetto

servizi di approvvigionamento

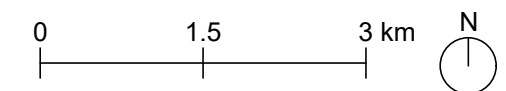
elementi d'acqua

areali con bassa fornitura

areali con media fornitura

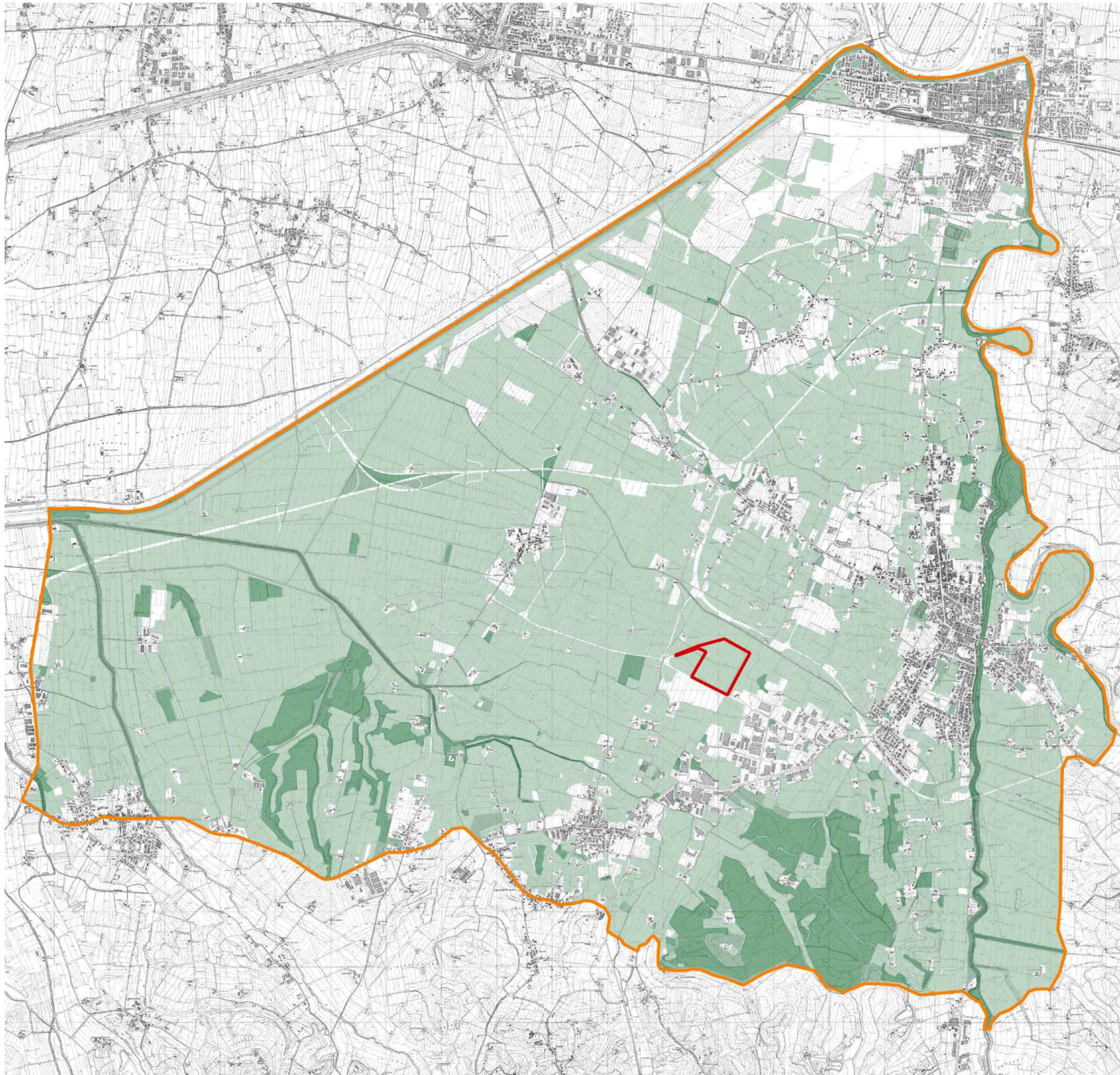
areali con alta fornitura

La tavola individua le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di approvvigionamento. Vengono proposte tre classi di fornitura in base agli impatti derivanti dall'approvvigionamento. Il valore più basso è attribuito alle aree estrattive, alle aree agricole è stato attribuito un valore alto, mentre il valore medio è stato attribuito a tessere ad arboricoltura da legno e tessere boschive.



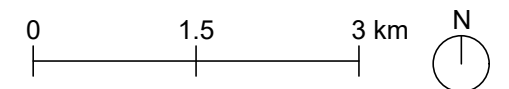


## SERVIZI ECOSISTEMICI - INFRASTRUTTURE BLU E VERDI SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE



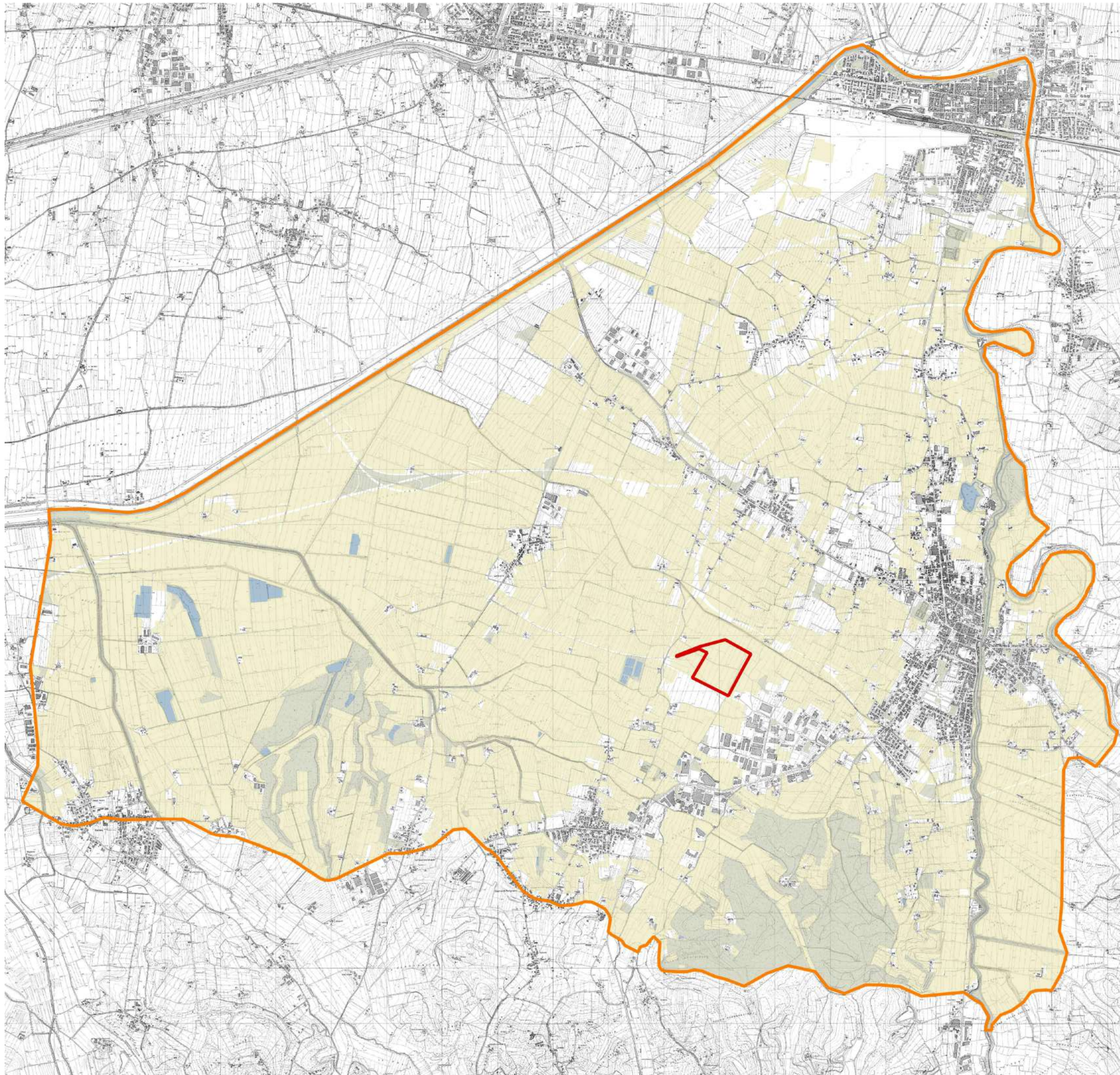
-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
- servizi di regolazione
  -  bassa fornitura
  -  media fornitura
  -  alta fornitura

La tavola individua le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di regolazione. Vengono attribuite tre classi di fornitura in base alla potenzialità ecosistemica degli elementi del paesaggio. Il valore più basso è attribuito alle aree con uso del suolo agricolo. Gli incolti extraurbani lungo le strade e perimetrali ai centri urbani hanno un valore medio dovuto alle dimensioni e al disturbo antropico. Il valore più alto è attribuito alle tessere di vegetazione boschiva e ripariale, ai greti ed ai fiumi.





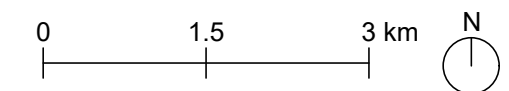
## SERVIZI ECOSISTEMICI - INFRASTRUTTURE BLU E VERDI SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO



- ambito di analisi
- ambito di progetto

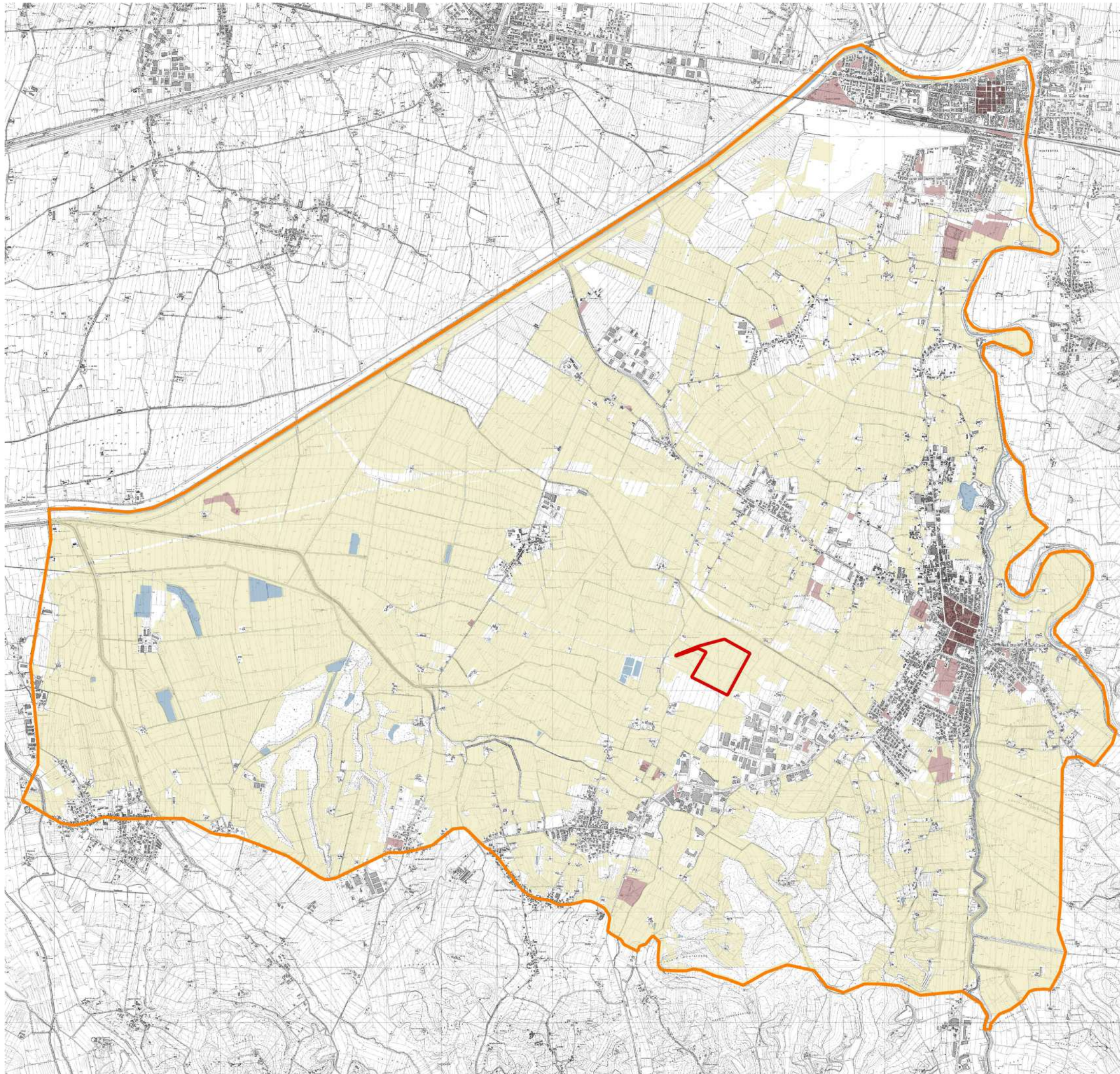
- servizi di supporto
- legati all'ambienti d'acqua
  - legati all'ambiente agricolo non irriguo
  - areali diffusi



La tavola individua le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di supporto. Tra queste tessere si considerano le superfici prative e pascolive, il cui mantenimento riveste un ruolo essenziale per la salvaguardia e il miglioramento della qualità delle acque. I sistemi agricoli possono fornire anche altri "servizi" in quanto, migliorando le tecniche agricole, si incide sulla qualità delle risorse idriche, sulla biodiversità, sulla conservazione degli habitat naturali e sul loro uso ricreativo, sul clima, su valori estetici, paesaggistici e culturali.





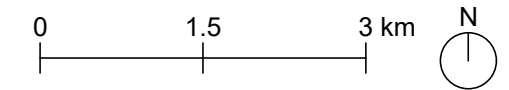
## SERVIZI ECOSISTEMICI - INFRASTRUTTURE BLU E VERDI SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
- servizi di culturali
  -  elementi d'acqua
  -  aree di elevato interesse economico
  -  contesti nuclei storici
  -  strutture per attività ricreative

La tavola individua le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici culturali. La tavola individua elementi naturali, seminaturali e antropici caratterizzanti il paesaggio di nostro interesse.

Gli elementi individuati forniscono benefici non materiali che la popolazione ottiene dagli ecosistemi attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, esperienze ricreative ed estetiche.





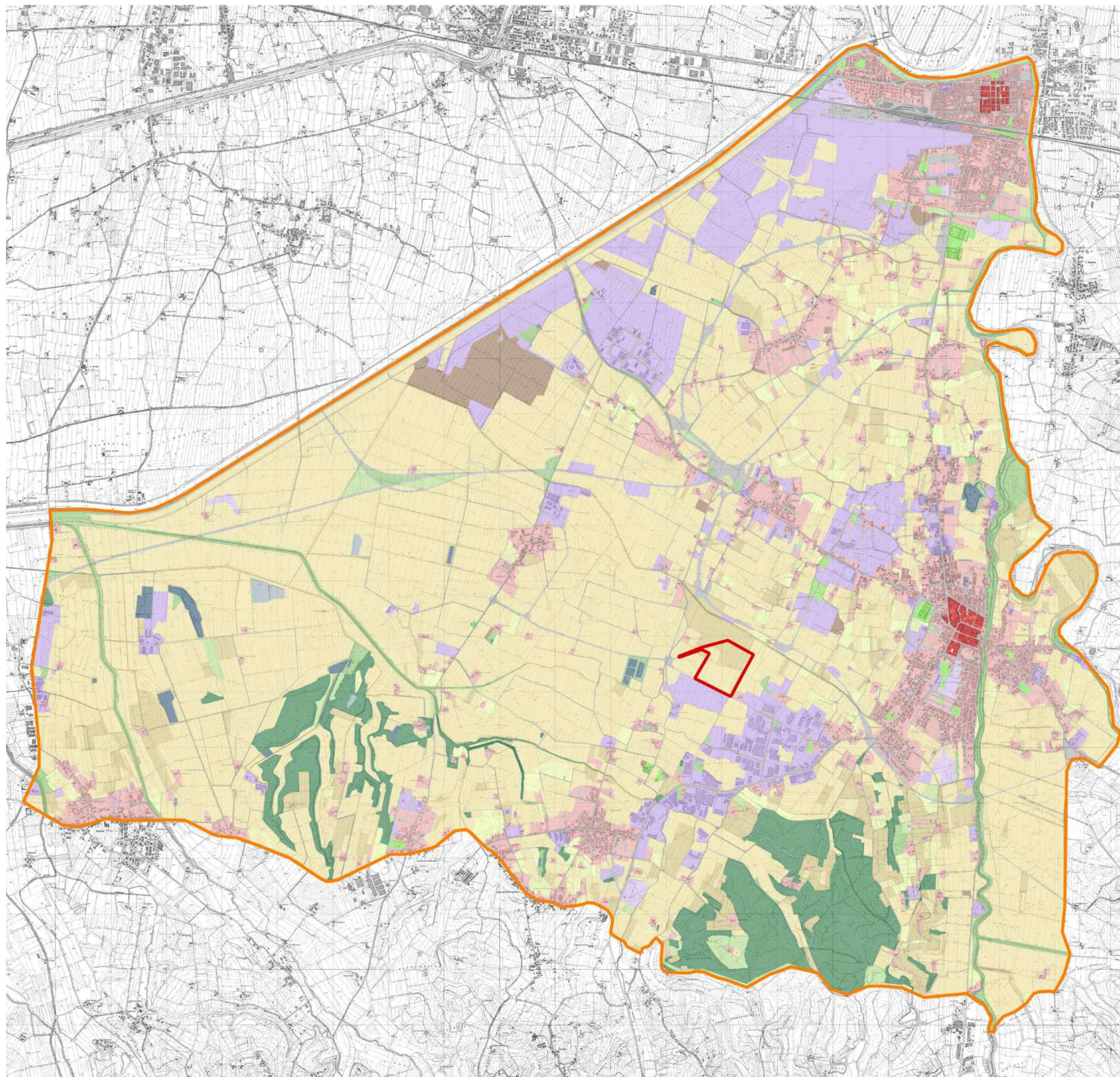
**E**

**GLI INDICATORI DI ECOLOGIA  
DEL PAESAGGIO  
(STATO DI FATTO)**



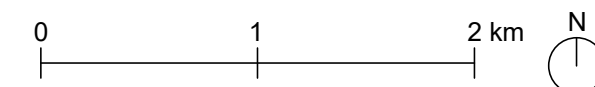
# E.01

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) LETTURA DELL'ECOMOSAICO



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
- ecomosaico**
-  tessuto urbano continuo
-  tessuto urbano discontinuo
-  zone industriali, produttive
-  reti stradali e ferroviarie
-  aree estrattive e discariche
-  aree verdi urbane
-  aree ricreative e sportive
-  seminativi irrigui e non irrigui
-  vigneti, frutteti, oliveti
-  prati permanenti
-  colture a pieno campo
-  aree incolte
-  aree boscate
-  paludi interne
-  corsi d'acqua, canali
-  specchi d'acqua



USO\_E\_COPERTURA\_DEL\_SUOLO\_REGIONE\_TOSCANA - Geoscopia  
Regione Toscana









# E.02

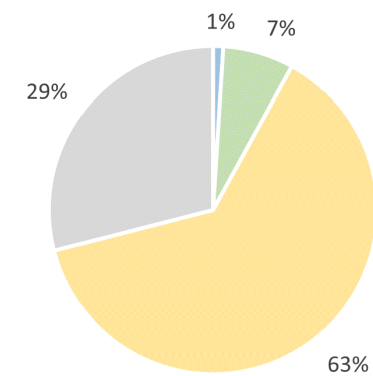
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) MATRICE

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

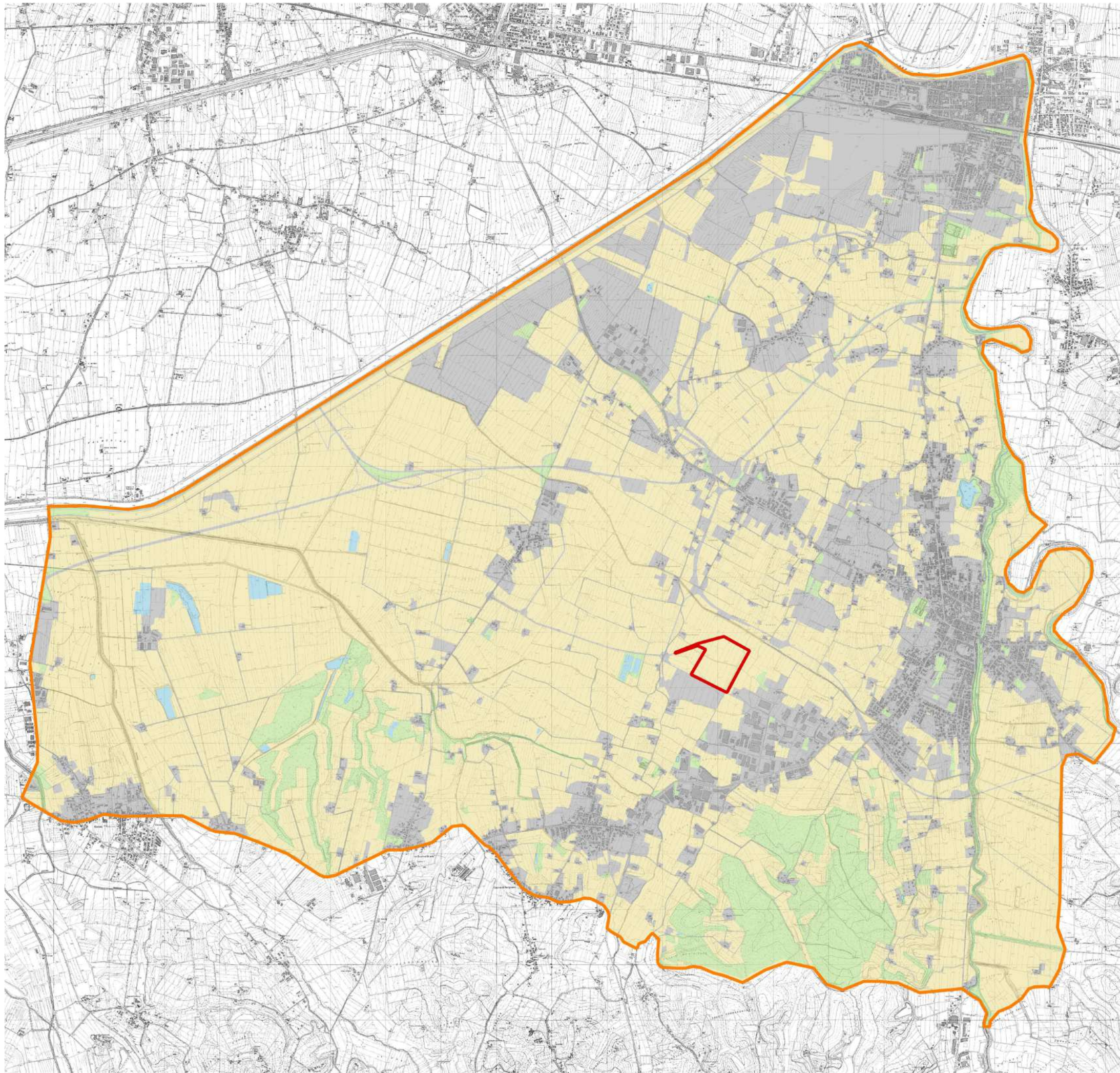
### matrice paesaggistica

-  elementi d'acqua
-  elementi naturali
-  elementi seminaturali
-  elementi antropici

La matrice di questa porzione di paesaggio si presenta stabile con percentuali pari all'63%. Le componenti naturali sono presenti soprattutto legate alla vegetazione dei colli toscani e agli sporadici bacini d'acqua. La componente antropica è presente con i numerosi comparti industriali e centri urbani.





USO\_E\_COPERTURA\_DEL\_SUOLO\_REGIONE\_TOSCANA - Geoscopia Regione Toscana





# E.03

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) GRANA

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

grana



-  0 - 5 ha
-  5 - 10 ha
-  10 - 50 ha
-  50 - 100 ha
-  > 100 ha

Il paesaggio è composto da tessere di grandi dimensioni (relative alle aree agricole e alle tessere delle aree boscate) da tessere di medie dimensioni (relativi ai comparti industriali) e da tessere di piccole dimensioni, presenti in tutte le voci dell'ecomosaico ma riscontrabili principalmente nel tessuto insediativo.









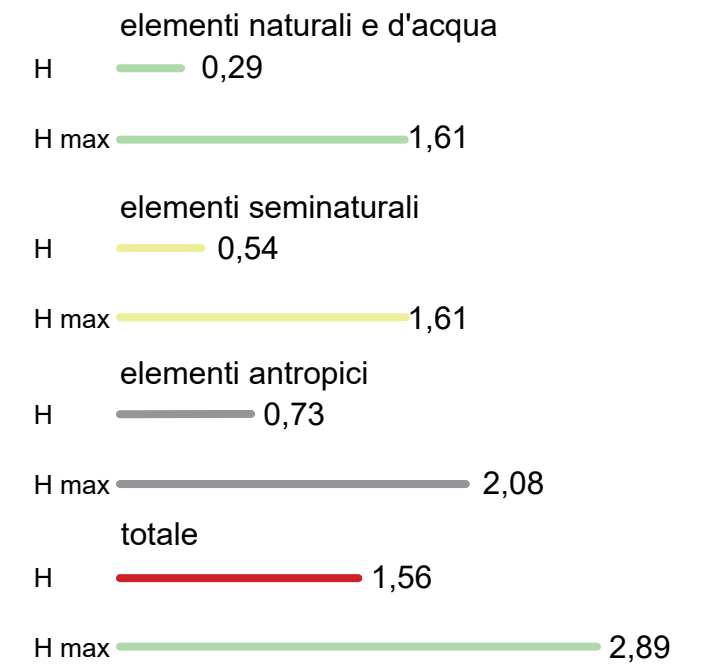
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

eterogeneità paesaggistica

-  elementi d'acqua
-  elementi naturali
-  elementi seminaturali
-  elementi antropici


L'ambito di analisi presenta un valore di eterogeneità medio poiché risulta caratterizzato da una presenza elevata ed abbastanza diversificata di aree agricole (seminativi semplici e vigneti o frutteti e colture a pieno campo) e da una presenza molto ridotta di macchie boscate ed elementi naturali





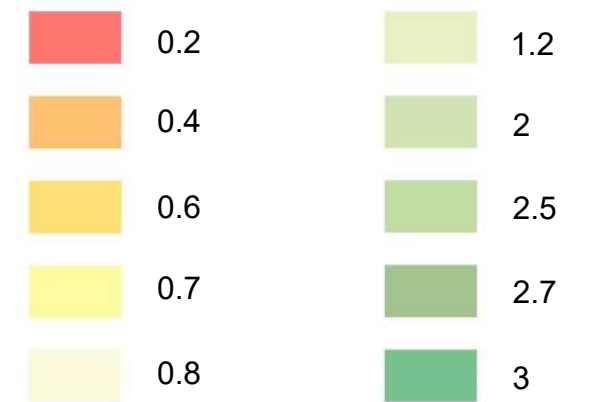
# E.05

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) BTC

 ambito di analisi

 ambito di progetto

biopotenzialità territoriale



Il paesaggio analizzato ha un valore di BTC molto basso rispetto alla media regionale, pari a 0.88, derivante dalla forte presenza delle aree agricole e dalla limitata presenza di quelle boscate e naturali. Il dato evidenzia un paesaggio che si inserisce nelle fasce di normalità dei paesaggi suburbani-rurali, tra 0,8 e 1,2

elementi d'acqua	151 ha	3%
elementi naturali	818 ha	18%
elementi seminaturali	2964 ha	67%
elementi antropici	474 ha	12%
BTC MEDIA	0.88	

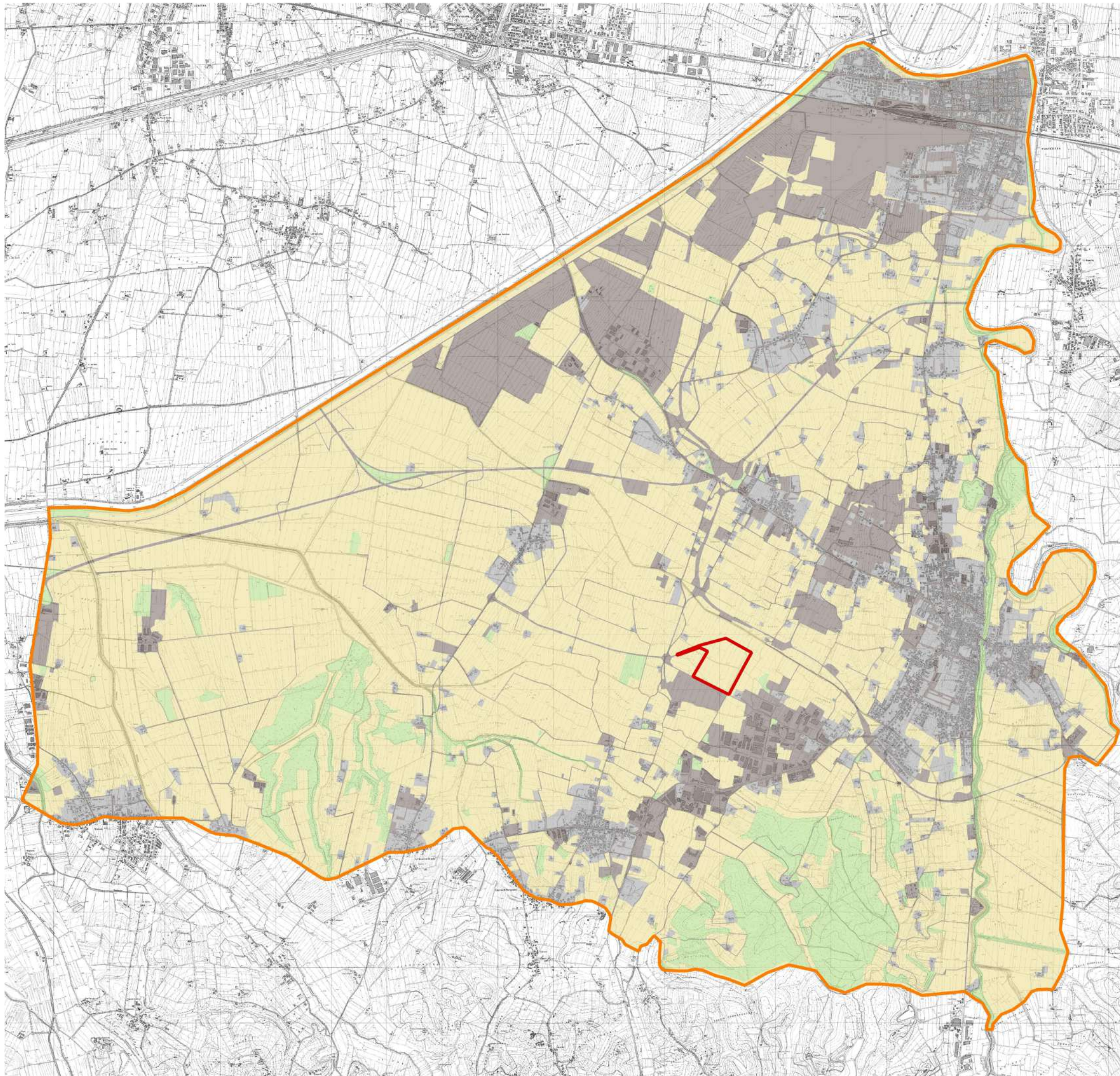
BTC media regione Toscana: 3.26 Mcal/mq/anno

USO\_E\_COPERTURA\_DEL\_SUOLO\_REGIONE\_TOSCANA - Geoscopio  
Regione Toscana





## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) APPARATI PAESAGGISTICI

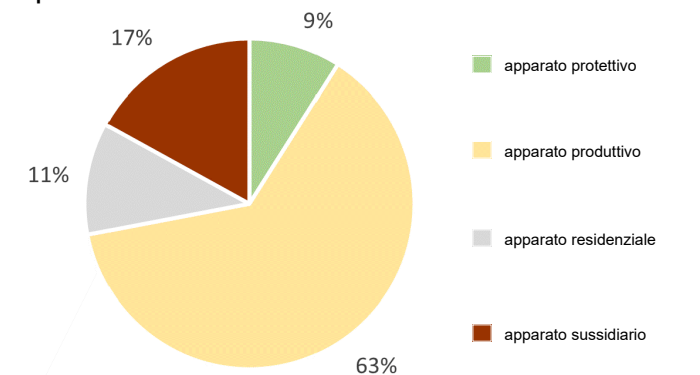


- ambito di analisi
- ambito di progetto

### apparati paesaggistici

- apparato protettivo
- apparato produttivo
- apparato residenziale
- apparato sussidiario

Il calcolo degli apparati paesaggistici mostra come l'apparato produttivo sia quello preponderante. Si può notare invece che i restanti apparati si equivalgono in questa porzione di paesaggio. Tutti gli apparati presentano condizioni di deficit.



### Habitat standard procapite



	Abitanti 33686	HS	HS - HS regionale
apparato produttivo		649	649 - 1506.3 = <b>-857.3</b>
apparato protettivo		86	86 - 102.1 = <b>-16.1</b>
apparato residenziale		120	120 - 245.4 = <b>-125.4</b>
apparato sussidiario		172	172 - 245.4 = <b>-73.4</b>










# E.07

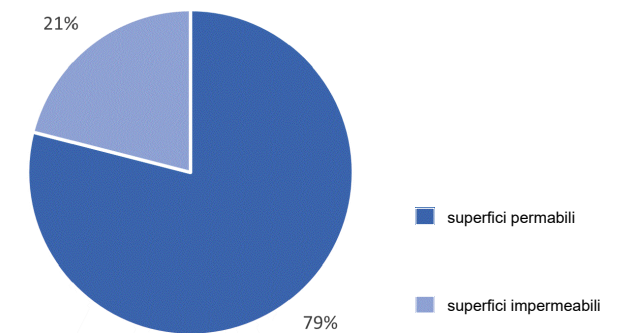
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) PERMEABILITA'

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

permeabilità

-  0.2
-  0.4
-  0.6
-  0.8
-  1

Il paesaggio è caratterizzato da un alto valore di permeabilità, determinato soprattutto dalla presenza di elementi d'acqua, di elementi naturali e delle vaste aree agricole. I suoli impermeabili sono dati dai centri abitati e dalle aree industriali.









L'indice di permeabilità è di 0.79

USO\_E\_COPERTURA\_DEL\_SUOLO\_REGIONE\_TOSCANA - Geoscopio Regione Toscana





## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) CONNETTIVITA' E CIRCUITAZIONE

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  elementi naturali: aree boscate
-  elementi d'acqua (bacini e corsi d'acqua)
-  nodi
-  legami

Il paesaggio oggetto di analisi non appare in condizioni ottimali per quanto riguarda la connettività ecologica tra i diversi elementi naturali. Gli elementi di base, identificabili come nodi, sono infatti presenti in misura limitata e in ridotte porzioni dell'ambito di analisi, così come i legami che li uniscono.

Di conseguenza, la circuitazione interna al paesaggio risulta bassa e non sempre garantita a causa della mancanza di nodi e legami nella porzione nord-ovest dell'ambito

### CONNETTIVITA' - STATO DI FATTO

V=numero di nodi: 99

L=numero di legami: 94

$$0 < C < 1$$

$$C = L/[3*(V-2)] = 94/[3*(99-2)] = 0.32$$

La connettività risulta medio bassa

### CIRCUITAZIONE - STATO DI FATTO

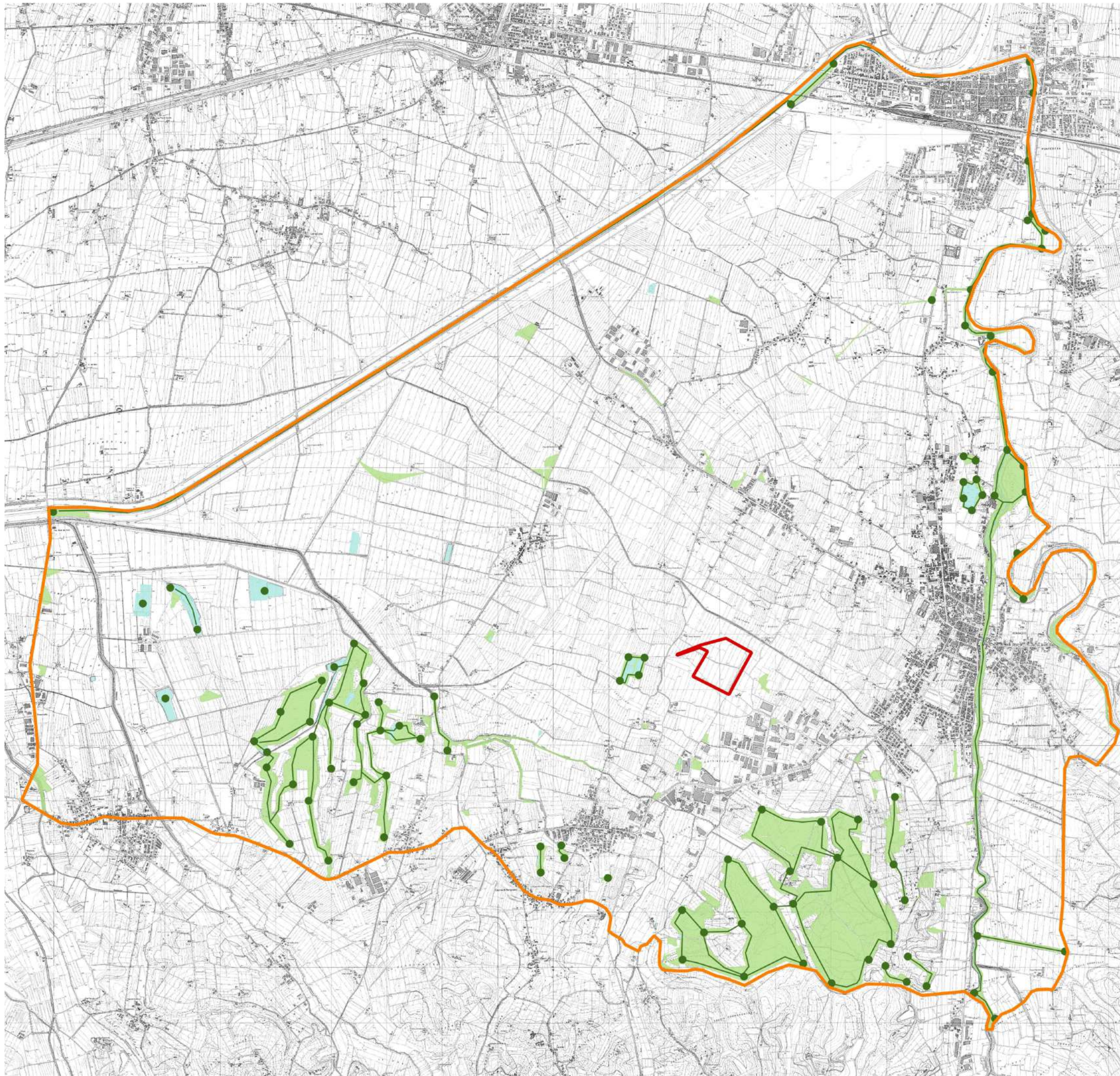
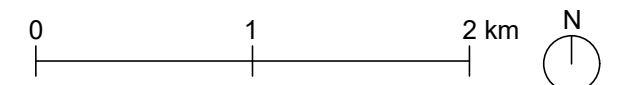
V=numero di nodi: 99

L=numero di legami: 94

$$Z < 1$$

$$Z = (L-V+1)/(2*V-5) = (94-99+1)/(2*99-5) = -0.02$$

La circuitazione non è garantita





**F**

NBS E SUDS



## NATURE BASED SOLUTIONS

Le NBS sono destinate a sostenere il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo della società e salvaguardare il benessere umano in modi che riflettono i valori culturali e sociali migliorando la resilienza degli ecosistemi, la loro capacità di rinnovamento e la fornitura di servizi.

Le NBS sono progettate per affrontare le principali sfide della società:



### Vecchio paradigma

Tutti gli interventi e i finanziamenti disponibili vanno in infrastrutture sotterranee, il suolo viene sigillato e si cerca di rendere il più veloce possibile lo scorrimento delle acque verso i sistemi di scolo.

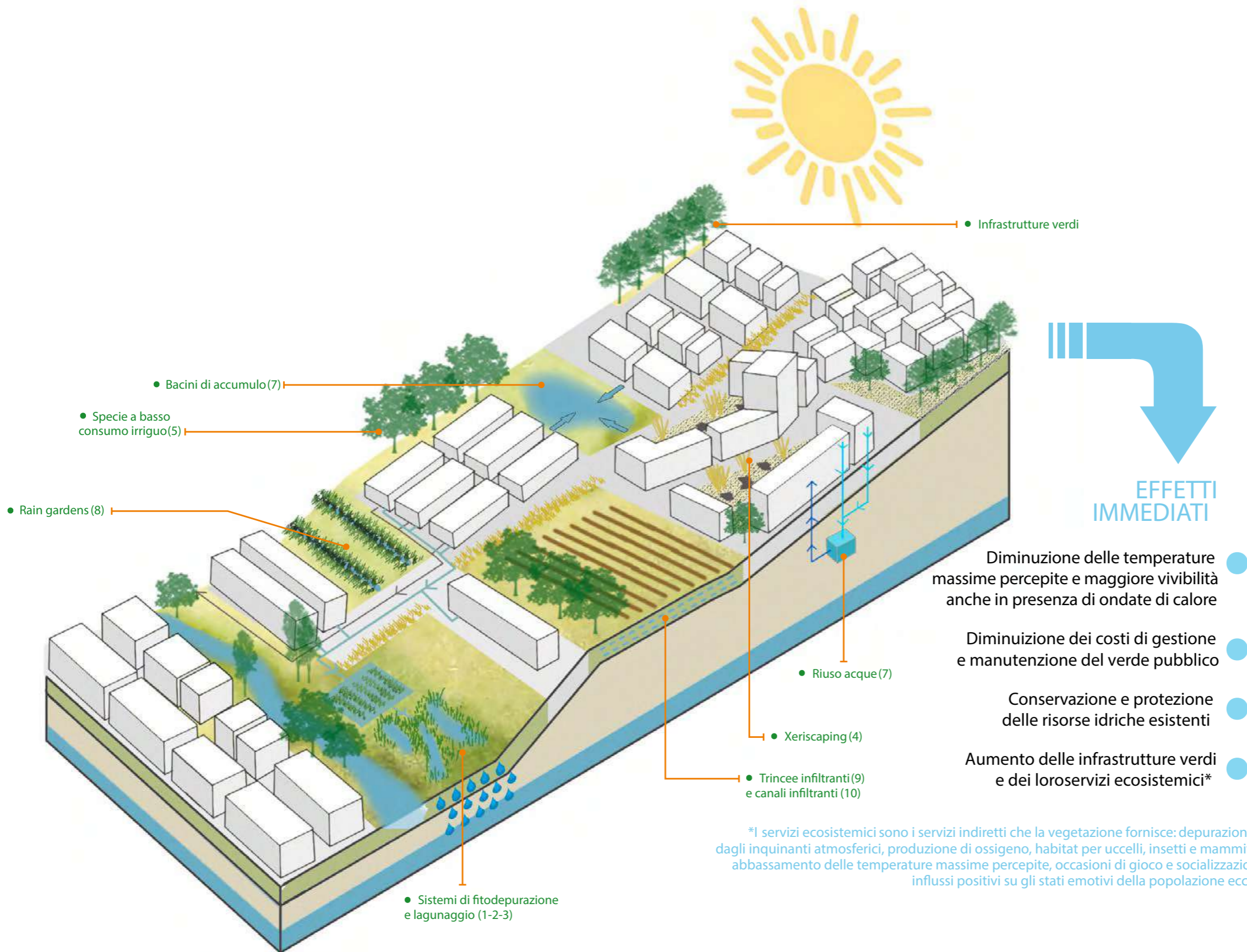


### Nuovo paradigma

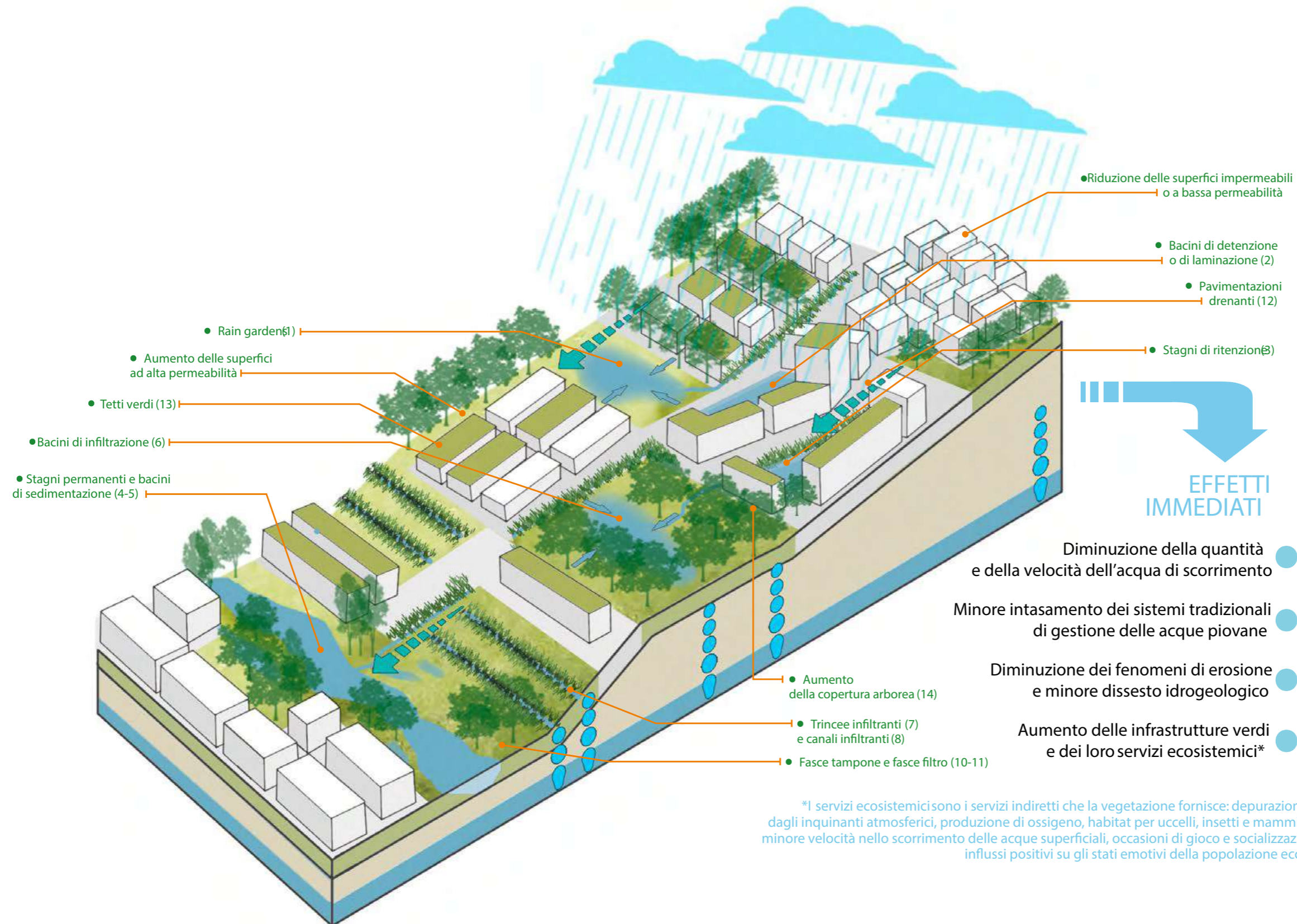
A parità di spesa i finanziamenti prevedono anche strutture di superficie, in grado di abbellire il tessuto urbano e progettate per raccogliere e filtrare le acque meteoriche e rallentare lo scorrimento verso i sistemi di scolo.













FORMAZIONE di STAGNI e ZONE UMIDE



DESCRIZIONE INTERVENTO

Realizzazione di zone umide e stagni di diversa profondità in cui coesistono l'ambiente acquatico e quello terrestre.

Per la loro realizzazione sono previste opere di ingegneria naturalistica (ad es. fascina viva, ribalta viva,...) con messa in opera e/o conservazione di vegetazione autoctona e movimenti di terra per il riporto del terreno di scavo.

Il perimetro deve essere il più irregolare possibile per realizzare ambienti umidi diversificati connotati da alti livelli di biodiversità.

La realizzazione di settori ad acqua bassa con altri di profondità relativamente alta (max. 2 m) permette di ottenere un'alternanza tra acque stagnanti e libere, originando habitat ideali per la fauna selvatica terrestre e acquatica.

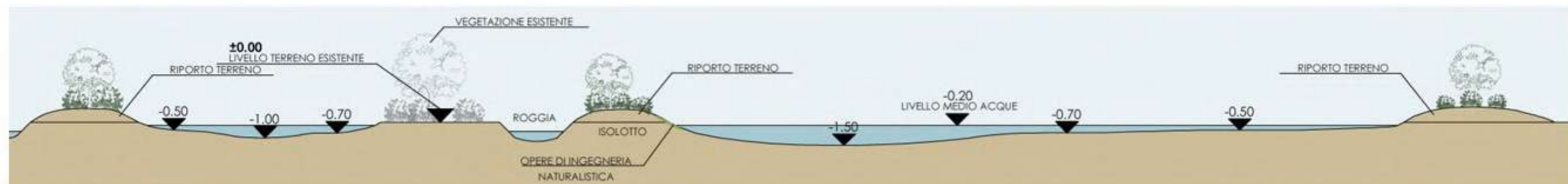
Il profilo delle sponde e del fondo deve essere tale da garantire lo sviluppo della vegetazione acquatica e gli argini devono consentire la messa a dimora di fasce arboreo-arbustive.

SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Mantenimento della fertilità dei suoli
- Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi
- Biodiversità

ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Incremento biodiversità vegetale e faunistica (temperatura, depositi, profondità, velocità dell'acqua; vegetazione) e diversificazione degli habitat
- Fitodepurazione (la vegetazione spondale assorbe percolati, abbatte il carico organico e protegge dagli inquinanti)
- Fascia tampone
- Rafforzamento connessioni ecologiche
- Qualità fisico percettiva del mosaico paesistico-ambientale
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali
- Ruolo didattico e culturale
- Miglioramento percezione e fruizione antropica





## IMPIANTI di FITODEPURAZIONE



## DESCRIZIONE INTERVENTO

Sistemi di depurazione per il trattamento delle acque reflue che attivano processi naturali di autodepurazione attraverso vegetazione filtrante idonea. L'impianto può permettere un recupero totale della qualità delle acque (rendendo possibile la reimmissione in un corso d'acqua o il reimpiego in agricoltura (a seconda della qualità dell'acqua in uscita)).

L'opera prevede:

- sbancamento (profondità media indicativa di 1 m) e movimenti di terra per la formazione del bacino di fitodepurazione e degli argini,
- impermeabilizzazione fondo e pareti con argille,
- messa a dimora di biomasse filtranti (unità palustri filtranti);

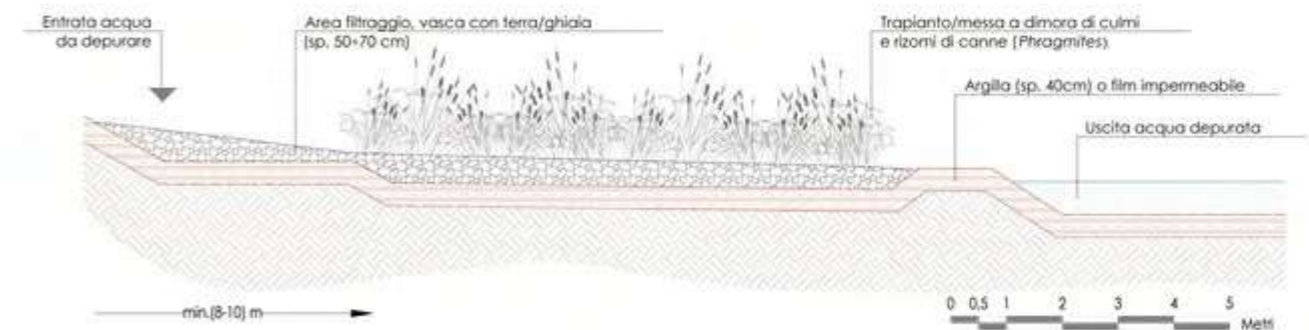
In genere si osserva una rapida crescita della vegetazione, il conseguente insediamento di biocenosi e l'aumento del valore paesaggistico.

## SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Regolazione del deflusso
- Regolazione e infiltrazione delle acque
- Qualità delle acque (filtraggio e depurazione)
- Capacità di assorbimento dei rifiuti

## ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Conservazione di suolo
- Incremento biodiversità vegetale e faunistica
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento
- Conservazione della biodiversità
- Formazione di habitat e nicchie ecologiche
- Aumento valore estetico/naturalistico del paesaggio
- Mitigazione dei luoghi degradati
- Ricreazione e turismo





### DESCRIZIONE INTERVENTO

Insieme di piante arboree/arbustive che interessa superfici di diversa entità.

Lo schema d'impianto può essere sviluppato su una maglia ortogonale (che può essere modificato in modo da ottenere impianti curvilinei) e con piante disposte in file plurispecifiche.

La ripetizione della maglia deve essere effettuata in modo speculare in modo da mantenere le caratteristiche dei margini esterni.

Programmare l'intervento durante il riposo vegetativo (ottobre-marzo), evitando periodi particolarmente freddi e utilizzando piantine forestali di 1/2 anni (altezza: 80 cm ca). Per i primi 3-5 anni dall'impianto, sono necessarie opere di manutenzione ordinaria: annaffiature (indispensabili in estate e nei periodi di maggior siccità), sostituzione delle piantine morte, espianto delle infestanti.

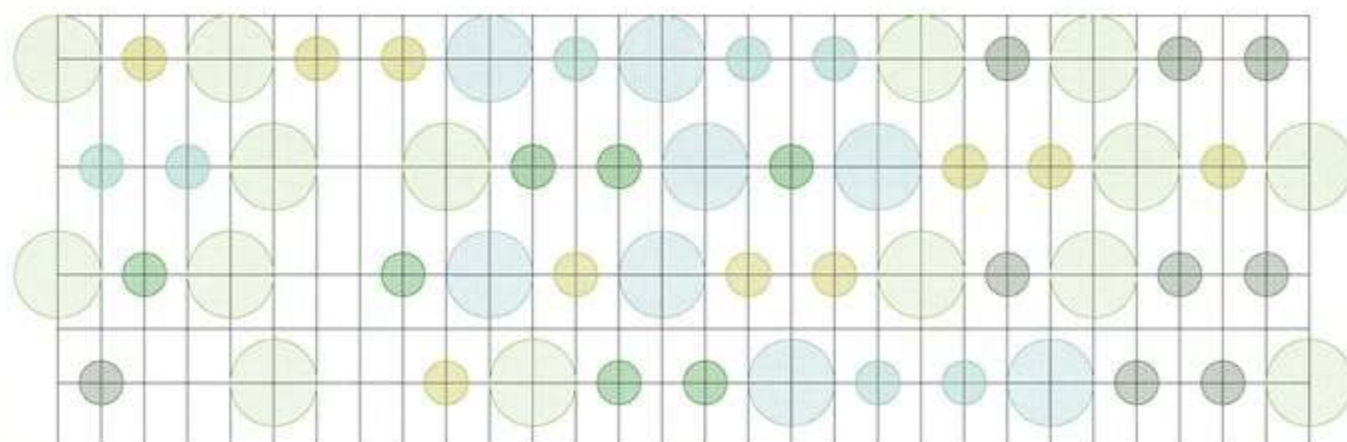
Diversi anni dopo la realizzazione, l'impianto risulta naturaliforme e compatto. Nel disegno complessivo è possibile lasciare radure

### SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Mantenimento della fertilità dei suoli
- Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi
- Biodiversità
- Regolazione del microclima
- Sequestro di carbonio
- Impollinazione

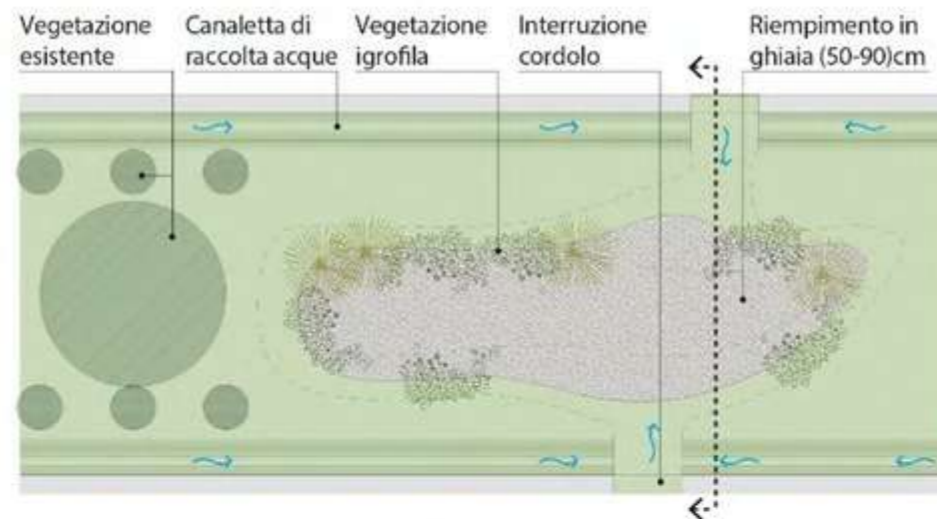
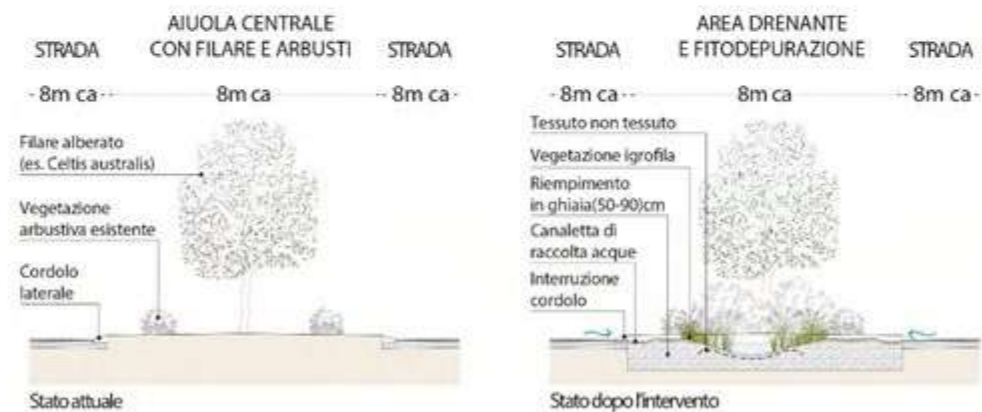
### ALTRE FUNZIONALITÀ

- Miglioramento della qualità dell'acqua e dei suoli (Phyto remediation)
- Conservazione di suolo
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento e frangivento
- Mitigazione visiva e regolazione del microclima (ombra)
- Filtro per il particolato (lungo le strade)
- Riqualificazione aree degradate
- Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale
- Rafforzamento e formazione di connessioni ecologiche
- Fornitura di legname





## FOSSI DRENANTI



## DESCRIZIONE INTERVENTO

Realizzazione di fossi drenanti sviluppati per raccogliere parte delle acque meteoriche provenienti da strade, parcheggi e per migliorare la qualità del tessuto urbano.

E' prevista anche la realizzazione di una **canaletta di raccolta delle acque** sui tratti di aiuola lato strada per agevolare il deflusso delle acque all'interno delle aree verdi.

L'intervento prevede: rimozione di parti di cordolo stradale e modifica di caditoie e pozzetti (per consentire il deflusso delle acque nelle aiuole). Scegliere specie di piante resistenti in ambienti inquinati (erbacee annuali o perenni, arbusti e alberi di piccola dimensione, canneto) e prestare attenzione alla vicinanza con l'acqua per alcune piante già presenti.

## SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Biodiversità
- Qualità dell'acqua
- Regolazione delle acque
- Regolazione del microclima
- Regolazione del deflusso
- Regolazione e infiltrazione delle acque
- Capacità di assorbimento dei rifiuti

## ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Riqualificazione aree degradate
- Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale
- Rafforzamento e formazione di connessioni ecologiche
- Ruolo didattico e culturale





RIEQUIPAGGIAMENTO AREE AGRICOLE FORMAZIONI LINEARI 1/2

DESCRIZIONE INTERVENTO

Interventi di integrazione dei filari esistenti lungo le strade con specie arbustive con funzione filtro. Localizzate lungo campi coltivati, corsi d'acqua, assi viari, fronte dell'edificato. Ubicazione e funzione incidono sulla scelta della specie e sul sesto d'impianto.

I filari di alberi e arbusti si presentano come formazioni lineari e possono essere associate a filari semplici.

La loro presenza offre una molteplicità di funzioni paesistico-ambientali superiore a quella dei filari semplici. In presenza di spazio sufficiente, è possibile integrare questi ultimi con vegetazione arbustiva per aumentarne l'efficacia ecosistemica.

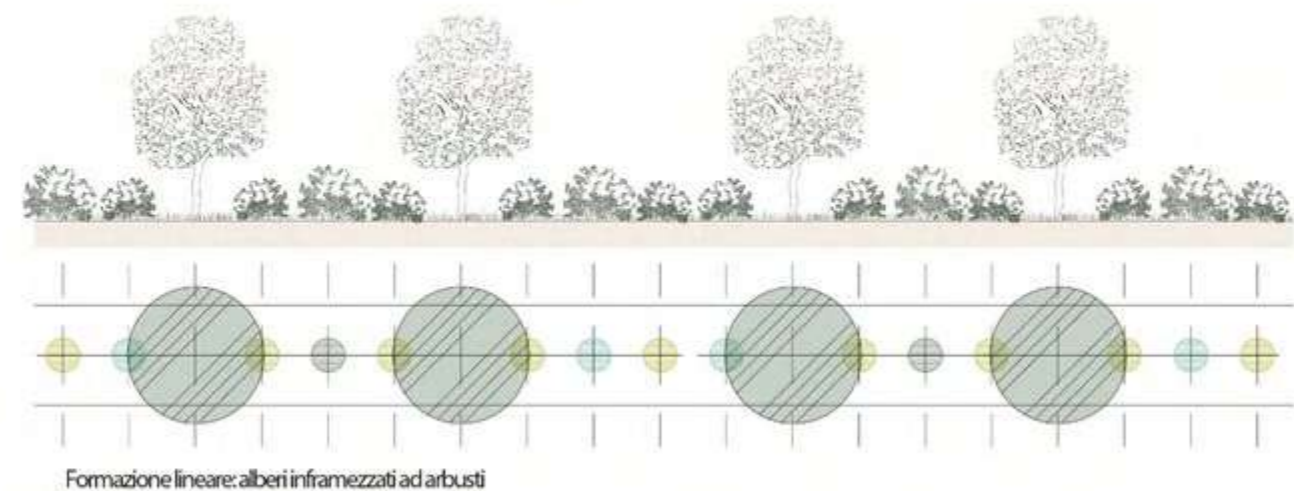
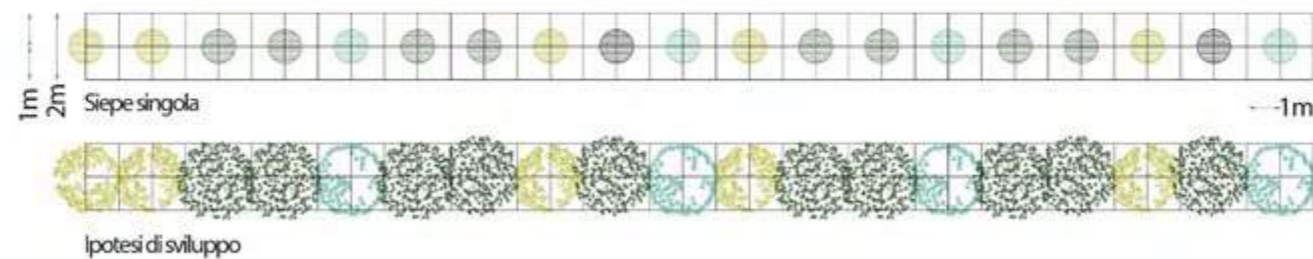
La compresenza di specie arboree e arbustive differenzia sia la struttura verticale (sviluppo in altezza) che orizzontale (sviluppo a terra), oltre che ad introdurre un elemento di varietà di portamento (forma/sviluppo della sagoma/estetica/disegno del paesaggio) e cromatica.

SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Mantenimento dei cicli vitali delle specie viventi
- Regolazione del microclima
- Biodiversità (vegetale, faunistica)
- Regolazione del microclima
- Sequestro di carbonio
- Regolazione deflusso e infiltrazione
- Impollinazione

ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Fascia tampone
- Rafforzamento connessioni ecologiche
- Qualità fisico percettiva del mosaico paesistico-ambientale
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali
- Ruolo didattico e culturale
- Miglioramento percezione e fruizione antropica





## RIEQUIPAGGIAMENTO AREE AGRICOLE FORMAZIONI LINEARI 2/2



All'aumentare delle file aumentano i servizi erogati

### DESCRIZIONE INTERVENTO

Formazioni lineari di specie arbustive e arboree, variamente alternate. La compresenza di specie arboree e arbustive differenti diversifica sia la struttura verticale (sviluppo in altezza) che orizzontale (sviluppo a terra), oltre che ad introdurre un elemento di varietà di portamento (forma/sviluppo della sagoma/estetica/disegno del paesaggio) e cromatica.

L'integrazione tra elementi di diversa altezza (una volta giunti a maturazione) determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna minore e di svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, schermo visivo, ecc.).

Localizzata come fascia tampone lungo i corsi d'acqua e ai margini degli insediamenti urbani di disturbo al paesaggio agrario.

Ubicazione e funzione incidono sulla scelta della specie e sul sesto d'impianto.

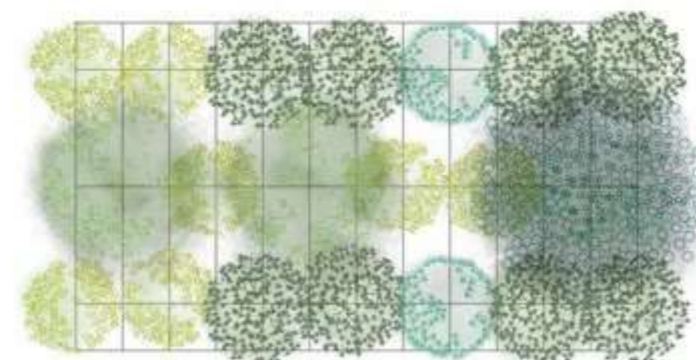
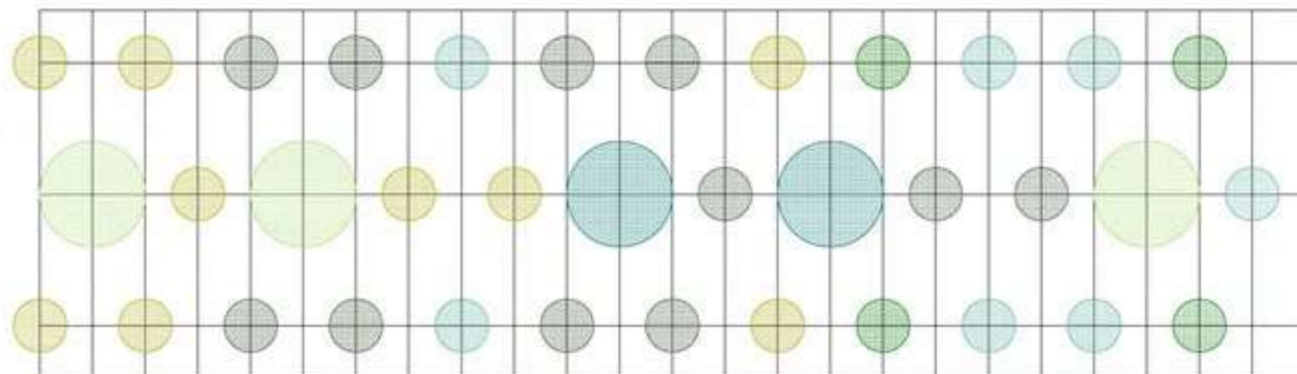
È bene sostituire o integrare le specie alloctone con quelle di tipo autoctono.

### SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Regolazione del microclima
- Sequestro di carbonio
- Controllo degli inquinanti
- Regolazione e infiltrazione delle acque
- Qualità delle acque
- Controllo dei parassiti
- Ciclo dei nutrienti
- Impollinazione

### ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Conservazione di suolo
- Incremento biodiversità vegetale e faunistica
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento e frangivento
- Formazione di habitat e nicchie ecologiche
- Assorbimento nitrati
- Qualità fisico/percettiva del mosaico paesistico ambientale
- Rafforzamento connessioni ecologiche
- Diminuzione vulnerabilità sistema paesistico-ambientale
- Migliore affrancamento e stabilizzazione del sistema spondale di corsi d'acqua e bordi strade poderali ed interpoderali





## RIQUALIFICAZIONE RETICOLO MINORE



## DESCRIZIONE INTERVENTO

Il reticolo minore svolge un ruolo importantissimo nella mitigazione delle piene, in quanto distribuisce l'acqua.

Soprattutto dove l'agricoltura è scomparsa o residuale, il RIM è stato interrotto o sotterrato sacrificandone le importanti potenzialità idrauliche, ecosistemiche e paesaggistiche.

## SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- Mantenimento della fertilità dei suoli
- Biodiversità
- Regolazione del microclima
- Regolazione del deflusso
- Regolazione e infiltrazione delle acque
- Qualità delle acque
- Capacità di regolazione degli inquinanti

## ALTRE FUNZIONALITÀ ATTESE

- Qualità fisico percettiva del mosaico paesistico-ambientale
- Riqualificazione aree degradate e/o marginali
- Ruolo didattico e culturale
- Miglioramento percezione e fruizione antropica



**G**

**RICOGNIZIONE  
PER IMMAGINI**

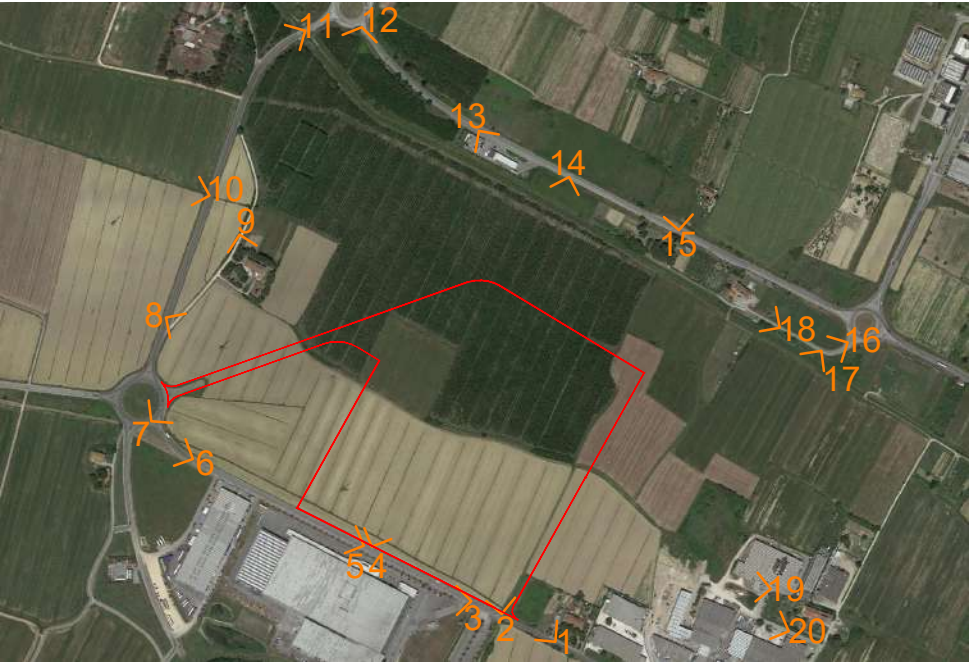




1



2



3



4



5

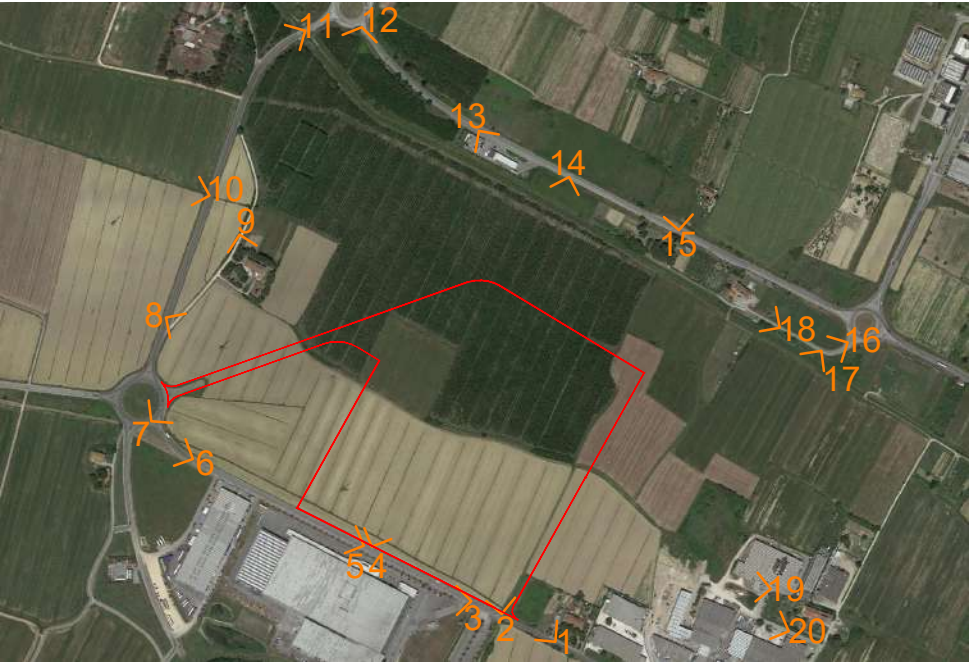




6



7



8



9



10





11



12



13



14



15

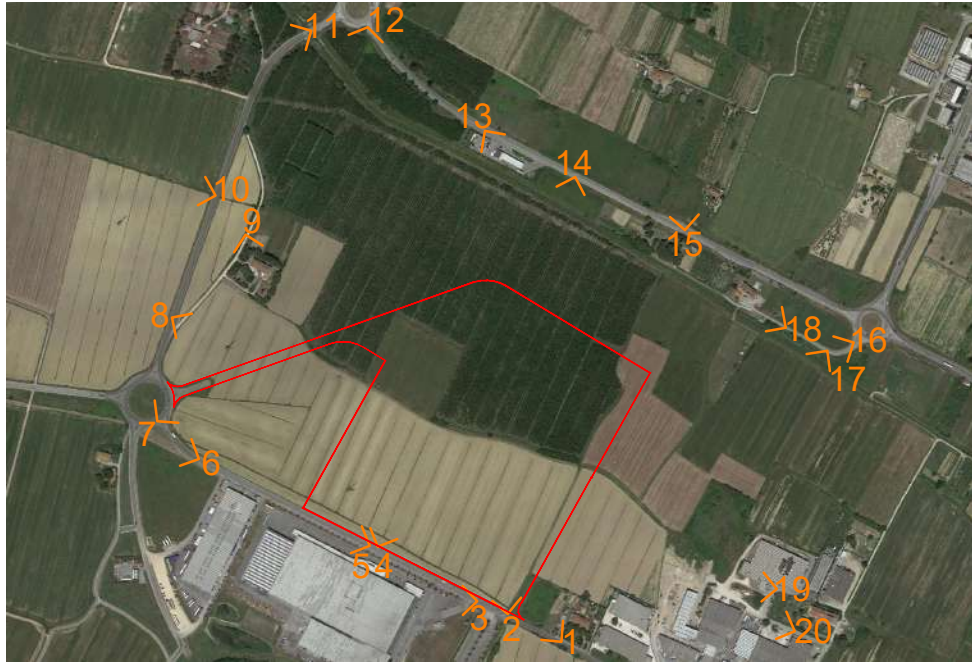




16



17



18



19



20