



PIANO ATTUATIVO CONFORME AL PGT  
AMBITO DI TRASFORMAZIONE AdT n° 13

Allegato 7  
Il sistema del paesaggio e del verde

PROPONENTE



PROJECT MANAGEMENT E  
PROGETTAZIONE DEL PIANO  
ATTUATIVO

**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

CONSULENZA AMBIENTALE  
TEA consulting

Ing. Massimo Moi  
via G. B. Grassi, 15, 20157 - Milano  
moi@territorioambiente.com  
Invarianza idraulica  
Ing. Michelangelo Aliverti

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

Maggio 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 Sbulrino

dott. in scienze dell'architettura Alberto Ventura

dott. in scienze e tecnologie agrarie e forestali Michele Pezzoni

**Comune di Lonato del Garda**  
**Provincia di Brescia**

# **PIANO ATTUATIVO CONFORME AL PGT**

## **AMBITO DI TRASFORMAZIONE AdT n°13**

### **IL SISTEMA DEL PAESAGGIO E DEL VERDE**

**19.05.2023**



**Comune di Lonato del Garda - Provincia di Brescia**

**PIANO ATTUATIVO CONFORME AL PGT - AMBITO DI TRASFORMAZIONE AdT n°13**

**IL SISTEMA DEL PAESAGGIO E DEL VERDE – RELAZIONE**

PREMESSA ..... 1

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

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

D. SERVIZI ECOSISTEMICI..... 3

E. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) ..... 5

F. NBS E SUDS ..... 6

G. RICOGNIZIONE PER IMMAGINI ..... 7

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

I. ABACO DEL VERDE..... 8

L. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) ..... 8

CONCLUSIONI ..... 9

**PREMESSA**

La presente relazione accompagna e spiega il percorso che ha condotto alla redazione del progetto del SISTEMA DEL PAESAGGIO E DEL VERDE relativo a PIANO ATTUATIVO CONFORME AL PGT situato nel territorio comunale di Lonato del Garda (BS). Il piano interessa l’AMBITO DI TRASFORMAZIONE AdT n° 13 individuato dal Piano di Governo del Territorio.

Il percorso progettuale tiene in considerazione i molteplici aspetti che influiscono sulla qualità paesaggistica, quali: la sostenibilità, la resilienza, l’ecologia. Il disegno del verde parte da una lettura storica del paesaggio e si basa sulle trame consolidate ancora leggibili.

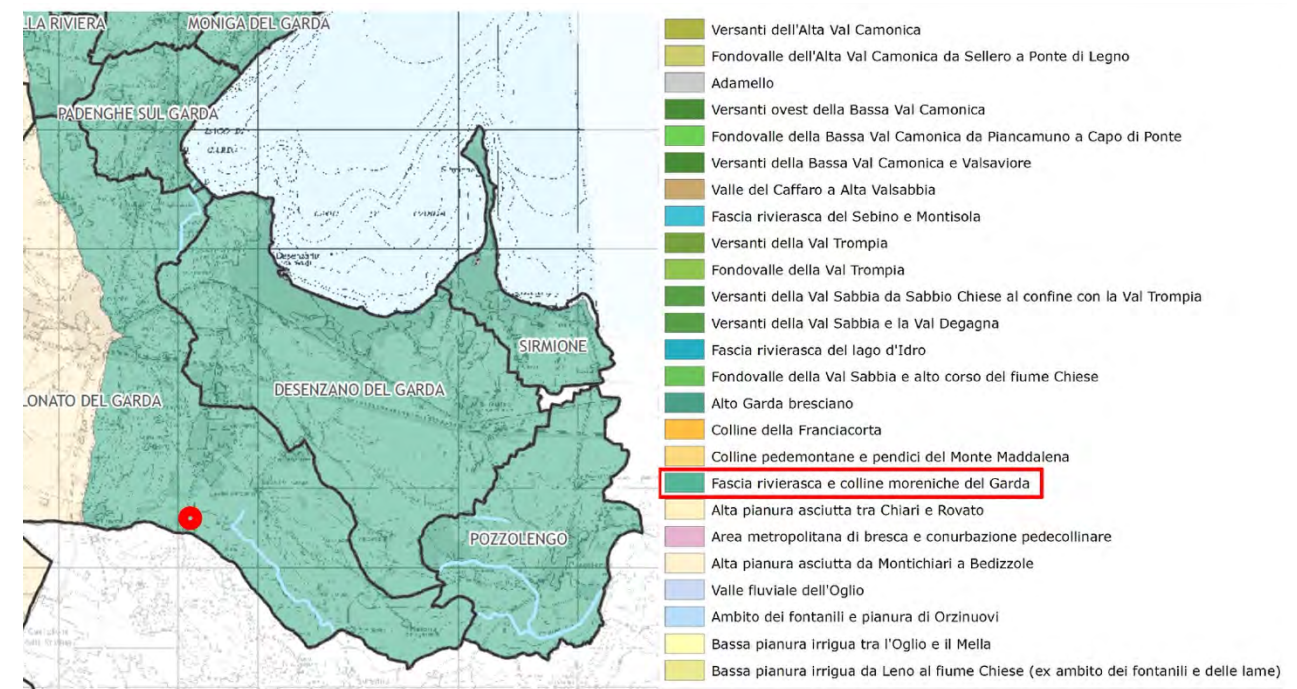
Di seguito, verranno argomentate le tavole di analisi che hanno portato al disegno di paesaggio. Quindi, il testo va inteso come una sorta di accompagnamento alla lettura degli elaborati grafici, approfondendone alcuni aspetti. Le considerazioni e gli elaborati conducono infine alla redazione della proposta 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.

L’ambito di progetto, come individuato sulla **tavola A.01** si colloca tra l’abitato di Lonato e l’abitato di Castiglione delle Stiviere, a sud del lago di Garda.

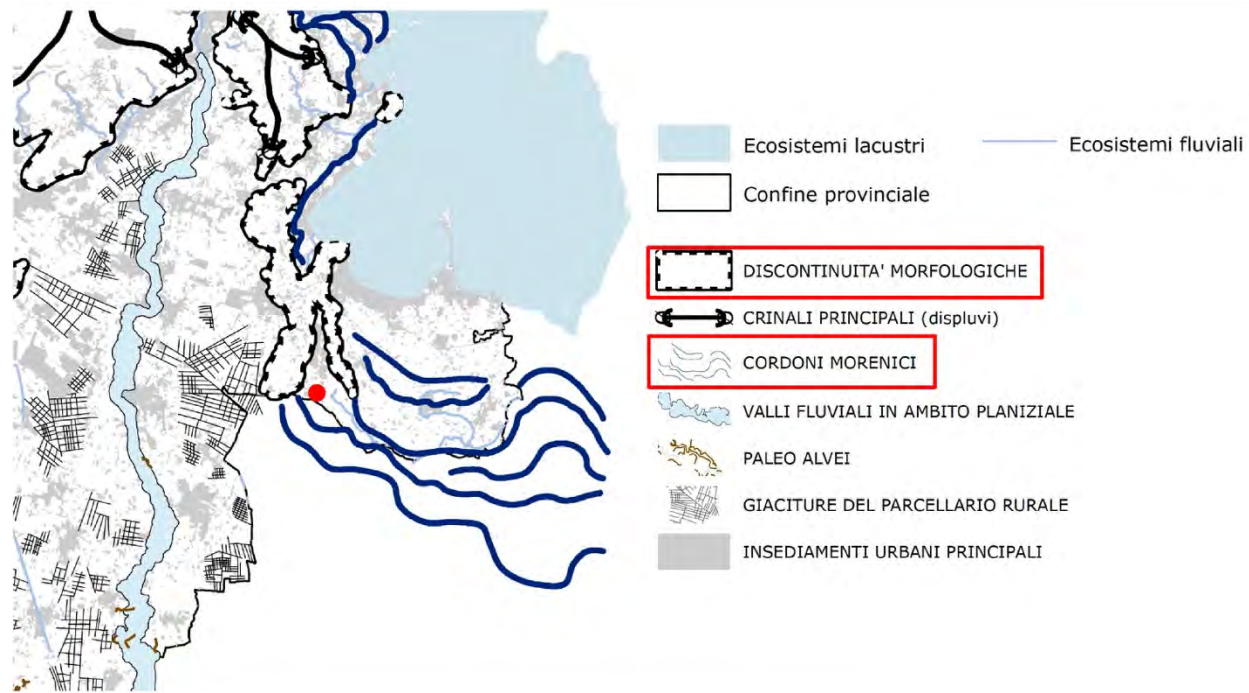
L’estratto riportato a seguire mostra l’ubicazione del sito di intervento su un elaborato tratto dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della provincia di Brescia:



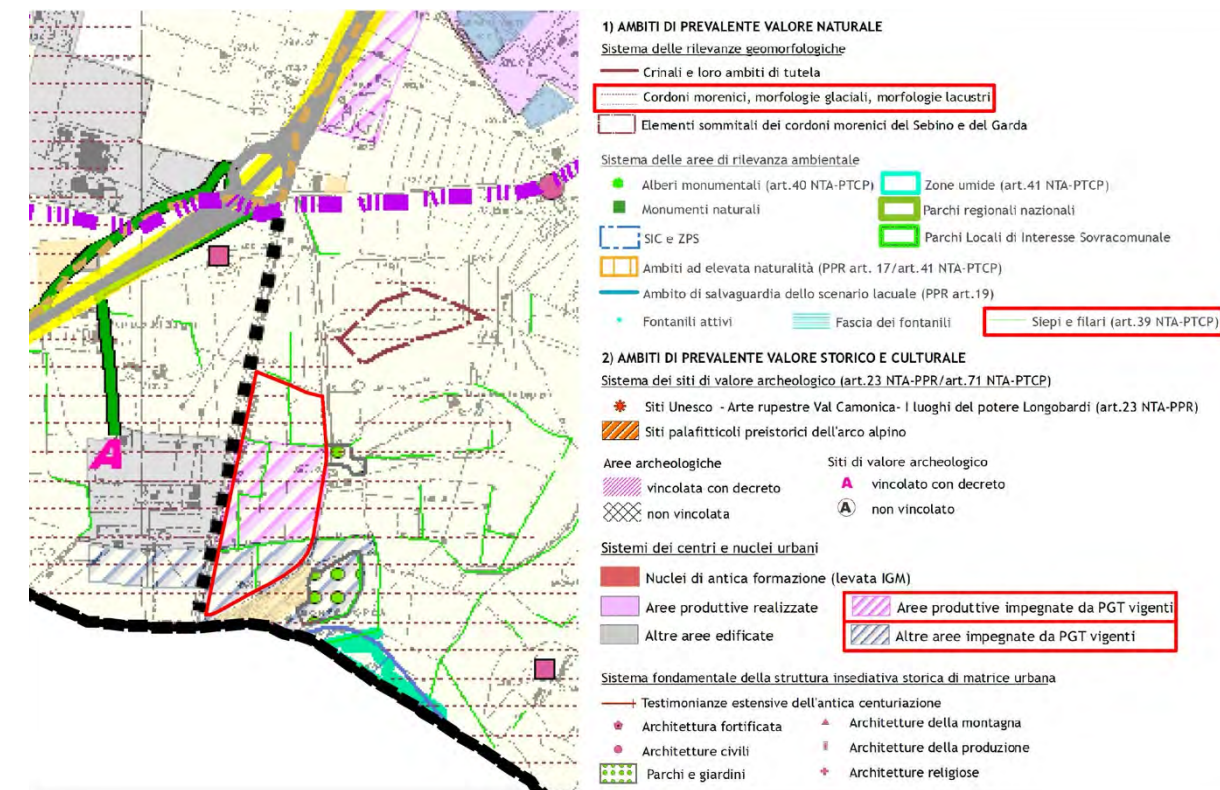
Come evidenziato dall'estratto, l'ambito appartiene all'unità di paesaggio della "Fascia rivierasca e colline moreniche del Garda". A proposito di questa unità di paesaggio, nella sua relazione il PTCP riporta una sintetica ma esaustiva descrizione:

" Questa UdP comprende una serie molto variabile di paesaggi che si caratterizzano però tutti per la presenza del Benaco. Si passa dalle scogliere a picco sul lago di Limone sul Garda a nord, ai versanti terrazzati e coltivati a olivo che caratterizzano la sponda gardesana fino a Salò dove comincia la fascia delle colline moreniche che fanno da corona alla parte bassa del lago. La fascia delle colline moreniche è caratterizzata dal paesaggio agrario con una forte presenza di elementi naturali; qui all'olivo si affianca la coltivazione della vite. Da Toscolano Maderno in poi il fronte lago di presenta, salvo piccolissime interruzioni, completamente insediato. Nella zona di Manerba e di Desenzano si assiste poi a una diffusa e caotica urbanizzazione che sta minando l'integrità paesaggistica dell'area. In questo contesto emerge la penisola di Sirmione che si protende nel lago dando vita a un paesaggio unico e caratterizzante".

Il particolare assetto morfologico è posto in evidenza da diversi elaborati di PTCP: a seguire si riporta un ulteriore estratto che mostra la collocazione dell'ambito di intervento, situato tra quelle che vengono definite come discontinuità morfologiche e un'ampia fascia caratterizzata dalla presenza di cordoni morenici.



Un terzo estratto da PTCP, infine, ci consente una prima sintesi dei caratteri dell'area in esame, analizzata in modo più ravvicinato. Si tratta dell'estratto riportato a seguire:



Continuando la nostra analisi, introduciamo anche il fattore temporale per meglio capire da cosa deriva l'assetto attuale del territorio. A questo scopo, la **tavola A.02** pone a confronto un'ortofoto attuale con estratti da mappa catastale del 1808.

Le **tavole A.03 e A.04**, invece, riportano estratti da ortofoto del 1954 (volo GAI), che illustrano l'assetto dei luoghi ad una soglia storica che ancora conservava, pressoché intatti, i caratteri del paesaggio storico, prima delle grandi trasformazioni intervenute a partire dagli anni successivi.

L'osservazione delle tavole citate consente di leggere quali segni del paesaggio storicamente consolidato si siano mantenuti allo stato attuale: si tratta degli elementi che costituiscono la **tavola A.05**.

La tavola riporta, in particolare:

- i *nuclei storici*
- le *cascine* ancora oggi presenti
- i *tracciati viari* e le *parcelle agricole* che disegnano la maglia dell'ambito di analisi
- gli elementi d'acqua, costituiti dai *canali* e *corsi d'acqua* in generale
- le *aree boscate*.

Questi elementi si collocano poi in un contesto caratterizzato dalla presenza di dolci *rilievi collinari*, generati dalle formazioni moreniche tipiche della zona.

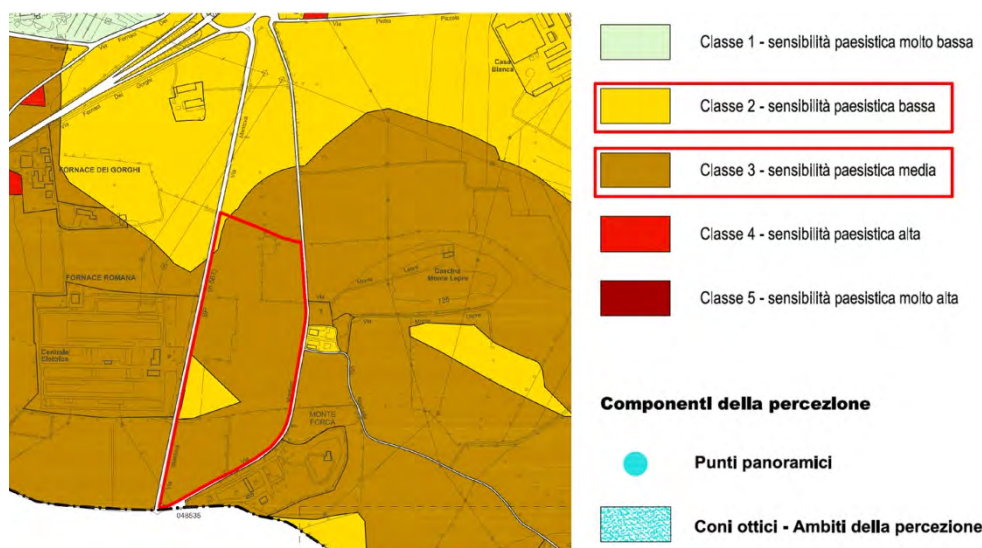


Il quadro complessivo che deriva dall'analisi effettuata mostra che **alcuni degli antichi segni sono stati inevitabilmente cancellati, ma mostra anche come numerosi siano sopravvissuti e ancora oggi connotino il contesto**. La conservazione di questi segni probabilmente è stata facilitata proprio dalla particolare orografia.

A completamento della sintetica descrizione del territorio, si riportano due estratti da elaborati del Piano Paesistico Comunale, facente parte del Piano di Governo del Territorio. Nel primo estratto, si pongono in evidenza caratteri già esplicitati dagli elaborati di PTCP:



Il secondo estratto, invece, è riferito alla definizione della sensibilità paesistica dei luoghi:



Come si può osservare, l'ambito di intervento risulta avere prevalentemente una **sensibilità paesistica media**, mentre presenta una sensibilità bassa per una ridotta area.

## 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.

Le immagini illustrano elementi come:

- le frange alberate, le strade bianche, i campi coltivati (**tavola B.01**)
- le colline moreniche e il parcellario agricolo (**tavola B.02**)
- gli elementi d'acqua e le coltivazioni (**tavola B.03**)
- le testimonianze storico-culturali, il rapporto con l'orografia (**tavola B.04**)
- le fasce e macchie boscate, i campi coltivati (**tavola B.05**).

## C. PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA

Le tavole C pongono l'attenzione su un elemento importante dell'assetto ecologico e paesaggistico: le componenti della rete ecologica e le aree prioritarie per la biodiversità, che interessano i luoghi in cui si colloca l'ambito di intervento.

Grazie ai contenuti della **tavola C.01** e della **tavola C.02**, notiamo che l'ambito di analisi interessa i seguenti elementi delle RETE ECOLOGICA REGIONALE:

- elementi di primo livello della RER (**tavola C.01**)
- elementi di secondo livello della RER (**tavola C.01**)
- corridoi ecologici primari di bassa e moderata antropizzazione (**tavola C.01**)
- varchi della RER (**tavola C.01**)
- reticolo idrografico (**tavola C.01**).

Riguardo invece le AREE PRIORITARIE PER LA BIODIVERSITA', l'ambito di analisi interessa due elementi:

- colline gardesane (**tavola C.02**)
- lago di Garda (**tavola C.02**).

## D. SERVIZI ECOSISTEMICI

*"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, considerando le aree coltivate e le aree destinate ad arboricoltura da legno quali areali ad alta fornitura.

#### 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** attribuisce tre classi di erogazione alle tessere di uso del suolo ricadenti nell'ambito di analisi, valutando la potenzialità ecosistemica degli elementi del paesaggio.

Il grado di erogazione potenziale è legato alla naturalità delle tessere. Per l'agro ecosistema, considerando la bassa presenza di filari e siepi campestri, si è considerata una bassa fornitura; al contrario le aree naturali a ridosso dei corsi d'acqua e verso il contesto fluviale del Ticino, presentano un alto valore di fornitura.

#### 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. Vengono in aggiunta considerate le aree umide e i fiumi.

I sistemi agricoli potrebbero fornire valori più alti di supporto adottando tecniche di coltivazione tali da incidere meno 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 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. 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)

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 m<sup>2</sup>/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

Per gli indicatori scelti sono stati calcolati i seguenti scenari:

- scenario 0: lo stato di fatto alla scala di analisi (ambito di analisi).

L'applicazione degli indicatori di ecologia del paesaggio è utile per conoscere il paesaggio in cui si colloca l'ambito di intervento. Riguardo l'ambito in esame, quello che emerge è la sua **matrice** stabile con percentuali superiori al 60%. Le componenti naturali sono ben presenti soprattutto legate alla vegetazione fluviale e alle macchie boscate sul margine ovest comparti industriali e piccoli centri urbani.

Il calcolo della **biopotenzialità territoriale (BTC)** vede un valore medio pari a 1.11, che fa sì che l'ambito venga classificato come paesaggio suburbano rurale, data la presenza di elementi naturali solo lungo le grandi aste fluviali; tale valore è dato dalla presenza prevalente di campi agricoli anche se poco equipaggiati con elementi lineari quali filari arborei, macchie boscate e siepi.

Dallo studio della **grana** dell'ecomosaico, emerge un paesaggio composto da tessere di grandi dimensioni (relative alle aree agricole e alle aree naturali) da tessere di medie e piccole dimensioni, presenti in tutte le voci dell'ecomosaico ma riscontrabili principalmente nel tessuto insediativo.



I dati degli **apparati paesistici** ci indicano i metri quadrati disponibili di ciascun apparato paesistico dell'habitat umano per ogni abitante: il passaggio successivo ci consente di rilevare il deficit rispetto allo standard regionale. Le informazioni date dal calcolo del deficit sono importanti per capire di cosa ha bisogno il paesaggio dell'area di intervento, individuando cioè le vulnerabilità.

Alla scala di ambito, si presenta un surplus per l'apparato produttivo (+537 mq/ab a fronte dei 2139 mq/ab medi regionali). Anche per l'apparato protettivo non si rilevano deficit rispetto alla media regionale.

Per quanto concerne l'**eterogeneità paesaggistica**, l'ambito di analisi presenta un valore di eterogeneità media di 1,64 in quanto risulta caratterizzato da una presenza ampia di aree agricole ed aree naturali ma con elementi poco differenziati tra di loro.

Tale condizione si ripercuote sulla **connettività e circuitazione** che risultano mediamente garantite. Infatti, il paesaggio si presenta con una buona base di partenza per quanto riguarda la connettività ecologica tra i diversi elementi naturali del ecosistema paesaggistico grazie all'alta presenza di corsi d'acqua; questi ultimi hanno la funzione di legami tra le diverse *core areas* e *stepping stone* della rete ecologica. Dal calcolo degli indicatori emerge una connettività media pari a 0.42 e una circuitazione negativa di 0.13.

## 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, Sustainable 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 antipollutante 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 guardando da sud ovest. Le immagini mostrano il carattere agricolo dell'area con alcuni elementi tipici dei luoghi, come le grandi distese coltivate e alcune fasce boscate che, anche se ormai rade, ancora accompagnano le orditure del paesaggio agrario. La foto 5 evidenzia l'ingresso ad un'area archeologica, che ospita i resti di una fornace romana.

La **tavola G.02** mostra invece alcune viste da nord verso l'area di progetto. Oltre le ampie estensioni coltivate, sullo sfondo emerge il paesaggio caratteristico dei rilievi costituiti dai cordoni morenici.

Infine, **tavola G.03** riporta alcune immagini riprese a sud est dell'area d'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.

### H. PROGETTO - PLANIMETRIA - PROSPETTI - SEZIONI

I caratteri del paesaggio cui appartiene l'ambito di intervento suggeriscono le soluzioni progettuali per le opere a verde che corredano l'intervento in esame. Le esigenze di tipo ecologico - definiti grazie alle elaborazioni esplicitate sulle tavole descritte – prendono così forma, a partire dai luoghi, nella ripresa e riproposizione di elementi tipici del contesto.

La definizione progettuale prende avvio grazie ad alcuni schemi schizzati, visibili alla **tavola H.01a - CONCEPT SCHIZZI**. Gli schizzi pongono in evidenza in particolare alcuni elementi:

- la presenza di un "asse verde", in realtà una linea curva che si pone in continuità con gli elementi morfologici irregolari situati ad ovest dell'ambito di intervento

- la presenza di un "asse produttivo", ossia una sorta di direzione di sviluppo degli insediamenti produttivi, che segue la viabilità consolidata in direzione nord est – sud ovest;

- la presenza di un'intersezione, sostanzialmente corrispondente con la posizione dell'area di intervento;

- la presenza degli elementi morfologici collinari, che suggeriscono forme sinuose cui ispirarsi;

- la presenza dei tracciati del parcellario agricolo e, in generale, dei segni consolidati del paesaggio.

Tutti questi elementi, opportunamente sistematizzati, danno origine ai primi schemi, osservabili:

- sulla **tavola H.01b**, che mostra un primo **CONCEPT SCHEMATICO** ideativo.

- sulla **tavola H.01c**, che mostra un **CONCEPT PROGETTUALE**.

In quest'ultimo, sono già esplicitate le soluzioni che trovano poi rappresentazione compiuta nelle tavole del progetto vero e proprio.

Il paesaggio all'interno del nostro comparto di progetto si presenta con una matrice agricola forte e stabile, caratterizzato dalla presenza di campi agricoli coltivati prettamente a cereali dal basso valore ambientale ed ecologico e la cui trama accompagna alcune delle nuove soluzioni progettuali. Un paesaggio che nel corso degli anni ha visto sorgere su di esso poli industriali e artigianali, accompagnati da infrastrutture per il trasporto che corrono in prossimità della nostra area di intervento come ad esempio la SP 567.

In questa porzione di territorio sono presenti anche elementi che si sono mantenuti nel corso del tempo, che ancora oggi svolgono un ruolo importante. L'idea progettuale intende quindi ripartire proprio dagli elementi storici e consolidati di questo paesaggio, le tessere agricole, i filari, le rogge, le boschine, per trarre ispirazione da essi e per riproporli, quindi, nel mutato scenario che verrà definito dall'inserimento del nuovo volume. Lo scopo è quello di rispondere in maniera adeguata alle esigenze che il paesaggio mostra, come emerso dai risultati ottenuti dall'applicazione degli indicatori di ecologia del paesaggio.

Il progetto delle opere a verde proposto per il nuovo polo logistico si compone principalmente di quattro tipologie di verde: le grandi macchie boscate, i filari arborei di pioppo cipressino lungo il margine ovest, gli esemplari arborei isolati ed infine fasce tampone con vegetazione ripariale lungo le vene d'acqua e le aree umide inserite nell'area di progetto.

La vegetazione che compone tali soluzioni progettuali è esplicitata nel **capitolo I** del presente fascicolo nella quale sono riportate le diverse tipologie di specie arboree ed arbustive e i relativi servizi ecosistemici potenziali da essi elargiti.

Gli elementi che costituiscono il progetto sono esplicitati anche nel disegno degli alzati. Le **tavole H.03a, H.03b, H.03c e H.03d** riportano i quattro **prospetti** dell'ambito di progetto (prospetto **nord, sud, est ed ovest**).

Oltre alle opere a verde, i prospetti pongono in evidenza suggerimenti proposti per il disegno delle superfici verticali dei volumi previsti dal progetto, al fine di favorirne la mitigazione. Si propone infatti un trattamento cromatico che, tramite un motivo a grandi “pixel”, ripropone le forme sinuose delle colline sulle pareti degli edifici, con un effetto sfumato che intende migliorarne l’inserimento nel contesto.

## 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 m<sup>2</sup>/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:

- scenario1: inserimento dei soli volumi edificati
- scenario2: inserimento del progetto completo comprensivo di opere a verde.

Riguardo l’inserimento del progetto (scenario 2), possiamo notare un aumento minimo del valore di eterogeneità in quanto il progetto porta all’interno del paesaggio nuovi e diversi elementi. Il valore di eterogeneità aumenta a



1.65 rispetto al valore iniziale di 1.64. Tale valore rimane certamente al di sotto del massimo che esso potrebbe raggiungere, cioè 2.89.

L'unico indicatore di ecologia del paesaggio a cui l'inserimento di tali elementi architettonici non giova, è la **permeabilità**. Allo scenario 0 l'ambito considerato presentava un indice di permeabilità pari a 1 (valore massimo di permeabilità del terreno): un valore così alto è dato dalla sola presenza di tessere agricole. Lo scenario 1 - con l'introduzione degli edifici - vede la impermeabilizzazione di buona parte dell'area di progetto: situazione che viene confermata dallo scenario 2, nonostante l'introduzione di opere di compensazione, date da nuovi elementi naturali. A scala di analisi il valore dell'indicatore resta però costante rispetto alla situazione originaria attestandosi su gli 0.87%.

Tale situazione è riscontrabile anche per la **Biopotenzialità Territoriale** il cui valore resta costante anche per lo scenario 2 di progetto pari a di 1.11.

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** le quali, oltre a contribuire a mitigare l'impatto ecologico-ambientale del nuovo polo logistico, aiutano ad incrementare potenzialmente l'erogazione di nuovi servizi ecosistemici.

## 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; la scelta delle specie deriva infatti da quelle che costituiscono il "bosco planiziale" cui si è accennato
- 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.

## ELENCO TAVOLE

**A IL DISEGNO DEL PAESAGGIO**

- A.01** ORTOFOTO ATTUALE
- A.02** CATASTO LOMBARDO VENETO – LONATO – MAPPA ORIGINALE - 1808
- A.03** ORTOFOTO 1954 – VISTA COMPLESSIVA
- A.04** ORTOFOTO 1954 - ZOOM SU AMBITO DI PROGETTO
- A.05** SEGNI DEL PAESAGGIO STORICO ANCORA LEGGIBILI

**B ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO**

- B.01** LE FRANGE ALBERATE, LE STRADE BIANCHE, I CAMPI COLTIVATI
- B.02** LE COLLINE MORENICHE E IL PARCELLARIO AGRICOLO
- B.03** GLI ELEMENTI D'ACQUA E LE COLTIVAZIONI
- B.04** TESTIMONIANZE STORICO-CULTURALI, RAPPORTO CON L'OROGRAFIA
- B.05** LE FASCE E MACCHIE BOScate, I CAMPI COLTIVATI

**C PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA**

- C.01** ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA
- C.02** AREE PRIORITARIE PER LA BIODIVERSITA'

**D SERVIZI ECOSISTEMICI**

- 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

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

- H.01a** CONCEPT - SCHIZZI
- H.01b** CONCEPT SCHEMATICO
- H.01c** CONCEPT PROGETTUALE
- 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.03a** PROGETTO – PROSPETTO NORD
- H.03b** PROGETTO – PROSPETTO SUD
- H.03c** PROGETTO – PROSPETTO EST
- H.03d** PROGETTO – PROSPETTO OVEST

**I ABACO DEL VERDE**

- I.01** MACCHIE BOScate
- 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 – SCENARIO 1
- L.02** ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – SCENARIO 1
- L.03** BTC – SCENARIO 1
- L.04** APPARATI PAESAGGISTICI – SCENARIO 1
- L.05** PERMEABILITA' – SCENARIO 1
- L.06** GRANA – SCENARIO 2

**L.07** ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – SCENARIO 2

- L.08** BTC – SCENARIO 2
- L.09** APPARATI PAESAGGISTICI – SCENARIO 2
- L.10** PERMEABILITA' – SCENARIO 2
- L.11** CONFRONTO INDICATORI ECOLOGICI





# A IL DISEGNO DEL PAESAGGIO



# A.01

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ORTOFOTO ATTUALE



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

Base cartografica Ortofoto attuale  
DUSAF 6.0 2018 - Geoportale Regione Lombardia

0 1 km 2 km








# A.02

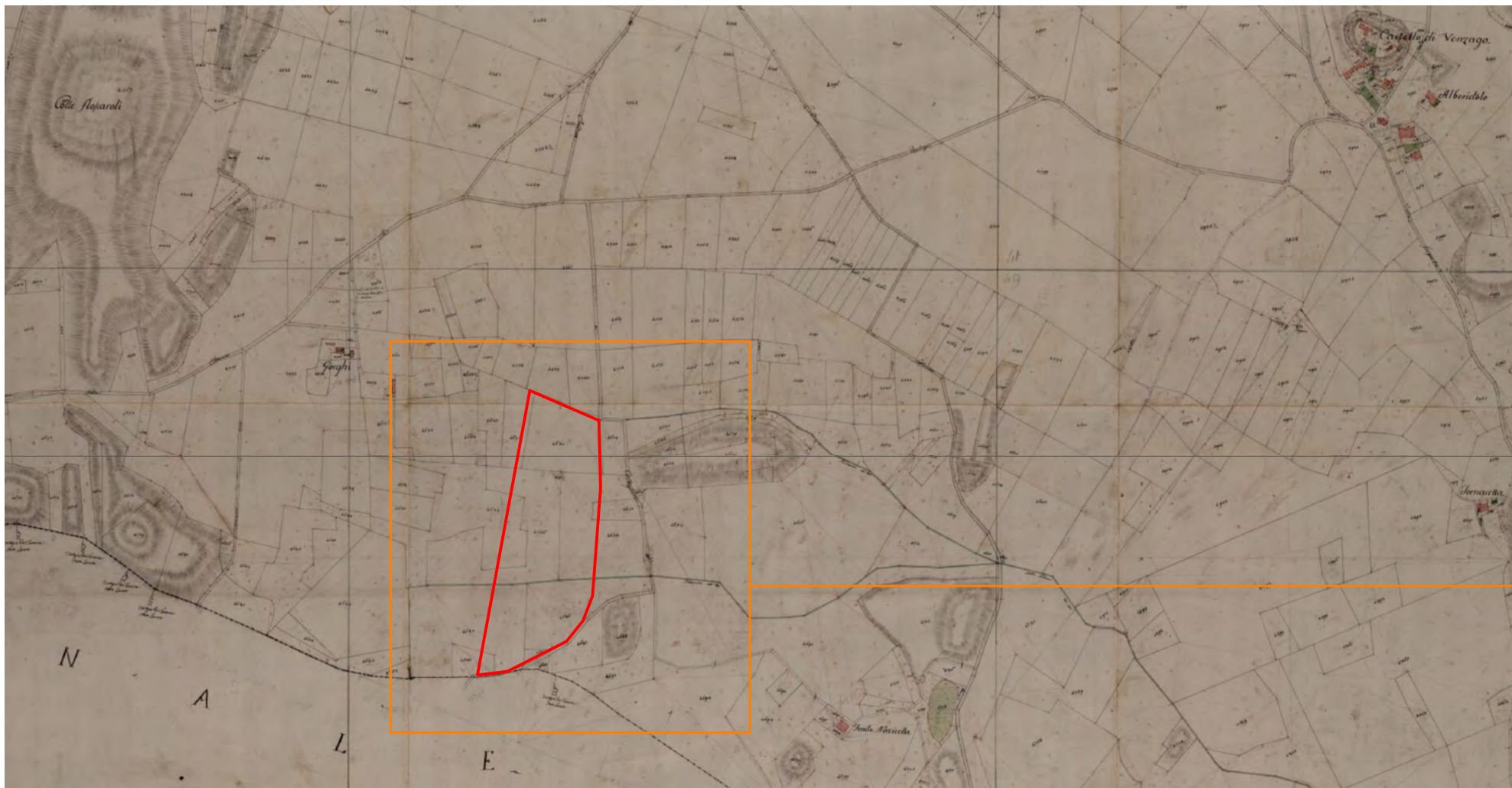
## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO CATASTO LOMBARDO VENETO LONATO - MAPPA ORIGINALE - 1808

 ambito di progetto

ORTOFOTO ATTUALE

MAPPA CATASTALE 1808

Lonato - Mappa originale - Foglio 4 - 1808  
Fonte: Archivio di Stato di Milano  
<https://asmilano.it>







# A.03

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ORTOFOTO 1954 VISTA COMPLESSIVA



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

Ortofoto - Volo GAI 1954 - Geoportale Regione Lombardia

0 1 km 2 km






# A.04

## IL DISEGNO DEL PAESAGGIO ORTOFOTO 1954 ZOOM SU AMBITO DI PROGETTO



 ambito di progetto

Ortofoto - Volo GAI 1954 - Geoportale Regione Lombardia

0 1 km 2 km














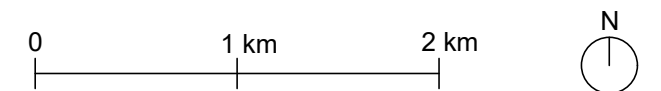
# A.05

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



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  canali e corsi d'acqua
-  aree boscate
-  parcellario agricolo
-  rilievi collinari
-  nuclei storici
-  cascate
-  strade

Base cartografica Ortofoto attuale  
DUSAF 6.0 2018 - Geoportale Regione Lombardia





# **B**

## **ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO**



# B.01

**ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO**  
LE FRANGE ALBERATE, LE STRADE BIANCHE, I CAMPI COLTIVATI





# B.02

## ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO LE COLLINE MORENICHE E IL PARCELLARIO AGRICOLO





# B.03

## ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO GLI ELEMENTI D'ACQUA E LE COLTIVAZIONI





# B.04

## ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO LE TESTIMONIANZE STORICO-CULTURALI, IL RAPPORTO CON L'OROGRAFIA





# B.05

**ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO**  
LE FASCE E MACCHIE BOScate, I CAMPI COLTIVATI



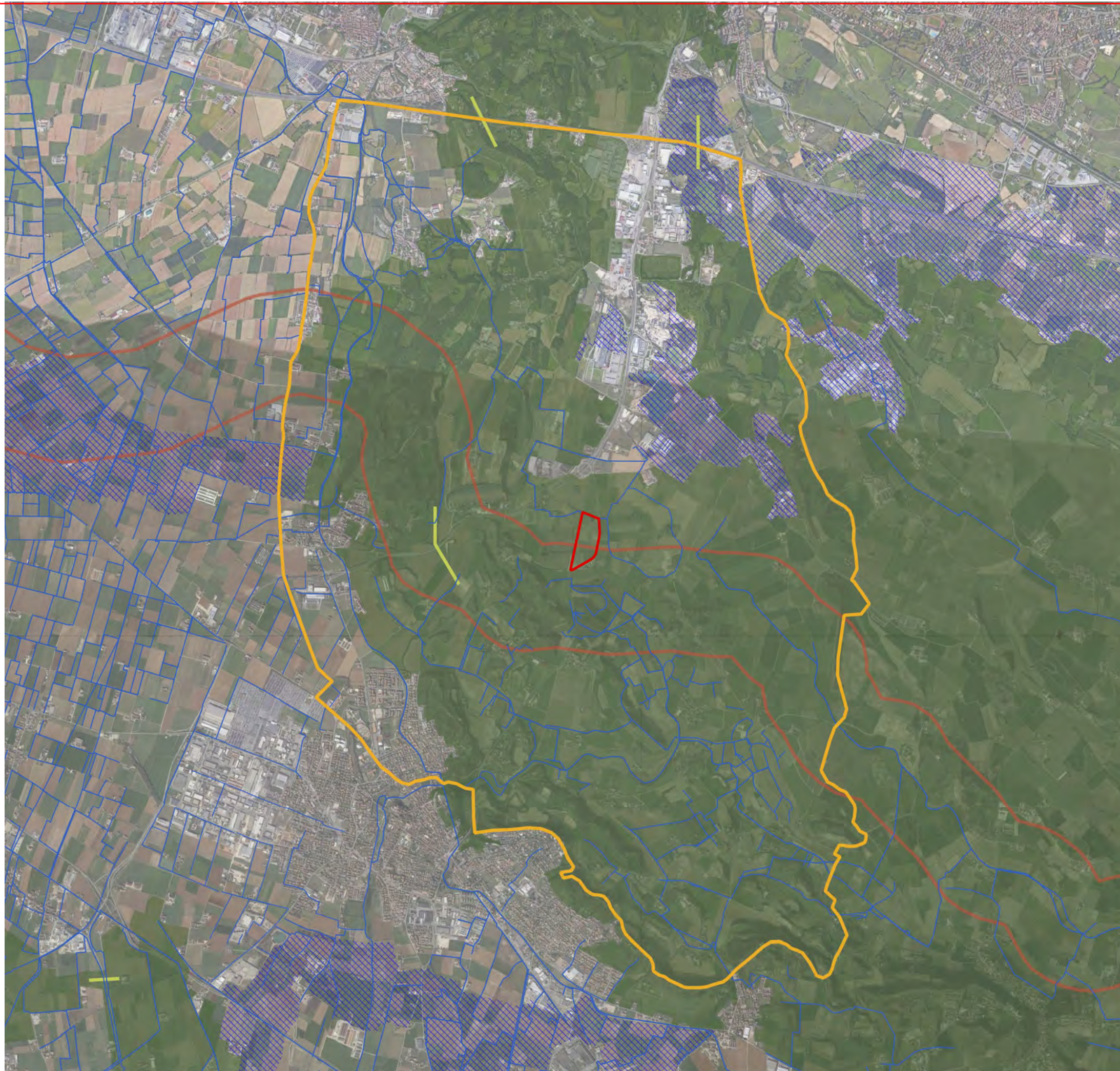


# C PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA



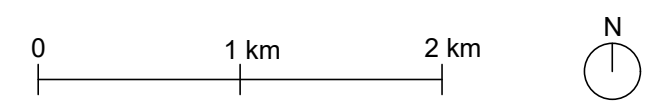
# C.01

## PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  reticolo idrografico
-  elementi di primo livello della RER
-  elementi di secondo livello della RER
-  corridoi ecologici primari di bassa e moderata antropizzazione
-  varchi della RER

Base cartografica Ortofoto attuale  
Elementi di primo livello della RER - Geoportale Regione Lombardia





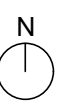
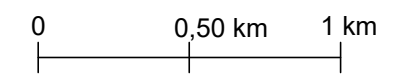
# C.02

## PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA AREE PRIORITARIE PER LA BIODIVERSITA'



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  Colline gardesane
-  Lago di Garda

Base cartografica Ortofoto attuale  
Aree prioritarie per la biodiversità - Geoportale Regione Lombardia



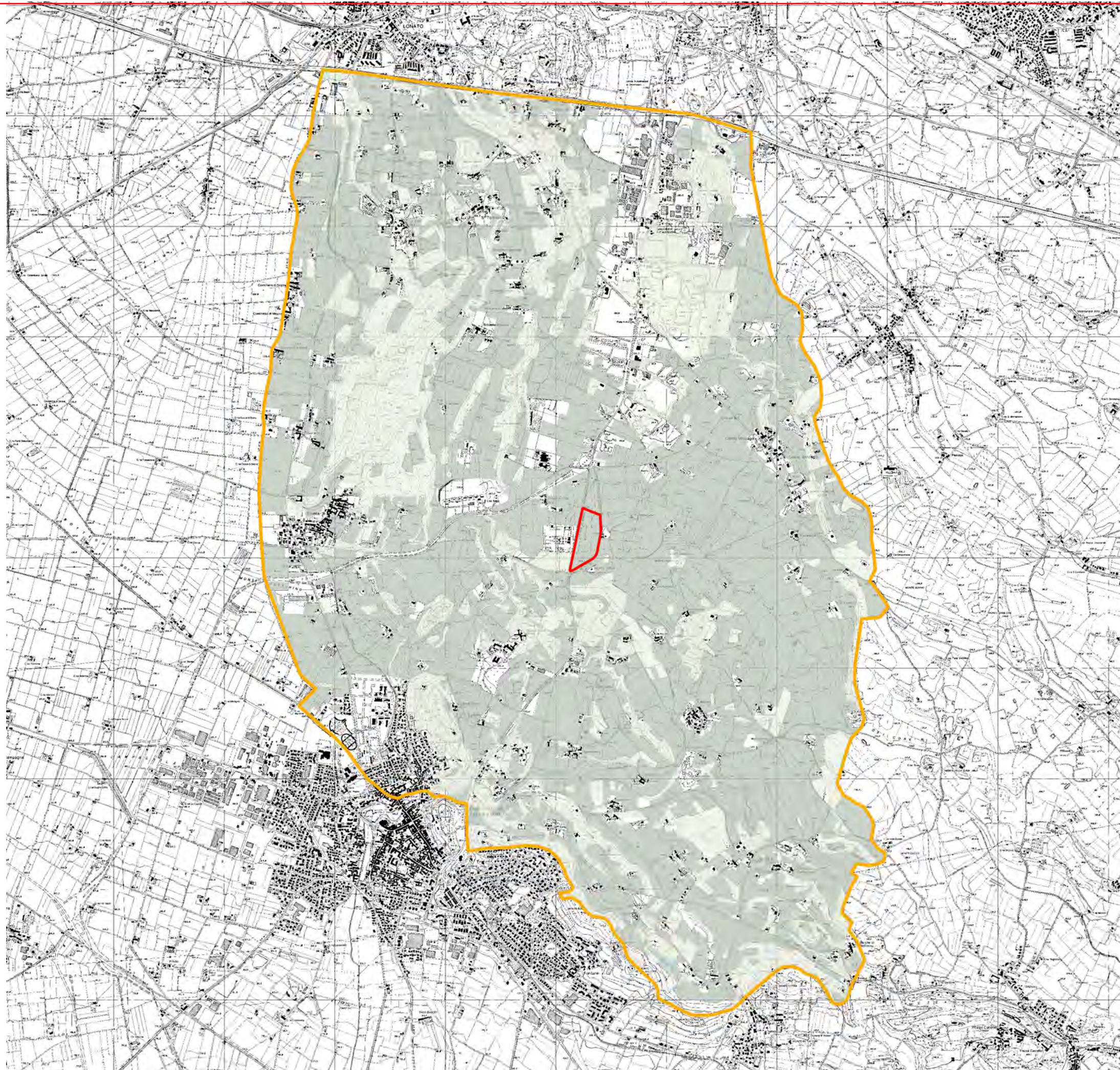




# D SERVIZI ECOSISTEMICI






# D.01

## SERVIZI ECOSISTEMICI SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO



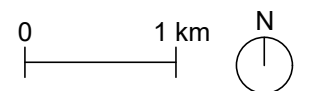
-  ambito di analisi
-  area di progetto

### APPROVVIGIONAMENTO

-  areali con bassa fornitura
-  areali con media fornitura
-  areali con alta fornitura



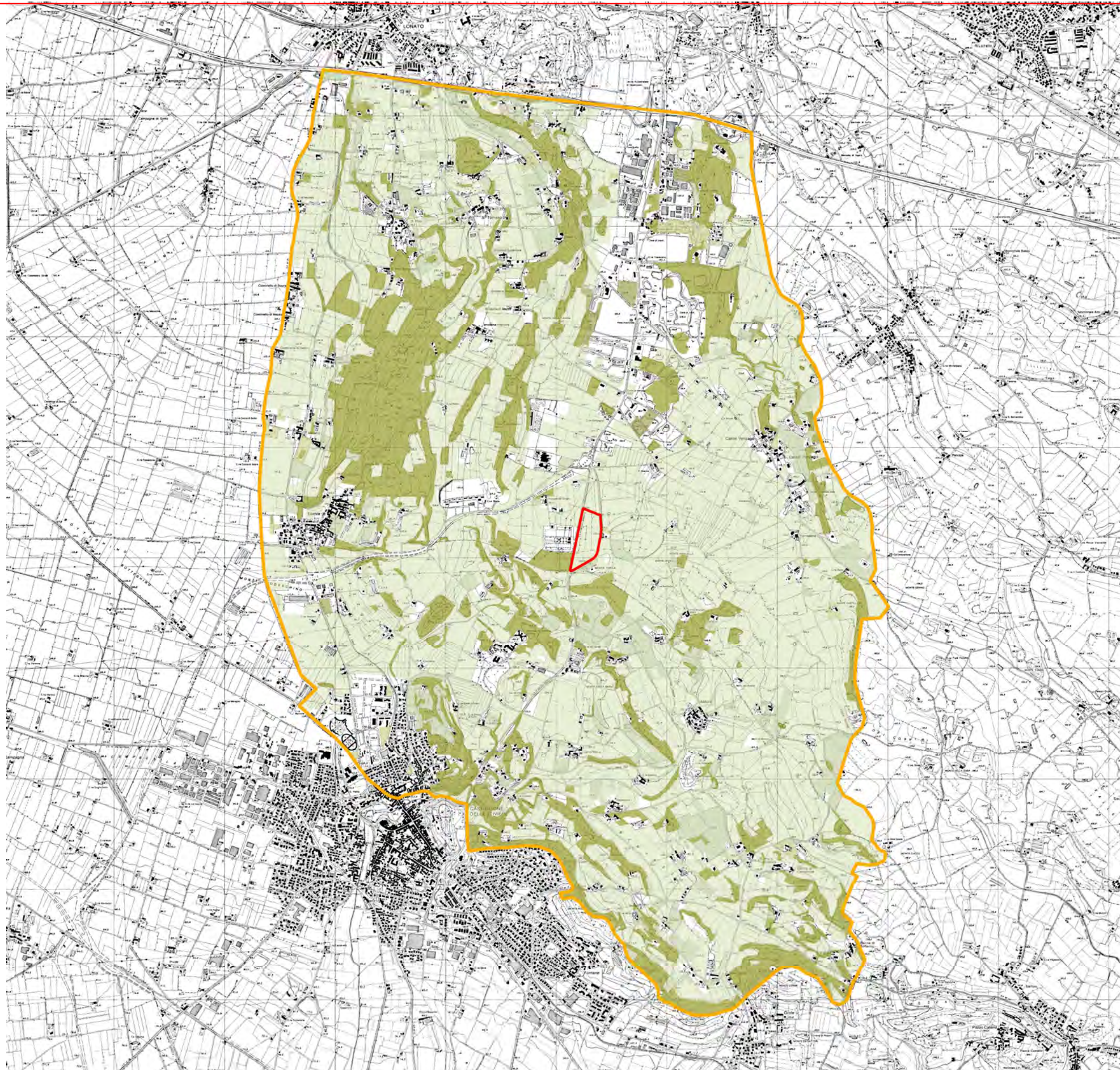
Base cartografica tratta da CTR 2020 - Geoportale Regione Lombardia  
DUSAF 2018 - Geoportale Regione Lombardia










# D.02

## SERVIZI ECOSISTEMICI SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE



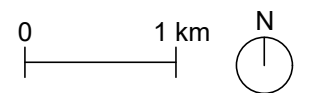
-  ambito di analisi
-  area di progetto

### REGOLAZIONE

-  areali con bassa fornitura
-  areali con media fornitura
-  areali con alta fornitura



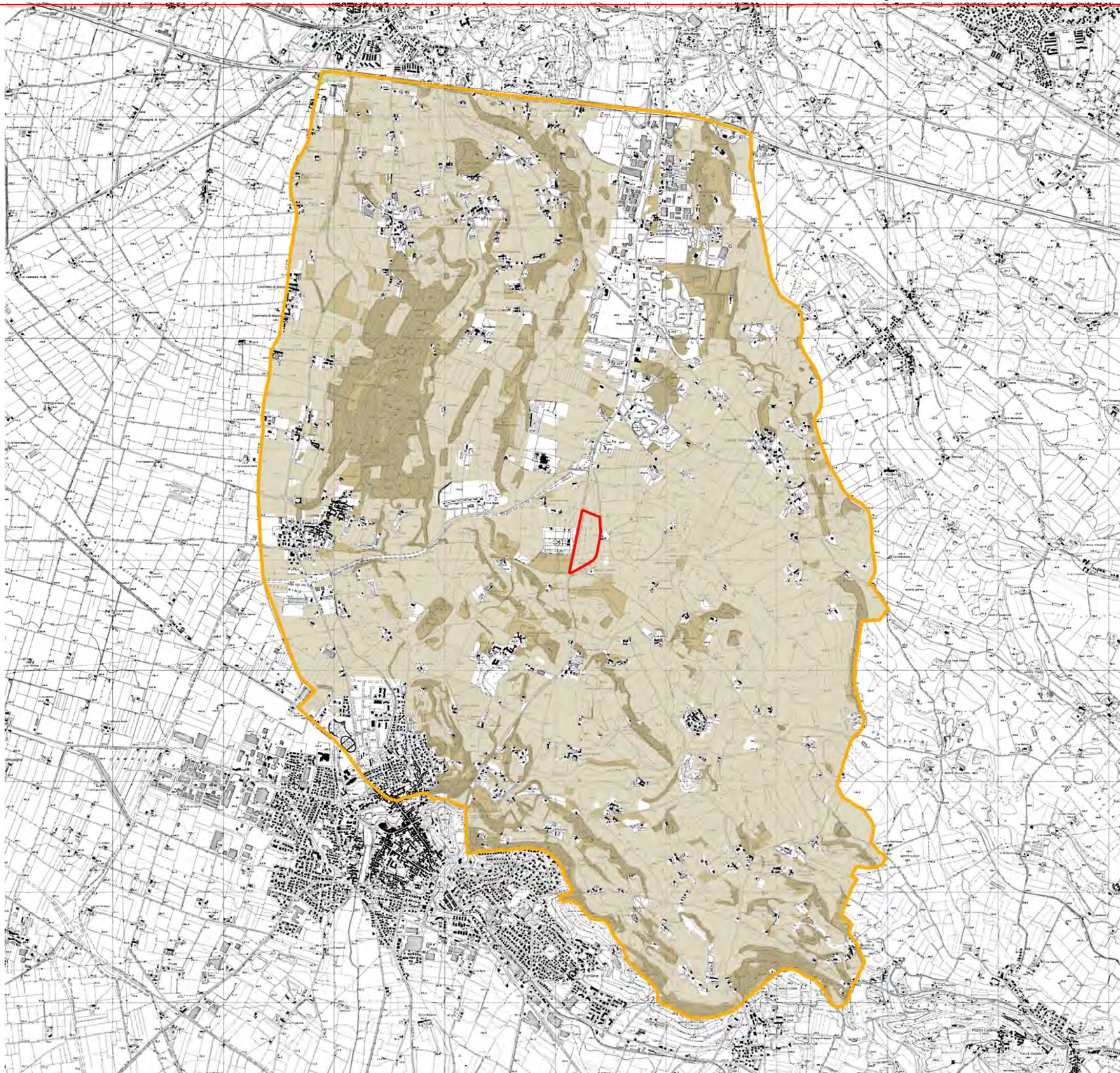
Base cartografica tratta da CTR 2020 - Geoportale Regione Lombardia  
DUSAF 2018 - Geoportale Regione Lombardia





# D.03

## SERVIZI ECOSISTEMICI SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO



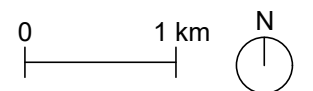
- ambito di analisi
- area di progetto

### SUPPORTO

- areali con bassa fornitura
- areali con media fornitura
- areali con alta fornitura



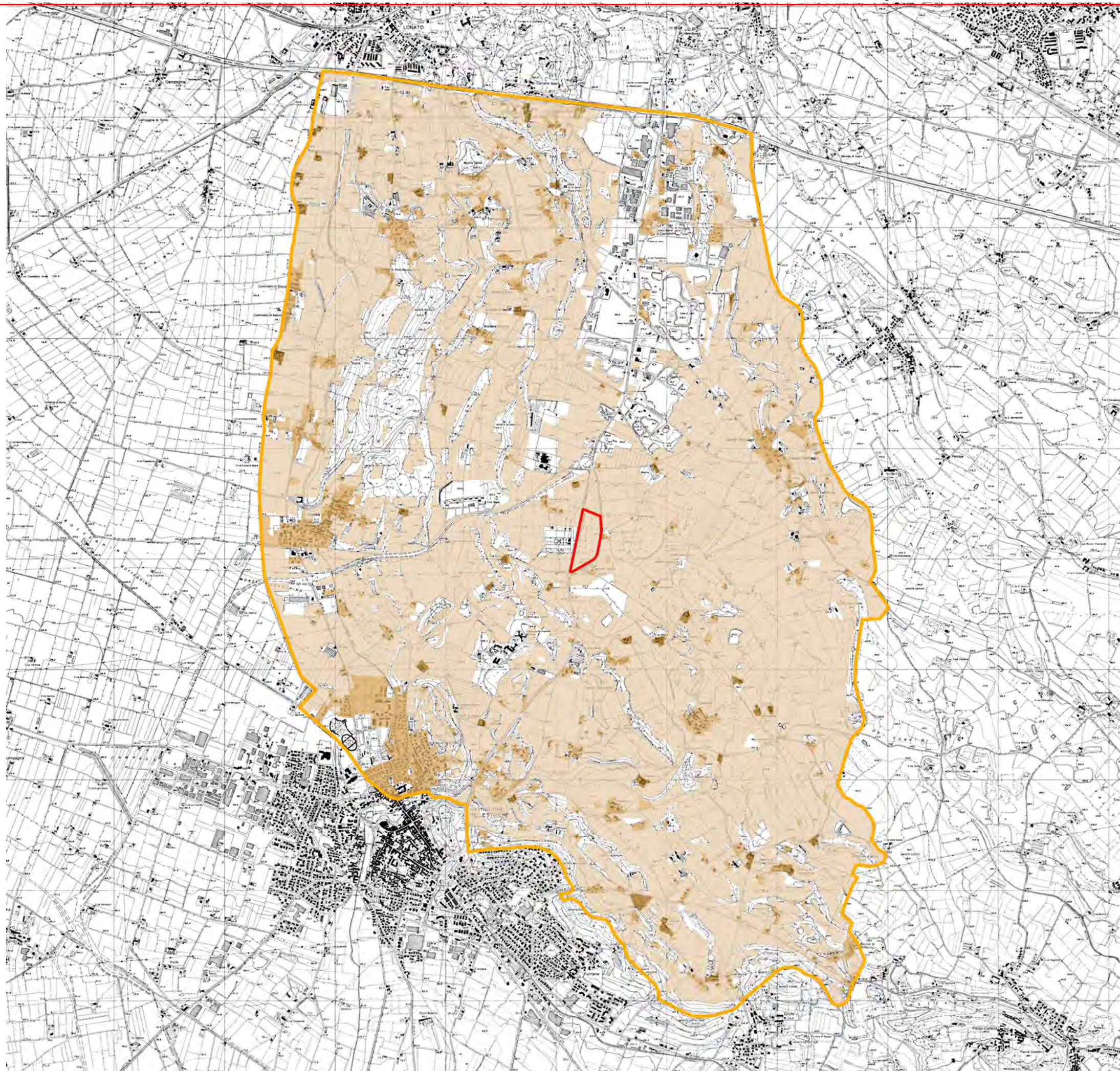
Base cartografica tratta da CTR 2020 - Geoportale Regione Lombardia  
DUSAF 2018 - Geoportale Regione Lombardia





# D.04

## SERVIZI ECOSISTEMICI SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI



ambito di analisi

area di progetto

### CULTURALI

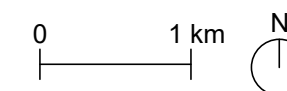
areali con bassa fornitura

areali con media fornitura

areali con alta fornitura



Base cartografica tratta da CTR 2020 - Geoportale Regione Lombardia  
DUSAF 2018 - Geoportale Regione Lombardia



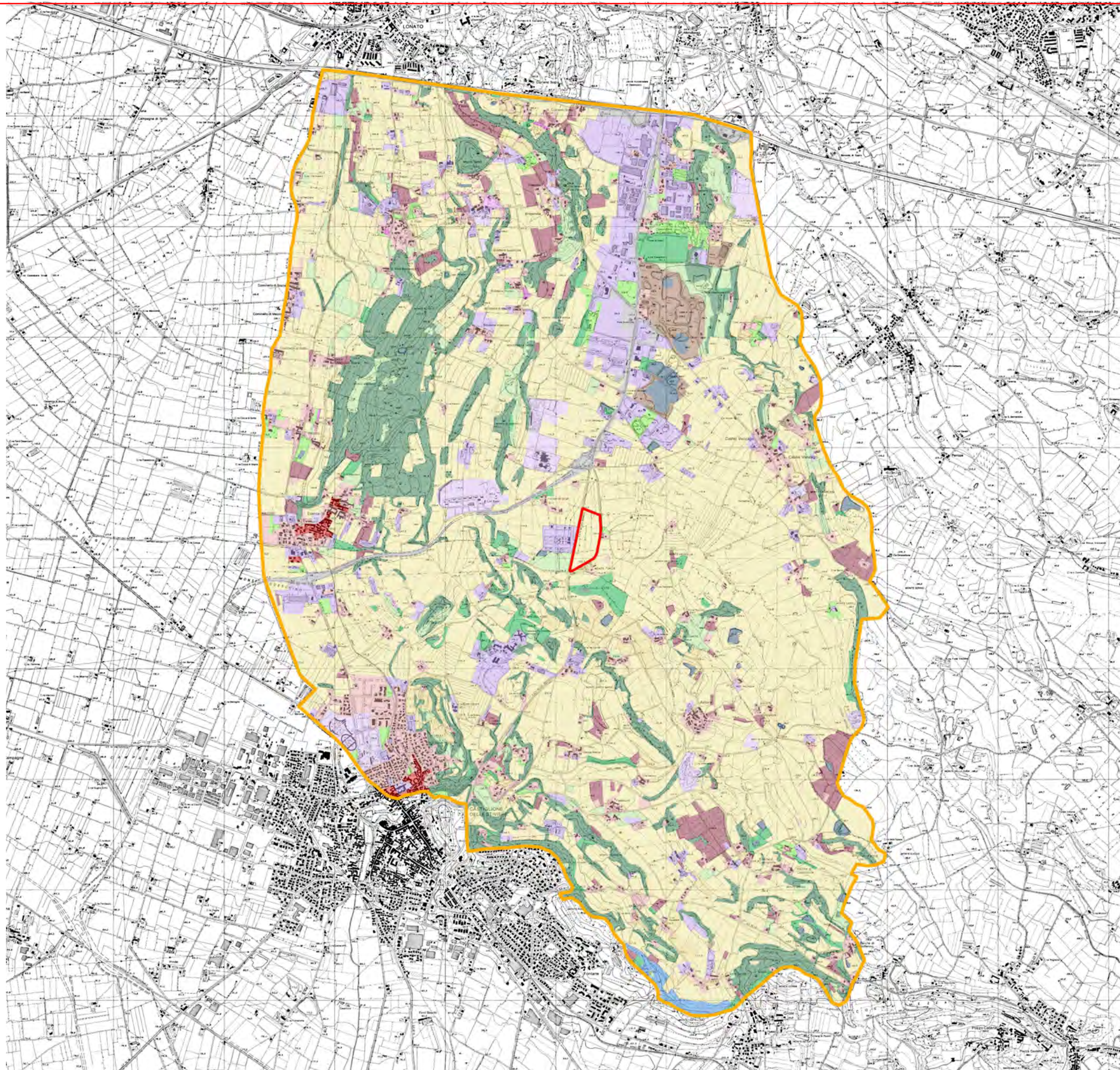


# E GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO)



# 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

 cimiteri

 reti stradali e ferroviarie

 aree estrattive e discariche

 aree verdi


 seminativi semplici


 seminativi arborati

 vigneti e frutteti

 prati permanenti

 boschi di latifoglie a densità media

 vegetazione delle aree umide

 bacini e corsi d'acqua

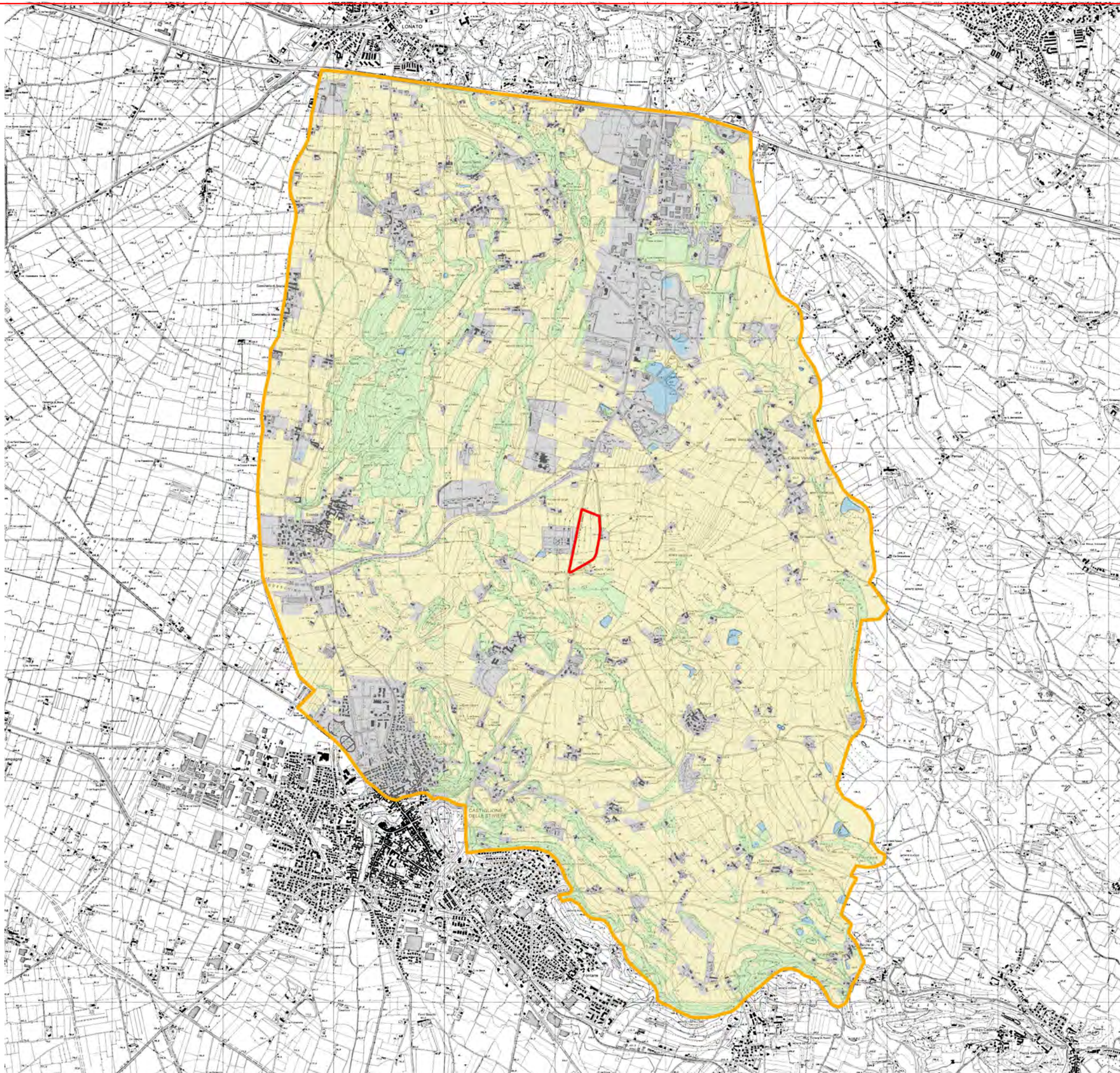
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





# E.02


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



 ambito di analisi


 ambito di progetto

matrice paesaggistica

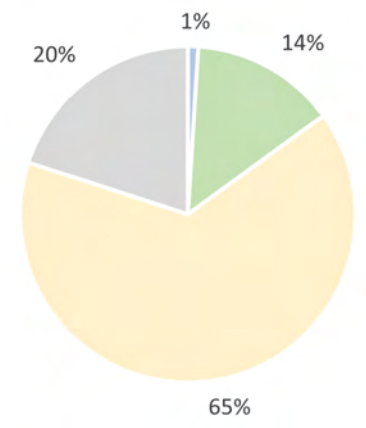
 elementi d'acqua

 elementi naturali

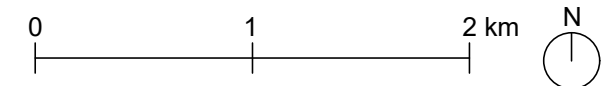
 elementi seminaturali

 elementi antropici

La matrice di questa porzione di paesaggio si presenta stabile con percentuali superiori al 60%. Le componenti naturali sono ben presenti soprattutto legate alla vegetazione fluviale e alle macchie boscate sul margine ovest dell'ambito. La componente antropica è presente con le infrastrutture della mobilità, comparti industriali e piccoli centri urbani.



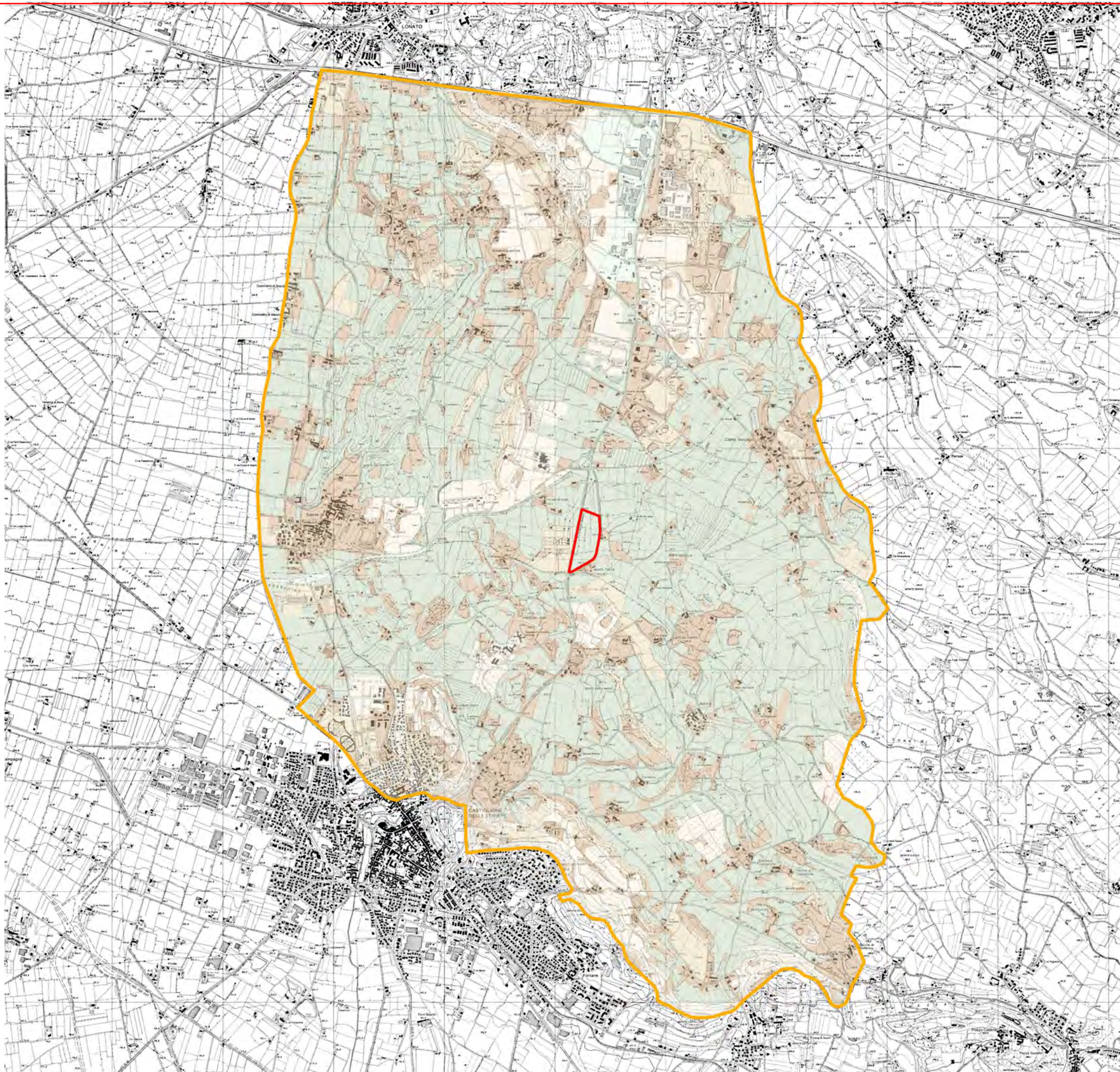
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





# E.03


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





 ambito di analisi

 ambito di progetto


grana

 0 - 5 ha

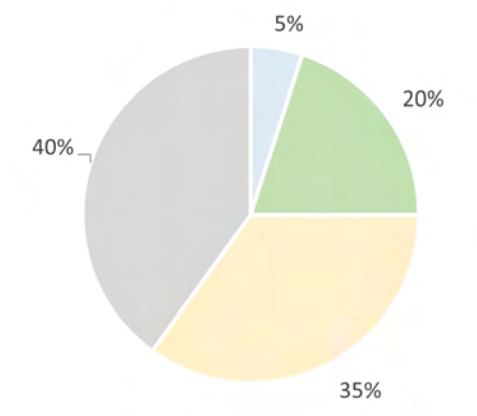
 5 - 10 ha

 10 - 50 ha

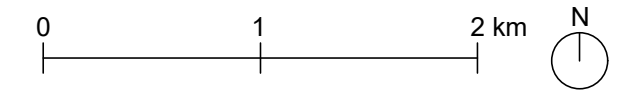
 50 - 100 ha

 > 100 ha

Il paesaggio è composto da tessere di grandi dimensioni (relative alle aree agricole e alle aree naturali) da tessere di medie e piccole dimensioni, presenti in tutte le voci dell'ecosistema ma riscontrabili principalmente nel tessuto insediativo.





Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.









# E.04

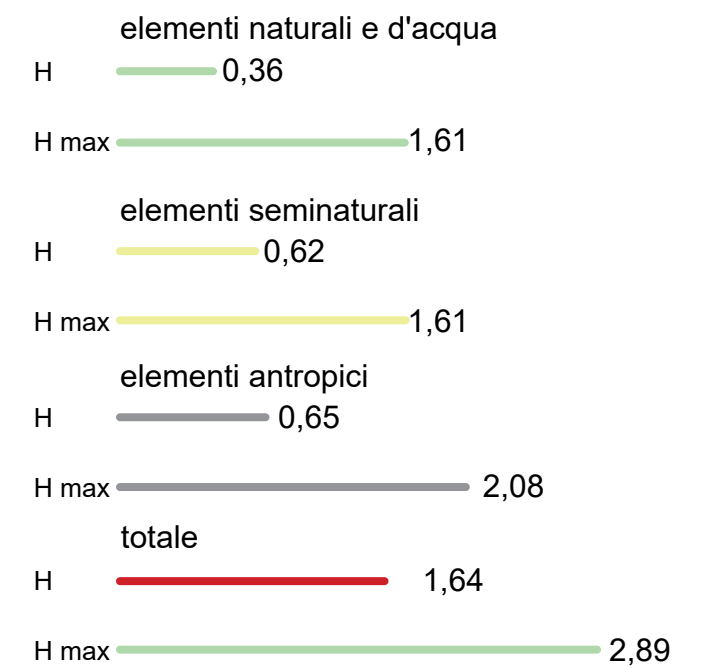
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

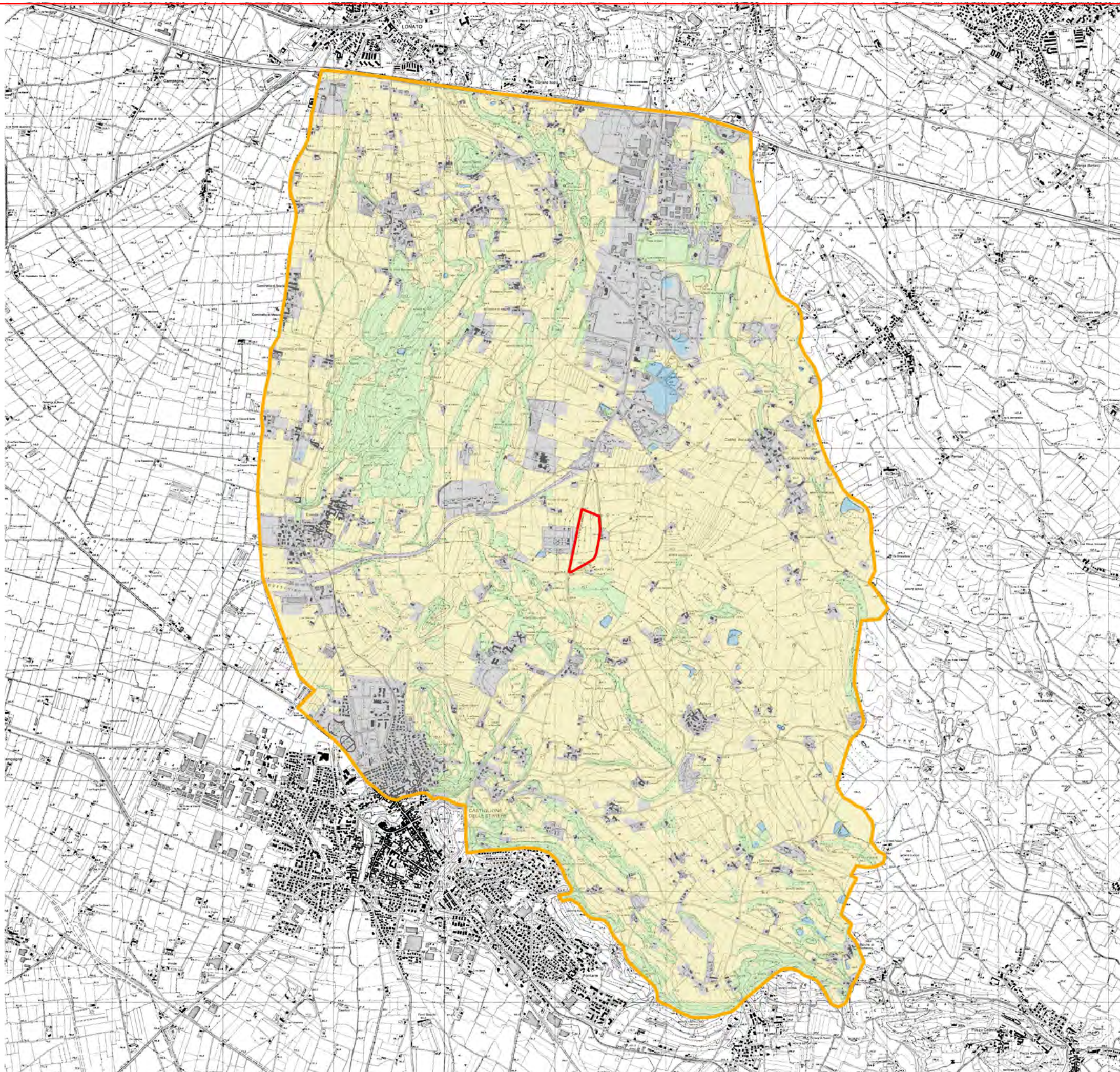
eterogeneità paesaggistica

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

L'ambito di analisi presenta un valore di eterogeneità media poiché risulta caratterizzato da una presenza ampia di aree agricole ed aree naturali ma con elementi poco differenziati tra di loro.





Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.













# E.05

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

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

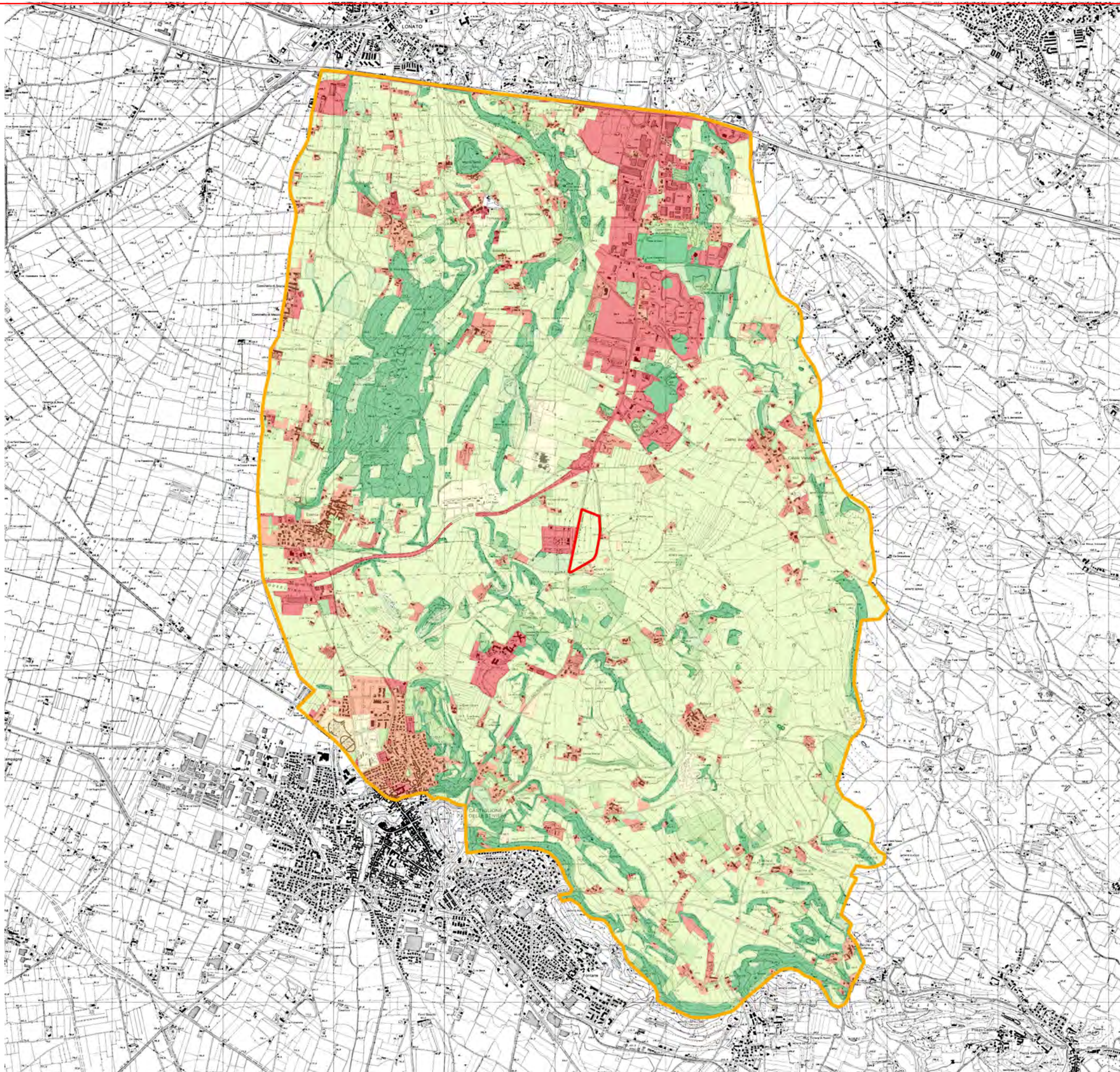
### biopotenzialità territoriale

-  0.2
-  0.3
-  0.4
-  0.7
-  0.8
-  2.5
-  2.7
-  3

Il paesaggio analizzato ha un valore di BTC pari a 1,11 derivante dalla forte presenza delle aree agricole e boscate. 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	125 ha	3%
elementi naturali	1334 ha	34%
elementi seminaturali	2106 ha	54%
elementi antropici	330 ha	9%
BTC MEDIA	1.11	

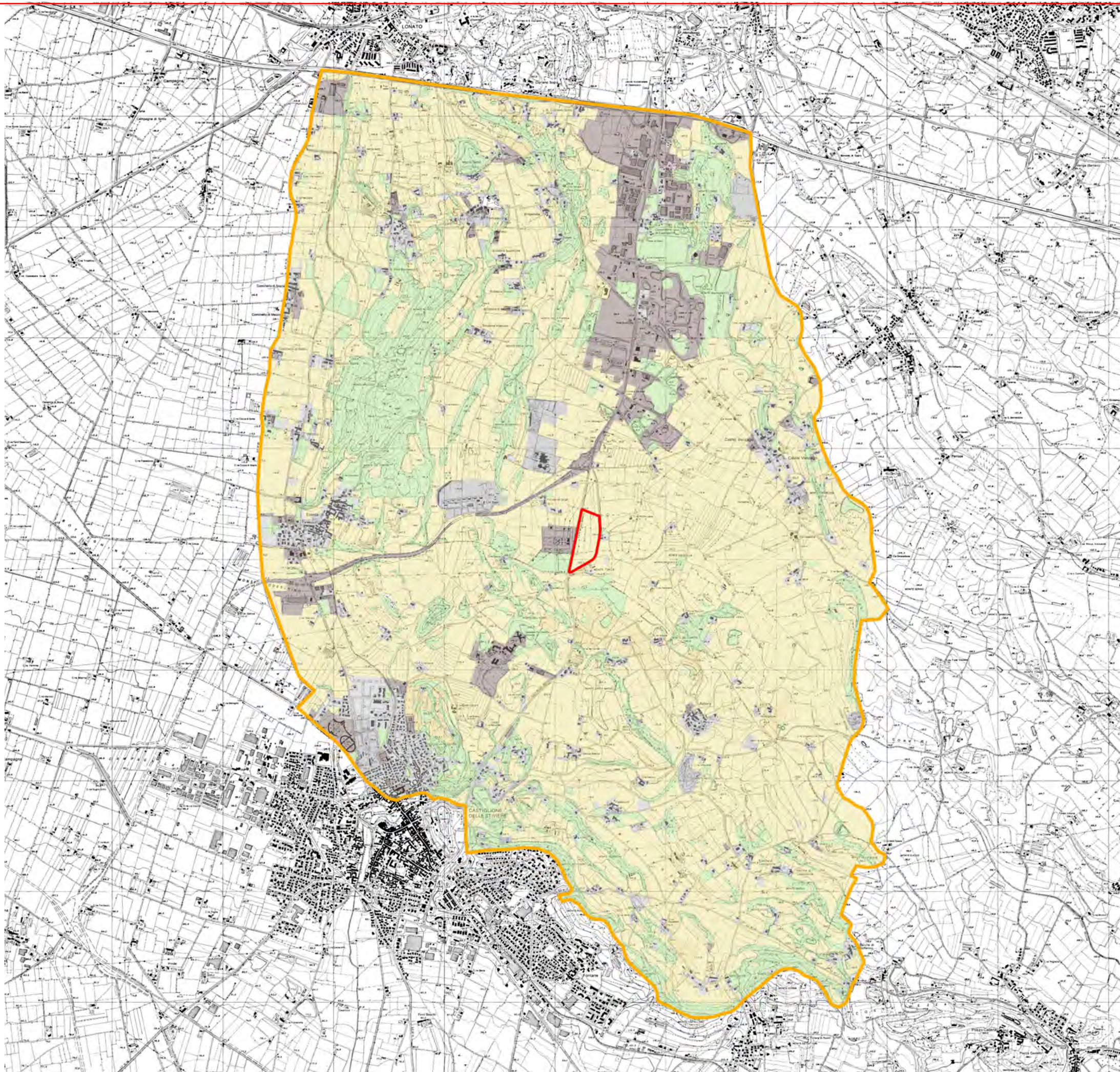
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





# E.06

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



ambito di analisi

ambito di progetto

apparati paesaggistici

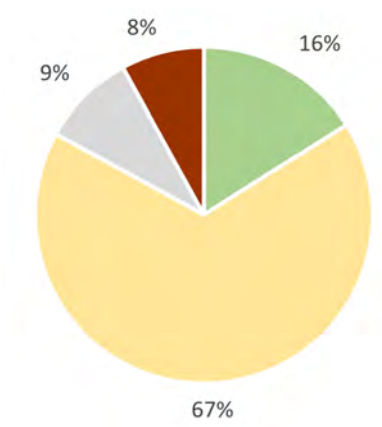
apparato protettivo

apparato produttivo

apparato residenziale

apparato sussidiario

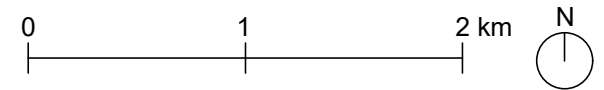
Il calcolo degli apparati paesaggistici mostra come l'apparato produttivo sia quello preponderante. Si può notare invece come l'apparato sussidiario sia quello meno presente in questa porzione di paesaggio.



### Habitat standard procapite

Abitanti 10624	HS	HS - HS regionale
apparato produttivo	2139	2139-1033= +1106
apparato protettivo	519	519-52.3= +466.7
apparato residenziale	288	
apparato sussidiario	263	



Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.



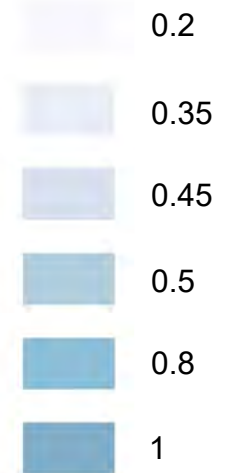


# E.07

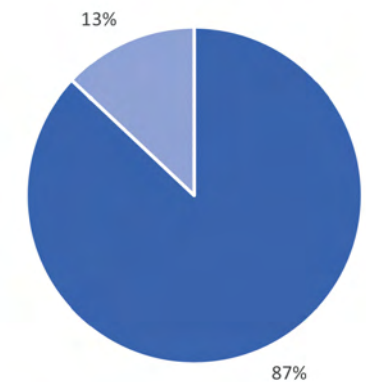
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (STATO DI FATTO) PERMEABILITA'

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

permeabilità

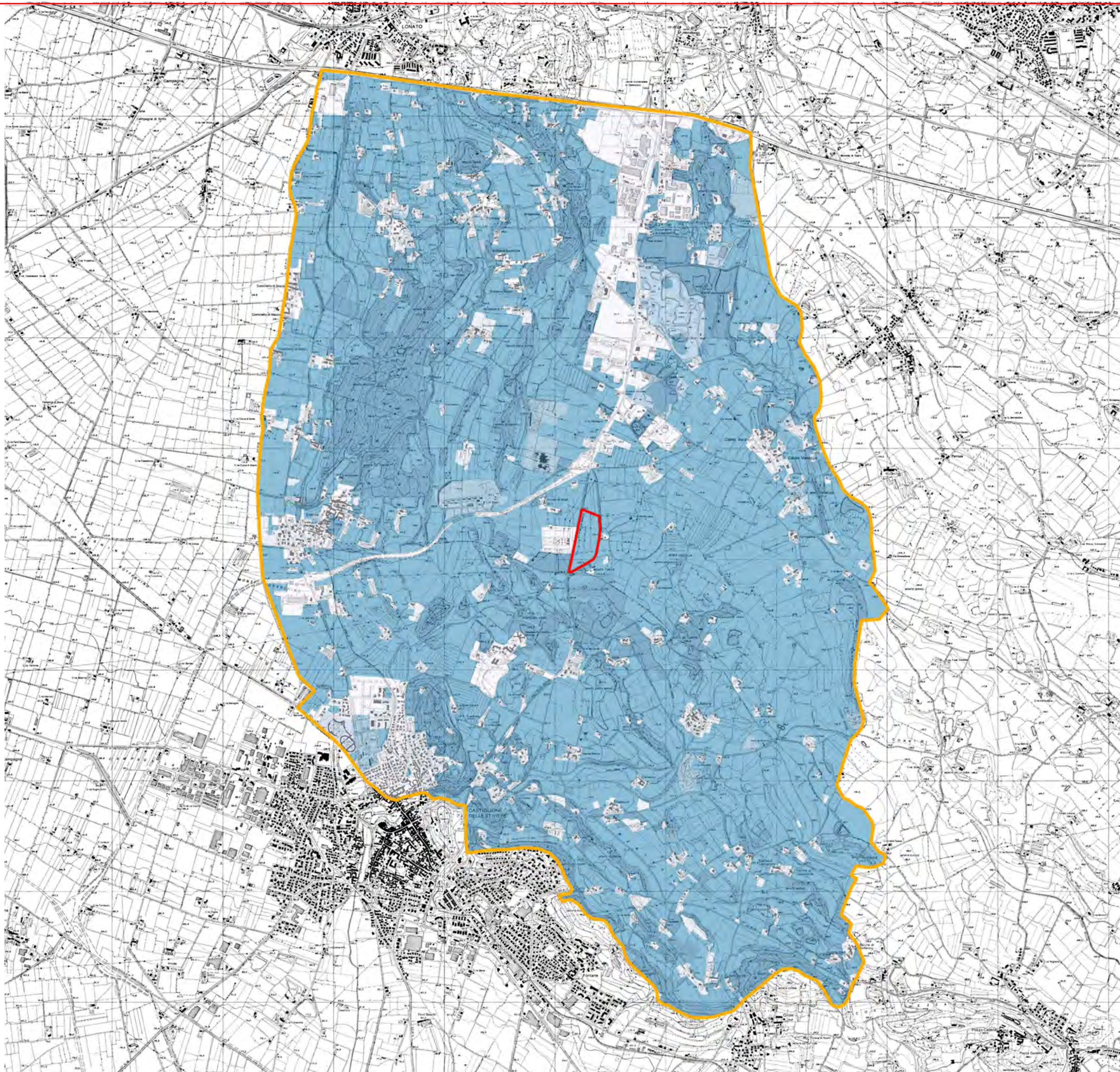


Il paesaggio è caratterizzato da un alto valore di permeabilità, determinato dalla presenza di aree naturali, quali le aree boscate, i fiumi e i canali e le vaste aree agricole. I suoli impermeabili sono dati dai centri abitati e dalle aree industriali.



L'indice di permeabilità è di 0.87

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





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

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  parchi locali interesse sovracomunale
-  aree naturali
-  bacini idrici naturali e artificiali
-  reticolo idrografico
-  nodi
-  legami

I paesaggio oggetto di analisi si presenta con una buona base di partenza per quanto riguarda la connettività ecologica tra i diversi elementi naturali grazie soprattutto ai corsi d'acqua quali legami tra i nodi.

**CONNETTIVITA' - STATO DI FATTO**

V=numero di nodi: 83

L=numero di legami: 103

$0 < C < 1$

$$C = L/[3*(V-2)] = 103/[3*(83-2)] = 0.42$$

La connettività risulta media

**CIRCUITAZIONE - STATO DI FATTO**

V=numero di nodi: 83

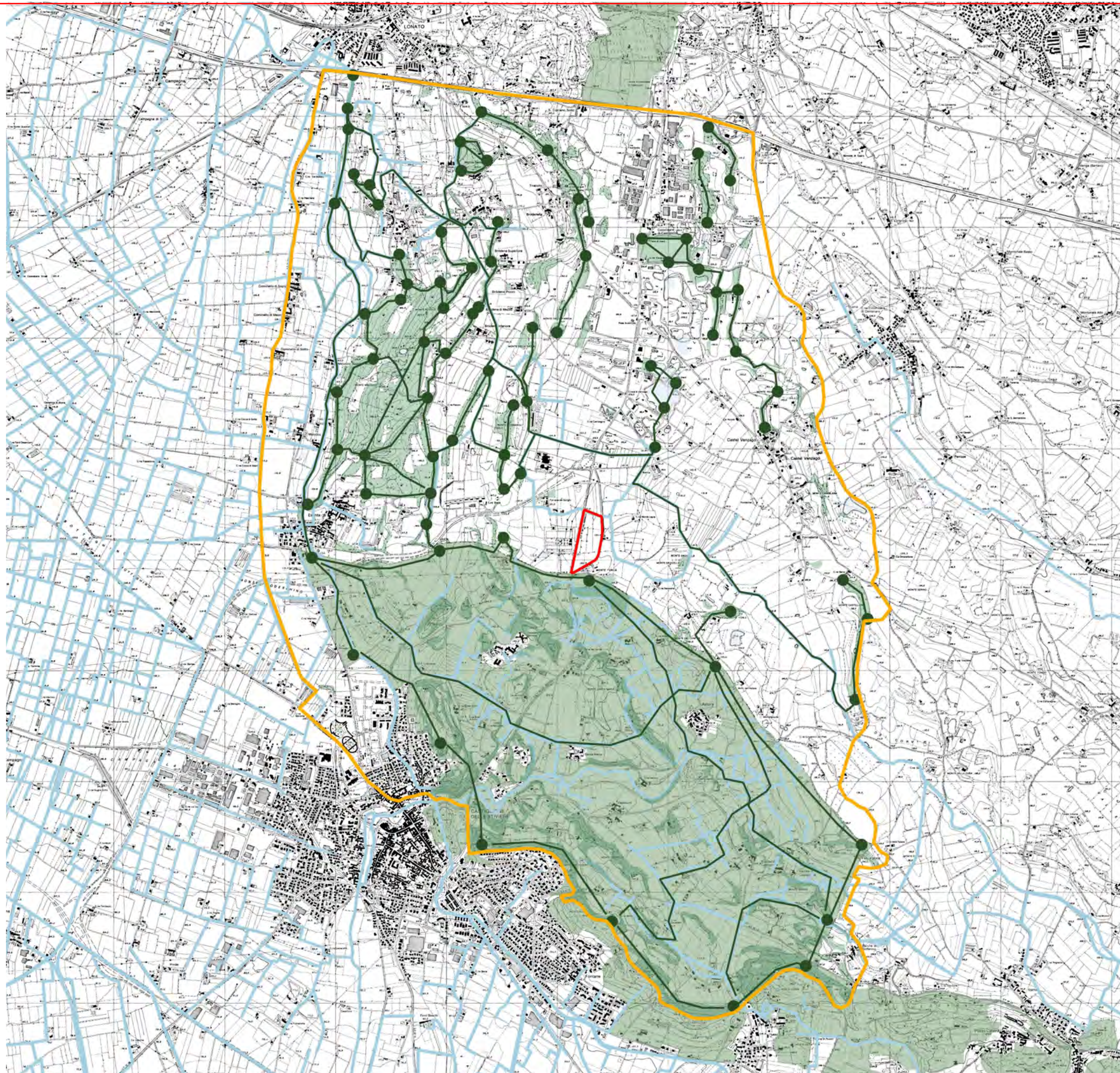
L=numero di legami: 103

$Z < 1$

$$Z = (L-V+1)/(2*V-5) = (103-83+1)/(2*83-5) = 0.13$$

La circuitazione è bassa

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia;  
Aree protette - Geoportale Regione Lombardia;  
Rete Ecologica Regionale - Geoportale Regione Lombardia.





**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.

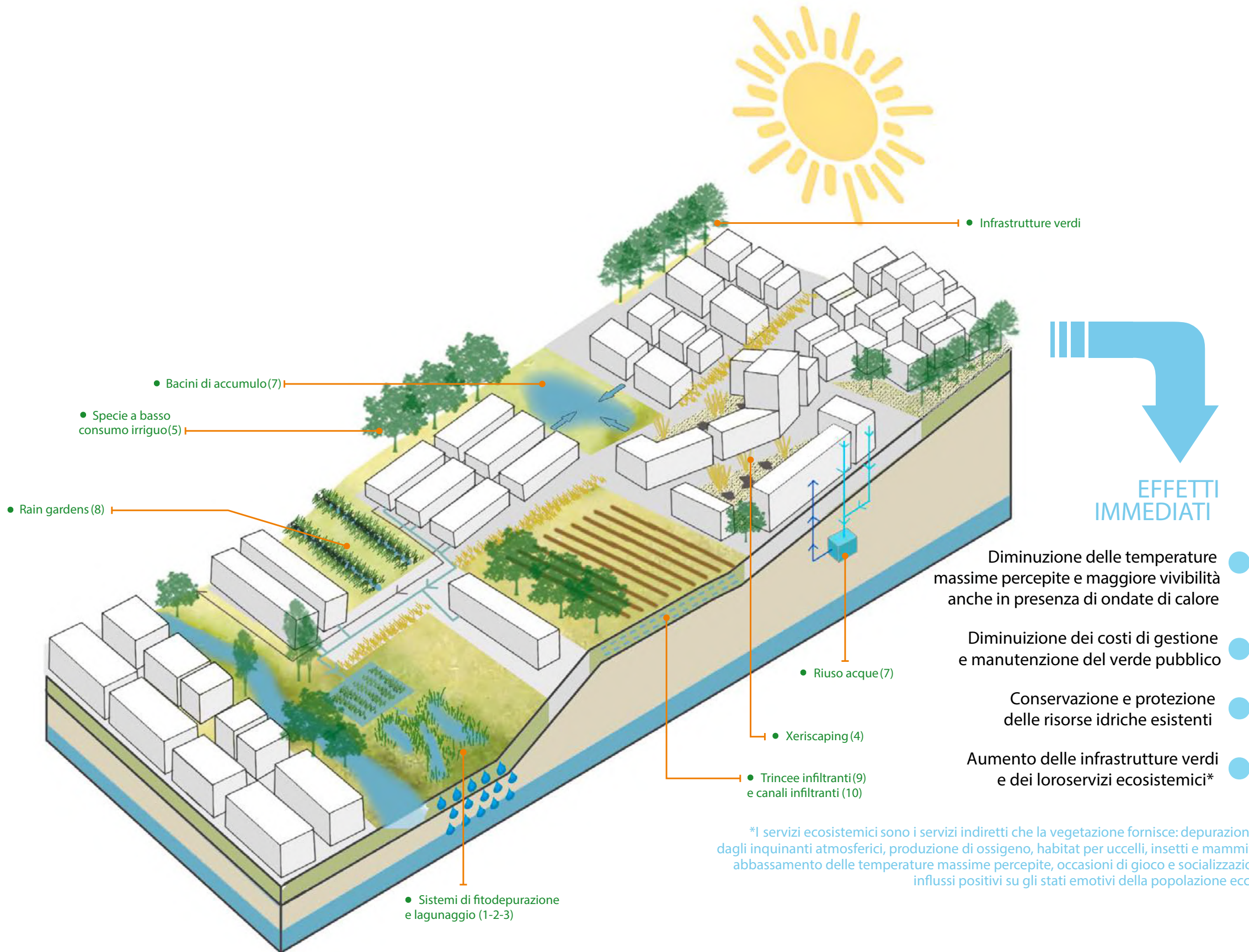


### Nuovo paradigma

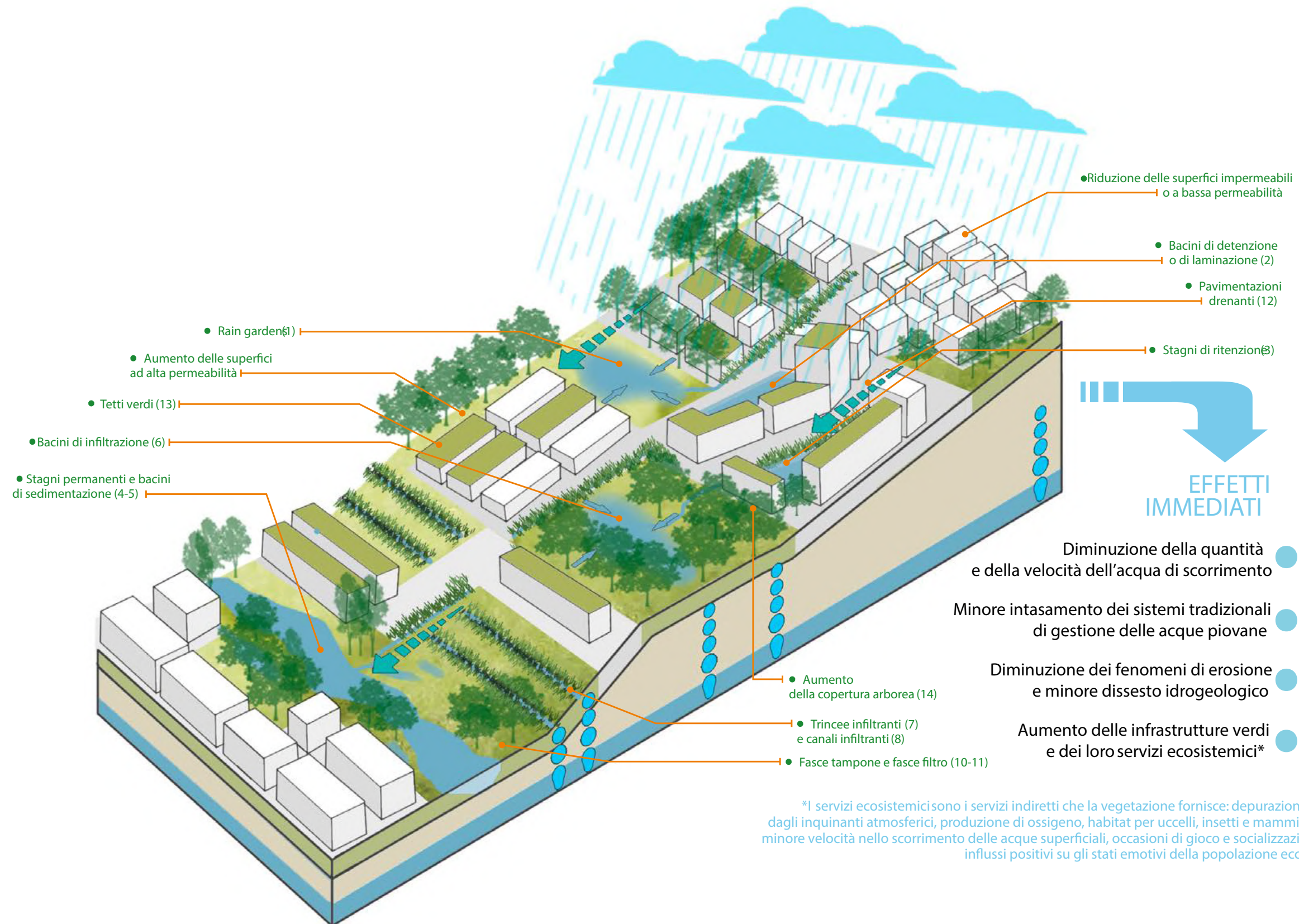
A parità di spesa i finanziamenti prevedono anche strutture di superficie, in grado di abbellire il tessuto urbano e progettate per raccogliere e filtrare le acque meteoriche e rallentare lo scorrimento verso i sistemi di scolo.













FORMAZIONE di STAGNI e ZONE UMIDE

FORMAZIONI STAGNI E ZONE UMIDE –  
BACINI DI LAMINAZIONE MULTIFUNZIONALI (O NATURALIFORMI)



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.

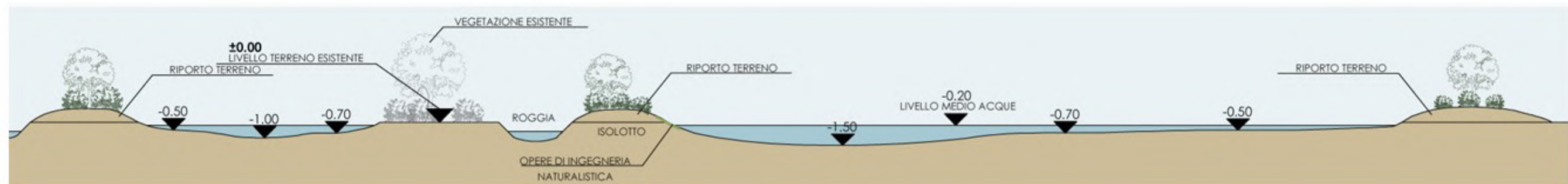
Il profilo delle sponde e del fondo deve essere tale da garantire lo sviluppo della vegetazione acquatica e gli argini devono consentire la messa a dimora di fasce arboreo-arbustive.

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);

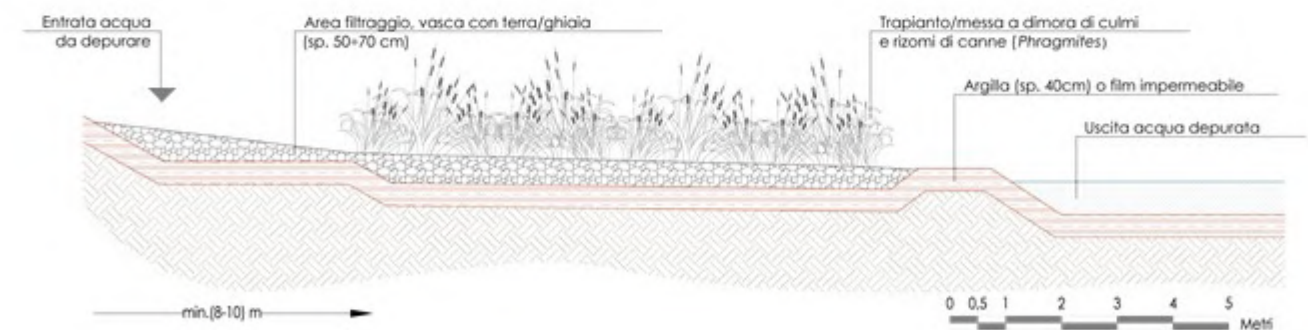
In genere si osserva una rapida crescita della vegetazione, il conseguente insediamento di biocenosi e l'aumento del valore paesaggistico.

## 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





## UNITÀ BOSCHIVE NATURALI

### 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, espianco delle infestanti.

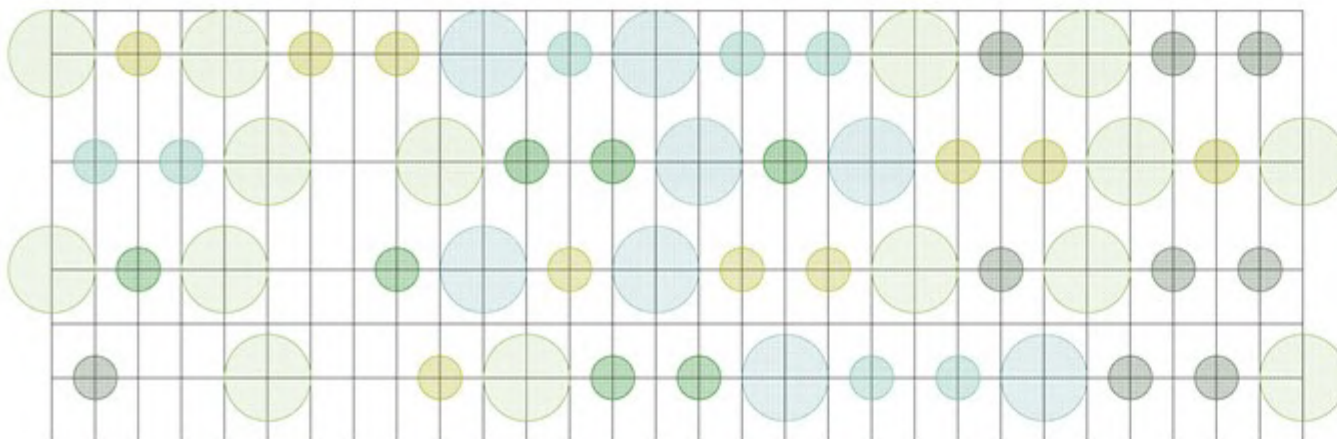
Diversi anni dopo la realizzazione, l'impianto risulta naturaliforme e compatto. Nel disegno complessivo è possibile lasciare radure

### SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

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

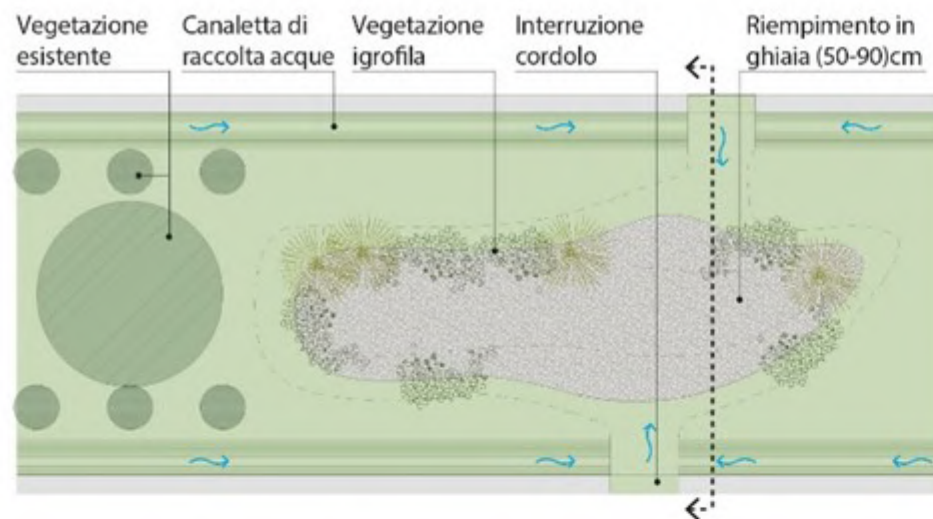
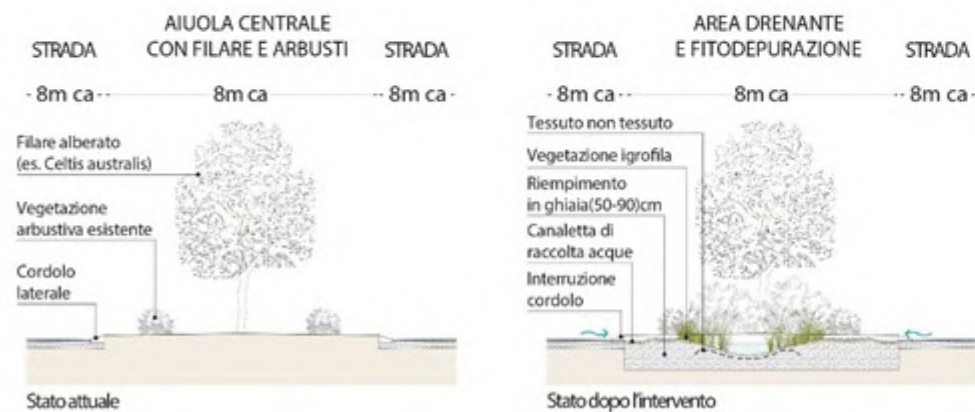
### ALTRE FUNZIONALITÀ

- 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 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.

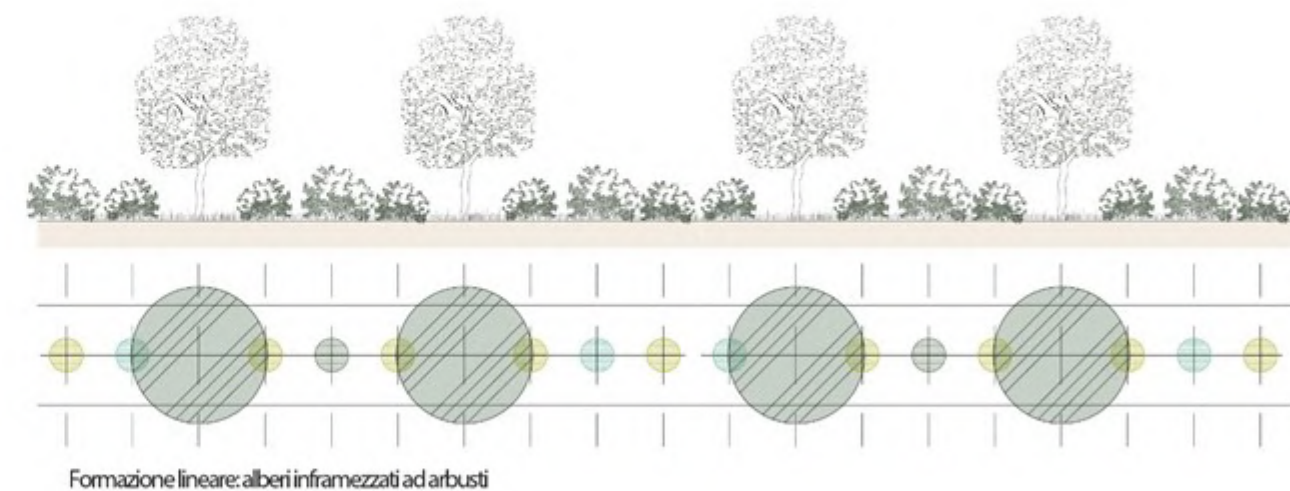
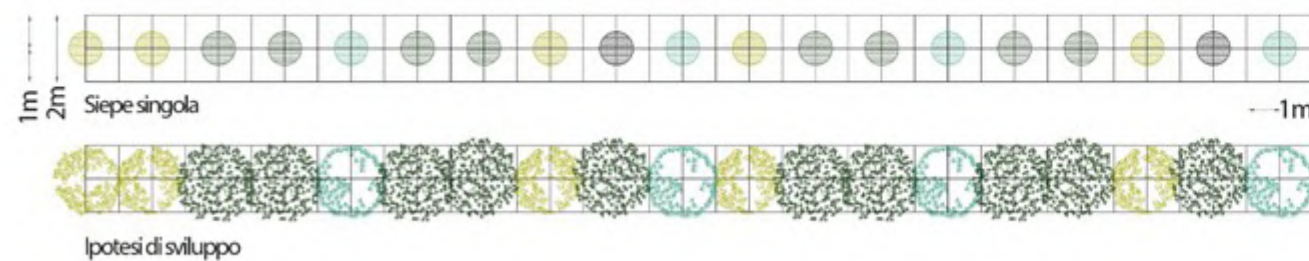


### SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI

- 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.

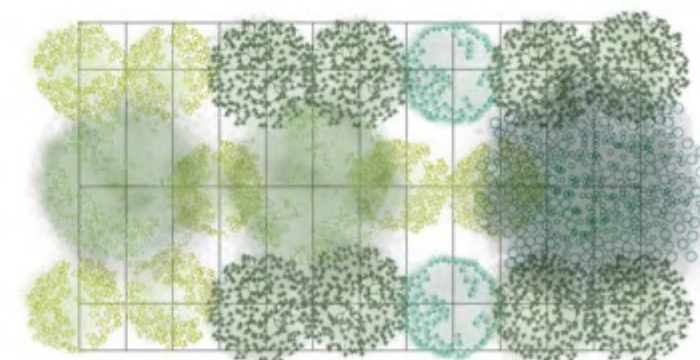
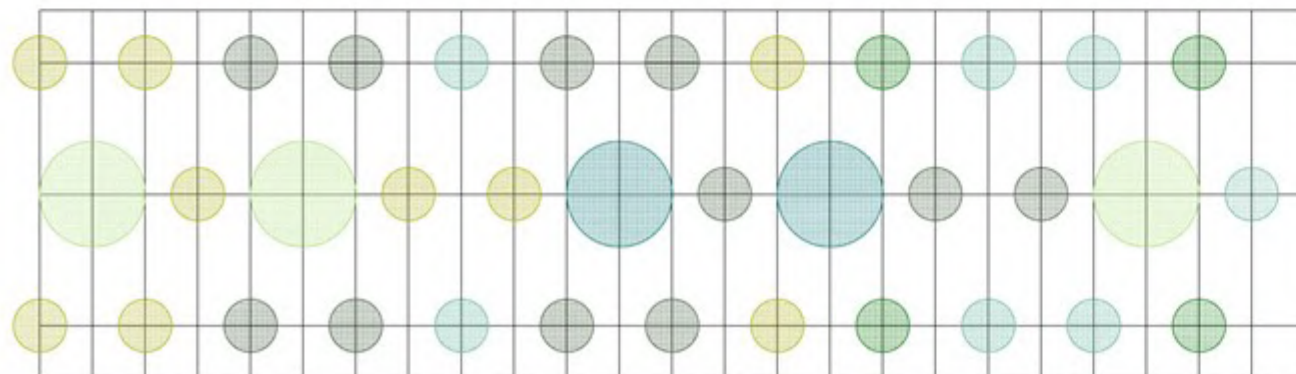
È bene sostituire o integrare le specie alloctone con quelle di tipo autoctono.

### 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



# G.01

## RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

1



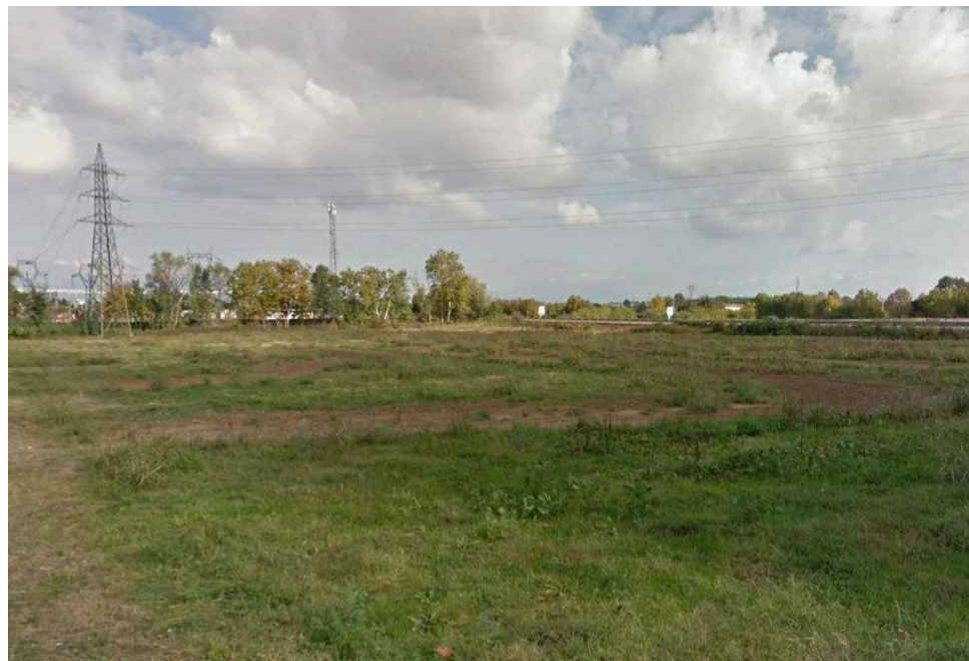
2



area di progetto



3



4



5






6



7



 area di progetto



8



9



10






11



12



 area di progetto



13



14



15





# H

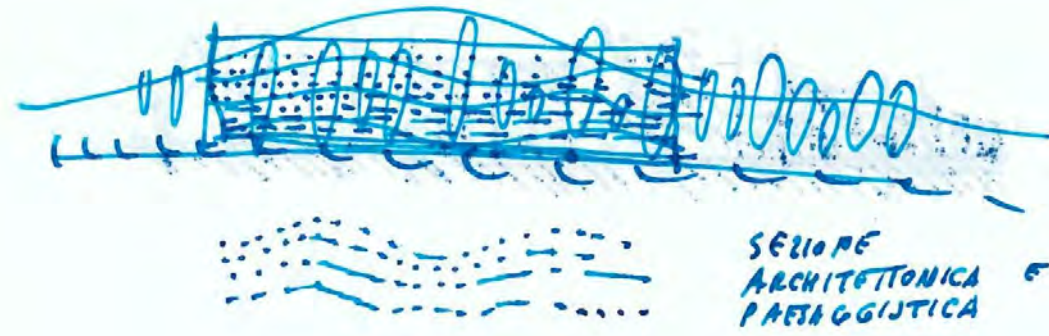
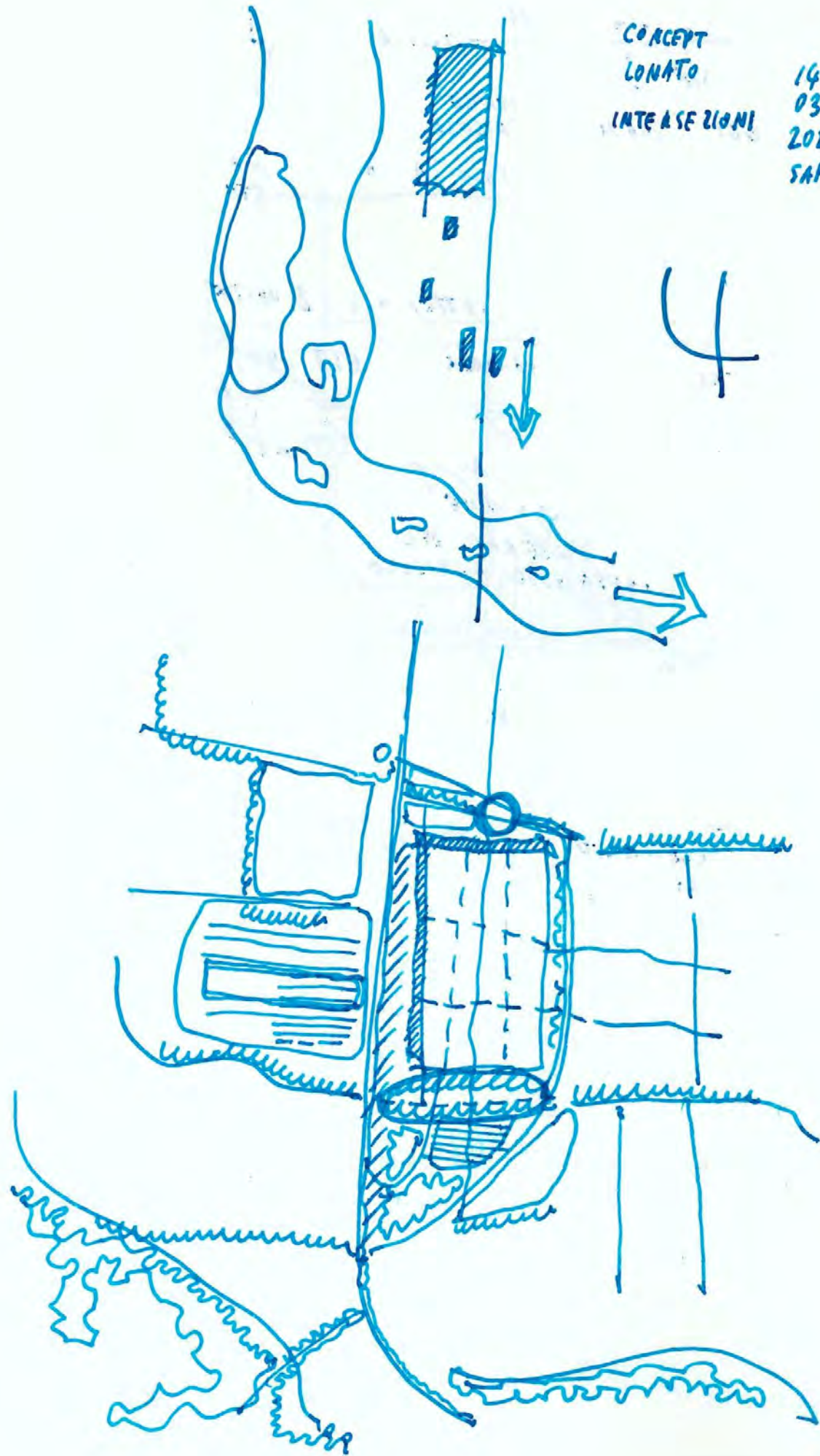
## PROGETTO PLANIMETRIA PROSPETTI SEZIONI



# H.01a

PROGETTO  
CONCEPT - SCHIZZI

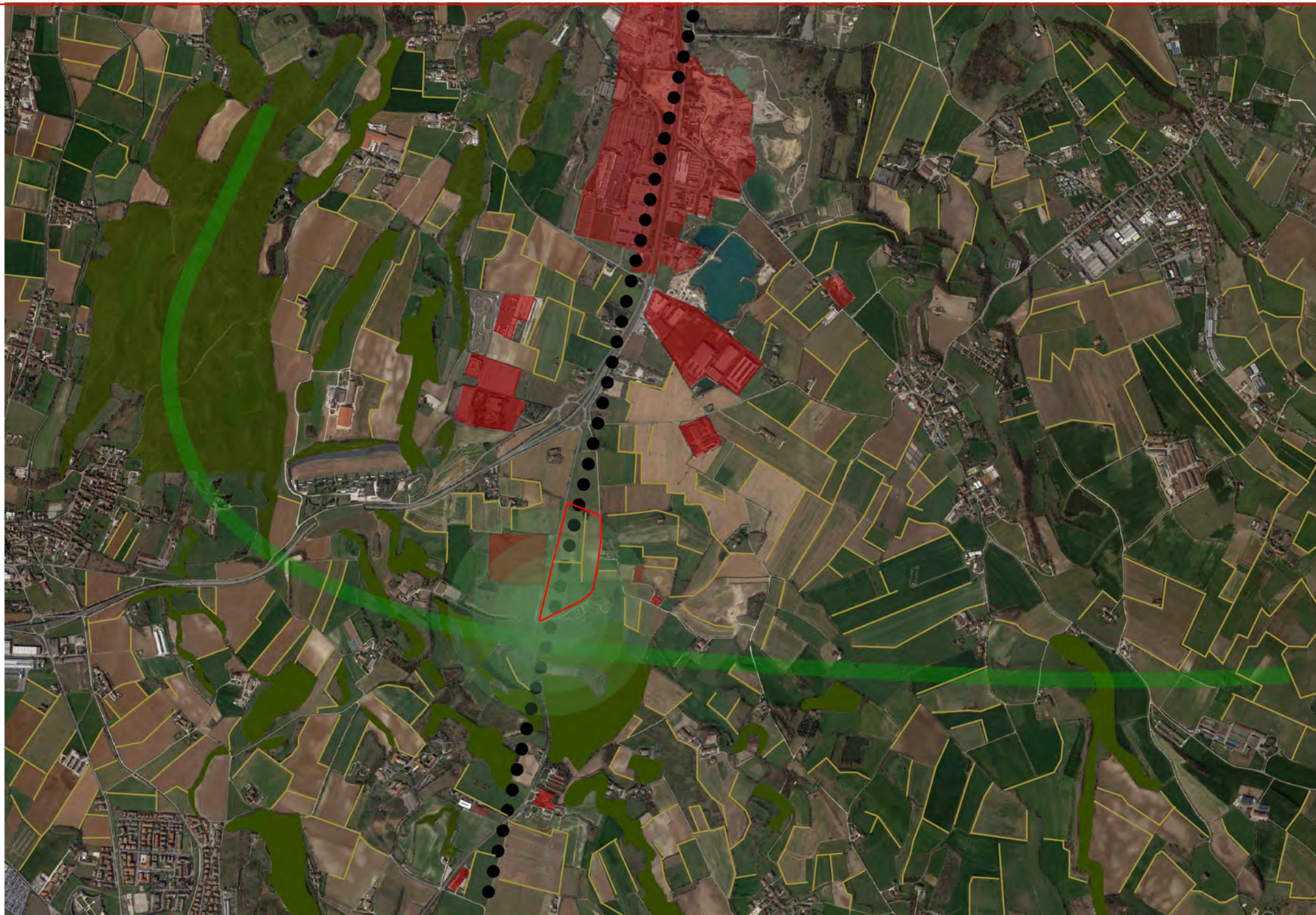
CONCEPT  
LONATO  
INTERSEZIONI  
14  
03  
2022  
SAP



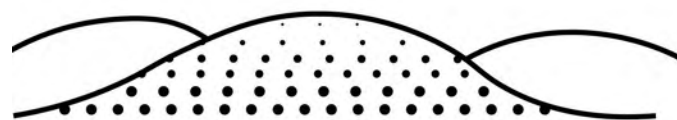


# H.01b

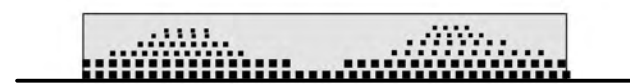
## PROGETTO CONCEPT SCHEMATICO



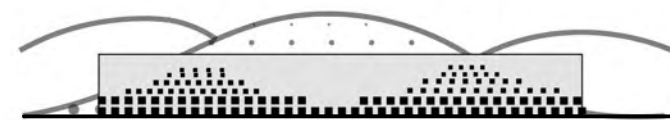
-  ambito di progetto
-  orditura del parcellario
-  aree boscate
-  asse verde
-  aree produttive
-  asse produttivo
-  intersezione



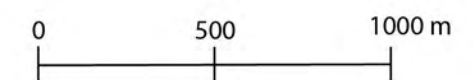
sezione geomorfologica



sezione architettonica



sezione architettonica e paesaggistica



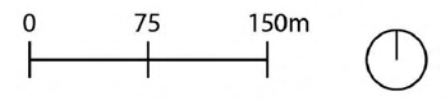


# H.01c

## PROGETTO CONCEPT PROGETTUALE



-  ambito di progetto
-  orditura del parcellario
-  filare formale
-  vegetazione idrofila
-  aree boscate
-  vene d'acqua
-  laghetto
-  vegetazione laghetto
-  vegetazione ripariale
-  connessioni con il paesaggio agricolo
-  viabilità
-  copertura edificio



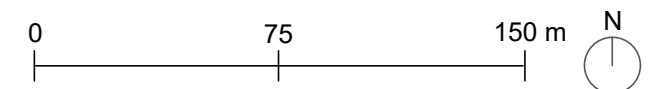




# H.02a

## PROGETTO PLANIMETRIA GENERALE

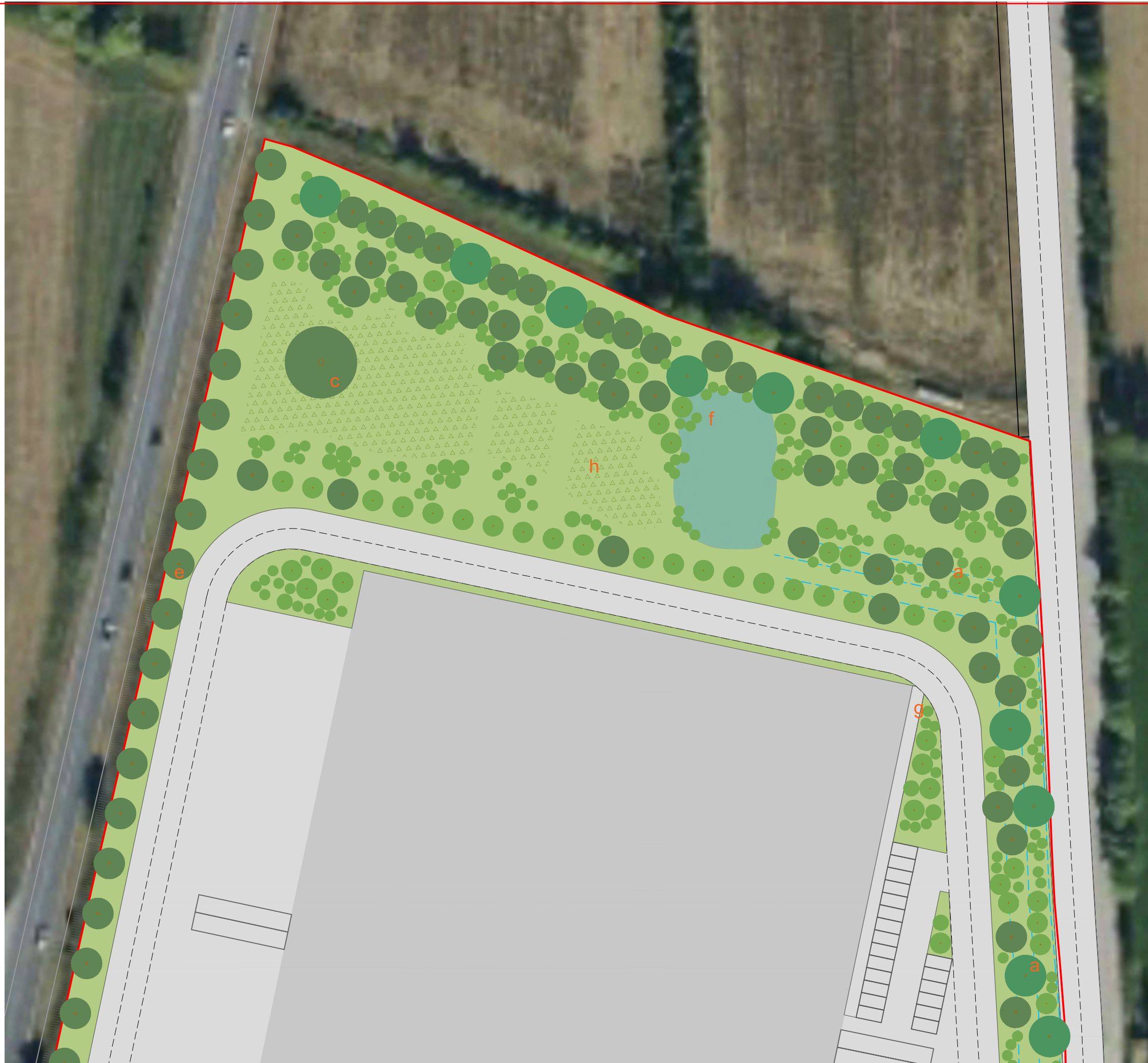
-  area di progetto
-  fasce ripariali
-  macchie boscate
-  alberi isolati
-  filari arborei di terza grandezza
-  filari arborei di prima grandezza
-  zona umida
-  arbusti
-  prato sfalciato a diverse altezze



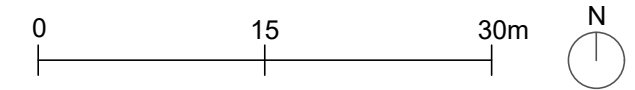
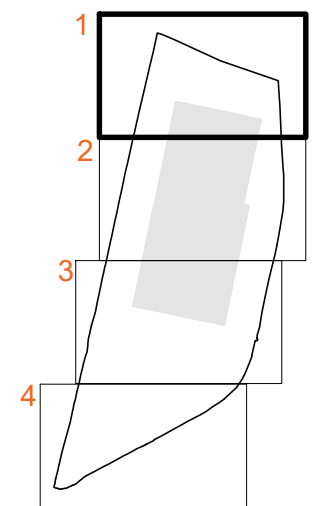


# H.02b

## PROGETTO PLANIMETRIA DETTAGLIO 1



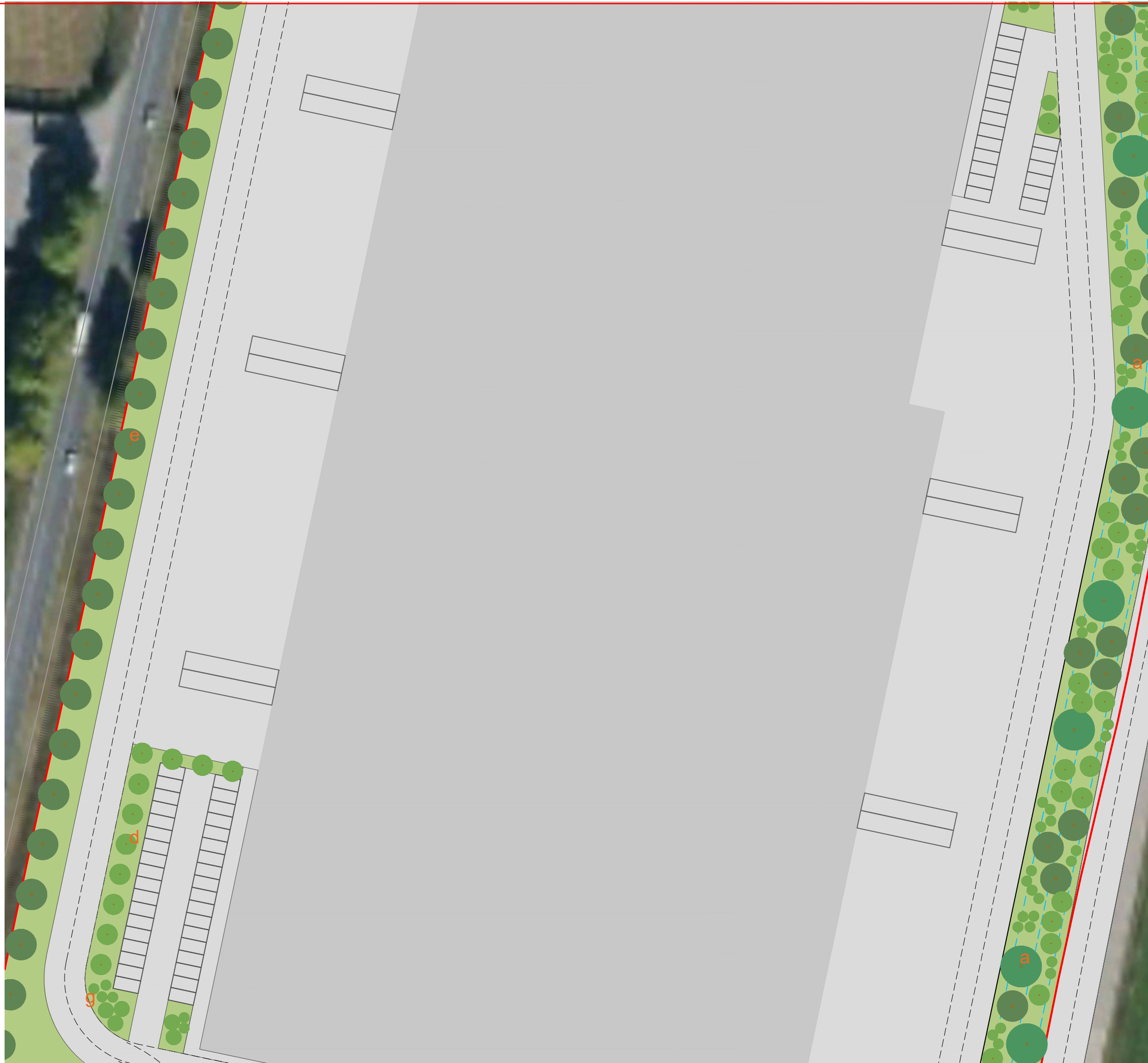
-  area di progetto
-  fasce ripariali
-  macchie boscate
-  alberi isolati
-  filari arborei di terza grandezza
-  filari arborei di prima grandezza
-  zona umida
-  arbusti
-  prato sfalciato a diverse altezze



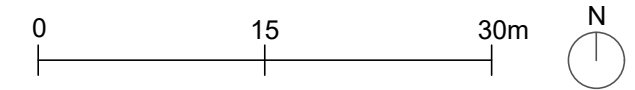
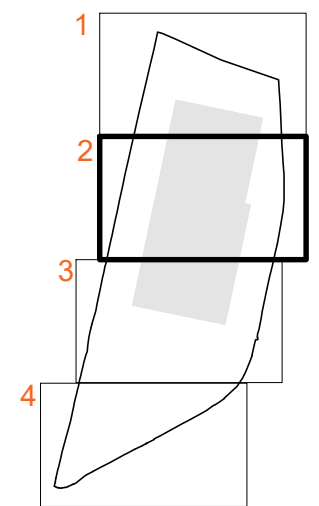


# H.02c

## PROGETTO PLANIMETRIA DETTAGLIO 2



-  area di progetto
-  fasce ripariali
-  macchie boscate
-  alberi isolati
-  filari arborei di terza grandezza
-  filari arborei di prima grandezza
-  zona umida
-  arbusti
-  prato sfalciato a diverse altezze



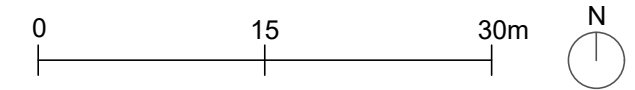
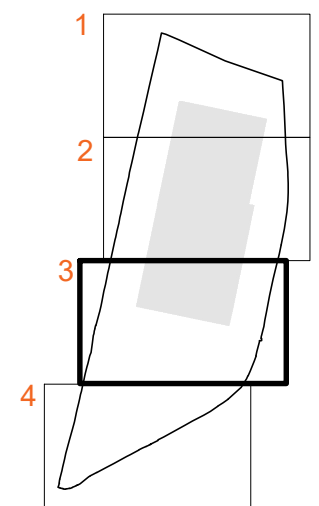


# H.02d

## PROGETTO PLANIMETRIA DETTAGLIO 3



-  area di progetto
-  fasce ripariali
-  macchie boscate
-  alberi isolati
-  filari arborei di terza grandezza
-  filari arborei di prima grandezza
-  zona umida
-  arbusti
-  prato sfalciato a diverse altezze



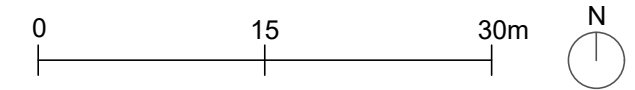
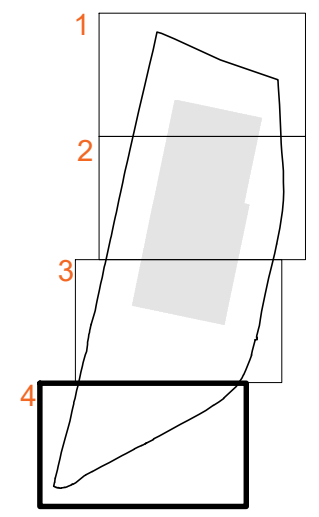


# H.02e

## PROGETTO PLANIMETRIA DETTAGLIO 4



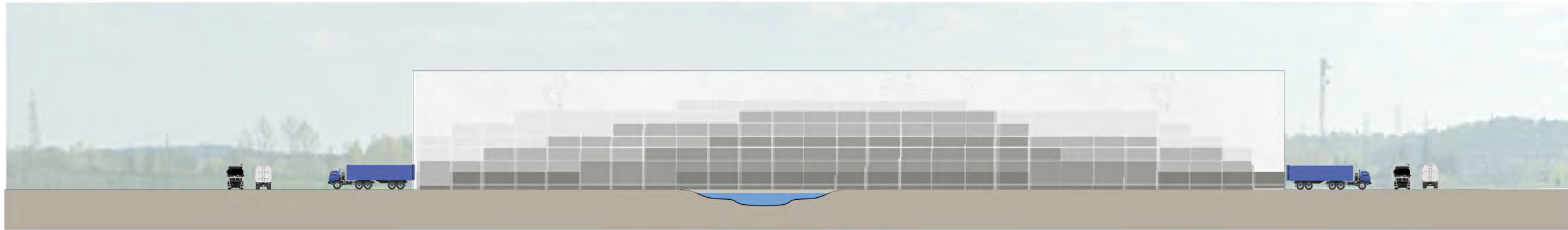
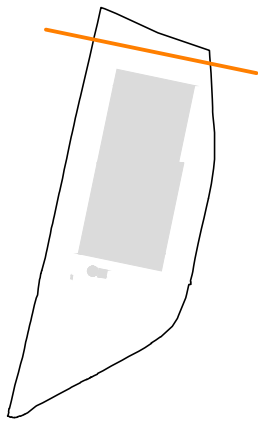
-  area di progetto
-  fasce ripariali
-  macchie boscate
-  alberi isolati
-  filari arborei di terza grandezza
-  filari arborei di prima grandezza
-  zona umida
-  arbusti
-  prato sfalciato a diverse altezze



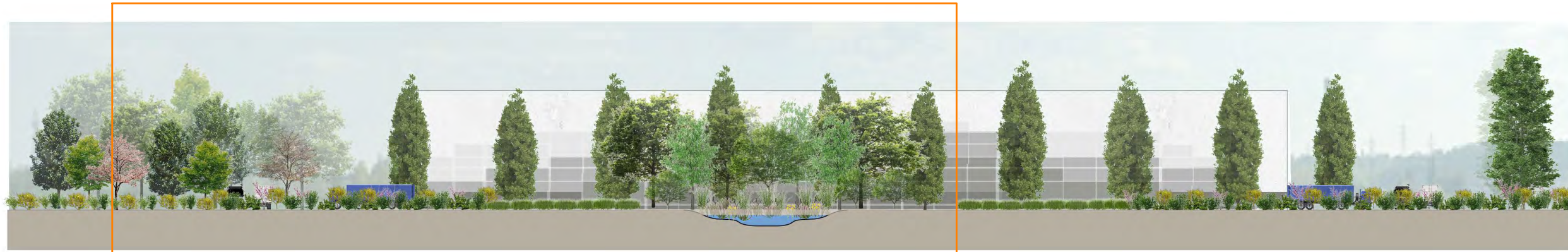


# H.03a

PROGETTO  
PROSPETTO NORD



Zoom



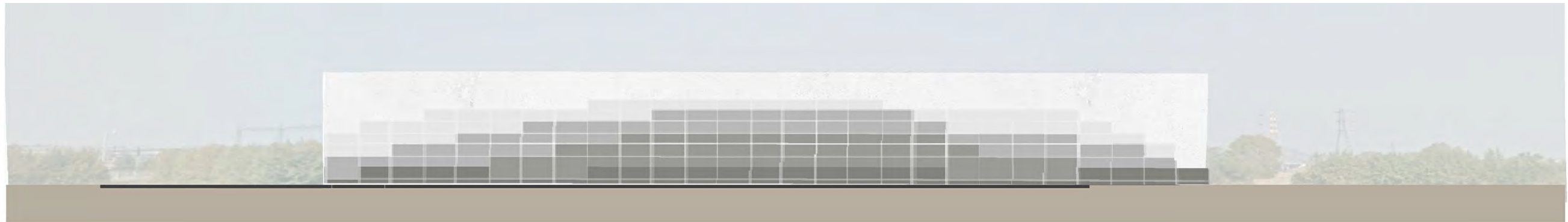
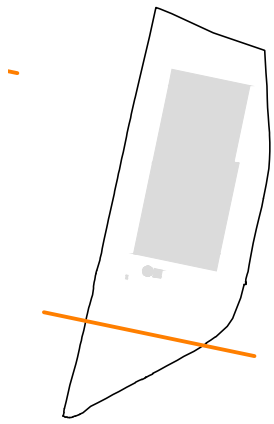
Zoom





# H.03b

## PROGETTO PROSPETTO SUD



Zoom



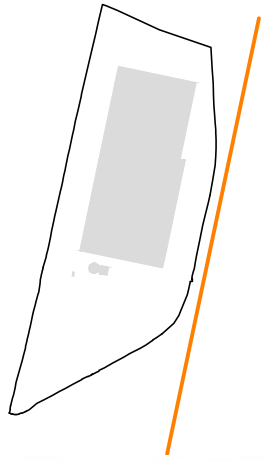
Zoom





# H.03c

PROGETTO  
PROSPETTO EST



Zoom

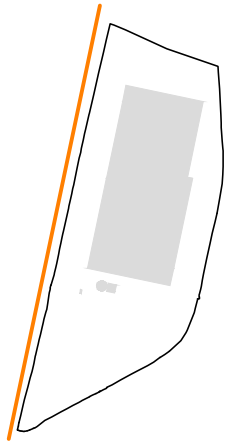


Zoom



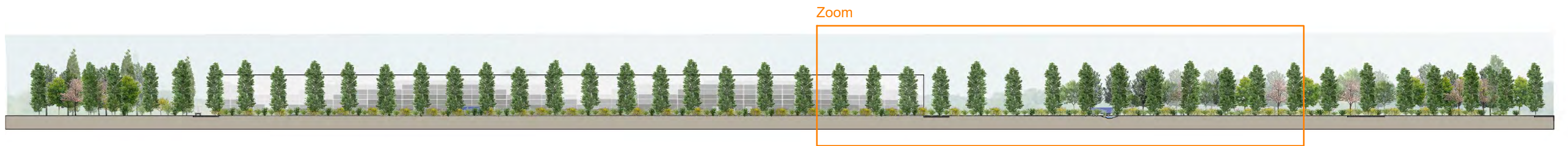
0 30 60m





# H.03d

PROGETTO  
PROSPETTO OVEST



0 30 60m



# ABACO DEL VERDE





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.

I.01

MACCHIE BOScate

## SPECIE

### arboree

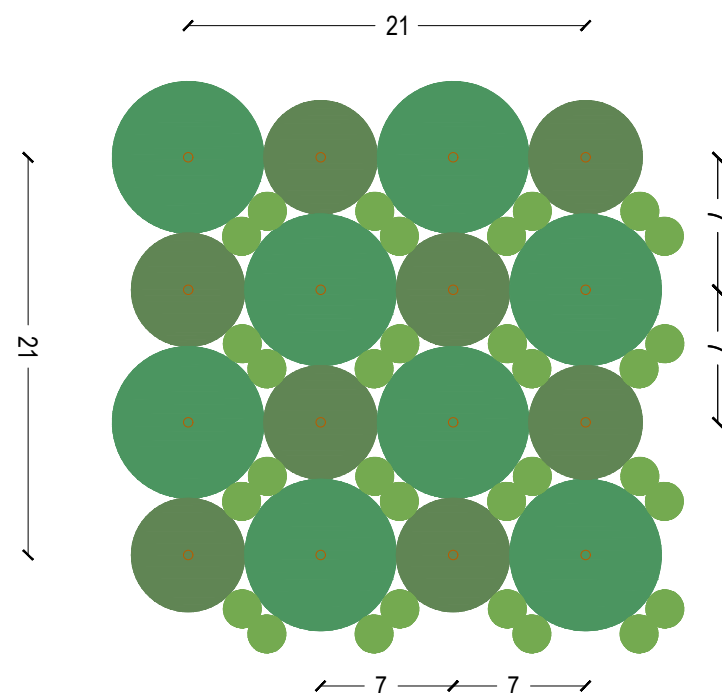
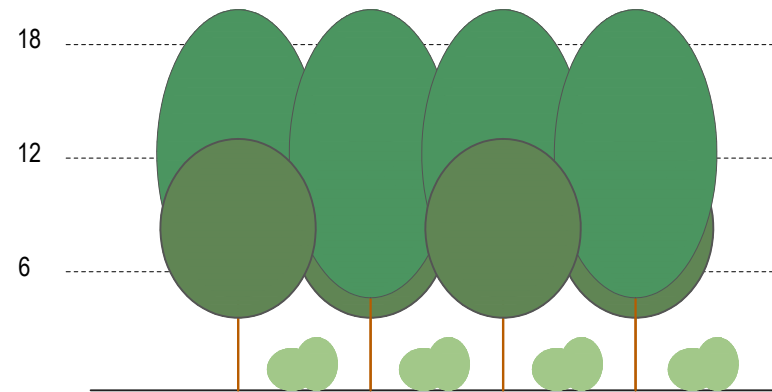
<i>Quercus robur</i> L.	farnia
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	rovere
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	ontano
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	frassino
<i>Carpinus betulus</i> L.	carpino
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	ciliegio selvatico
<i>Acer campestre</i> L.	acero campestre
<i>Acer opulifolium</i> Chaix.	acero opulo

### arbustive

<i>Corylus avellana</i> L.	nocciolo
<i>Viburnum opulus</i> L.	pollon di maggio
<i>Euonymus europaeus</i> L.	fusaggine
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	biancospino

### SERVIZI ECOSISTEMICI

- Nuclei di biodiversità
- Regolazione climatica
- Sequestro di carbonio
- Filtro per il particolato
- Isole biotiche (riproduzione, rifugio, alimentazione della fauna selatica)
- Fornitura di legname
- Regolazione delle qualità chimiche e strutturali del suolo







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.



**SPECIE**

**arboree**

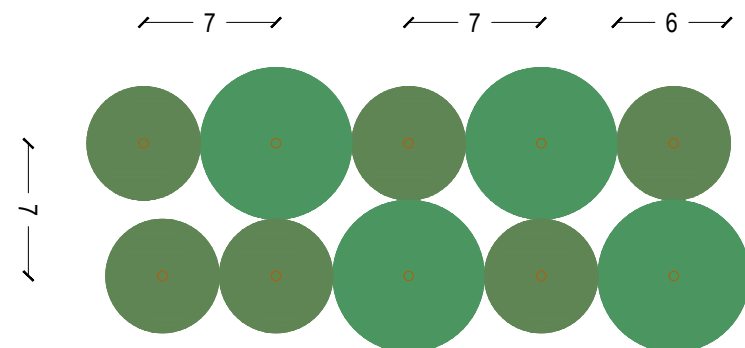
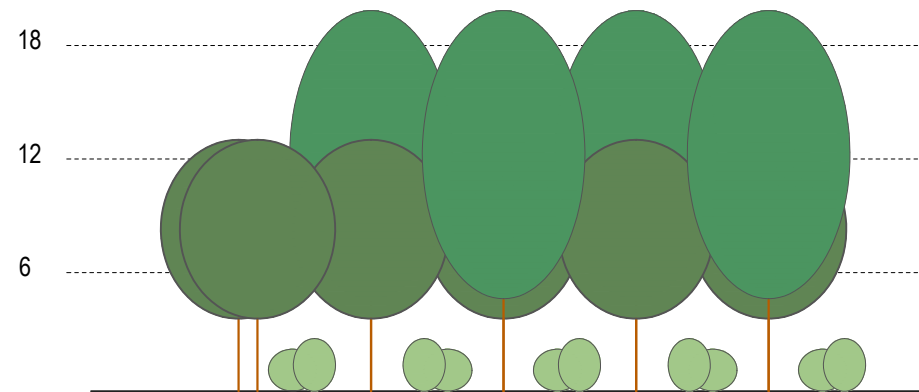
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn	ontano
<i>Quercus robur</i> L.	farnia
<i>Tilia cordata</i> Mill.	tiglio selvatico
<i>Carpinus betulus</i> L.	carpino
<i>Acer campestre</i> L.	acero campestre
<i>Morus alba</i> L.	gelso bianco

**arbustive**

<i>Corylus avellana</i> L.	nociolo
<i>Viburnum opulus</i> L.	pollon di maggio
<i>Viburnum lantana</i> L.	viburno lantana
<i>Euonymus europaeus</i> L.	fusaggine
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	biancospino
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	ligustro
<i>Prunus spinosa</i> L.	prugnolo

**SERVIZI ECOSISTEMICI**

- Regolazione climatica
- Sequestro di carbonio
- Filtro per il particolato
- Corridori per la fauna selvatica
- Fornitura di legname
- Regolazione delle qualità chimiche e strutturali del suolo







# I.03

## FORMAZIONI LINEARI LUNGO I CANALI

Le formazioni lineari sono fasce tampone che accompagnano i sistemi di regimazione delle acque di progetto e i canali circostanti. 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.

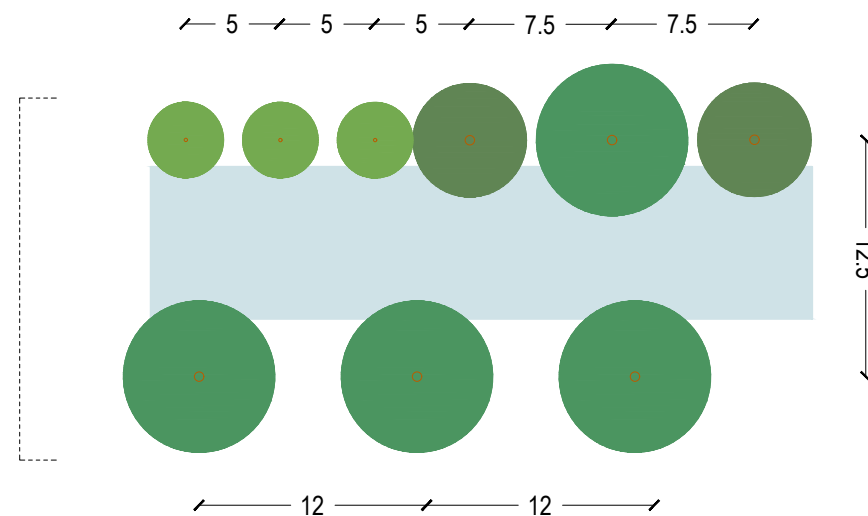
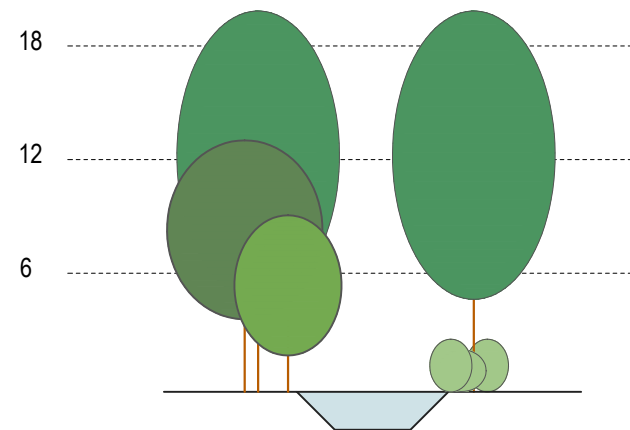
### SPECIE

#### arboree

<i>Ulmus minor</i> Mill.	olmo
<i>Quercus robur</i> L.	farnia
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	ontano
<i>Fraxinus ornus</i> L.	orniello
<i>Carpinus betulus</i> L.	carpino
<i>Salix alba</i> L.	salice bianco
<i>Betula alba</i> L.	betulla

#### arbustive

<i>Corylus avellana</i> L.	nocciolo
<i>Viburnum opulus</i> L.	pollon di maggio
<i>Euonymus europaeus</i> L.	fusaggine
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	biancospino
<i>Salix caprea</i> L.	salicone



### SERVIZI ECOSISTEMICI

- Regolazione climatica
- Sequestro di carbonio
- Filtro per il particolato
- Corridori per la fauna selvatica
- Fornitura di legname
- Regolazione delle qualità chimiche e strutturali del suolo





I filari avevano uno scopo produttivo nelle aziende agricole di qualche decennio fa, mentre ad oggi rivestono un ruolo paesaggistico legato alla memoria delle tradizioni locali. Tuttavia svolgono anche una funzione ecologica, in maggior modo nelle aree prive di superfici boscate.

**SPECIE**

**arboree**

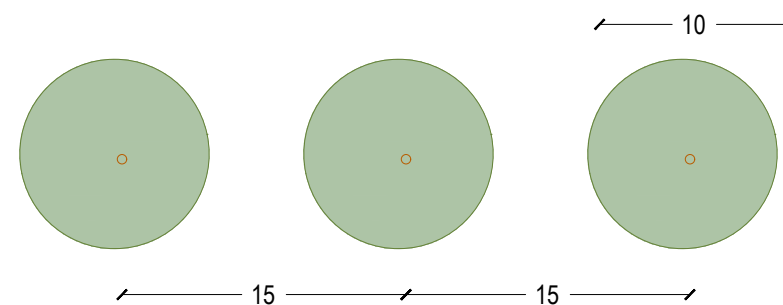
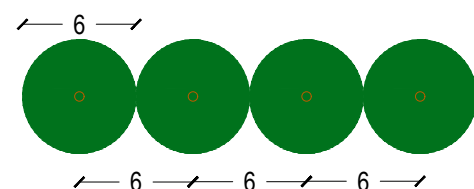
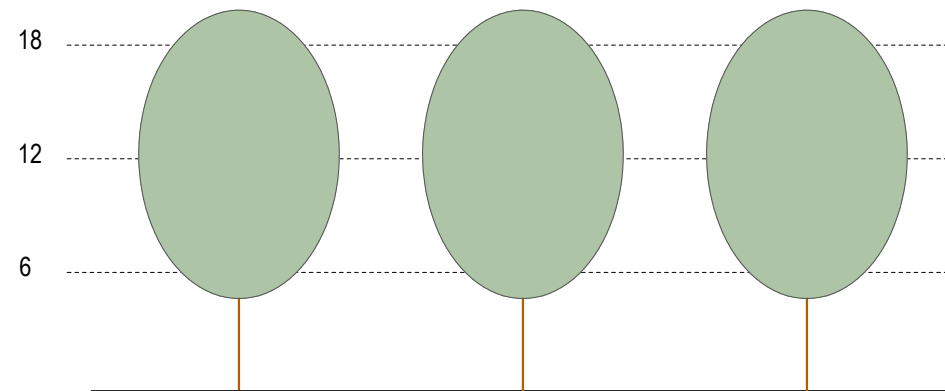
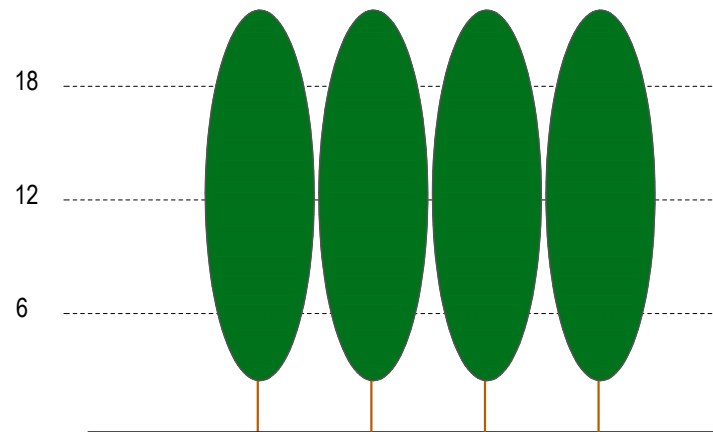
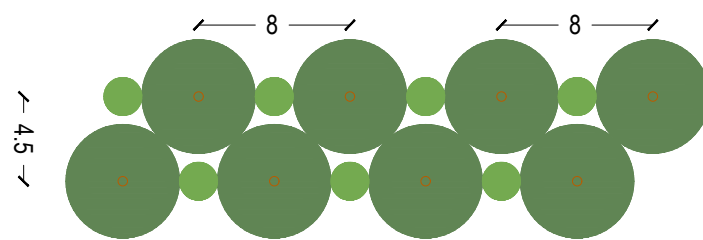
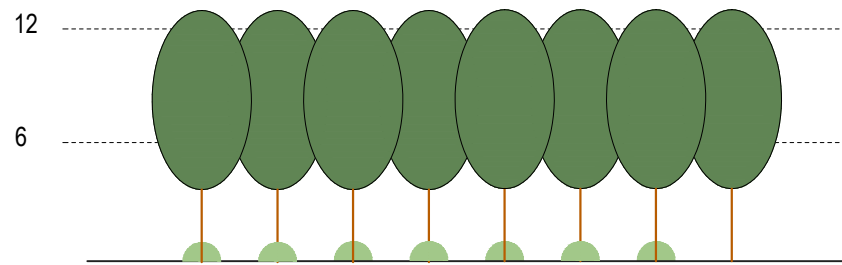
<i>Populus nigra 'italica'</i>	pioppo cipressino
<i>Platanus acerifolia (sin. hispanica / hybrida)</i>	platano comune
<i>Quercus robur</i> L.	farnia
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	frassino
<i>Carpinus betulus</i> L.	carpino
<i>Acer campestre</i> L.	acero campestre
<i>Betula alba</i> L.	betulla

**arbustive**

<i>Corylus avellana</i> L.	nocciolo
<i>Viburnum opulus</i> L.	pollon di maggio
<i>Euonymus europaeus</i> L.	fusaggine
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	biancospino

**SERVIZI ECOSISTEMICI**

- Regolazione climatica
- Sequestro di carbonio
- Filtro per il particolato
- Fornitura di legname
- Regolazione delle qualità chimiche e strutturali del suolo







I filari avevano uno scopo produttivo nelle aziende agricole di qualche decennio fa, mentre ad oggi rivestono un ruolo paesaggistico legato alla memoria delle tradizioni locali. Tuttavia svolgono anche una funzione ecologica, in maggior modo nelle aree prive di superfici boscate.

# I.05

ESEMPLARI ISOLATI

## SPECIE

### arboree

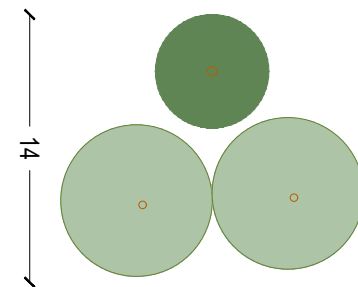
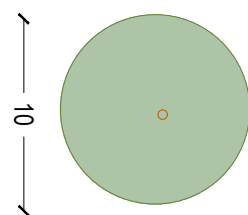
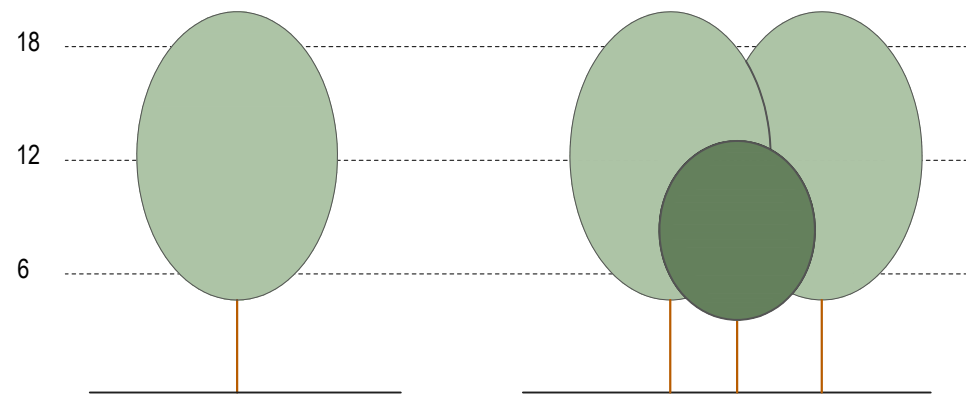
<i>Platanus acerifolia</i> (sin. <i>hispanica</i> / <i>hybrida</i> )	platano comune
<i>Quercus robur</i> L.	farnia
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	frassino
<i>Celtis australis</i> L.	bagolaro
<i>Tilia cordata</i> Mill.	tiglio selvatico
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	ontano

### alloctone

<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	liquidambar
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	albero dei tulipani
<i>Ginkgo biloba</i> L.	ginco

### SERVIZI ECOSISTEMICI

- Sequestro di carbonio
- Richiamo per l'avifauna
- Fornitura di legname





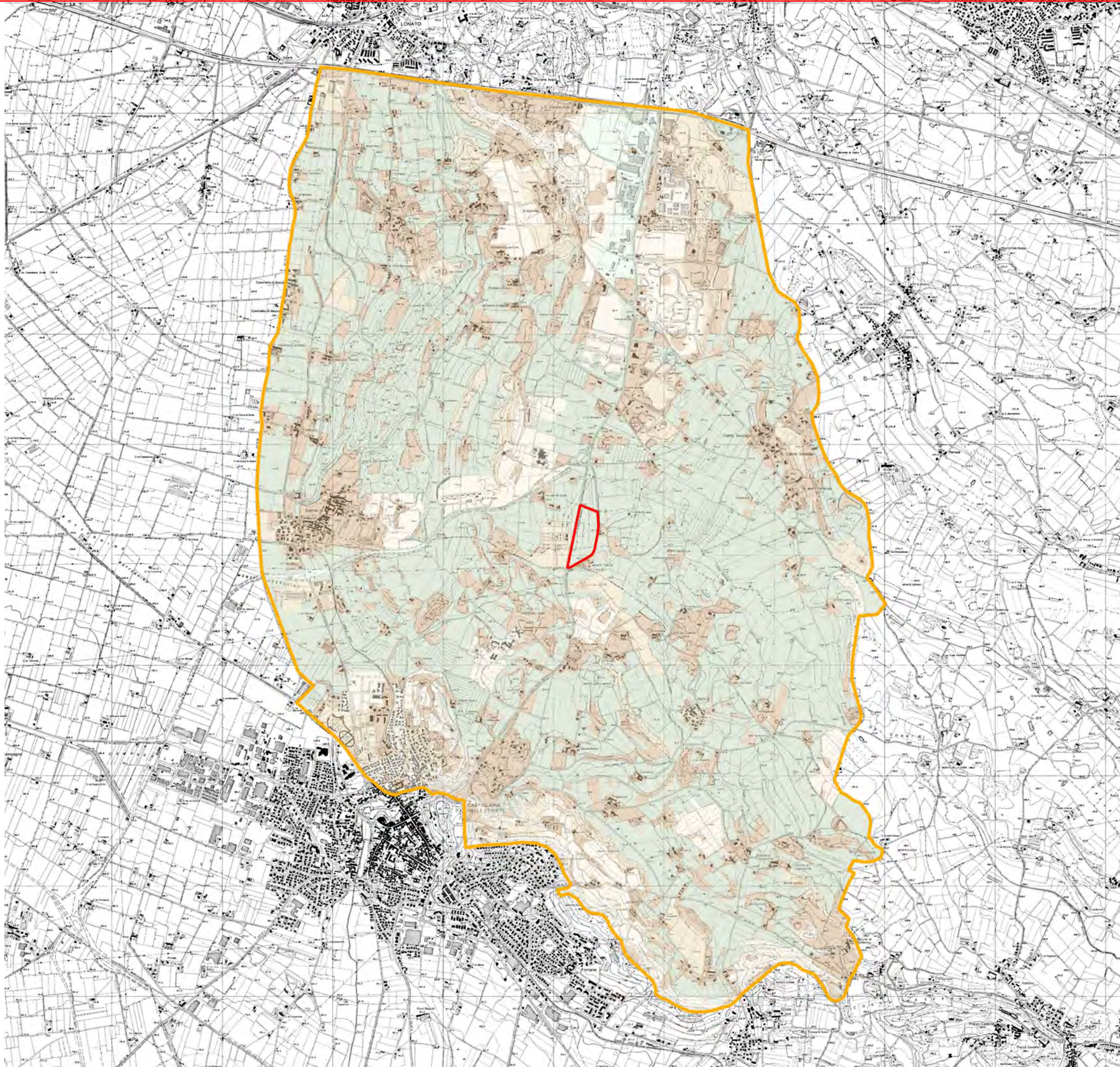
L



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



# L.01

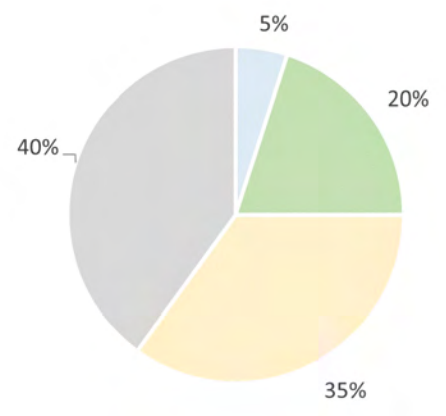
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) GRANA - SCENARIO 1



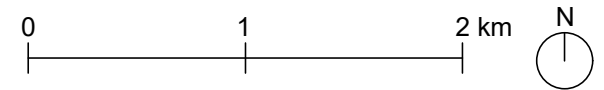
-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

- 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 aree naturali) da tessere di medie e piccole dimensioni, presenti in tutte le voci dell'ecosistema ma riscontrabili principalmente nel tessuto insediativo.

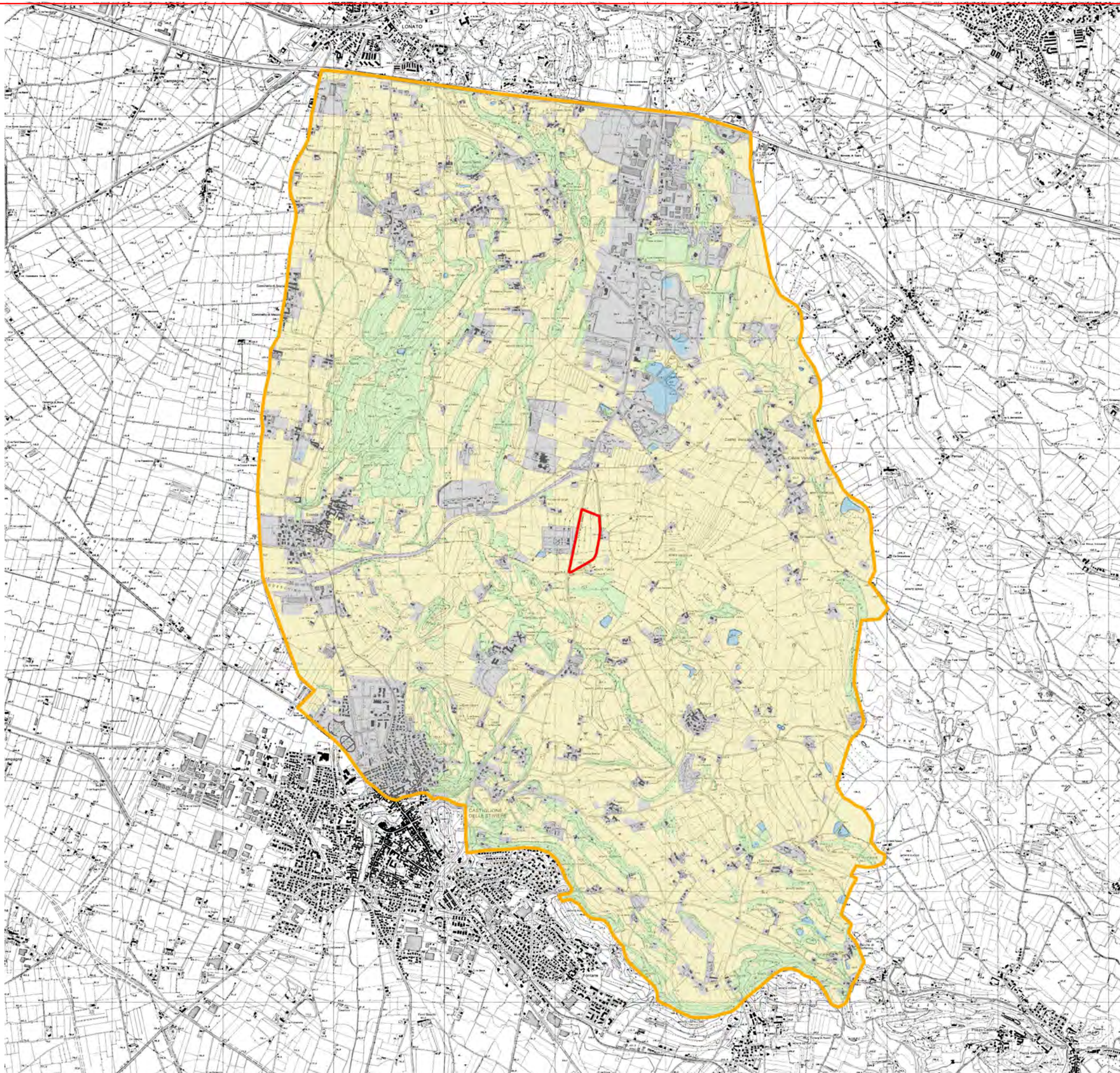


Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





**INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO  
(PROGETTO E CONFRONTO)  
ETEROGENEITA' - SCENARIO 1**



 ambito di analisi


 ambito di progetto

eterogeneità paesaggistica


 elementi d'acqua

 elementi naturali

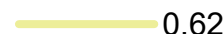
 elementi seminaturali

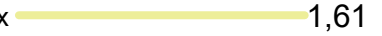
 elementi antropici


L'ambito di analisi presenta un valore di eterogeneità media poichè risulta caratterizzato da una presenza ampia di aree agricole ed aree naturali ma con elementi poco differenziati tra di loro.

elementi naturali e d'acqua  
H  0,36

H max  1,61

elementi seminaturali  
H  0,62

H max  1,61

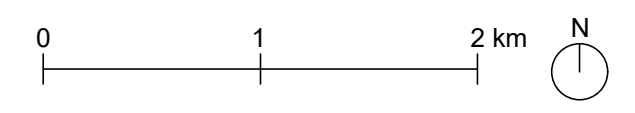
elementi antropici  
H  0,65

H max  2,08

totale  
H  1,64

H max  2,89



Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.













# L.03

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) BTC - SCENARIO 1

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

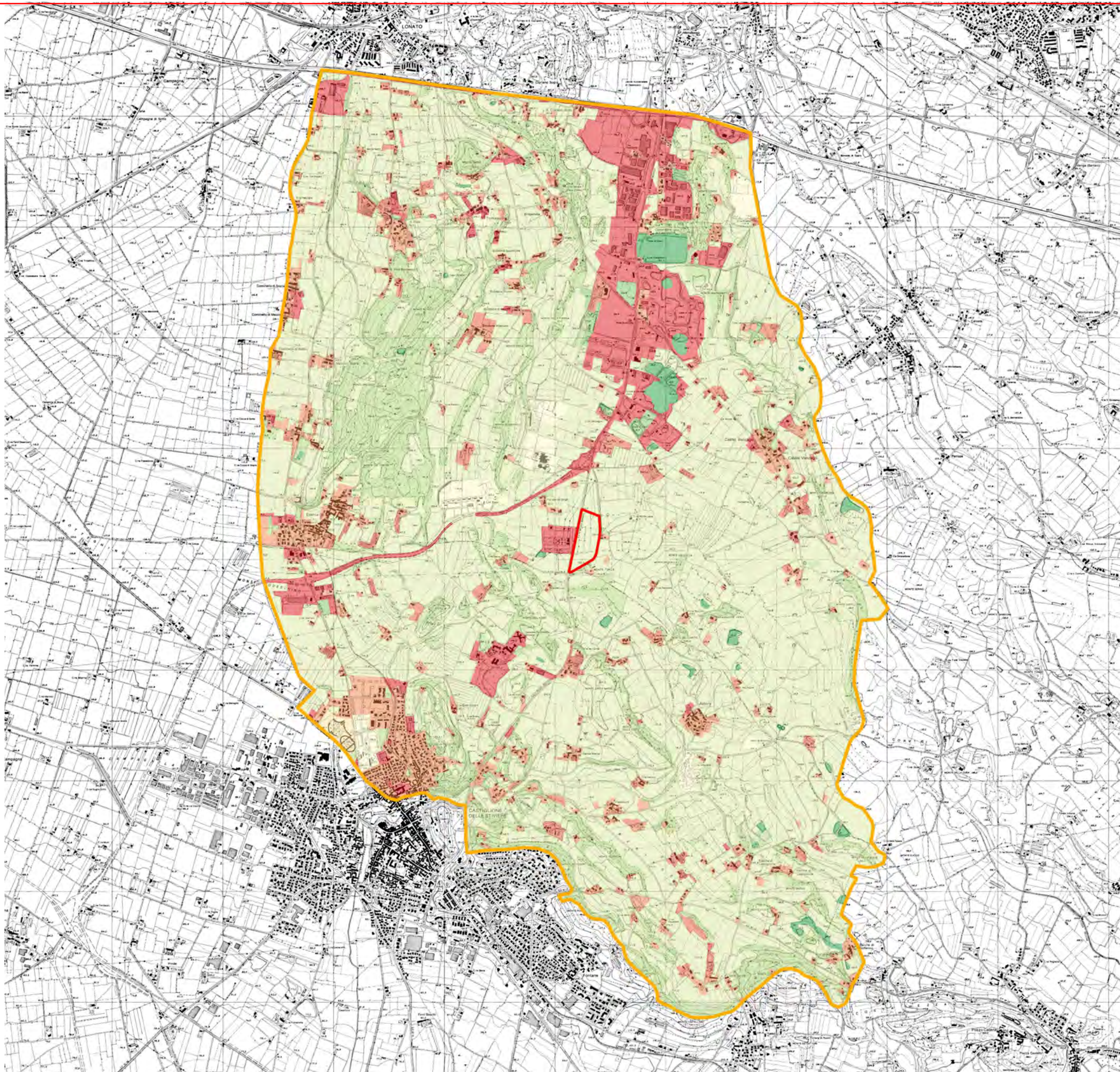
### biopotenzialità territoriale

-  0.2
-  0.3
-  0.4
-  0.6
-  0.7
-  1.2
-  2.5
-  3

Il paesaggio analizzato ha un valore di BTC pari a 1,11 derivante dalla forte presenza delle aree agricole e boscate. 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	125 ha	3%
elementi naturali	1334 ha	34%
elementi seminaturali	2106 ha	54%
elementi antropici	330 ha	9%
<b>BTC MEDIA</b>	<b>1.11</b>	

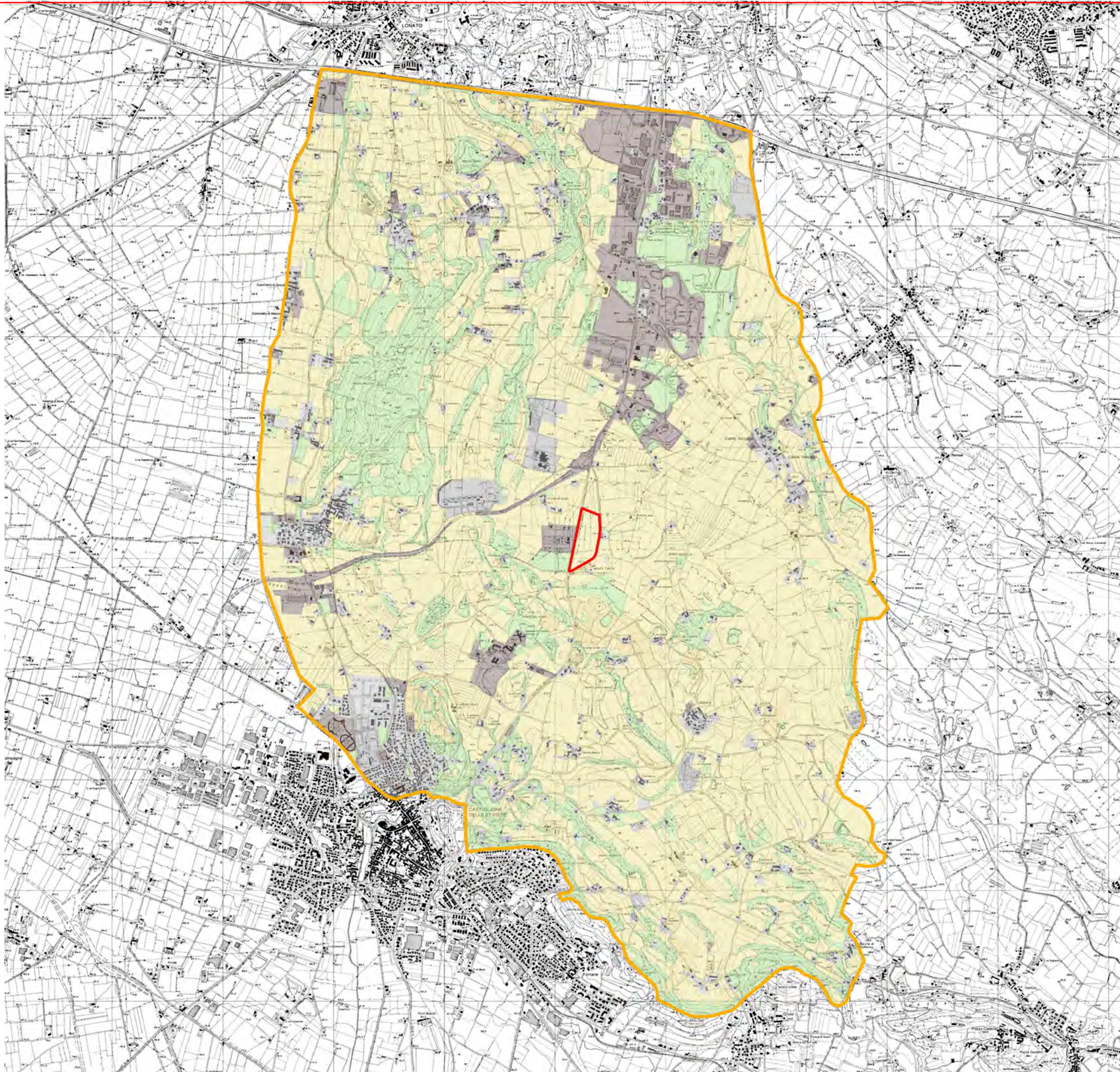
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





# L.04

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) APPARATI PAESAGGISTICI - SCENARIO 1



ambito di analisi

ambito di progetto

apparati paesaggistici

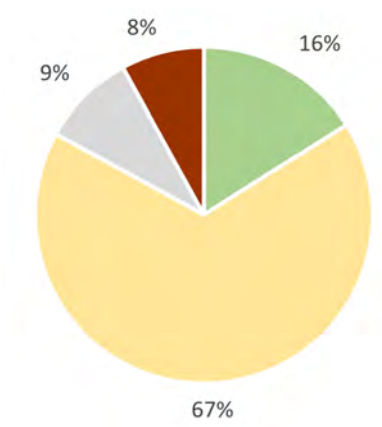
apparato protettivo

apparato produttivo

apparato residenziale

apparato sussidiario

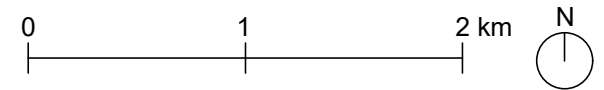
Il calcolo degli apparati paesaggistici mostra come l'apparato produttivo sia quello preponderante. Si può notare invece come l'apparato sussidiario sia quello meno presente in questa porzione di paesaggio.



### Habitat standard procapite

Abitanti 10624	HS	HS - HS regionale
apparato produttivo	2139	2139-1033= +1106
apparato protettivo	519	519-52.3= +466.7
apparato residenziale	288	
apparato sussidiario	263	

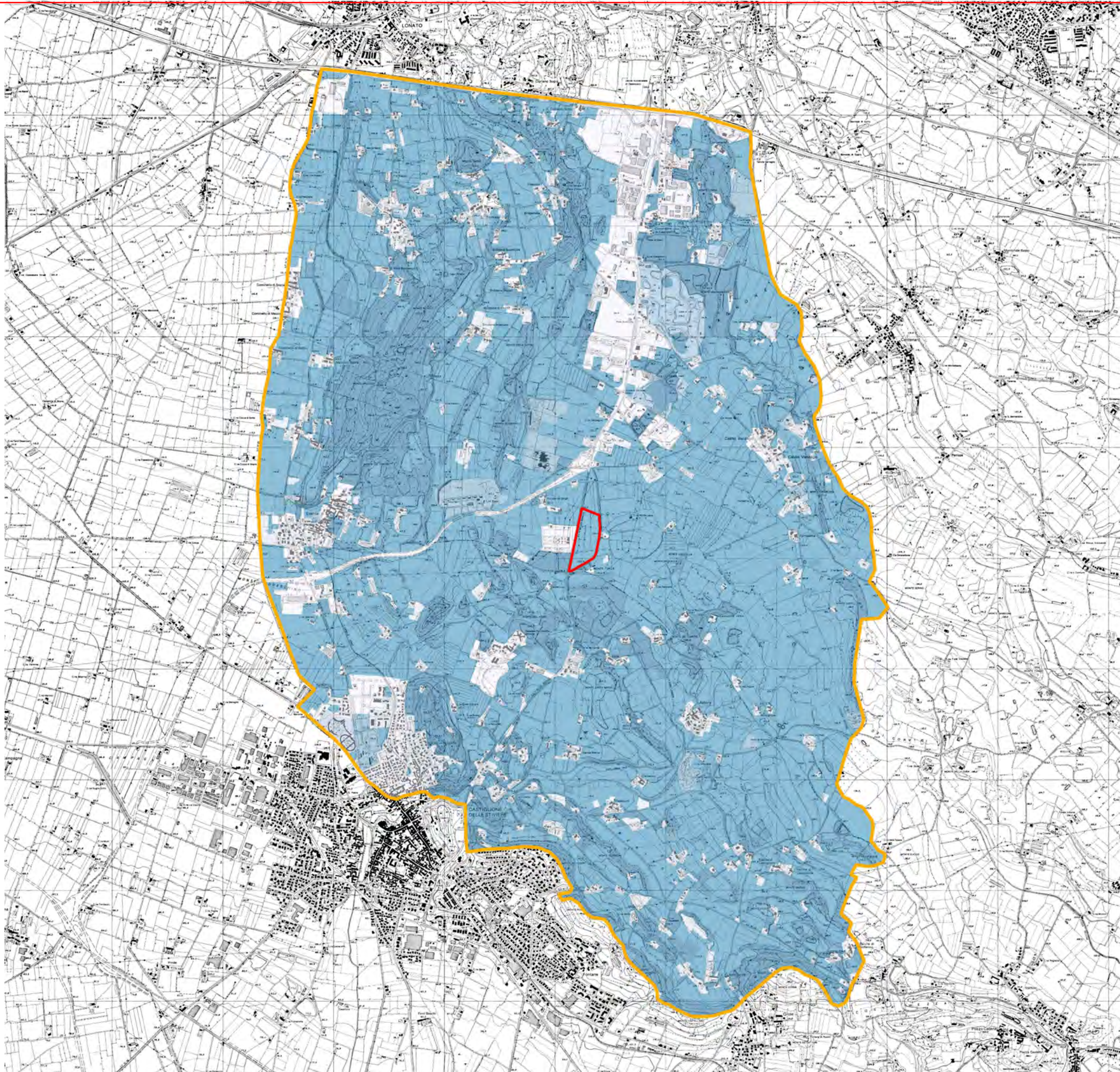
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.



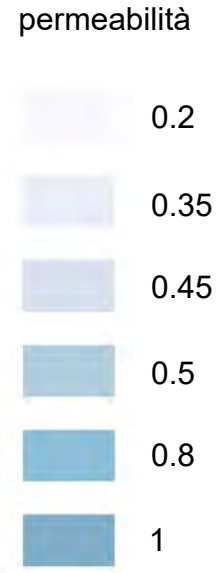


# L.05

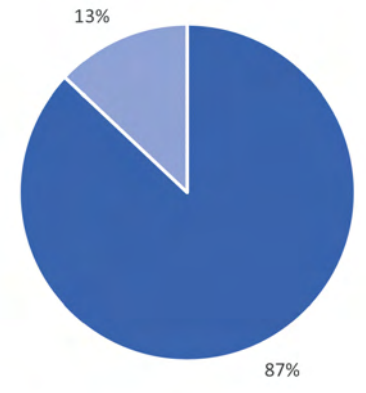
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) PERMEABILITA' - SCENARIO 1



- ambito di analisi
- ambito di progetto

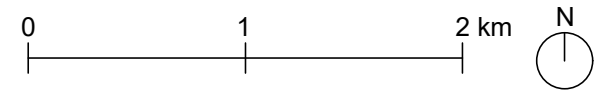


Il paesaggio è caratterizzato da un alto valore di permeabilità, determinato dalla presenza di aree naturali, quali le aree boscate, i fiumi e i canali e le vaste aree agricole. I suoli impermeabili sono dati dai centri abitati e dalle aree industriali.



L'indice di permeabilità è di 0.87

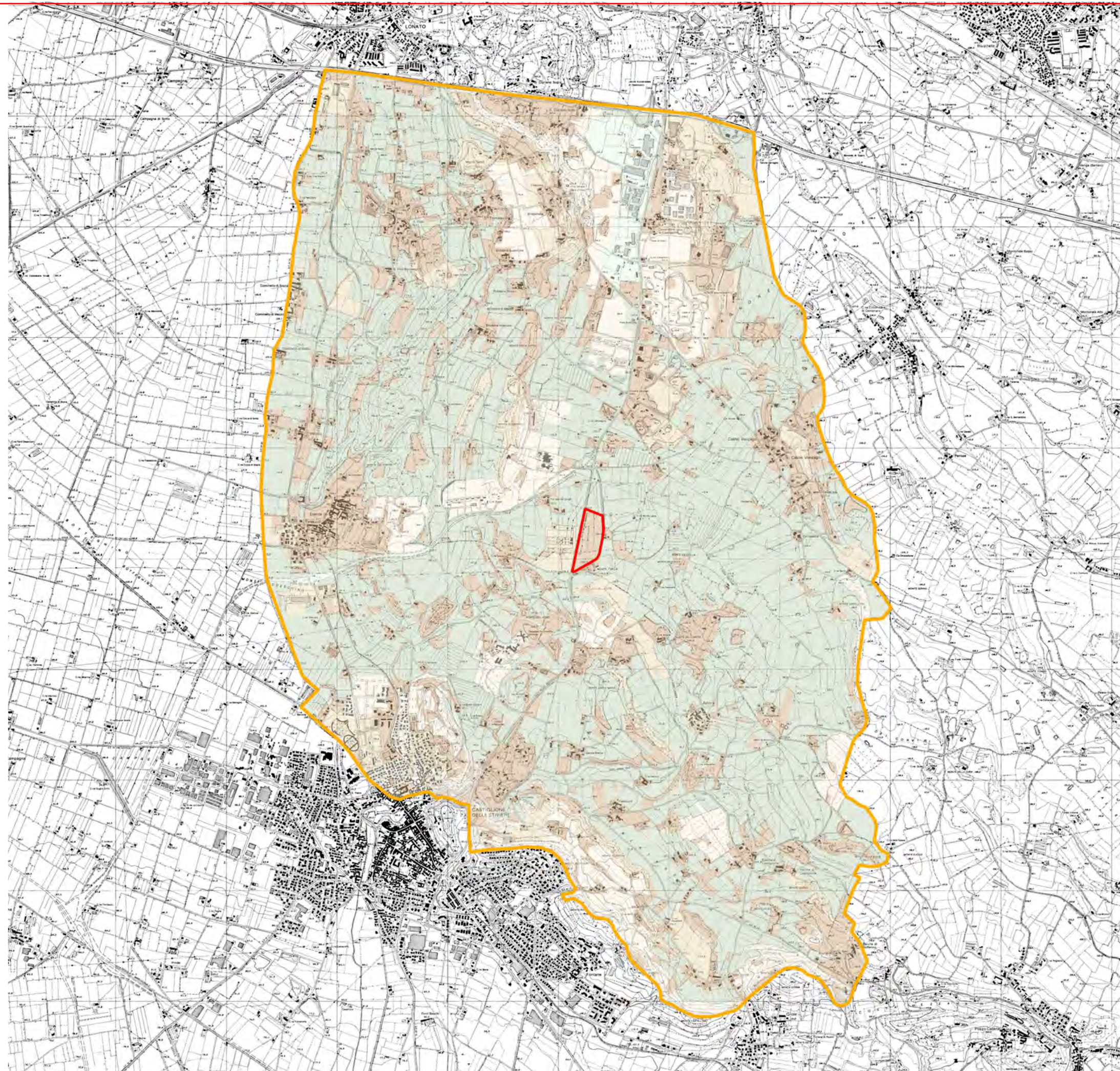
Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.







# L.06

## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) GRANA - SCENARIO 2



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

grana

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



L'intervento di progetto va a intervenire sulle grandi tessere agricole, portando una loro 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 più piccole tessere del tessuto residenziale e industriale. Questo denota la bontà dell'intervento nel rispetto della grana del paesaggio esistente.

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.


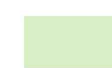






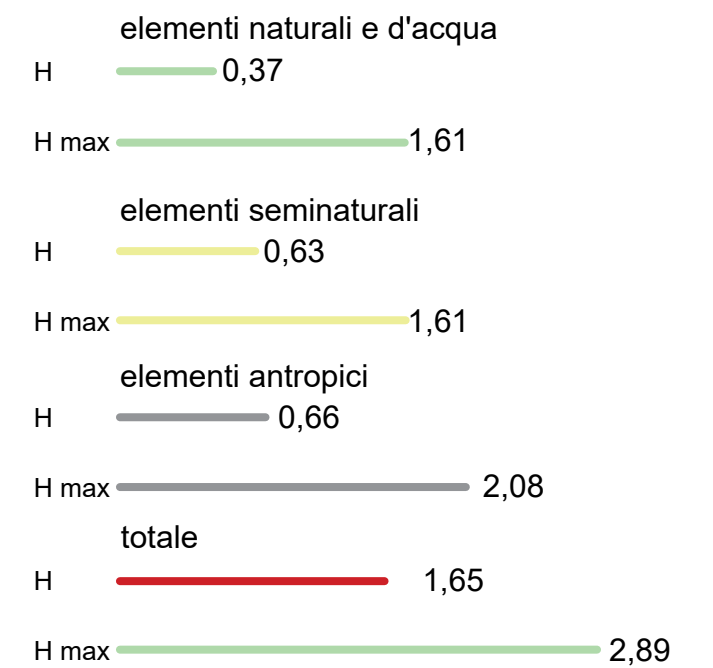
**INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO  
(PROGETTO E CONFRONTO)  
ETEROGENEITA' - SCENARIO 2**

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

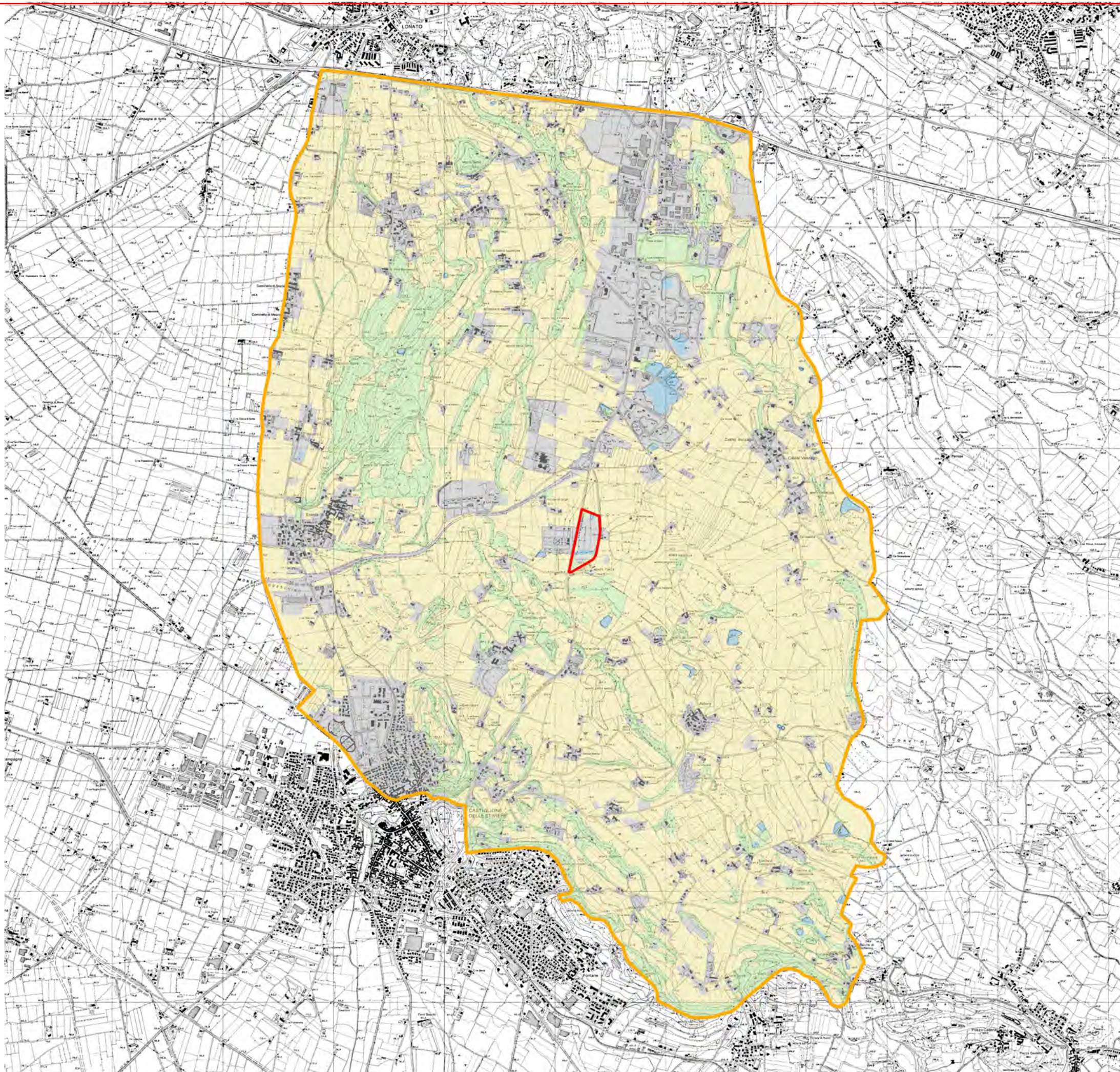
eterogeneità paesaggistica

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

Il progetto porta nell'paesaggio un aumento dei livelli di eterogeneità all'interno delle singole categorie di elementi analizzati, ma al contempo una minima diminuzione dell'eterogeneità media totale.





Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.













**INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO  
(PROGETTO E CONFRONTO)  
BTC - SCENARIO 2**

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

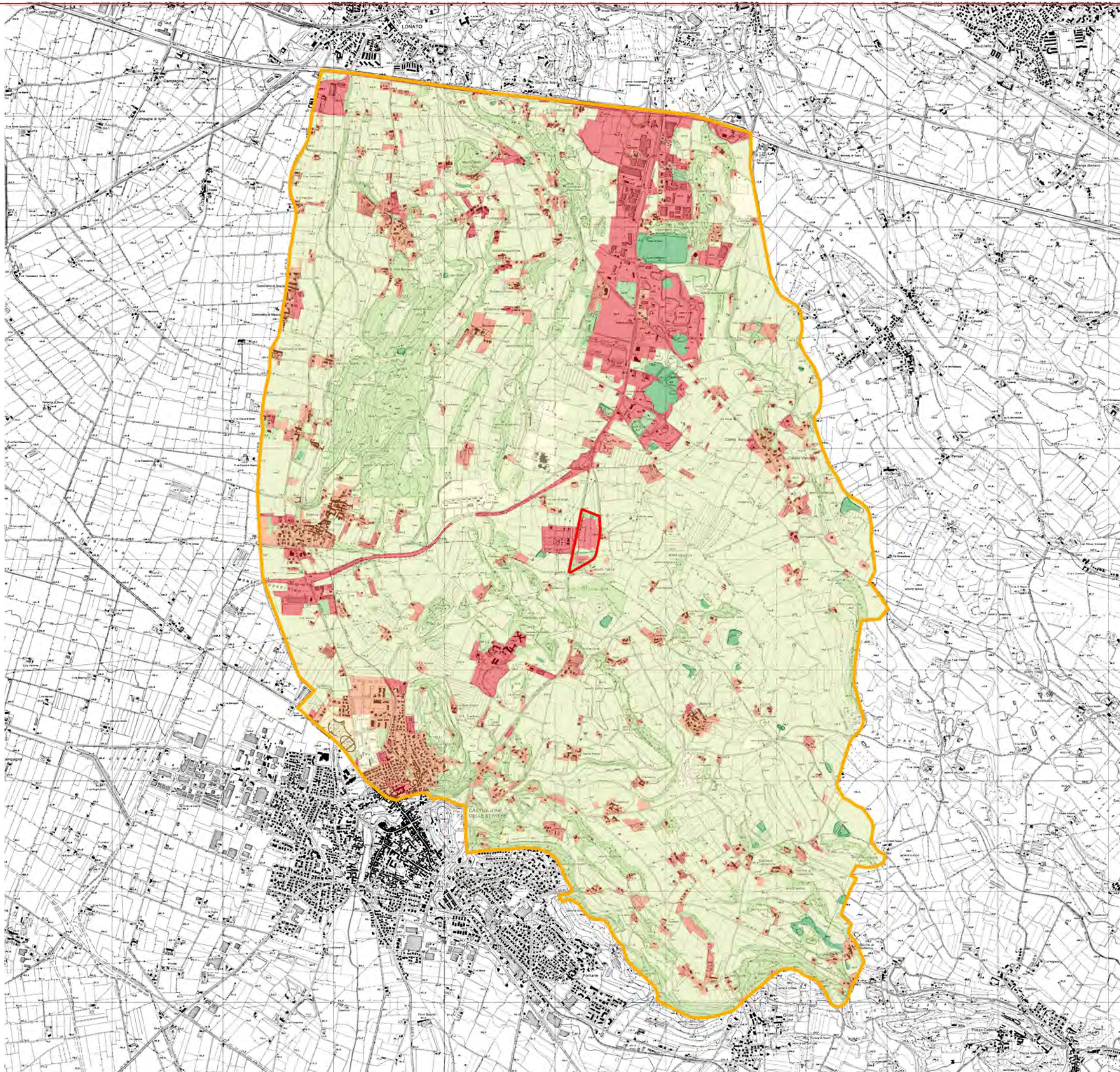
biopotenzialità territoriale

-  0.2
-  0.3
-  0.4
-  0.6
-  0.7
-  1.2
-  2.5
-  3

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 agricoli seminaturali per far posto ad elementi antropici. Tale valore di BTC rimane elevato.



elementi d'acqua	131 ha	3%
elementi naturali	1342 ha	34%
elementi seminaturali	2096 ha	54%
elementi antropici	332 ha	9%
<b>BTC MEDIA</b>	<b>1.11</b>	

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





**INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO  
(PROGETTO E CONFRONTO)  
APPARATI PAESAGGISTICI - SCENARIO 2**

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

apparati paesaggistici

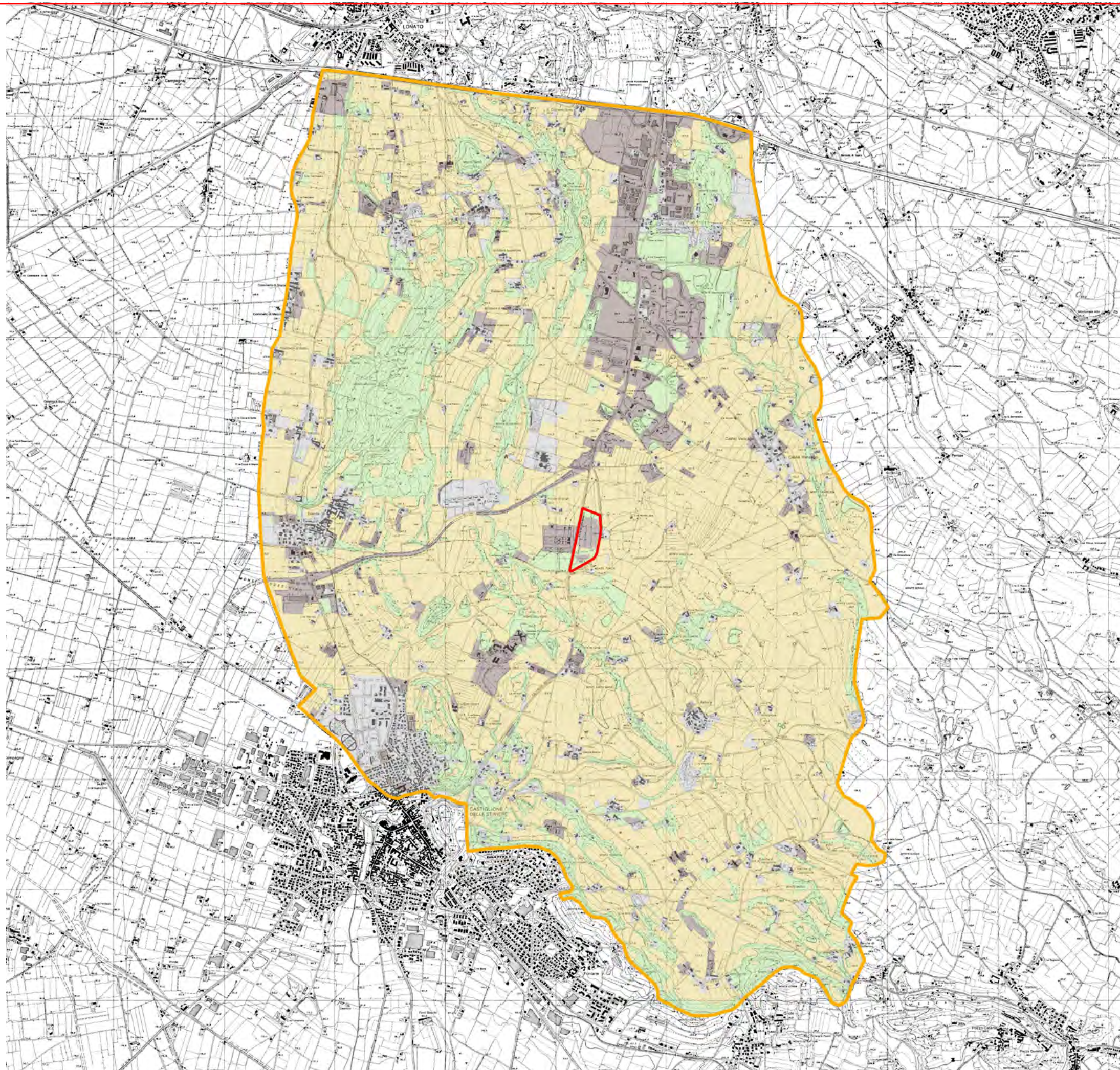
-  apparato protettivo
-  apparato produttivo
-  apparato residenziale
-  apparato sussidiario

L'apparato produttivo rimane, nonostante il progetto, quello preponderante in questa porzione di paesaggio. Si può notare un aumento dell'apparato protettivo dato dall'introduzione di nuovi elementi naturali. Si riscontra un ulteriore miglioramento delle condizioni degli habitat standard produttivo e protettivo, già ampiamente positivi allo stato di fatto.

**Habitat standard procapite**



Abitanti 10624	HS	HS - HS regionale
apparato produttivo	2127	2127-1033= +1094
apparato protettivo	524	523-52.3= +470.7
apparato residenziale	288	
apparato sussidiario	271	

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.

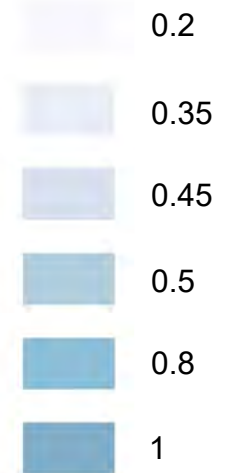




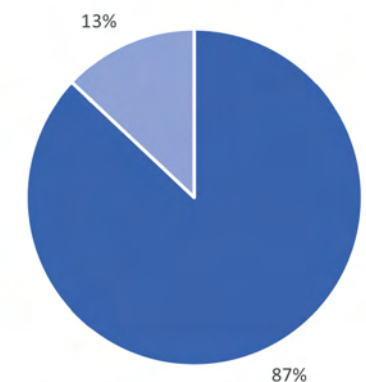
## INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) PERMEABILITA' - SCENARIO 2

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

permeabilità

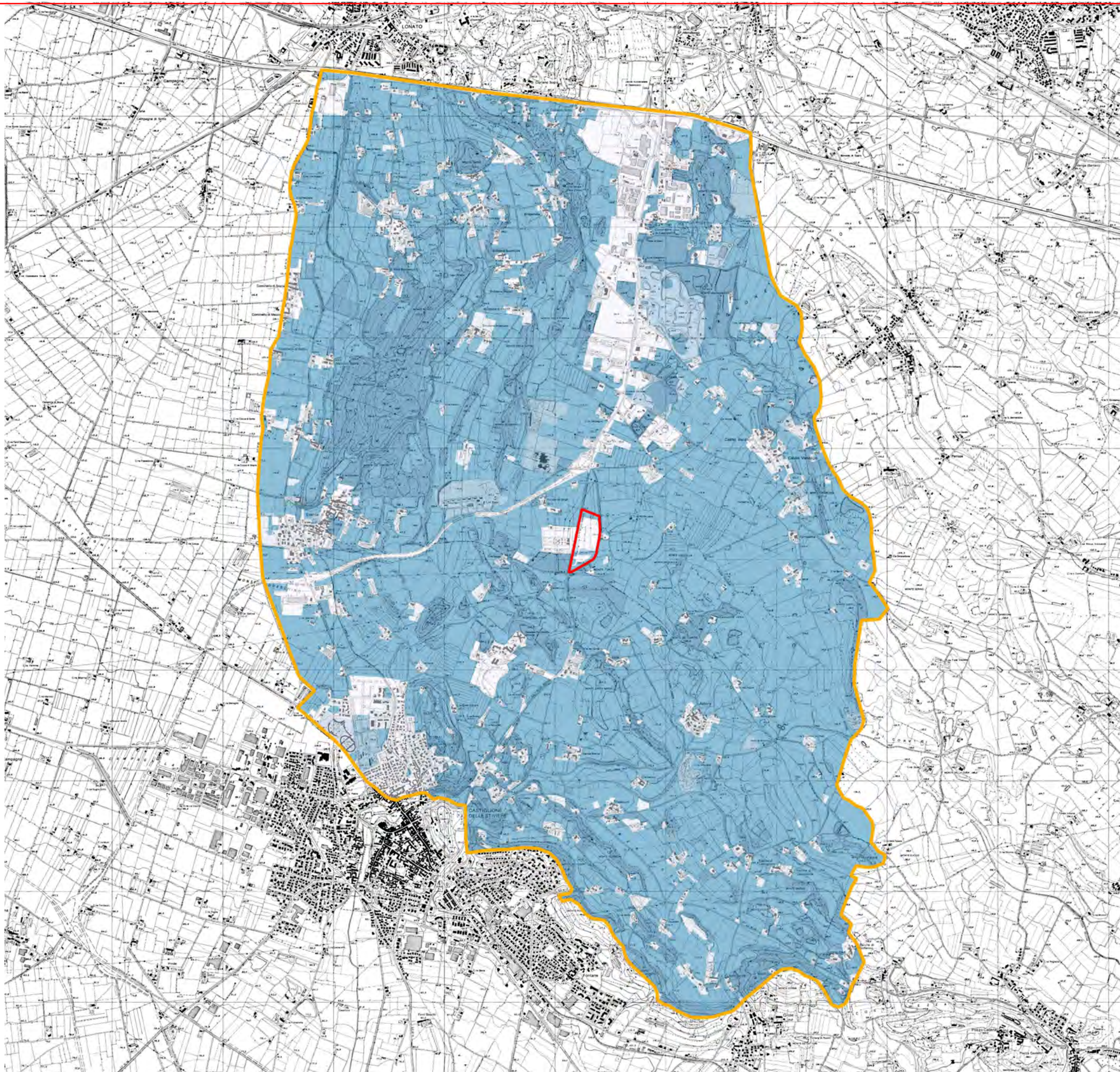


Il valore di permeabilità rimane invariato rispetto allo stato di fatto. La sottrazione di suolo agricolo per la costruzione del fabbricato industriale, viene compensato da nuovo suolo permeabile garantito dai nuovi elementi naturali come boschi, canali e corsi d'acqua.



L'indice di permeabilità è di 0.87

Base cartografica CTR2020 - Geoportale Regione Lombardia;  
Dusaf 2016 - Geoportale Regione Lombardia.





**INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO  
(PROGETTO E CONFRONTO)  
CONFRONTO INDICATORI ECOLOGICI**

**GRANA**

	STATO DI FATTO		PROGETTO	
	Superficie media delle tessere (ha)		Superficie media delle tessere (ha)	
Elementi naturali	2.03		2.01	
Elementi d'acqua	2.42		1.85	
Elementi agricoli	5.56		5.55	
Elementi antropici	3.51		3.16	
Media elementi	3.38		3.14	

**ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA**

	STATO DI FATTO		PROGETTO	
	H	H max	H	H max
Elementi naturali e d'acqua	0.36	1.61	0.37	1.61
Elementi agricoli	0.62	1.61	0.63	1.61
Elementi antropici	0.65	2.08	0.66	2.08
Totale	1.64	2.89	1.65	2.89

**PERMEABILITA'**

	STATO DI FATTO		PROGETTO	
	Superficie (%)	Superficie (ha)	Superficie (%)	Superficie (ha)
Elementi naturali	16	505	14	508
Elementi d'acqua	1	45	3	48
Elementi agricoli	74	2273	73	2260
Elementi antropici	9	233	10	233
Indice permeabilità	0.87		0.87	

**BIOPOTENZIALITA' TERRITORIALE**

	STATO DI FATTO		PROGETTO	
	Superficie (%)	Superficie (ha)	Superficie (%)	Superficie (ha)
Elementi naturali	34	1334	34	1342
Elementi d'acqua	3	125	3	131
Elementi agricoli	54	2106	54	2096
Elementi antropici	9	330	9	332
BTC Media	1.11		1.11	

**APPARATI PAESAGGISTICI**

	STATO DI FATTO		PROGETTO	
	numero di abitanti: 32173	HS medio regionale (mq / ab)	HS (mq / ab)	HS - HS medio regionale
Sussidiario		263	271	
Residenziale		288	285	
Protettivo	52.3	519	+ 466.7	+470.7
Produttivo	1033	2139	+ 1106	+1094