

L22DC

Soggetto attuatore:

XDC PropCo SL
Avenida Doctor Arce, 14, Bajo,
28002 Madrid

Aster S.r.l.
Via Dante 7,
20123, Milano (MI)



**PROPOSTA DI PIANO ATTUATIVO
AMBITO DI TRASFORMAZIONE UNITARIO Ti1- Ti2 - Ti6 - Ti7,
COMUNE DI CESATE (MI)**

**4339 ES A SI 06a - Relazione delle opere a verde
di mitigazione ambientale**

Date

09/06/2026

Il Tecnico

Luigino Pirola Architetto e Paesaggista

Comune di Cesate – Città metropolitana di Milano
PIANO ATTUATIVO - REALIZZAZIONE DI DATACENTER

ASPETTI PAESAGGISTICI - PROGETTO DEL VERDE

INTRODUZIONE..... 2

METODO DI LAVORO 2

A. IL DISEGNO DEL PAESAGGIO 2

A.1 Contesto generale, ambito di analisi ed elementi semiologici 2

A.2 I caratteri del contesto 3

B. ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO..... 4

C. TEMATISMI: ECOMOSAICO E RETE ECOLOGICA..... 4

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

E. SERVIZI ECOSISTEMICI (STATO DI FATTO)..... 6

F. DIAGNOSI (VULNERABILITA’ E RESILIENZE) 7

G. RICOGNIZIONE PER IMMAGINI 7

H. NBS E SUDS..... 7

I. PROGETTO 8

L. ABACO DEL VERDE 10

M. GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO E CONFRONTO) 10

N. SERVIZI ECOSISTEMICI (PROGETTO E CONFRONTO)..... 11

CONCLUSIONI 12

INTRODUZIONE

La presente relazione accompagna e spiega il percorso che ha condotto alla redazione del PROGETTO DEL VERDE riguardante un Piano Attuativo destinato alla realizzazione di un DataCenter, situato nel territorio comunale di Cesate, nella Città metropolitana di Milano.

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, vengono argomentate le tavole di analisi che hanno portato al disegno del PROGETTO DEL VERDE. Il testo, quindi, va inteso come una sorta di accompagnamento alla lettura degli elaborati grafici, approfondendone gli aspetti più significativi.

METODO DI LAVORO

Il metodo di lavoro che ha portato alla redazione del presente **studio** e, conseguentemente, del **progetto delle opere a verde**, si compone di tre fasi, schematicamente illustrate dalla **tavola 0 – METODOLOGIA**. Le fasi sono così sintetizzabili:

- 1) una prima fase di “**lettura**” del paesaggio in cui si svolge una “**diagnosi**”, in modo da produrre una carta di vulnerabilità e resilienze che serve a capire le caratteristiche del territorio, le sue potenzialità e i suoi problemi;
- 2) una seconda fase di “**scrittura**” del paesaggio in cui si cerca di giungere alla formulazione di una “**prognosi**” del paesaggio. Lo scopo è la creazione di un quadro strategico che serva a migliorare lo stato di salute del territorio, ponendo le basi a proposte di mitigazione e compensazione di elementi incompatibili e negativi, alla creazione di infrastrutture verdi e blu e alla fornitura di Servizi Ecosistemici;
- 3) infine, l’esplicitazione delle **azioni per il progetto di paesaggio**, attraverso la redazione di un progetto di paesaggio alla scala definita, nel quale si prescrivono gli interventi per migliorare e “curare” il paesaggio con l’ausilio di NBS (Nature Based Solutions) e SuDS (Sustainable urban Drainage Systems). Gli interventi sono costituiti proprio dalle opere a verde che, in ultima analisi, vengono definite dall’azione progettuale.

A. IL DISEGNO DEL PAESAGGIO

A.1 Contesto generale, ambito di analisi ed elementi semiologici

Il percorso analitico 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*, individuato attraverso i margini delle tessere paesaggistiche.

L’ambito di progetto, come individuato sulla **tavola A.01a** (si veda anche lo zoom alla **tavola A.01b**), si trova in un contesto che, pur mantenendo caratteri e segni derivati dal paesaggio agrario storico, presenta estesi insediamenti residenziali e produttivi.

L’**ambito di analisi** (visibile sempre alla **tavola A.01a**) viene individuato tramite alcuni elementi significativi del territorio che consentono di definire un perimetro attorno all’ambito d’intervento: un perimetro sufficientemente esteso che delimita un’area dai caratteri sostanzialmente omogenei. In un contesto pianeggiante come quello in esame, le trame del parcellario agricolo e i tracciati delle vene d’acqua risaltano in modo particolare, connotando i luoghi, insieme con i tracciati viabilistici che, spesso, vi si sono sovrapposti. Nel complesso, l’ambito di analisi individuato ha una forma irregolare, i cui lati sono costituiti da elementi quali:

- le infrastrutture stradali, in diversi tratti del perimetro
- il letto del torrente Lura, in posizione nord ovest
- alcune trame del parcellario agricolo, in posizione sud ovest
- un tratto del limite del parco delle Groane (a nord est del perimetro).

Il territorio incluso nell’ambito viene esplorato anche in senso temporale, tramite alcune immagini che illustrano il contesto a diverse soglie storiche.

A questo proposito, innanzitutto la **tavola A.02a** mostra un estratto da una carta risalente al **1818-1829** (con uno zoom riportato alla successiva **tavola A.02b**). A quell’epoca, il paesaggio si presenta con i caratteri tipici della sua struttura d’origine: pur nella semplificazione della carta, risulta evidente la struttura storica del territorio coltivato, organizzato secondo aree di diversa dimensione e delimitate dai percorsi tra i poderi: percorsi che, a loro volta, si riconnettono alla viabilità storica principale che collega i nuclei abitati (a questa epoca di dimensioni molte contenute).

Sono caratteri che risultano sostanzialmente ancora ben evidenti anche sulla successiva **tavola A.03a**, che mostra un estratto da ortofoto risalente al **1954** (seguita da uno zoom riportato alla **tavola A.03b**). L’ortofoto aggiunge un

RELAZIONE

elemento significativo, rappresentato dal minuto parcellario agricolo, costituito da appezzamenti di forma prevalentemente allungata in direzione nord – sud.

La **tavola A.04a**, grazie ad un estratto da ortofoto del **1975**, mostra le trasformazioni che, dalla soglia precedente, sono intervenute nel contesto, rappresentate in particolare dall’estensione delle aree edificate e produttive, oltre che dall’aumento delle dimensioni dei poderi coltivati, fenomeno legato alle nuove tecniche meccanizzate di coltivazione. Si tratta di elementi ancor meglio visibili alla successiva **tavola A.04b**, che riporta uno zoom della precedente.

La lettura delle diverse soglie storiche ha lo scopo di fornire i contenuti osservabili alla tavola successiva, dedicata alla lettura degli **aspetti semiologici**, legati al paesaggio storico, ancora presenti allo stato attuale. In particolare, la **tavola A.05** individua i **segni dell’antico paesaggio ancora visibili allo stato attuale**.

Gli elementi posti in rilievo sono:

- i centri storici
- gli edifici e i siti di valore storico architettonico
- le cascine storiche
- le strade storiche
- i seminativi e i frutteti
- le aree boscate
- i filari
- l’idrografia, in particolare con i torrenti Lura e Guisa
- il parcellario agricolo.

A questi elementi si aggiunge anche il segno della rete ferroviaria.

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. In particolare, risulta molto evidente il mantenimento della fondamentale matrice agricola e di molti degli elementi che la costituiscono.

A.2 I caratteri del contesto

Secondo il Piano Territoriale Metropolitano di Milano, l’ambito d’intervento si colloca all’interno dell’unità di paesaggio definita dell’**“Alta pianura terrazzata”**, come evidenziato dallo schema riportato alla **figura 1**.

Come recita la relazione del PTM a proposito dell’unità dell’**alta pianura terrazzata**, per la parte di interesse, *“Il sistema insediativo dei terrazzi dell’alta pianura ha seguito due direzioni di sviluppo: quello lineare dei centri posti ad est di Saronno che si estende, in direzione nord-sud, da Lazzate ad Arese, e quello lungo la strada Comasina che si estende da Senago a Seveso. L’espansione a macchia d’olio attorno ai nuclei storici ha provocato una progressiva saldatura fra i diversi centri disposti lungo le due direttrici nord-sud, facendo assumere, soprattutto alla Comasina, la forma di un continuo edificato estremamente fitto con pochissime aree destinate a servizi comunali. Questo sistema risulta riconoscibile anche nel territorio della Provincia di Monza e Brianza in cui è in parte compreso (...)”*¹.

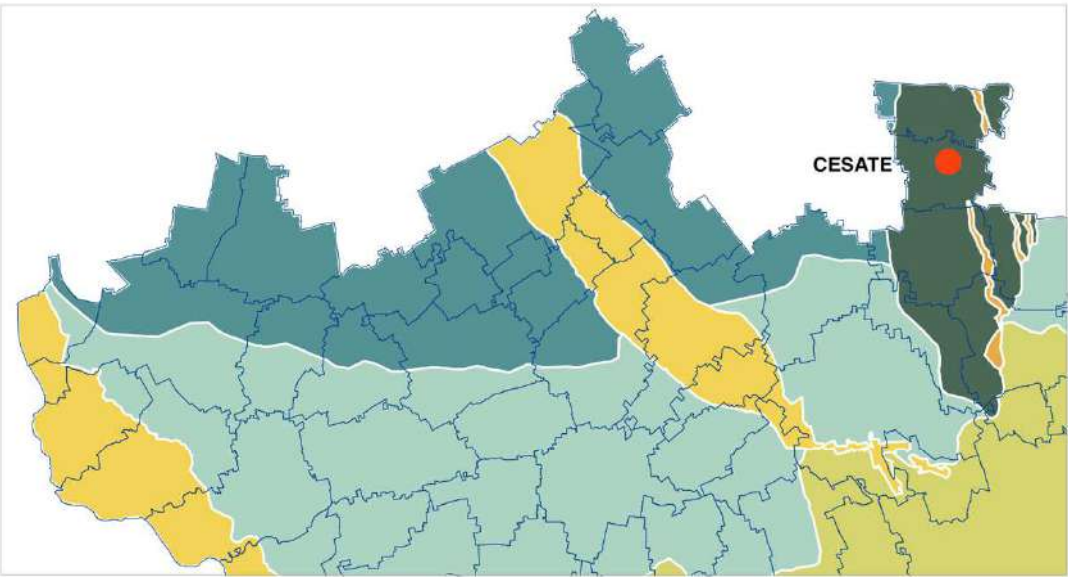


Figura 1 – Il territorio comunale di Cesate e la sua collocazione rispetto alle unità tipologiche di paesaggio individuate dal Piano Territoriale Metropolitano di Milano. Il punto in colore individua la posizione dell’area d’intervento

UNITÀ TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO

- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Alta pianura asciutta | Media pianura irrigua e dei fontanili |
| Alta pianura irrigua | Bassa pianura irrigua |
| Alta pianura terrazzata | Valli dei corsi d'acqua minori |
| S. Colombano | Valli fluviali |

L’elemento che connota fortemente i luoghi è dunque la presenza di un articolato sistema di irrigazione che innerva un territorio che mantiene una **storica vocazione agricola**, pur con tutte le trasformazioni che l’hanno interessato dal secondo dopoguerra ad oggi.

¹ Piano Territoriale Metropolitano di Milano – Relazione Generale – Unità tipologiche di paesaggio – Pagg. 108-109

RELAZIONE

B. ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO

Nelle tavole contrassegnate dalla lettera B (dalla **tavola B.01** alla **tavola B.15**) viene presentato un insieme di immagini volto ad illustrare gli elementi che caratterizzano il paesaggio oggetto di lettura. Come anticipato, il contesto che si sta analizzando è un contesto tipicamente agricolo. Nelle trame del paesaggio si collocano anche le testimonianze storiche legate agli edificati, ai centri storici ma anche a presenze di spiccato valore monumentale, come nel caso delle dimore storiche.

I temi illustrati dalle immagini sono quindi:

- l’area verde costituita dal Parco delle Groane, con il suo importante contributo in termini di naturalità, basato in gran parte sulla presenza di aree boscate
- le zone umide, che sono presenti in modo significativo
- le fasce arboreo arbustive
- i filari alberati
- le estensioni dei campi agricoli coltivati
- il sistema delle acque, di fondamentale importanza: è caratterizzato dalla presenza di fossi e canali irrigui, ma anche da un’opera idraulica di grande portata ed estensione come il Canale Villoresi
- il sistema delle strade bianche e delle carrarecce
- le architetture legate alla conduzione dei fondi, come le cascine
- le testimonianze storiche rappresentate dalle antiche ville e dagli edifici sacri, spesso in relazione con i nuclei storici degli abitati
- i quartieri residenziali moderni (alcuni dei quali opera di progettisti di rilievo del 900 lombardo e italiano, come Franco Albini e Ignazio Gardella)
- i poli produttivi
- le strade statali e provinciali
- l’infrastruttura ferroviaria.

C. TEMATISMI: ECOMOSAICO E RETE ECOLOGICA

Il quadro dell’assetto dei luoghi viene completato con elaborati dedicati ad alcuni temi specifici: la lettura dell’**ecomosaico** e le componenti della **rete ecologica** ai diversi livelli.

La **lettura dell’ecomosaico**, osservabile tramite la **tavola C.01**, delinea i tratti di un paesaggio nel quale la presenza dei *seminativi* appare ancora significativa. Si tratta degli storici connotati del paesaggio agrario, giunto all’epoca attuale attraverso trasformazioni che, tuttavia, non ne hanno alterato la matrice fondamentale. In

questo paesaggio, attorno ai nuclei abitati storici (situati in corrispondenza del *tessuto residenziale denso*), si osserva la consistente espansione costituita dal *tessuto residenziale discontinuo*. Tuttavia, si nota soprattutto la corposa presenza delle aree degli *insediamenti industriali, artigianali, commerciali*.

Le **tavole C.02 e C.03** pongono l’attenzione su un elemento importante dell’assetto ecologico e paesaggistico: le componenti della **rete ecologica** e delle **aree protette** che, potenzialmente, interessano i luoghi in cui si colloca l’ambito di intervento.

Nello specifico, la **tavola C.02** riporta elementi importanti della REM (Rete Ecologica Metropolitana), mentre la **tavola C.03** riporta un estratto dalla carta del PGT vigente dedicata alla Rete Ecologica Comunale (REC).

In sintesi, i dati più significativi che emergono dalla lettura dei documenti sono i seguenti.

Rispetto alla Rete Ecologica Metropolitana, l’area di intervento non interessa direttamente alcun elemento. In realtà. Si segnala, comunque, la vicinanza di elementi significativi, come il corridoio ecologico secondario che corre immediatamente a nord e – nella medesima posizione – la presenza di un’area che fa parte del Parco delle Groane. Rispetto alla Rete Ecologica Comunale, l’area di intervento interseca due tratti corrispondenti a corridoi ecologici locali in progetto, posti lungo il margine est e sud dell’area stessa. Il tratto posto a sud, peraltro, corrisponde a un filare alberato in progetto.

Le previsioni progettuali terranno conto delle informazioni desunte dalla lettura delle cartografie.

D. 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.

Esistono differenti tipi di indicatori che permettono di analizzare e valutare il sistema paesaggio. Quelli che qui vengono impiegati, 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:

RELAZIONE

- **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;
- **eterogeneità paesaggistica** (in ha): rappresenta la diversità prodotta dai differenti elementi, dalle loro forme, dalle loro estensioni che costituiscono un paesaggio. Il grado di eterogeneità è in relazione con la capacità di mantenimento dell'equilibrio dei sistemi paesaggistici: un alto valore di eterogeneità corrisponde ad un'alta capacità di auto riequilibrio di fronte a perturbazioni, mentre un basso valore di eterogeneità generalmente significa banalizzazione del sistema con conseguente scarsa capacità di auto riequilibrio;
- **BTC** (valori da 0.1 a 13 Mcal/mq*anno), o **biopotenzialità territoriale**: rappresenta la grandezza funzionale del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio. Maggiore è il valore e maggiore sarà la capacità di automantenimento del paesaggio;
- **apparati paesaggistici** (in %, deficit in m2/abitante): sono sistemi di tessere di analoga funzione paesistica, capaci di formare una configurazione riconoscibile in un ecotessuto;
- **permeabilità** (no unità di misura): definisce la superficie permeabile degli elementi del paesaggio. Si ottiene dalla stima di un coefficiente di permeabilità assegnato ad ogni classe di uso del suolo compreso tra 0 e 1: gli elementi naturali avranno un valore pari a 1, ossia il 100% di superficie permeabile;
- **connettività** (valori tra 0, connettività assente, e 1, rete totalmente connessa): misura le connessioni ecologiche esistenti all'interno del territorio, attraverso un grafo atto ad individuare nodi e legami. I nodi sono rappresentati da elementi attrattori della rete ecologica (aree protette, parchi, core area), mentre i legami sono rappresentati da connessioni effettive tra i nodi (corridoio ecologici);
- **circuitazione** (valori <0 = a 1, con la possibilità di ottenere valori negativi): misura la possibilità che un elemento di connessione ecologica possa effettivamente realizzare il movimento di elementi naturali (sia vegetali che animali) con la capacità di ritornare al punto di partenza. Il principio di calcolo di questo indice è il medesimo che si applica per la connettività, ovvero l'individuazione di nodi e legami.

ANALISI DATI

In prima battuta, per gli indicatori scelti è stato calcolato lo scenario relativo allo STATO DI FATTO. La **lettura dell'ecomosaico** (riportato alla **tavola C.01** già descritta) è il primo passo dell'iter analitico.

L'applicazione degli indicatori di ecologia del paesaggio, come detto, è utile per conoscere il paesaggio in cui si colloca l'ambito di intervento. Il primo degli indicatori applicati è la **matrice paesaggistica (tavola D.01)**; riguardo l'**ambito** in esame, quello che emerge è la sua matrice di carattere antropico con una percentuale dell'84,33%,

comprensivo di elementi agricoli-seminaturali. Il 15,67% restante è occupato dalla componente naturale, una porzione minima che corrisponde ad alcuni boschi di latifoglie concentrati all'interno del Parco delle Groane.

Per quanto concerne l'**eterogeneità paesaggistica (tavola D.02)**, l'ecomosaico si presenta diversificato e quindi con un'eterogeneità buona, data la presenza di tessere naturali, agricole e antropiche. Il valore risulta essere poco più basso rispetto al valore massimo regionale di 2,89, in quanto è pari a 2,40.

Il calcolo della **biopotenzialità paesaggistica (BTC) - tavola D.03** - vede un valore medio pari a 1,19 Mcal/ha/anno, inferiore quindi alla media regionale che corrisponde a 2,15 Mcal/ha/anno.

Alla luce di quanto esposto, è possibile classificare quindi l'ambito di analisi come **urbano ad alta densità**: tale classificazione deriva dalla presenza di numerose ed estese tessere antropiche.

Sulla base di questi dati, possiamo affermare che l'ambito presenta una **vulnerabilità alta**.

I dati degli **apparati paesaggistici (tavola D.04)** indicano i metri quadrati disponibili di ciascun apparato paesistico dell'habitat umano per ogni abitante: la stima degli abitanti totali all'interno dell'ambito di analisi corrisponde a circa 30.847 abitanti. 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 necessiti il paesaggio dell'area di intervento, individuandone così le vulnerabilità.

Alla scala analizzata si presenta un rilevante deficit sia per l'apparato produttivo (-878,38mq/ab a fronte dei 1033,30 mq/ab medi regionali), sia per l'apparato protettivo (-19,05mq/ab a fronte dei 53,30 mq/ab medi regionali).

Riguardo l'indice di **permeabilità (tavola D.05)**, si può osservare come il 58,60% delle superfici risulti permeabile nell'ambito considerato, grazie alle tessere agricole, alle aree boscate e ai corsi d'acqua, mentre la restante parte presenta una scarsa permeabilità dovuta principalmente alle tessere dei comparti industriali e dei tessuti residenziali densi.

La **connettività e circuitazione** sono rappresentate alla **tavola D.06**. La connettività risulta leggermente al di sotto della media, mentre la circuitazione è scarsamente garantita. Questo risultato è dovuto principalmente ad un parcellario agricolo scarsamente equipaggiato da siepi e/o filari alberati, spesso frammentato dall'espansione delle tessere afferenti all'apparato sussidiario, e da macchie boscate molto estese all'interno del Parco delle Groane. Tuttavia, lo stato di fatto presenta frammenti di elementi naturali che comunque costituiscono una buona base di partenza per un possibile incremento della connettività della rete ecologica. Dal calcolo emerge quindi una connettività quasi sufficiente pari a 0,45 e una circuitazione scarsamente garantita, pari a 0,18.

RELAZIONE

E. SERVIZI ECOSISTEMICI (STATO DI FATTO)

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

Per Servizi Ecosistemici si devono intendere sia i beni come cibo, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche, 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 quattro 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)

Tramite una rielaborazione della tavola d’uso del suolo, la **tavola E.01** individua le tessere che potenzialmente forniscono servizi ecosistemici di approvvigionamento, considerando le aree coltivate, principalmente a seminativi, come aree ad alta fornitura e le aree a prati, come aree a bassa 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 E.02** attribuisce tre classi di erogazione alle tessere di uso del suolo ricadenti nel rispettivo ambito di analisi, valutando la potenzialità ecosistemica degli elementi del paesaggio.

Il grado di erogazione potenziale è legato alla naturalità delle tessere. Per gli ambiti boscati si è considerata un’alta fornitura, per gli ambiti agricoli una media fornitura mentre per gli ambiti antropici si è considerata una bassa 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 E.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. (A margine, si osserva che 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 elementi quali:

- Spiritualità e religione
- Patrimonio culturale
- Godimento estetico, eco-turismo
- Senso di appartenenza ed identità

RELAZIONE

- 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 E.04** individua elementi naturali, seminaturali e antropici (centri storici) caratterizzanti il paesaggio di 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.

F. DIAGNOSI (VULNERABILITA’ E RESILIENZE)

Come evidenziato, il paesaggio indagato conserva ancora consistenti tratti tipici del paesaggio di origine. Tuttavia, il contesto presenta una relativa banalizzazione di alcuni dei suoi caratteri, accompagnata dalla presenza di consistenti insediamenti produttivi.

In questa porzione di territorio sono presenti anche elementi che si sono mantenuti nel corso del tempo, che ancora oggi svolgono un ruolo importante nel conservare l’assetto “originario” dei luoghi. Nell’insieme, a partire dalle letture effettuate in precedenza, è possibile tracciare un quadro delle **vulnerabilità e resilienze** che caratterizzano il contesto e che costituiscono i contenuti delle **tavole F.01 e F.02**.

Nel complesso, come si può notare osservando la **tavola F.01**, le **vulnerabilità** riscontrate consistono in:

- presenza di parcellario agricolo poco equipaggiato, e caratterizzato da agricoltura di tipo convenzionale
- presenza di aree di sprawl urbano: in particolare, sono le aree periferiche degli abitati, caratterizzate da espansione residenziale massiccia e di modesta qualità
- presenza di estesi comparti produttivi/industriali: si tratta di aree caratterizzate da iperspecializzazione del territorio, impermeabilizzazione ed isola di calore, elementi con bassa biopotenzialità territoriale
- presenza di territorio urbanizzato denso e compatto, fortemente impermeabilizzato
- interruzione dei corridoi dovuta alle infrastrutture e all’urbanizzato, con ripercussione sulla connettività e circuitazione
- presenza di margini rigidi/negativi tra le tessere edificate e le tessere agricole: sono costituiti da elementi come inferriate o recinzioni su muretti, muri di confine o altri ostacoli alla circolazione della microfauna
- frammentazione ed effetto barriera derivante dalle infrastrutture viarie
- presenza di aree degradate o dismesse.

Le **resilienze** sono invece poste in evidenza nella **tavola F.02**. Possono essere così sintetizzate:

- ambiti ecologici di primo livello, corrispondenti ad elementi della rete ecologica alle varie scale
- corsi d’acqua con caratteristiche ecologiche importanti
- presenza di SIC: Pineta di Cesate e Boschi delle Groane
- i centri storici
- il PLIS (Parco Locale di Interesse Sovracomunale) del torrente Lura
- le cascine, ancora oggi presenti, come luogo di presidio puntuale del parcellario agricolo
- le aree agricole di valore strategico e quelle residuali
- i corridoi ecologici, che riconnettono gli ambiti di naturalità
- le siepi e i filari.

I contenuti evidenziati costituiscono dati importanti che vengono tenuti in considerazione ai fini della stesura del progetto. In particolare, risulta estremamente significativa la presenza delle trame del parcellario agricolo – per quanto depauperato in più punti – che costituisce un riferimento imprescindibile cui attingere per costruire i segni della nuova progettualità.

G. RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

Una sintesi di immagini riportate alle **tavole G.01, G.02 e G.03** illustra la ricognizione dei luoghi. Si tratta di immagini che mostrano il rapporto dell’area di intervento rispetto al contesto di appartenenza, oltre a porre in evidenza alcuni elementi che caratterizzano l’assetto del paesaggio e che sono stati esplorati ai paragrafi precedenti.

H. NBS E SUDS

In generale, le **NBS (“Nature based solutions”)** e i **SUDS (“Sustainable Urban Drainage Systems”)**, sono soluzioni progettuali sempre più destinate a disegnare i futuri spazi verdi nelle aree urbane e periurbane, improntate all’idea di resilienza, sostenibilità e alla capacità di fornire servizi. Si tratta di soluzioni di elevata qualità in grado di generare effetti positivi sia sulla salute umana sia sull’ambiente, grazie all’aumento di biodiversità, biocenosi e habitat, alla capacità di resistere agli eventi estremi, alla qualità dei prodotti alimentari potenzialmente forniti ed ai biotopi che al loro interno si creeranno. L’utilizzo di questi sistemi consente di reintrodurre ecosistemi presenti in passato o mantenere quelli esistenti, in armonico rapporto con il contesto.

RELAZIONE

Più in dettaglio, le **NBS** (si vedano gli schemi riportati alla **tavola H.01a** e alla **tavola H.01b**) sono l’insieme delle soluzioni 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 poste dal cambiamento climatico. 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.

Nello specifico, i **SUDS (si vedano la tavola H.02a e la tavola H.02b)** 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 “sponge 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.

Delle soluzioni progettuali descritte, quelle riferite al progetto in esame fanno parte delle **soluzioni NBS**. Il progetto, infatti, prevede innanzitutto la realizzazione di **unità boschive naturali (tavola H.01c)**: 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** arbustive ed arboree (**tavole H.01d e H.01e**), utilizzate per il riequipaggiamento delle aree agricole in grado di fornire maggiori servizi ecosistemici. Sia le unità boschive naturali che le formazioni lineari arbustive portano ad un incremento della biodiversità ed esplicano funzione regolatrice del microclima, sequestro del carbonio, mantenimento della fertilità del suolo, ricombinazione genetica, barriera antiparticolato e di mitigazione oltre che di rafforzamento delle connessioni ecologiche.

Le soluzioni proposte hanno chiaramente anche ricadute positive in termini estetici e percettivi e di ottimale inserimento nel contesto paesaggistico, a tutto vantaggio di chi fruisce degli spazi di progetto. Le NBS citate, quindi, vengono tenute presenti come elementi significativi per costruire l’idea progettuale legata all’area in esame.

I. PROGETTO

Dai contenuti così esplicitati derivano le **prime indicazioni compositive** utili alla creazione del **concept** osservabile alle **tavole I.01a e I.01b**.

L’idea progettuale intende ripartire proprio dagli elementi storici e consolidati di questo paesaggio, come le tessere agricole, le trame, i filari, le rogge, le strade bianche, le fasce e le macchie boscate, per trarne ispirazione e per riproporli, quindi, nel mutato scenario che verrà definito dall’inserimento dell’edificio in progetto. Lo scopo è quello di rispondere in maniera adeguata alle esigenze mostrate dal paesaggio, come emerso dai risultati ottenuti dall’applicazione degli indicatori di ecologia del paesaggio e – come detto - dall’analisi delle vulnerabilità e resilienze.

Il concept individua schematicamente gli elementi che costruiscono il progetto. La **tavola I.01a** riporta una planimetria generale che inquadra l’ambito d’intervento nel contesto, mentre la **tavola I.01b** riporta uno zoom focalizzato sulla specifica area di progetto. Sulle tavole, sono posti in evidenza i segni essenziali tratti dall’assetto dei luoghi, costituiti dalle **trame del parcellario agricolo**, desunte dalle letture effettuate in precedenza e che diventano componente essenziale del disegno delle opere a verde. Lungo queste trame – e all’interno degli spazi da esse creati – si collocano le componenti di base del progetto, costituite da **aree boscate**, **filari alberati**, superfici ad **arbusteti** e a **prati**. L’insieme risulta punteggiato dalla presenza di alcuni **esemplari arborei isolati** di maggiore dimensione, situati in posizioni di specifica evidenza, che richiamano gli esemplari osservabili nel contesto. L’inserimento delle nuove opere richiama anche allineamenti desunti dagli edifici dell’intorno – peraltro improntati ad un disegno regolare e, in qualche misura, correlato ad un assetto prevalentemente ortogonale – per creare un insieme armoniosamente in dialogo sia con il contesto edificato che con quello agricolo e degli spazi aperti.

Mentre le tavole precedenti riportano dunque il disegno schematico del concept, **il progetto** vero e proprio viene illustrato dalle successive tavole. In particolare, la **tavola I.02a** riporta la planimetria tecnica del **masterplan di progetto** mentre la **tavola I.02b** riporta la **planimetria con le specie arboree e arbustive previste**. Gli elaborati successivi, dalla **tavola I.03a** alla **tavola I.05c** illustrano alcuni **zoom della planimetria**, i **prospetti** e le **sezioni**.

Se l’idea progettuale complessiva trae ispirazione dalle trame del contesto, come posto in evidenza dalla lettura semiologica e dai tracciati riportati sulle tavole precedenti, per la costruzione del nuovo paesaggio in cui si

RELAZIONE

collocano i volumi di progetto vengono riprese le formazioni tipiche della campagna, ancora parzialmente leggibili nelle aree circostanti, come rilevato nelle precedenti fasi. Si tratta di elementi quali:

- macchie boscate: ripropongono le formazioni boscate un tempo esistenti nel paesaggio storico;
- filari alberati: segnalano le trame compositive del progetto, riprendendo l’antica funzione di divisione tra i poderi o di equipaggiamento delle strade storiche;
- macchie arbustive: spesso associate alle formazioni boscate, incrementano la naturalità dei luoghi, apportando un contributo in termini di biodiversità;
- alberi isolati di prima grandezza: sono posti a punteggiare l’area progettuale complessiva, a citazione degli esemplari isolati che caratterizzavano – in passato diffusamente - l’assetto del paesaggio agrario;
- prati stabili sfalciati a diverse altezze: contribuiscono a costruire il disegno del paesaggio e incrementano la biodiversità.

Le formazioni proposte si collocano entro l’area d’intervento disponendosi negli **spazi individuati dall’orditura generale, creata a partire dalle trame del paesaggio** individuate durante la fase analitica. **Le trame vengono quindi recuperate e valorizzate e, a loro volta, forniscono ispirazione per i nuovi segni** da collocare negli spazi aperti, in modo da assolvere alle diverse funzioni. In questo senso, il progetto pone specifica attenzione ad un tema particolarmente importante: la **mitigazione visiva** dei nuovi volumi e del nuovo comparto **rispetto al paesaggio circostante**.

In parallelo, si pongono in evidenza due aspetti riguardanti l’intervento lungo il lato sud e il lato nord. **Le opere previste sul lato sud assolvono ad una specifica e importante funzione: contribuiscono, infatti, alla creazione del corridoio ecologico individuato dalla rete ecologica comunale**.

Riguardo invece il lato nord, si pone l’accento sulla particolare soluzione progettata per l’ampia fascia situata tra il nuovo edificio e l’area agricola. In quest’area si prevede la realizzazione di un tratto di ciclopista che si riconnette ad un sistema già parzialmente esistente. **Lungo il lato sud della ciclopista** il progetto colloca **un filare alberato monospecifico**; a nord del percorso, **tratti di filare** riprendono le trame del parcellario e individuano superfici che ospitano **prati a sfalci diversificati**. Queste ultime, a loro volta, raggiungono la strada campestre oltre la quale si estendono le aree agricole.

Per le soluzioni proposte, il progetto prevede una precisa scelta delle specie arboree ed arbustive. Le specie vegetali proposte sono state individuate sulla base delle caratteristiche pedo-climatiche e ambientali del luogo nella quale si inseriscono.

In dettaglio le **specie arboree e arbustive** utilizzate sono le seguenti, suddivise per le tipologie proposte, declinate in modo specifico:

a. macchia boscata		
specie arboree	specie arbustive	
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Cornus mas</i> L.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
<i>Carpinus betulus</i> L.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Malus sylvestris</i> L.	<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.
<i>Populus alba</i> L.	<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.
<i>Populus nigra</i> L.	<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	<i>Viburnum opulus</i> L.
<i>Prunus avium</i> L.		
<i>Quercus robur</i> L.		
<i>Ulmus minor</i> Mill.		

b. filare alberato fastigiato monospecifico
specie arborea: *Populus nigra* 'Italica'

c. filare alberato monospecifico
specie arborea: *Acer platanoides* L.

d. esemplare isolato
specie arboree
Fraxinus excelsior L. subsp. *excelsior*
Tilia cordata Mill.

e. fascia arbustiva	
specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
<i>Cornus mas</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Viburnum opulus</i> L.
<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	

f. macchia arbustiva	
specie arbustive	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
<i>Cornus mas</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Rosa canina</i> L.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	<i>Viburnum opulus</i> L.
<i>Frangula alnus</i> Mill. subsp. <i>alnus</i>	

RELAZIONE

g. prati stabili sfalciati a diverse altezze

Riguardo i **prati stabili sfalciati a diverse altezze**, lo sfalcio diversificato ha la funzione di creare disegni che arricchiscono il progetto dal punto di vista compositivo e apportano un positivo contributo in termini di biodiversità.

L. ABACO DEL VERDE

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

L’abaco propone i sestì elencati a seguire:

– **MACCHIA BOSCATÀ (tavola L.01)**

Si tratta di una 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.

- **FILARI ALBERATI (tavola L.02)**

I filari alberati, che in passato avevano uno scopo produttivo, ad oggi rivestono essenzialmente un ruolo importante nel disegno del paesaggio. Tuttavia, svolgono anche una funzione ecologica, soprattutto nelle aree prive di superfici boscate. I filari vengono declinati secondo diverse formazioni:

- filare alberato fastigiato monospecifico di prima grandezza
- filare alberato monospecifico di seconda grandezza.

- **ESEMPLARI ISOLATI (tavola L.03)**

I grandi esemplari isolati si pongono come elementi di composizione e punti focali per l’osservazione. Risultano essere anche un ottimo richiamo per l’avifauna.

- **MACCHIA ARBUSTIVA (tavola L.04)**

In passato, gli arbusti avevano uno scopo produttivo, mentre ad oggi rivestono un ruolo legato alla memoria dell’antico assetto del paesaggio agrario. Le fasce arbustive svolgono anche una funzione ecologica, soprattutto nelle aree prive di superfici boscate.

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

L’inserimento dei volumi in previsione 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 M**. In particolare, la **tavola M.06** riporta una sintesi dei risultati, con un confronto tra i valori relativi allo scenario di stato di fatto e di progetto.

INDICATORI UTILIZZATI

Gli indicatori utilizzati in questa fase sono:

- **eterogeneità paesaggistica** (in ha): rappresenta la diversità prodotta dai differenti elementi, dalle loro forme, dalle loro estensioni che costituiscono un paesaggio. Il grado di eterogeneità è in relazione con la capacità di mantenimento dell’equilibrio dei sistemi paesaggistici: un alto valore di eterogeneità corrisponde ad un’alta capacità di auto riequilibrio di fronte a perturbazioni, mentre un basso valore di eterogeneità generalmente significa banalizzazione del sistema con conseguente scarsa capacità di auto riequilibrio;
- **BTC** (valori da 0.1 a 13 Mcal/mq*anno), o **biopotenzialità territoriale**: rappresenta la grandezza funzionale del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio. Maggiore è il valore e maggiore sarà la capacità di automantenimento del paesaggio;
- **apparati paesaggistici** (in %, deficit in m2/abitante): sono sistemi di tessere di analoga funzione paesistica, capaci di formare una configurazione riconoscibile in un ecotessuto;
- **permeabilità** (no unità di misura): definisce la superficie permeabile degli elementi del paesaggio. Si ottiene dalla stima di un coefficiente di permeabilità assegnato ad ogni classe di uso del suolo compreso tra 0 e 1: gli elementi naturali avranno un valore pari a 1, ossia il 100% di superficie permeabile;
- **connettività** (valori tra 0, connettività assente, e 1, rete totalmente connessa): misura le connessioni ecologiche esistenti all’interno del territorio, attraverso un grafo atto ad individuare nodi e legami. I nodi sono

RELAZIONE

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, in questa fase è stato calcolato lo scenario di PROGETTO, completo di opere a verde.

Per i singoli indicatori si può osservare quanto segue.

Eterogeneità (tavole M.01a e M.01b): l'eterogeneità nella fase progettuale mostra un **risultato positivo** rispetto allo stato di fatto, anche a seguito delle opere edilizie previste in progetto. Questo risultato dimostra la bontà delle scelte progettuali proposte attraverso elementi quali, aree e macchie boscate, filari, arbusteti e prati a sfalci diversificati.

BTC (tavole M.02a e M.02b): il calcolo della biopotenzialità territoriale per la fase di progetto evidenzia che l'intervento progettuale fa in modo che **il rapporto percentuale tra la BTC naturale e la BTC media aumenti positivamente rispetto allo stato attuale**. Infatti, il verde di mitigazione inserito nel progetto presenta alti valori di BTC, che va a compensare i bassi valori di BTC delle opere previste. Gli elementi naturali inseriti nel progetto, rispetto allo stato di fatto, hanno così determinato un piccolo aumento del valore sopra citato che passa **41,48%** a **41,73%**.

Apparati paesaggistici (tavole M.03a e M.03b): l'intervento progettuale determina alcuni cambiamenti all'interno delle classi di apparato. Infatti, pur inserendo opere a verde con elevata naturalità, **l'apparato produttivo diminuisce; l'apparato sussidiario e protettivo hanno un piccolo incremento** poiché viene introdotta una tessera antropica industriale di grandi dimensioni.

Permeabilità (tavole M.04a e M.04b): l'indice di permeabilità presenta **una diminuzione molto lieve** post-intervento rispetto allo stato di fatto. Infatti, nonostante l'introduzione del nuovo volume venga compensata con

l'inserimento di aree verdi con elevato coefficiente di permeabilità come macchie boscate, fasce arbustive e spazi a prato, la superficie drenante cala passando dal 58,60% al 58,37%, con una riduzione peraltro molto contenuta.

Connettività e Circuitazione (M.05a e M.05b): il ricalcolo della connettività e circuitazione per la fase post-intervento **non ha evidenziato cambiamenti**.

In sintesi – si veda la **tavola M.06** - riguardo **l'inserimento del progetto si può notare che la situazione si mantiene sostanzialmente inalterata con qualche miglioramento di alcuni indicatori, anche a fronte dell'inserimento dei nuovi volumi**.

Tale risultato, osservabile grazie ai valori desunti dal calcolo di questi indicatori di ecologia del paesaggio, **conferma la bontà delle scelte progettuali**: di fatto, grazie all'inserimento delle opere a verde, il paesaggio non registra significative variazioni in negativo. Per contro, **le opere a verde proposte contribuiscono in modo sostanziale a mitigare l'impatto ecologico-ambientale del nuovo insediamento** e aiutano ad incrementare potenzialmente l'erogazione di nuovi servizi ecosistemici, come evidenziato al paragrafo successivo.

N. SERVIZI ECOSISTEMICI (PROGETTO E CONFRONTO)

SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO - La **tavola N.01a** (che ripropone qui – per un migliore confronto con la successiva – gli stessi contenuti della E.01) e la **tavola N.01b** individuano le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di approvvigionamento, rispettivamente per lo stato di fatto e per il progetto. Vengono proposte tre classi di fornitura in base agli impatti derivanti dall'approvvigionamento. Per la fase progettuale, l'erogazione dei servizi di approvvigionamento subisce una progressiva riduzione nelle aree interessate dall'impermeabilizzazione prevista dall'intervento, determinando una modifica nella distribuzione e nella fruizione di tali servizi all'interno dell'ambito progettuale.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE - La **tavola N.02a** (che ripropone qui – per un migliore confronto con la successiva – gli stessi contenuti della E.02) e la **tavola N.02b** individuano le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di regolazione, rispettivamente per lo stato di fatto e per il progetto. Vengono attribuite tre classi di fornitura in base alla potenzialità ecosistemica degli elementi del paesaggio. I servizi ecosistemici di regolazione mostrano un aumento grazie alla messa a dimora di macchie boscate, filari arborei e prati ad alta

RELAZIONE

biodiversità. Questo incremento bilancia la perdita di tali servizi nelle aree del lotto soggette a impermeabilizzazione a seguito dell'intervento.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO - La **tavola N.03a** (che ripropone qui – per un migliore confronto con la successiva – gli stessi contenuti della E.03) e la **tavola N.03b** individuano le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici di supporto, rispettivamente per lo stato di fatto e per il progetto. Rispetto allo stato attuale, i servizi ecosistemici di supporto registrano un incremento significativo grazie all'introduzione di ampie fasce e macchie boscate, filari arborei, fasce arbustive e prati ad alta biodiversità. Questo aumento compensa la perdita di tali servizi nelle aree impermeabilizzate dall'intervento.

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI - La **tavola N.04a** (che ripropone qui – per un migliore confronto con la successiva – gli stessi contenuti della E.04) e la **tavola N.04b** individuano le tessere di uso del suolo che forniscono servizi ecosistemici culturali, rispettivamente per lo stato di fatto e per il progetto. Vengono individuati elementi naturali, seminaturali e antropici caratterizzanti il paesaggio in esame.

Rispetto alla situazione attuale, i servizi ecosistemici culturali vengono notevolmente potenziati grazie alla creazione di spazi verdi diversificati, con una forte connotazione storica, tra cui macchie boscate e filari arborei. Questo intervento consente quindi di introdurre servizi ecosistemici precedentemente quasi del tutto assenti nell'area.

CONCLUSIONI

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

Le scelte derivano dalla volontà di creare opere a verde la cui origine è radicata nel luogo, un verde quindi che è figlio del paesaggio cui appartiene, 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. Si tratta quindi di un verde che:

- applica principi di sistemi urbani di drenaggio superficiale
- richiede bassa manutenzione
- vede la realizzazione di vegetazione densa, filari, macchie arbustive e di formazioni boscate con messa a dimora di piante autoctone
- ha bisogno di poca acqua: un verde, quindi, 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 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, in termini ecologici, connettivi, di permeabilità, eterogeneità, biodiversità, ma anche in termini di visibilità e percepibilità, grazie alla specifica attenzione dedicata alla mitigazione visiva del nuovo edificio.

Dott. Arch. Paes. Luigino Pirola

ELENCO TAVOLE

0	METODOLOGIA	E	SERVIZI ECOSISTEMICI	L	ABACO DEL VERDE
A	IL DISEGNO DEL PAESAGGIO	E.01	SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO (STATO DI FATTO)	L.01	MACCHIA BOSCATATA
A.01a	ESTRATTO ORTOFOTO 2021	E.02	SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE (STATO DI FATTO)	L.02	FILARI ALBERATI
A.01b	ESTRATTO ORTOFOTO 2021 - ZOOM	E.03	SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO (STATO DI FATTO)	L.03	ESEMPLARI ISOLATI
A.02a	CARTA STORICA 1818 1829	E.04	SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI (STATO DI FATTO)	L.04	MACCHIA ARBUSTIVA
A.02b	CARTA STORICA 1818 1829 - ZOOM	F	DIAGNOSI (VULNERABILITA' E RESILIENZE)	M	GLI INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (PROGETTO)
A.03a	ESTRATTO ORTOFOTO 1954	F.01	DRIVER DI VULNERABILITA'	M.01a	ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – STATO DI FATTO
A.03b	ESTRATTO ORTOFOTO 1954 - ZOOM	F.02	DRIVER DI RESILIENZE	M.01b	ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA – PROGETTO
A.04a	ESTRATTO ORTOFOTO 1975	G	RICOGNIZIONE PER IMMAGINI	M.02a	BIOPOTENZIALITA' PAESAGGISTICA (STATO DI FATTO)
A.04b	ESTRATTO ORTOFOTO 1975 – ZOOM	G.01	VISTE FOTOGRAFICHE DEI LUOGHI	M.02b	BIOPOTENZIALITA' PAESAGGISTICA (PROGETTO)
A.05	SEMIOLOGIA	G.02	VISTE FOTOGRAFICHE DEI LUOGHI	M.03a	APPARATI PAESAGGISTICI – STATO DI FATTO
B	ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO	G.03	VISTE FOTOGRAFICHE DEI LUOGHI	M.03b	APPARATI PAESAGGISTICI – PROGETTO
B.01	IL PARCO DELLE GROANE	H	NBS E SUDS	M.04a	PERMEABILITA' – STATO DI FATTO
B.02	LE ZONE UMIDE	H.01a	NBS – DEFINIZIONE	M.04b	PERMEABILITA' – PROGETTO
B.03	LE FASCE ARBOREO ARBUSTIVE	H.01b	NBS – SCHEMA AZIONI ED EFFETTI	M.05a	CONNETTIVITA' E CIRCUITAZIONE – STATO DI FATTO
B.04	I FILARI ALBERATI	H.01c	NBS – UNITÀ BOSCHIVE NATURALI	M.05b	CONNETTIVITA' E CIRCUITAZIONE – PROGETTO
B.05	I CAMPI AGRICOLI	H.01d	NBS – FORMAZIONI LINEARI 1/2	M.06	CONFRONTO INDICATORI ECOLOGICI
B.06	IL CANALE VILLORESI	H.01e	NBS – FORMAZIONI LINEARI 2/2	N	SERVIZI ECOSISTEMICI (PROGETTO)
B.07	I FOSSI ED I CANALI IRRIGUI	H.02a	SUDS – DEFINIZIONE	N.01a	SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO – STATO DI FATTO
B.08	LE STRADE BIANCHE	H.02b	SUDS – SCHEMA AZIONI ED EFFETTI	N.01b	SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO – PROGETTO
B.09	LE CASCINE	I	PROGETTO	N.02a	SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE – STATO DI FATTO
B.10	LE TESTIMONIANZE STORICHE – LE VILLE	I.01a	CONCEPT – PLANIMETRIA SCHEMATICA	N.02b	SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE – PROGETTO
B.11	LE TESTIMONIANZE STORICHE – LE CHIESE	I.01b	CONCEPT – PLANIMETRIA SCHEMATICA - ZOOM	N.03a	SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO – STATO DI FATTO
B.12	I QUARTIERI RESIDENZIALI	I.02a	MASTERPLAN	N.03b	SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO – PROGETTO
B.13	I POLI PRODUTTIVI	I.02b	MASTERPLAN – INDICAZIONE DELLE SPECIE	N.04a	SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI – STATO DI FATTO
B.14	LE STRADE STATALI E PROVINCIALI	I.03a	PLANIMETRIA – ZOOM 1/2	N.04b	SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI – PROGETTO
B.15	L'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	I.03b	PLANIMETRIA – ZOOM 2/2		
C	PAESAGGIO E RETE ECOLOGICA	I.04a	PROSPETTO NORD		
C.01	LETTURA ECOMOSAICO	I.04b	PROSPETTO SUD		
C.02	RETE ECOLOGICA CITTA' METROPOLITANA	I.04c	PROSPETTO EST – PROSPETTO OVEST		
C.03	RETE ECOLOGICA COMUNALE	I.05a	SEZIONE A-A'		
D	INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO	I.05b	SEZIONE B-B'		
D.01	MATRICE PAESAGGISTICA (STATO DI FATTO)	I.05c	SEZIONE C-C'		
D.02	ETEROGENEITA' PAESAGGISTICA (STATO DI FATTO)				
D.03	BIOPOTENZIALITA' PAESAGGISTICA (STATO DI FATTO)				
D.04	APPARATI PAESAGGISTICI (STATO DI FATTO)				
D.05	PERMEABILITA' (STATO DI FATTO)				
D.06	CONNETTIVITA' E CIRCUITAZIONE (STATO DI FATTO)				

APPROCCIO MULTISCALARE GUIDATO DALL'ECOLOGIA DEL PAESAGGIO



DIAGNOSI

- DEFINIZIONE AMBITO
- IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
- ELEMENTI TIPICI DEL PESAGGIO
- TEMATISMI
- INDICATORI SPAZIALI E STRUTTURALI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
- SERVIZI ECOSISTEMICI
- VULNERABILITA'
- RESILIENZE



PROGNOSI

- CONCEPT
- SCHIZZI
- LINEE GUIDA

PRESCRIZIONI

- MASTERPLAN
- PLANIMETRIA
- SEZIONI
- PROSPETTI
- RICALCOLO DEGLI INDICATORI E DEI SERVIZI ECOSISTEMICI POST INTERVENTO
- NATURE BASED SOLUTIONS
- SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEM

A

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO



 ambito di analisi

 ambito di progetto

- 1 infrastrutture stradali
- 2 torrente Lura
- 3 parcellario agricolo
- 4 Parco delle Groane

Ortofoto 2021 - Geoportale Regione Lombardia



 ambito di progetto



Ortofoto 2021 - Geoportale Regione Lombardia

A.02a

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
CARTA STORICA 1818 1829



 ambito di analisi

 ambito di progetto

Seconda ricognizione militare dell'impero Asburgico
Lombardia, Venezia, Parma, Modena 1818-1829



A.02b

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
CARTA STORICA 1818 1829 - ZOOM



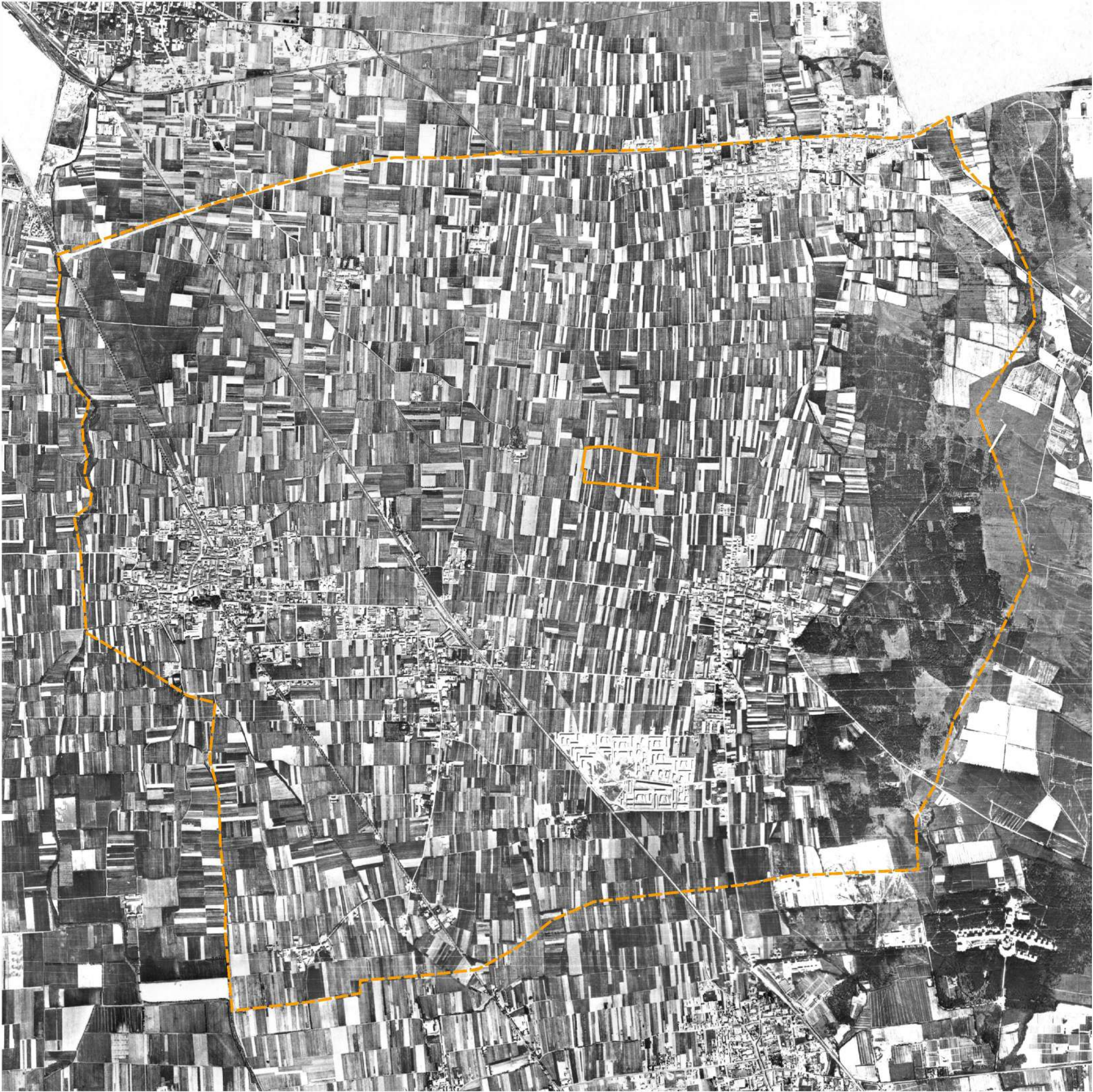
 ambito di progetto

Seconda ricognizione militare dell'impero Asburgico
Lombardia, Venezia, Parma, Modena 1818-1829



A.03a

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
ESTRATTO ORTOFOTO 1954



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

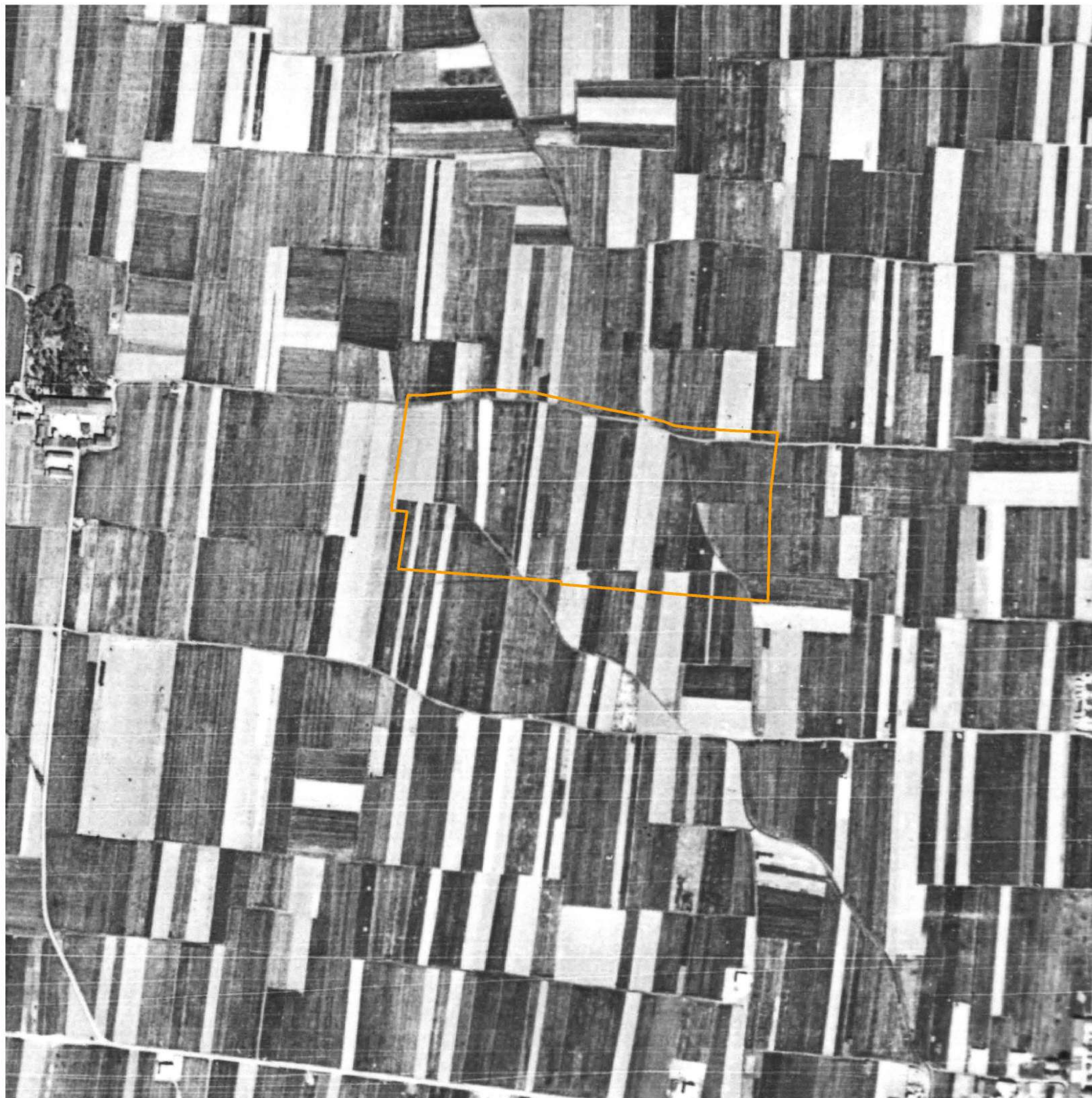
Volo Gai 1954 - Geoportale Regione Lombardia



A.03b

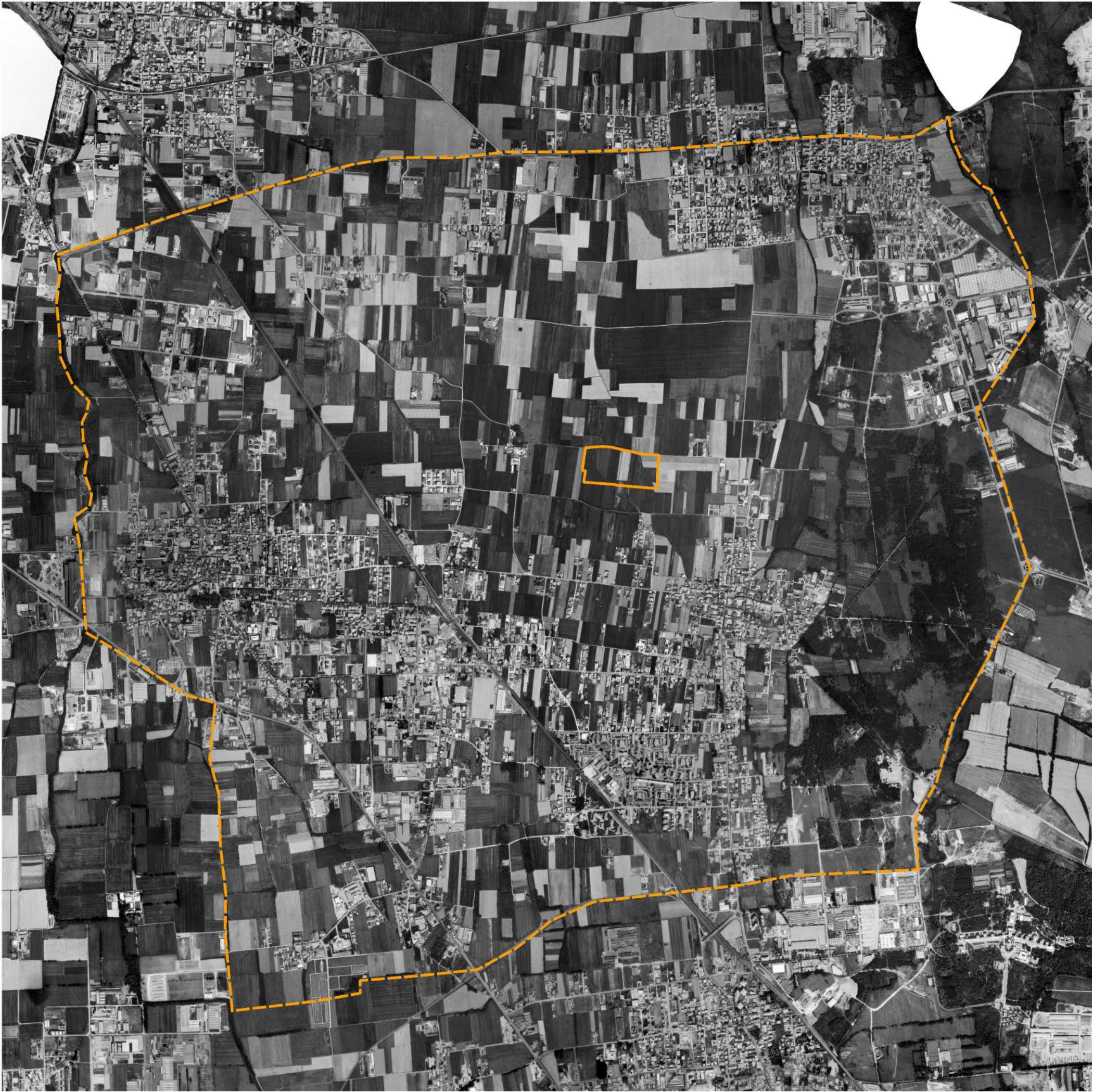
IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
ESTRATTO ORTOFOTO 1954 - ZOOM

 ambito di progetto



Ortofoto 1975 - Geoportale Regione Lombardia





-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

Ortofoto 1975 - Geoportale Regione Lombardia



A.04b

IL DISEGNO DEL PAESAGGIO
ESTRATTO ORTOFOTO 1975 - ZOOM

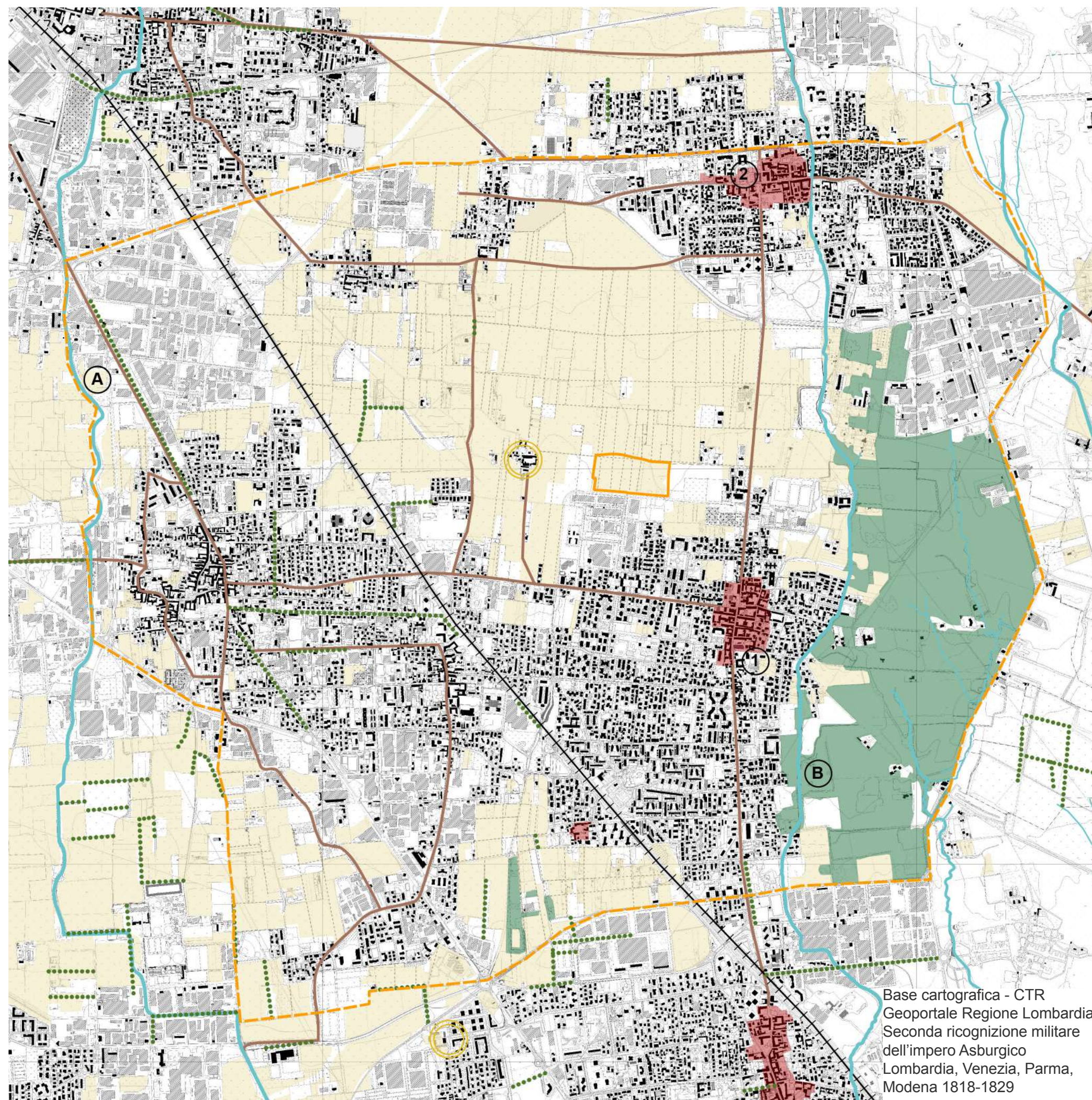
 ambito di progetto



Ortofoto 1975 - Geoportale Regione Lombardia

0 100 200m





-  ambito di analisi
-  ambito di progetto
-  centri storici
-  edifici e siti di valore storico architettonico
-  1 Chiesa dei SS. Alessandro e Martino
-  2 Villa Borromeo d'Adda
-  cascine storiche
-  ferrovia
-  strade storiche
-  trame del parcellario agricolo
-  seminativi e frutteti
-  boschi
-  filari
-  torrenti
-  A Lura
-  B Guisa

Base cartografica - CTR
Geoportale Regione Lombardia,
Seconda ricognizione militare
dell'impero Asburgico
Lombardia, Venezia, Parma,
Modena 1818-1829

0 0.5 1km



B

ELEMENTI TIPICI DEL PAESAGGIO



















Villa Visconti Borromeo Litta, Lainate (MI)



Parrocchia S.S. Alessandro e Martino, Cesate (MI)



Santuario della Beata Vergine delle Grazie, Cesate (MI)

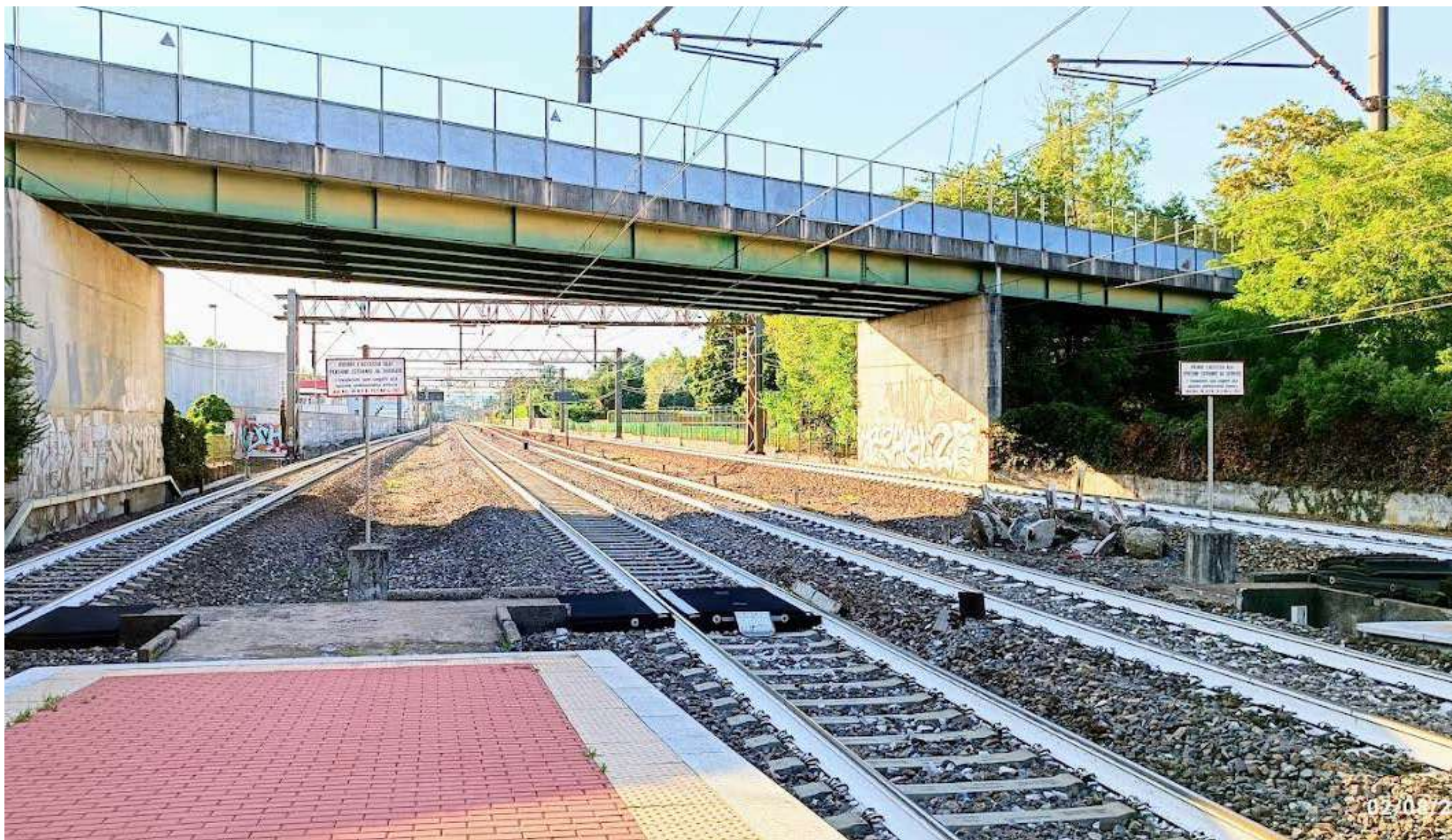


Quartiere INA-Casa, Cesate (MI) 1951-1958 BBPR; Franco Albini; Gianni Albricci; Ignazio Gardella; Enrico Castiglioni









C

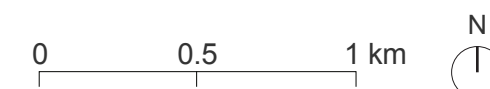
TEMATISMI

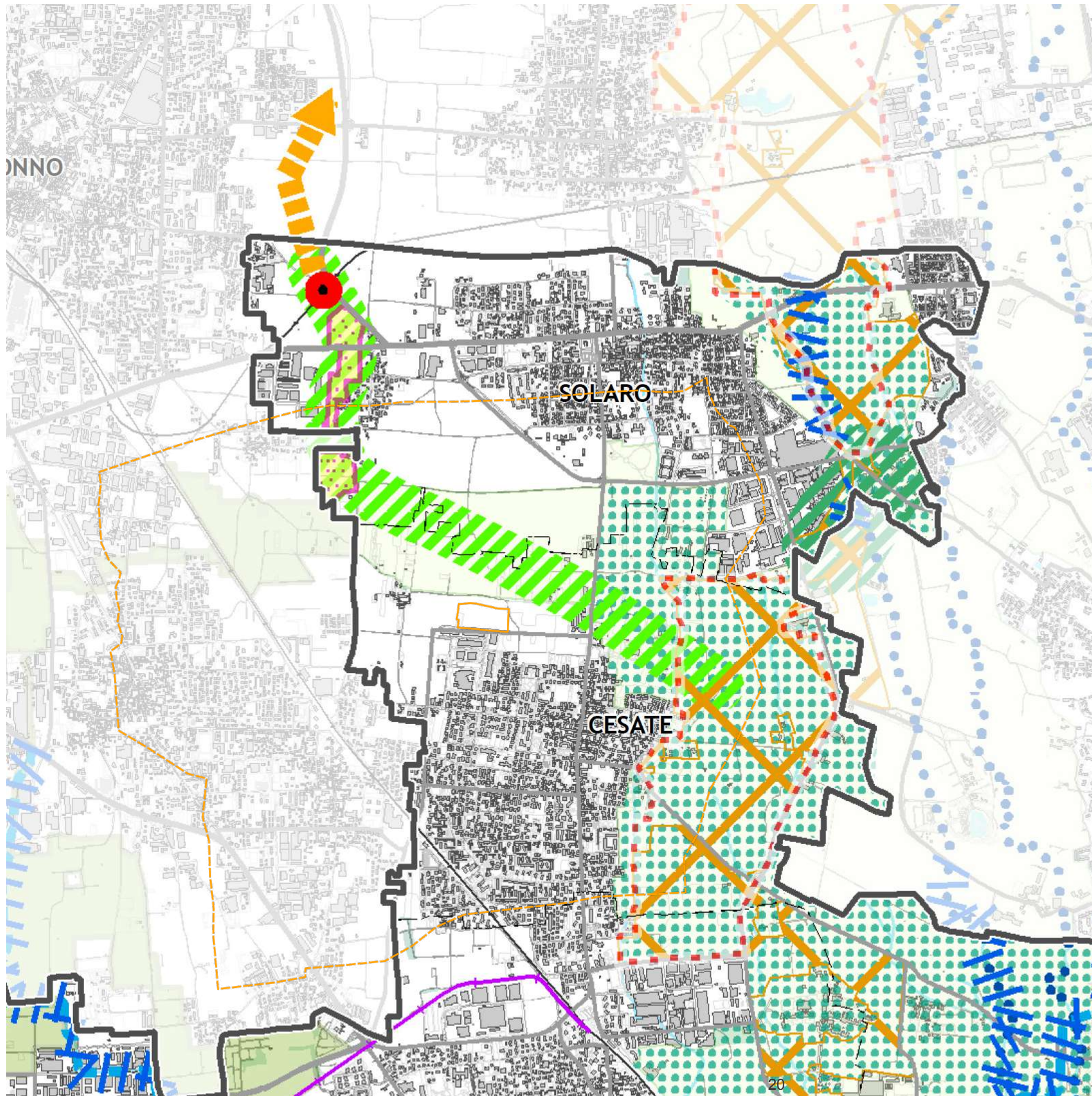
-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

LETTURA ECOMOSAICO

-  tessuto residenziale denso
-  tessuto residenziale discontinuo
-  insediamenti industriali,
artigianali, commerciali
-  cimiteri
-  reti stradali e spazi accessori
-  cave, discariche e cantieri
-  parchi e giardini
-  aree verdi incolte
-  impianti sportivi
-  seminativi semplici
-  frutteti
-  prati permanenti in assenza di
specie arboree ed arbustive
-  boschi di latifoglie
-  cespuglieti
-  bacini idrici artificiali

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia





- ambito di analisi
- ambito di progetto

ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA METROPOLITANA

- Matrice naturale primaria
- Fascia a naturalità intermedia
- Gangli primari [art. 62]
- Gangli secondari [art. 62]
- Corridoi ecologici primari [art. 63]
- Corridoi ecologici secondari [art. 63]
- Principali corridoi ecologici fluviali [art. 63]
- Corsi d'acqua minori con caratteristiche attuali di importanza ecologica [art. 63]
- Corsi d'acqua minori da riqualificare a fini polivalenti [art. 63]
- Direttrici di permeabilità [art. 63]
- Varchi perimetrati [art. 64]
- Varchi non perimetrati [art. 64]
- Barriere infrastrutturali [art. 65]
- Principali interferenze delle reti infrastrutturali in costruzione/progetto/previste con i corridoi ecologici [art. 65]
- Interferenze delle reti infrastrutturali in costruzione/progetto/previste con i gangli della rete ecologica [art. 65]

ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE

- Corridoi ecologici della RER
- Gangli della RER

AREE PROTETTE

- ZSC - Zone speciali di conservazione [art. 66]
- ZPS - Zone di Protezione Speciale [art. 66]
- Parchi Regionali
- Parchi Locali di Interesse Sovracomunale | PLIS [art. 70]
- Riserve Naturali
- Parchi Naturali Istituiti e proposti
- Fascia 500m PTIR Navigli

INFRASTRUTTURE LINEARI

- Rete ferroviaria/metrotranviaria esistente
- Rete stradale esistente
- Rete ferroviaria/metrotranviaria in costruzione/progetto/prevista
- Rete stradale in costruzione/progetto/prevista

ALTRI ELEMENTI

- Aree boscate [art. 67]
- Stagni, lanche e zone umide estese [art. 68]
- Corsi e specchi d'acqua

LIMITI AMMINISTRATIVI

- Confini comunali
- Confini Città metropolitana



ambito di progetto

Confine comunale

Viabilità prevista e in realizzazione

Viabilità in realizzazione

Viabilità in progetto

Elementi della Rete ecologica regionale e metropolitana

Elementi di primo livello della RER

Parchi regionali e nazionali

Varchi della REP

Ambiti agricoli di interesse strategico (P.T.M. Milano)

Corridoi ecologici secondari (REM)

Parchi locali di interesse sovracomunale

Zone speciali di conservazione "Pineta di Cesate"

Fiumi e torrenti

Aree boscate (PIF)

Elementi della Rete ecologica comunale (REC)

Corridoi ecologici locali

Esistente

In progetto

Filari alberati in progetto

Aree di supporto alla REC

Aree verdi, gioco e sport esistenti

Verde privato ad uso pubblico esistente

Aree verdi, gioco e sport in previsione soggetti a criterio perequativo

Aree verdi, gioco e sport in realizzazione negli AT

Aree verdi, gioco e sport previsti all'interno degli AT

Aree verdi, gioco e sport in previsione all'esterno degli AT

Altre aree prevalentemente a verde

Piano di Governo del Territorio
PDS.02- Rete Ecologica Comunale

0 0.5 1 km



D

INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO

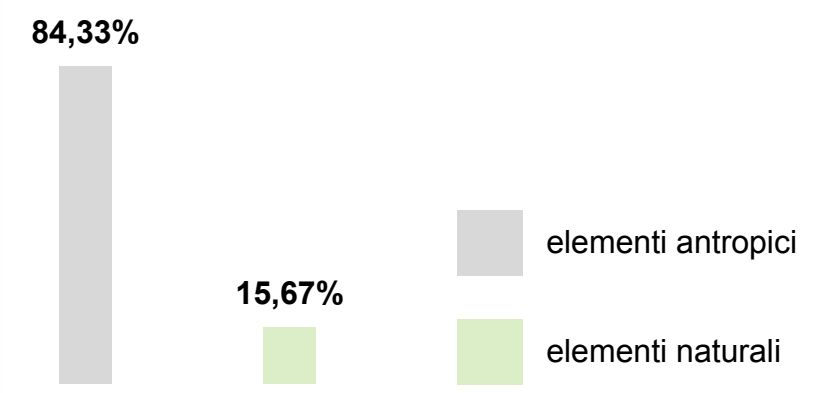
STATO DI FATTO

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

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

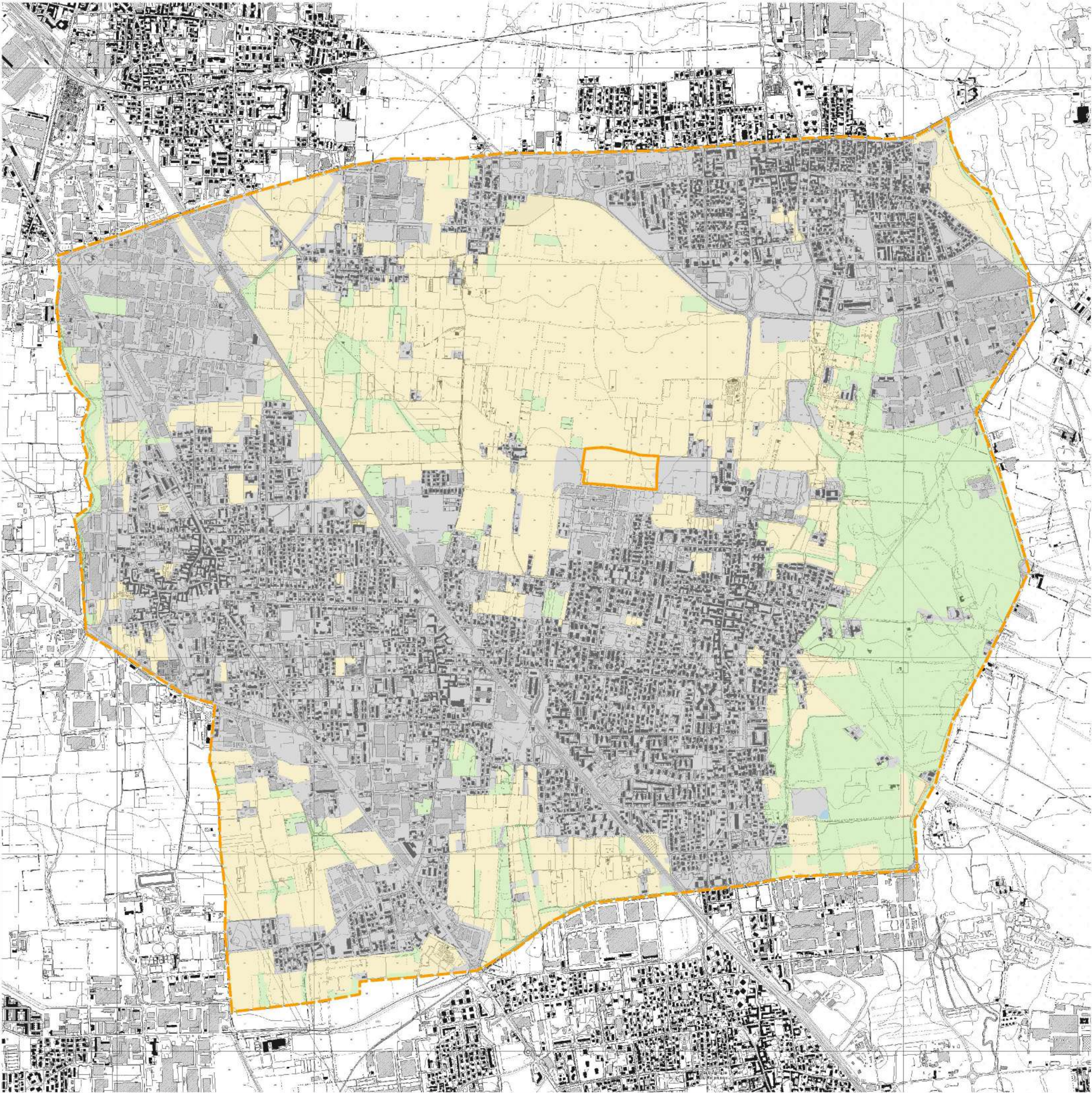
MATRICE PAESAGGISTICA

-  elementi antropici ————— 84,33%
-  elementi agricoli-seminaturali —————
-  elementi naturali ————— 15,67%
-  elementi d'acqua



Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA
(STATO DI FATTO)



-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA

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

Eterogeneità paesaggistica di Shannon-Wiener
 $H = \sum [(Ae/Atot) * \ln (Ae/Atot)]$

H tot	2,40
H max tot	3,71
H/H max tot	64,53%

Classi di vulnerabilità

	alta vulnerabilità	H Shannon < 1
	media vulnerabilità	$1 \leq H \text{ Shannon} < 1,5$
	bassa vulnerabilità	$H \text{ Shannon} \geq 1,5$

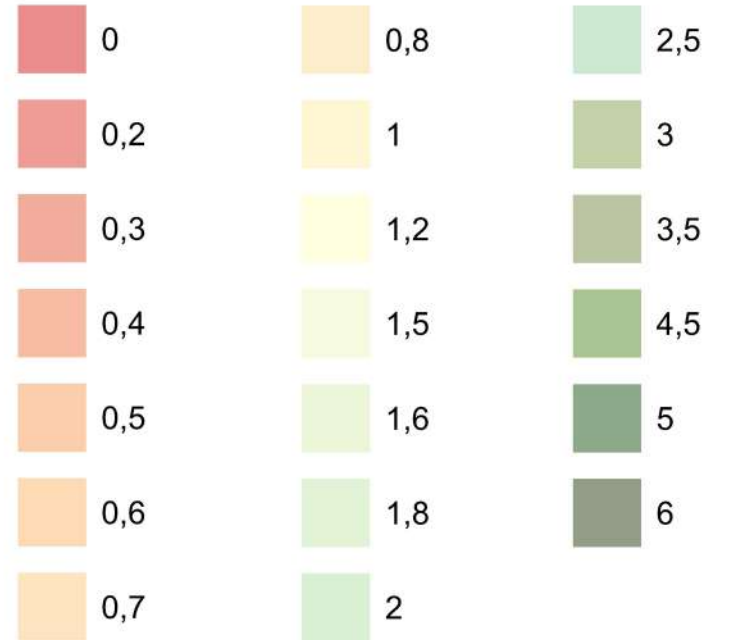
Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(STATO DI FATTO)

- ambito di analisi
- ambito di progetto

BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(Mcal/ha/anno)



BTC Hn	3,89
BTC Hu	0,80
BTC media	1,19
%BTC Hn / BTC media	41,48%

valore medio regionale: 2,00 Mcal/ha/anno
(Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011)

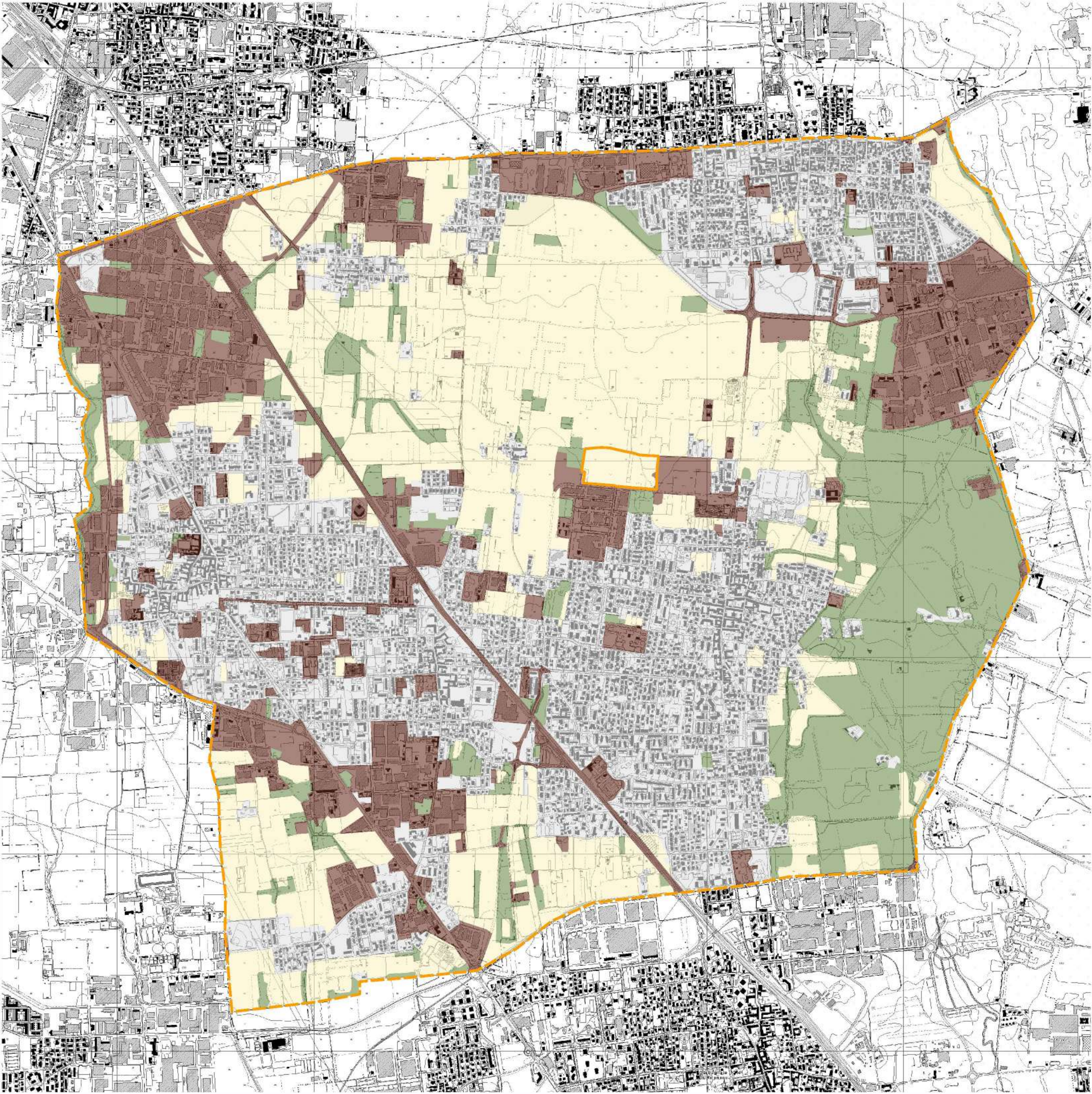
classi di vulnerabilità

	molto alta	$x < 1$
	alta	$1 \leq x < 1,25$
	medio-alta	$1,25 \leq x < 1,45$
	media	$1,45 \leq x < 1,80$
	medio-bassa	$1,80 \leq x < 2,35$
	bassa	$2,35 \leq x < 3$
	molto bassa	$x \geq 3$

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



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



- ambito di analisi
- ambito di progetto

APPARATI PAESAGGISTICI DEL HU

- elementi dell'apparato produttivo
- elementi dell'apparato protettivo
- elementi dell'apparato residenziale
- elementi dell'apparato sussidiario

Habitat Standard procapite (m ²/ab)
Abitanti: 30.847

	ambito di analisi	valori medi regionali (*)
HS standard	481,55	1422,30
HS protettivo	34,25	53,30
HS produttivo	154,92	1033,30
HS abitativo	173,51	336,7
HS sussidiario	119,80	

(*) Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011

tipologia di paesaggio

	urbano ad alta densità	80 - 206
	urbano ad media densità	207 - 500
	urbano ad bassa densità	501 - 780
	rurale povero / urbano / suburbano	781 - 1640
	agricolo urbanizzato	1641 - 2600
	agricolo	2601 - 6700
	agricolo produttivo / silvo pastorale	> 6700

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO PERMEABILITÀ (STATO DI FATTO)

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

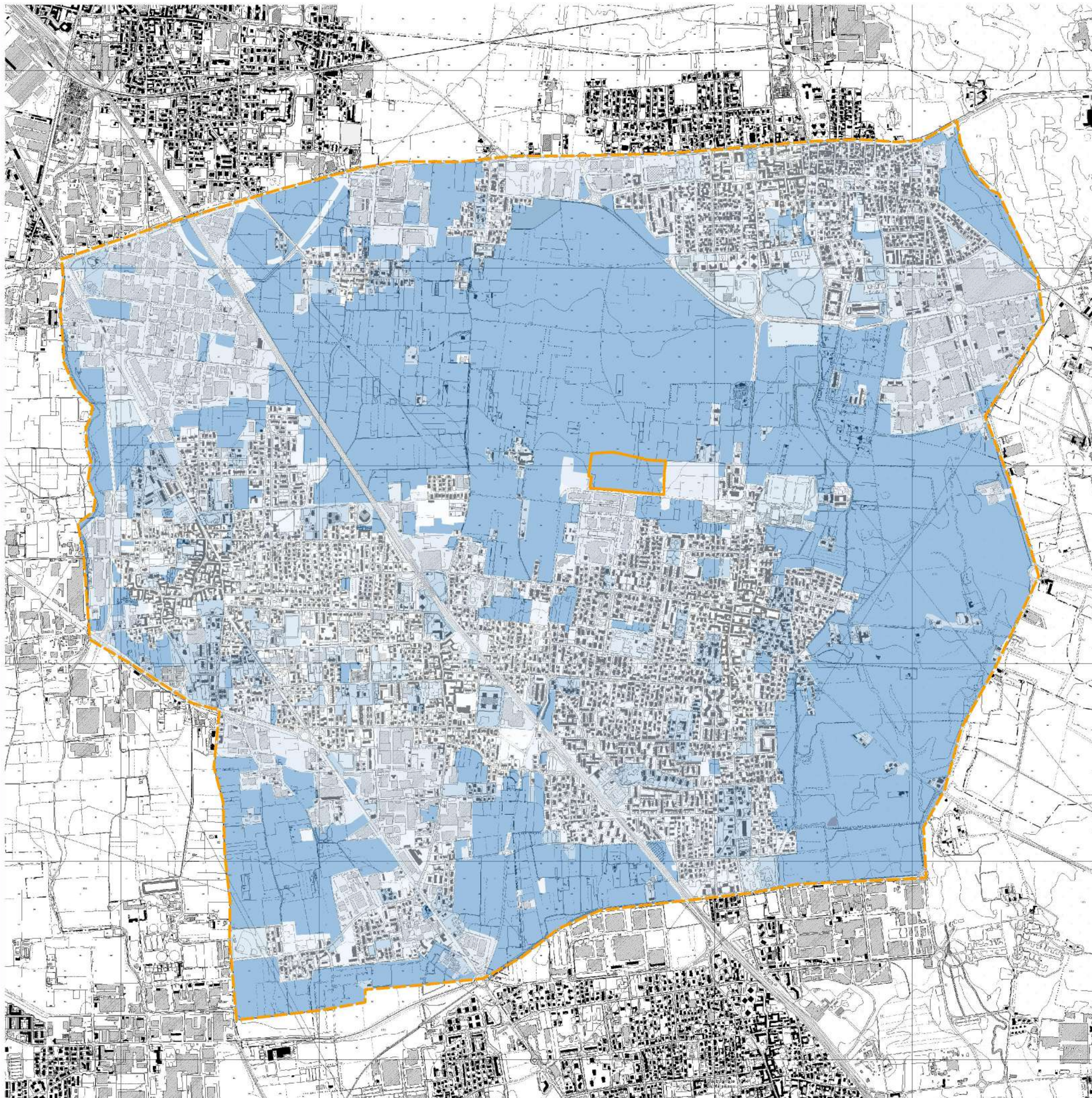
COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ (K_{dren})

-  0
-  0,20
-  0,40
-  0,60
-  0,80
-  1,00
-  bacini e corsi d'acqua

Superficie drenante (ha) = 996,96 ha
Indice di superficie drenante (%) = 58,60%

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

0 1 2km



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE (STATO DI FATTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE

 nodi - 668

 legami - 494

CONNETTIVITÀ STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 668

L = numero di legami: 494

$0 < C < 1$

$C = L/[3*(V-2)] = 668/[3*(494-2)] = 0,45$

La connettività è mediamente garantita

CIRCUITAZIONE STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 668

L = numero di legami: 494

$Z < 1$

$z = (L-V+1)/(2*V-5) = (668-494+1)/(2*668-5) = 0,18$

La circuitazione risulta scarsamente garantita

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

0 1 2km



E

SERVIZI ECOSISTEMICI

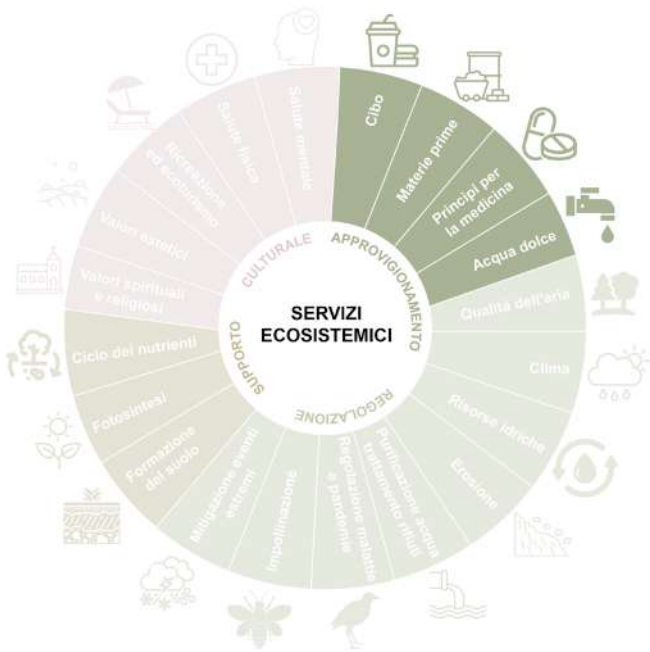
STATO DI FATTO

SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
(STATO DI FATTO)



- ambito di analisi
- ambito di progetto

- SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
- elementi con alta fornitura
 - elementi con media fornitura
 - elementi con bassa fornitura
 - elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE
(STATO DI FATTO)

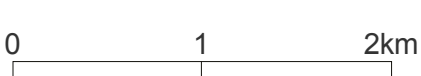
- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua



Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

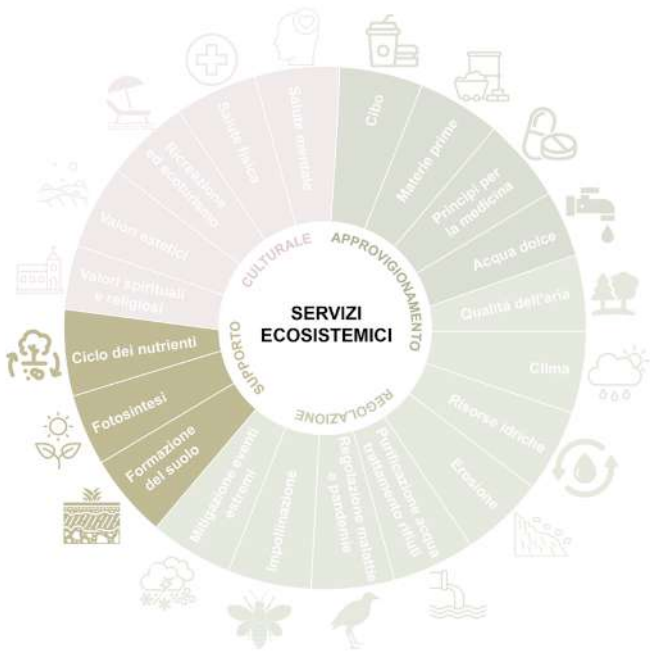


SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO
(STATO DI FATTO)

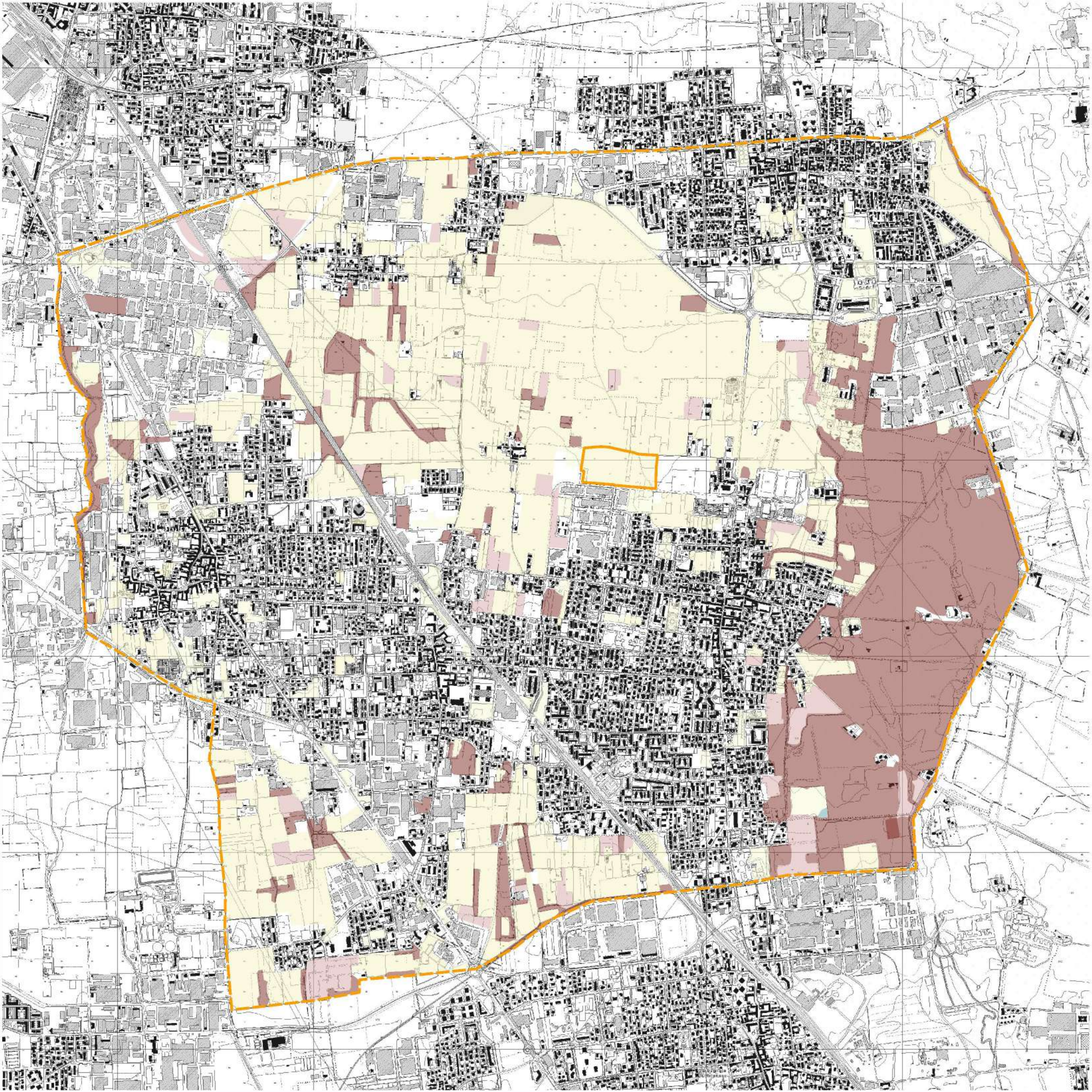
- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua



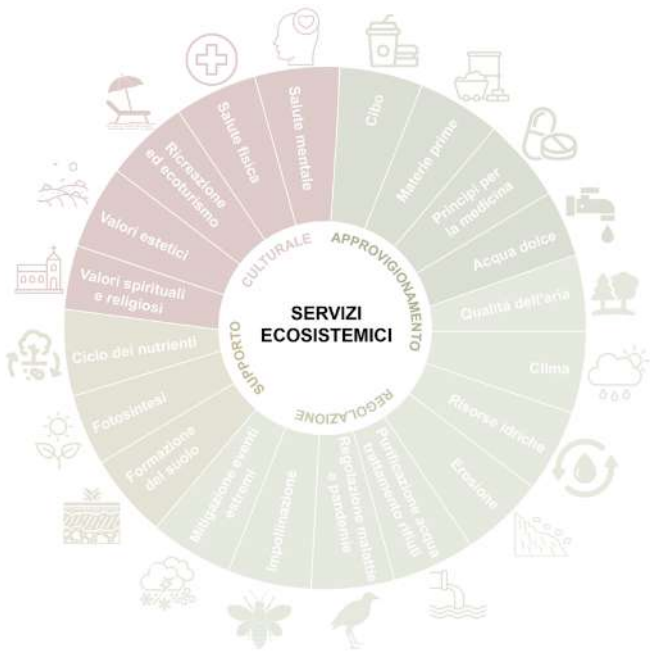
SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI
(STATO DI FATTO)



- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua

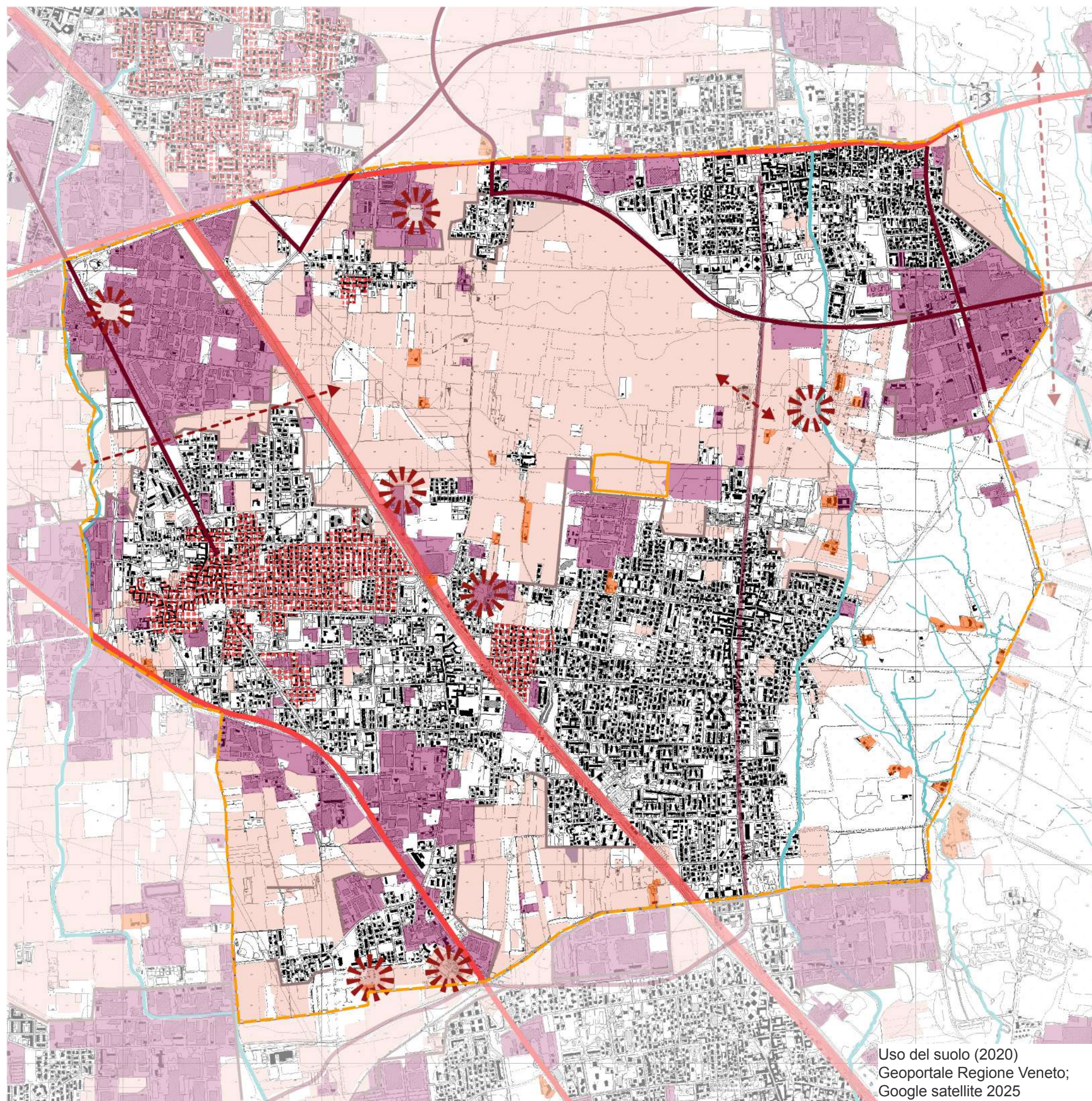


F

DIAGNOSI

(VULNERABILITÀ E RESILIENZE)

DIAGNOSI (VULNERABILITÀ E RESILIENZE) DRIVER DI VULNERABILITÀ



ambito di analisi

ambito di progetto

DRIVER DI VULNERABILITÀ

parcellario agricolo poco equipaggiato
agricoltura di tipo convenzionale

sprawl urbano

comparti industriali

territorio urbanizzato denso e compatto,
fortemente impermeabilizzato

interruzione dei corridoi dovuta alle infrastruttu-
re e all'urbanizzato con ripercussione sulla
connettività e circuitazione

margini rigidi/negativi

frammentazione, effetto disturbo e barriera
derivante dall'infrastruttura viaria

frammentazione, effetto disturbo e barriera
derivante da infrastrutture secondarie

aree degradate o dismesse

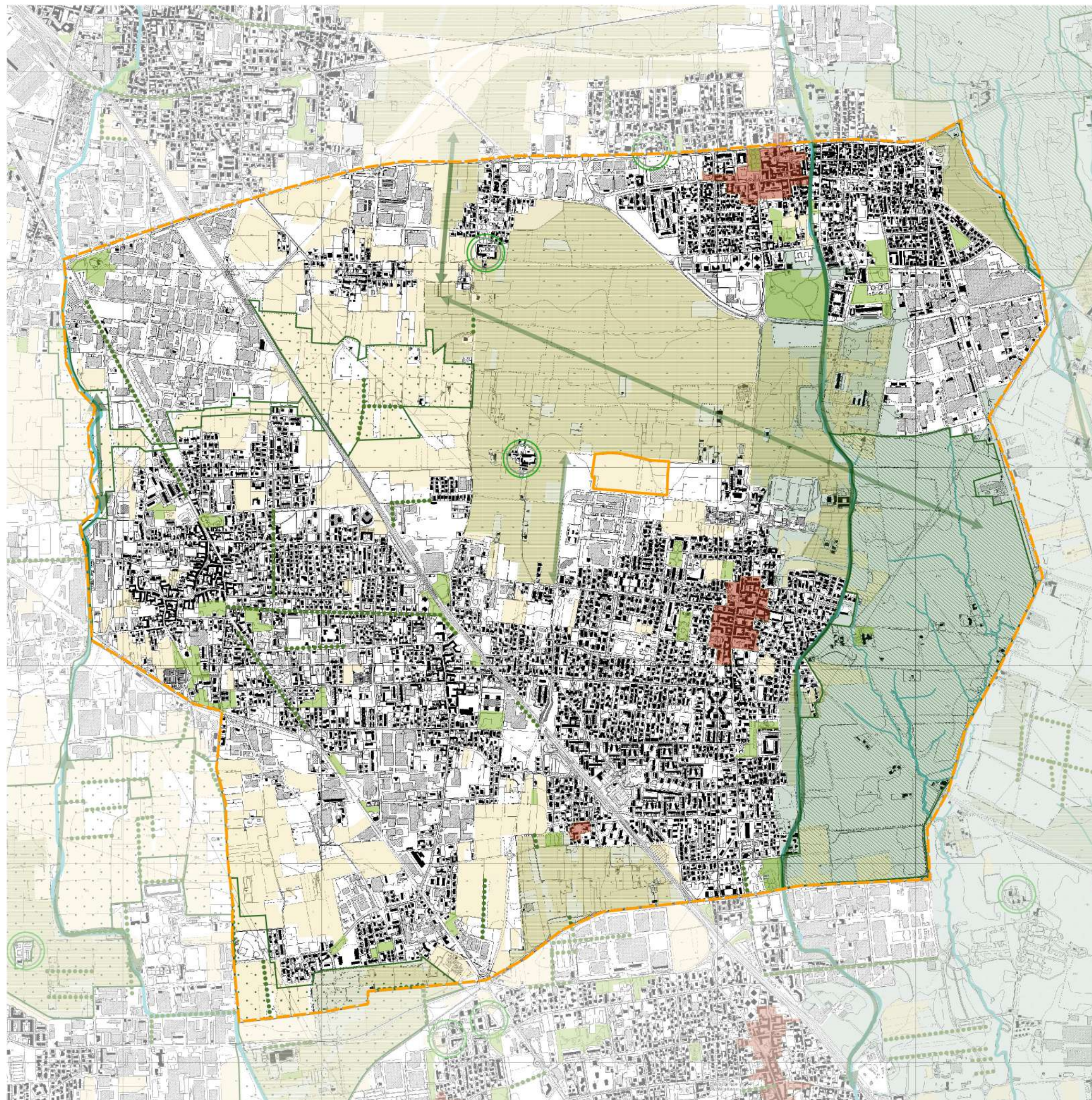
Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

Uso del suolo (2020)
Geoportale Regione Veneto;
Google satellite 2025

0 1 2km



DIAGNOSI (VULNERABILITÀ E RESILIENZE) DRIVER DI RESILIENZA



ambito di analisi

ambito di progetto

DRIVER DI RESILIENZA

ambiti ecologici di primo livello all'interno della rete ecologica

SIC: Pineta di Cesate e Boschi delle Groane

PLIS parco del Torrente Lura

corridoi ecologici

siepi e filari

corsi d'acqua con caratteristiche ecologiche importanti

aree agricole residuali

aree agricole strategiche

aree verdi urbane

centri storici

cascine

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

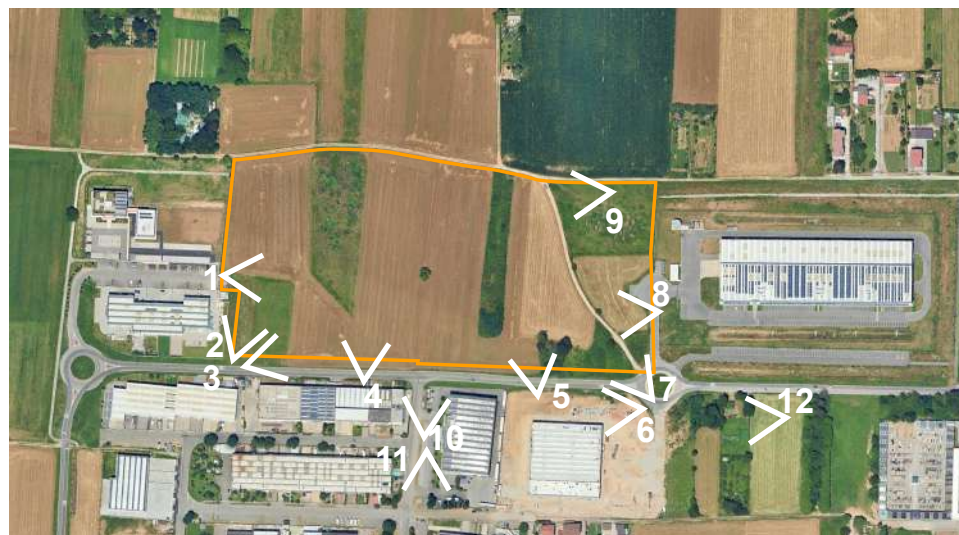


G

RICOGNIZIONE PER IMMAGINI

G.01

RICOGNIZIONE PER IMMAGINI
VISTE FOTOGRAFICHE DEI LUOGHI



1



2



3



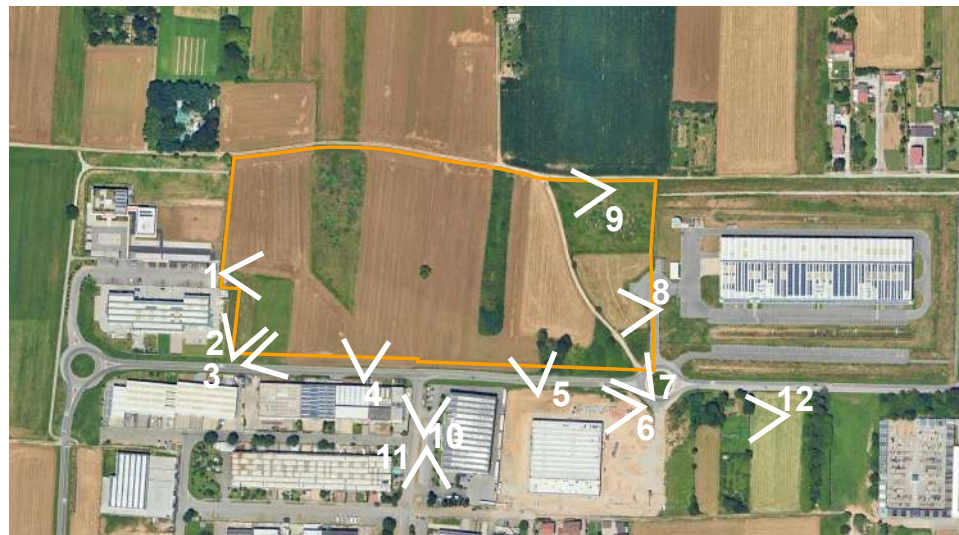
4



5



6



7



8



9



10



11



12



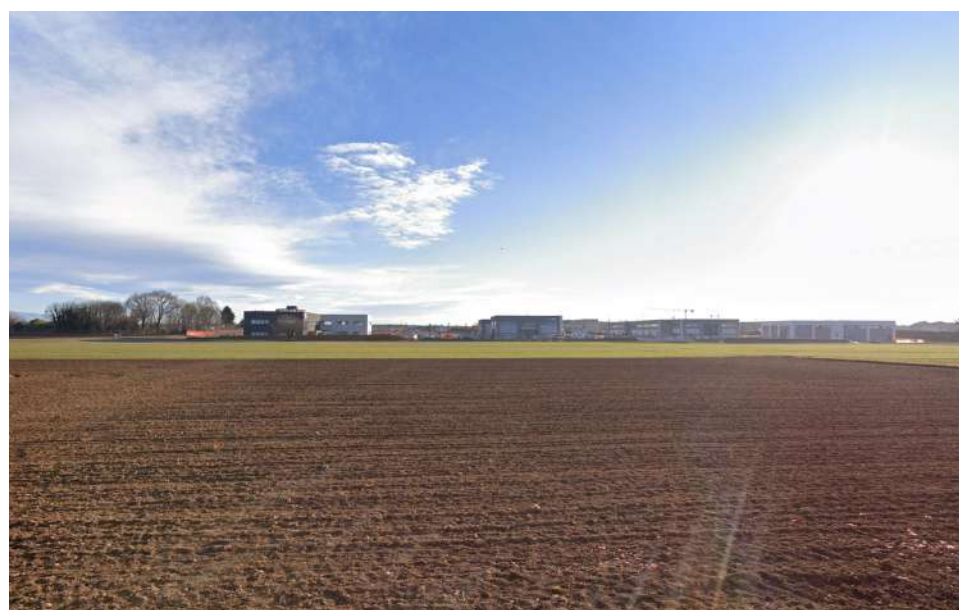
13



14



15



16



17



18

H

NBS E SUDS

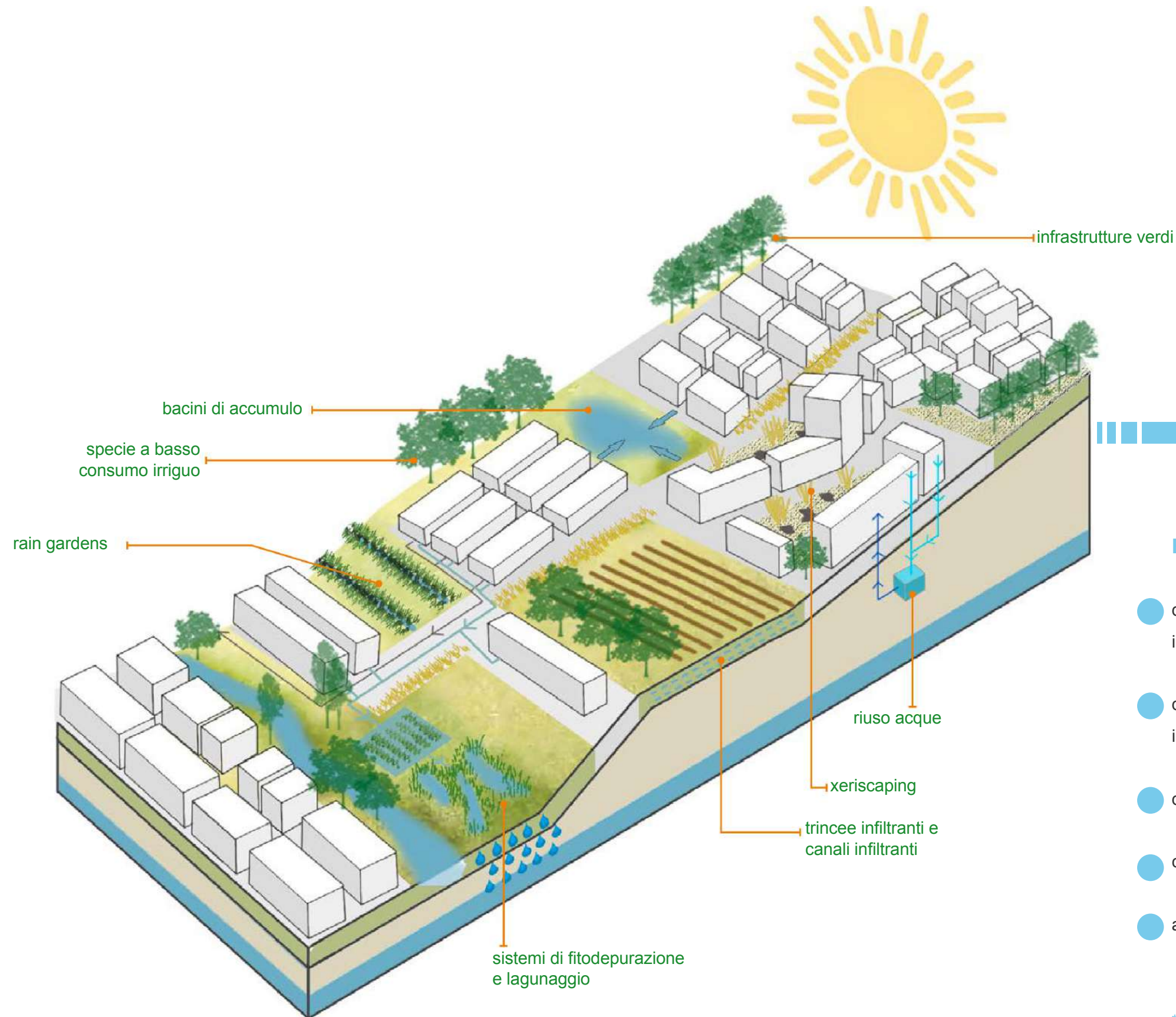


NATURE-BASED SOLUTIONS

Le ***Nature-Based Solutions (NBS)***¹ ovvero le **Soluzioni Basate sulla Natura** mirano ad aiutare la società ad affrontare sfide ambientali, sociali ed economiche in modo sostenibile. Si tratta di azioni ispirate, supportate o copiate dalla natura, che utilizzano e migliorano le soluzioni esistenti e mirano a esplorare soluzioni più innovative, ad esempio imitando come gli organismi non umani e le comunità affrontano le condizioni climatiche estreme.

Le NBS sfruttano le capacità dei processi naturali, come la capacità di immagazzinare carbonio e regolare i flussi d'acqua, per raggiungere obiettivi come la riduzione del rischio di disastri naturali e l'ottenimento di un ambiente in grado di migliorare il benessere umano. Ciò implica che mantenere e migliorare gli ecosistemi e la natura sia di cruciale importanza poiché costituiscono la base di queste soluzioni. Idealmente, le NBS sono resilienti ai cambiamenti, oltre che efficienti dal punto di vista energetico e delle risorse.

¹ European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. (2015). Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities : final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature-based solutions and re-naturing cities': (full version). Publications Office.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/479582>.

**EFFETTI IMMEDIATI**

- diminuzione delle temperature massime percepite e maggiore vivibilità anche in presenza di ondate di calore
- diminuzione delle temperature massime percepite e maggiore vivibilità anche in presenza di ondate di calore
- diminuzione dei costi di gestione e manutenzione del verde pubblico
- conservazione e protezione delle risorse idriche esistenti
- aumento delle infrastrutture verdi e dei loro servizi ecosistemici*

* i servizi ecosistemici sono i servizi indiretti che la vegetazione fornisce: depurazione dagli inquinanti atmosferici, produzione di ossigeno, habitat per uccelli, insetti e mammiferi, abbassamento delle temperature massime percepite, occasioni di gioco e socializzazione, influssi positivi sugli stati emotivi della popolazione ecc.

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 modificata in modo da ottenere impianti curvilinei) e con piante disposte in file plurispecifiche. La ripetizione della maglia deve essere effettuata in modo speculare così 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, espanto delle infestanti.

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

SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI



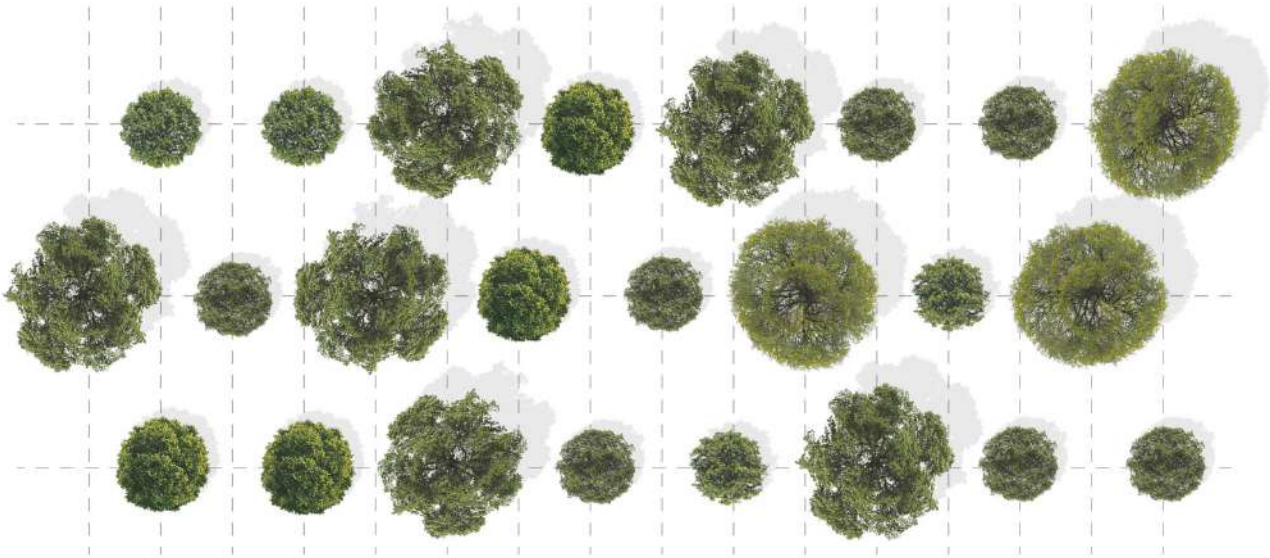
SOS4LIFE - Liberare Il Suolo, Regione Emilia Romagna



PROSPETTO

ALTRE FUNZIONALITA' ATTESE

- Miglioramento della qualità dell’acqua e dei suoli (Phyto remediation)
- Conservazione di suolo
- Effetto tampone - barriera anti-inquinamento e frangivento
- Riqualificazione aree degradate
- Qualità fisico-percettiva del mosaico paesistico ambientale
- Rafforzamento e formazione di connessioni ecologiche
- Fornitura di legname
- Sequestro di carbonio



PIANTA

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 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.

SERVIZI ECOSISTEMICI EROGATI



SOS4LIFE - Liberare Il Suolo, Regione Emilia Romagna



PROSPETTO

ALTRE FUNZIONALITA' 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



PIANTA

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



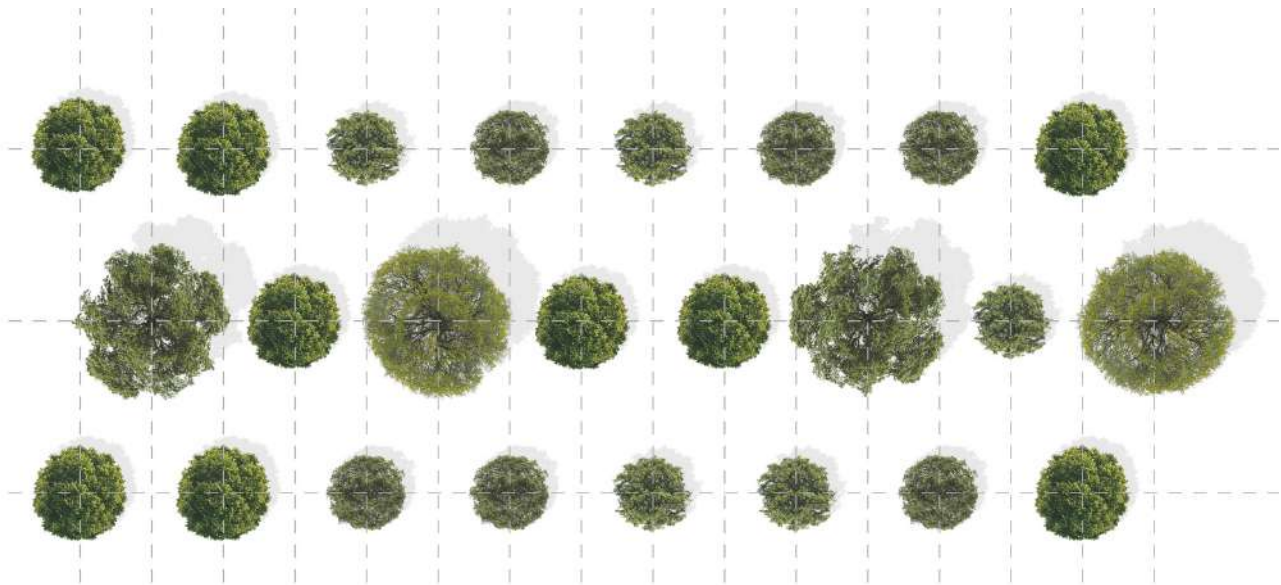
SOS4LIFE - Liberare Il Suolo, Regione Emilia Romagna

ALTRE FUNZIONALITA' ATTESE

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



PROSPETTO

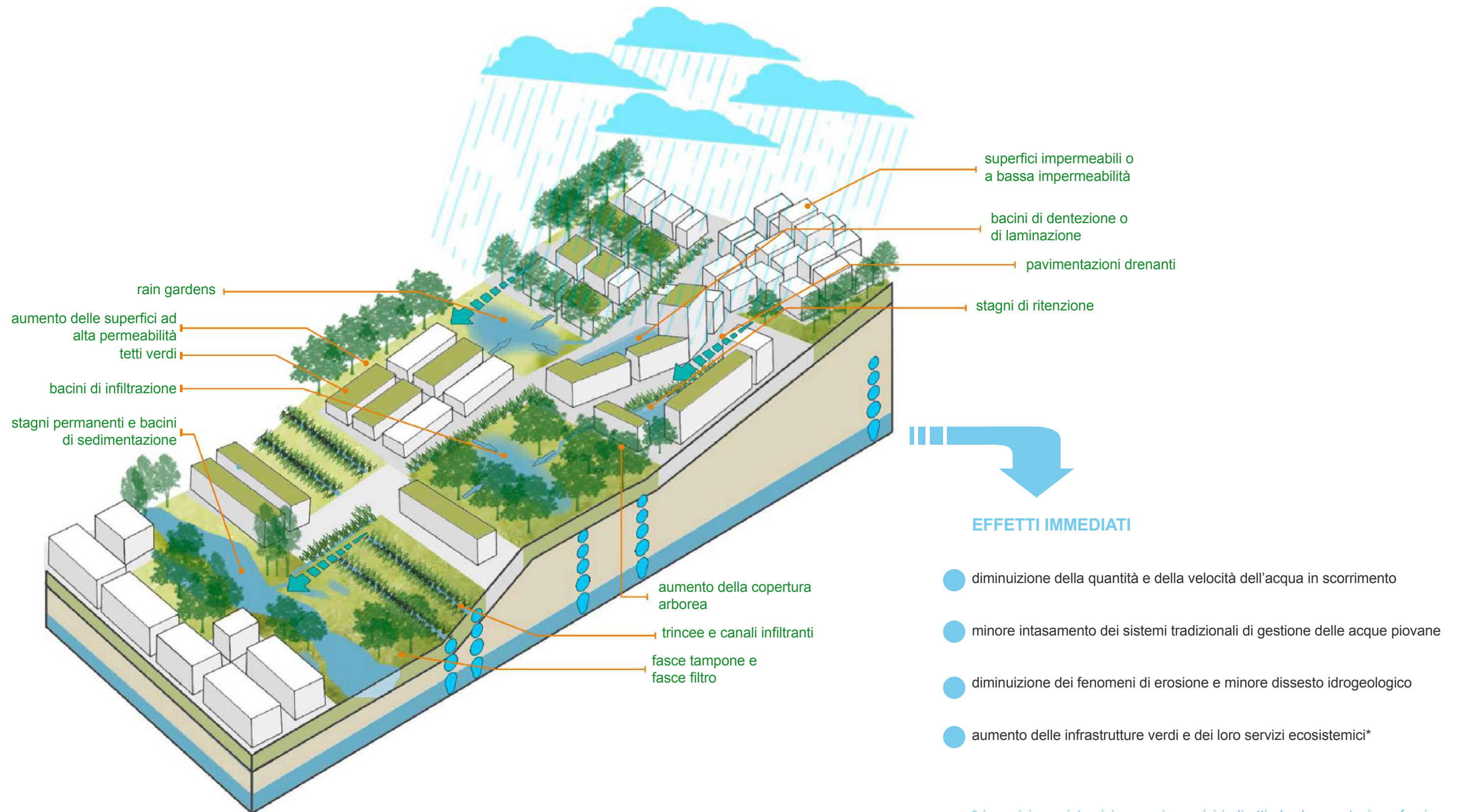


PIANTA



SUSTAINABLE URBAN DRAINAGE SYSTEMS

I ***Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)***, in italiano “Sistemi Sostenibili di Drenaggio Urbano” sono un insieme di misure idonee a gestire in maniera sostenibile il ciclo delle acque in ambiente urbano, riducendo il rischio idraulico in caso di eventi piovosi eccezionali e consentendo una più oculata gestione della risorsa idrica. Questi sistemi servono a riequilibrare il ciclo dell’acqua nell’ambiente urbano mediante l’aumento della permeabilità dei suoli urbani e rallentamento dello scorrimento superficiale delle acque meteoriche favorendo l’infiltrazione nel suolo e l’alimentazione della falda profonda. I SUDS vanno dunque a ridurre l’impatto negativo dello sviluppo urbano sulla qualità e quantità del deflusso dell’acqua meteorica, massimizzando al contempo le opportunità connesse alla qualità del paesaggio (tra cui fruizione, biodiversità, microclima, ecc.).



* i servizi ecosistemici sono i servizi indiretti che la vegetazione fornisce: depurazione dagli inquinanti atmosferici, produzione di ossigeno, habitat per uccelli, insetti e mammiferi, abbassamento delle temperature massime percepite, occasioni di gioco e socializzazione, influssi positivi sugli stati emotivi della popolazione ecc.

PROGETTO

I.01a

CONCEPT
PLANIMETRIA SCHEMATICA

LEGENDA



macchia boscata



filare alberato



esemplare isolato



fascia arbustiva



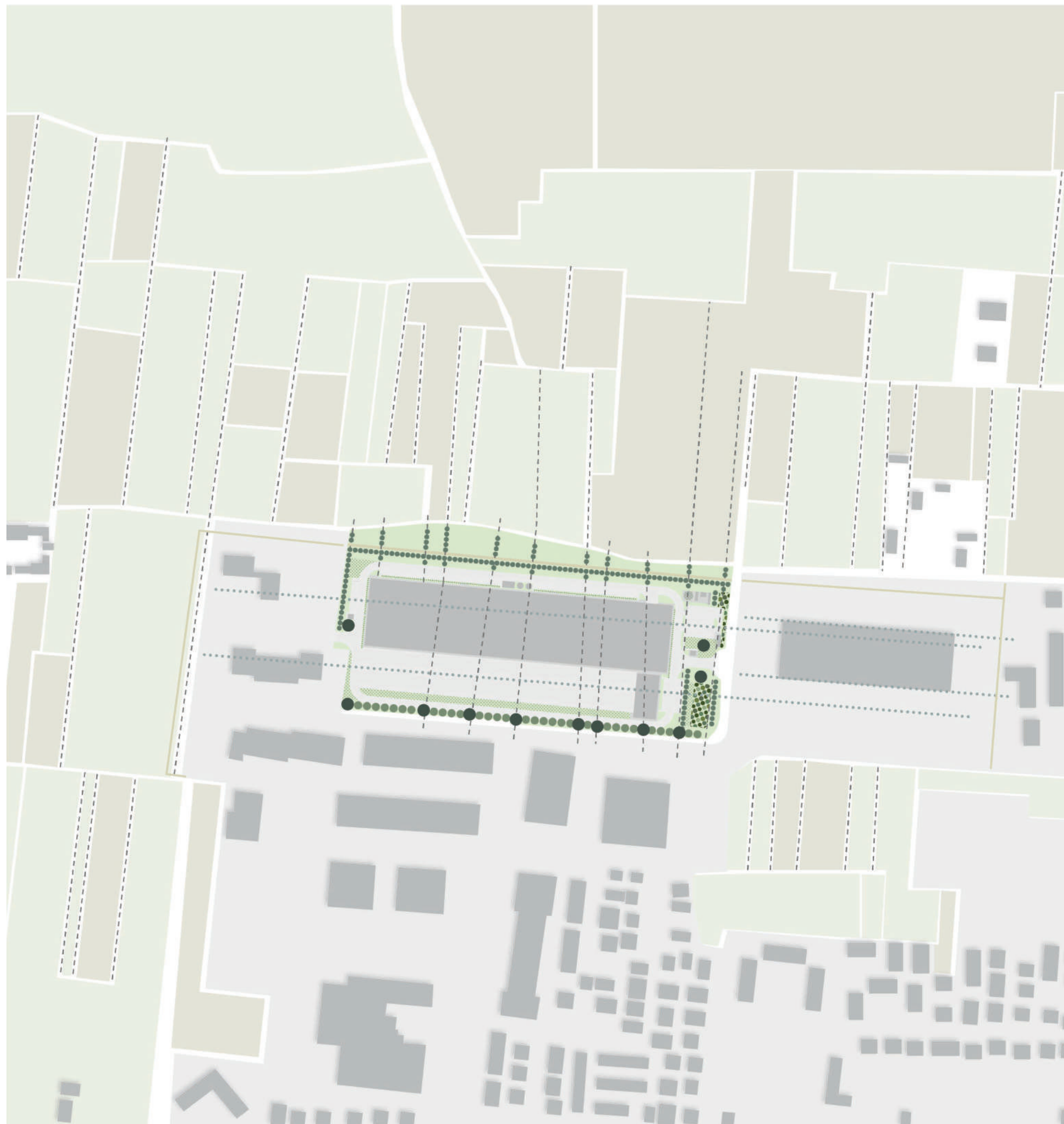
trame del parcellario agricolo



giaciture edifici del contesto



ciclopedonale



I.01b

CONCEPT

PLANIMETRIA SCHEMATICA - ZOOM

LEGENDA



macchia boscata



filare alberato



esemplare isolato



fascia arbustiva



trame del parcellario agricolo



giaciture edifici del contesto

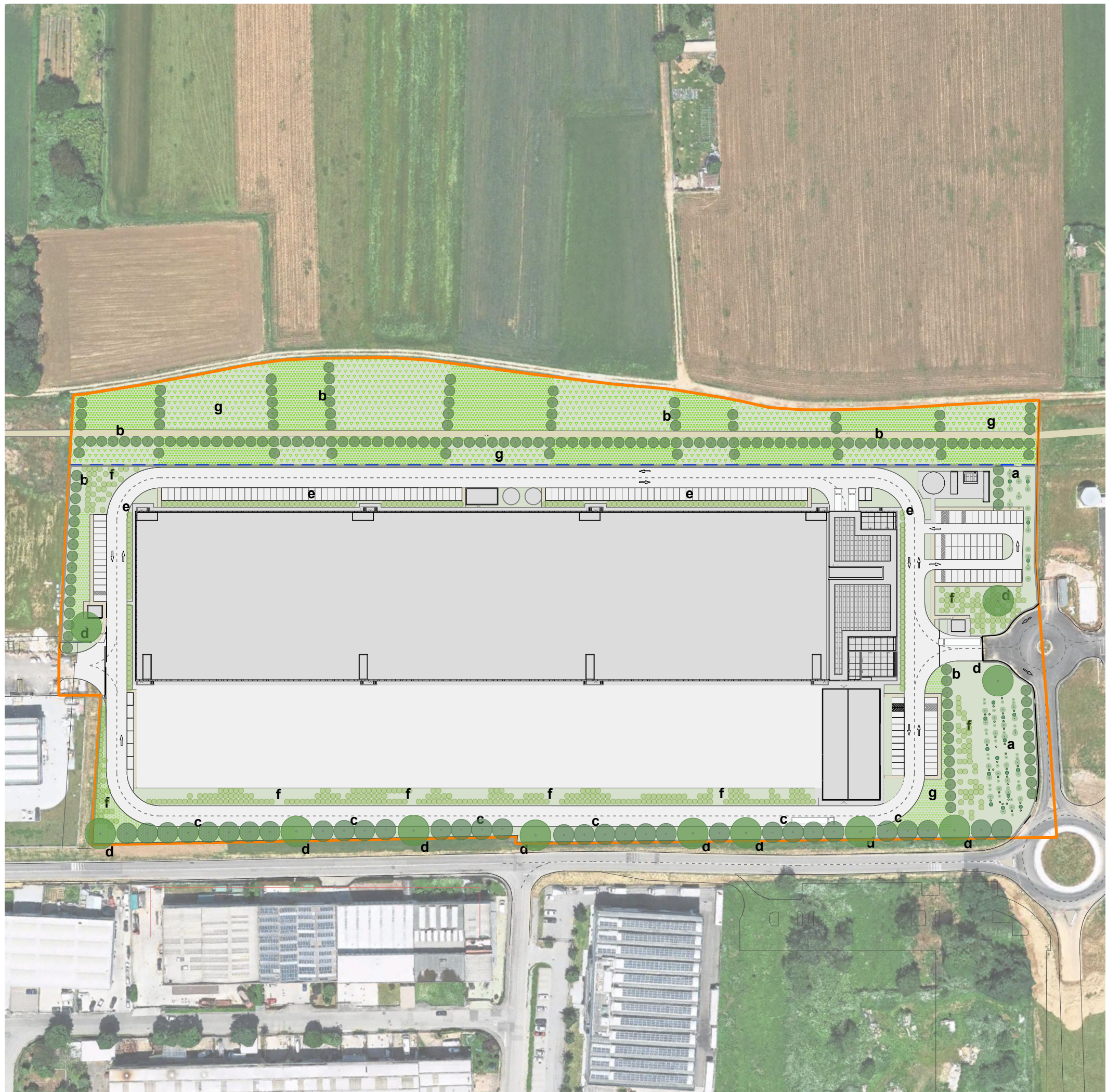


ciclopedonale



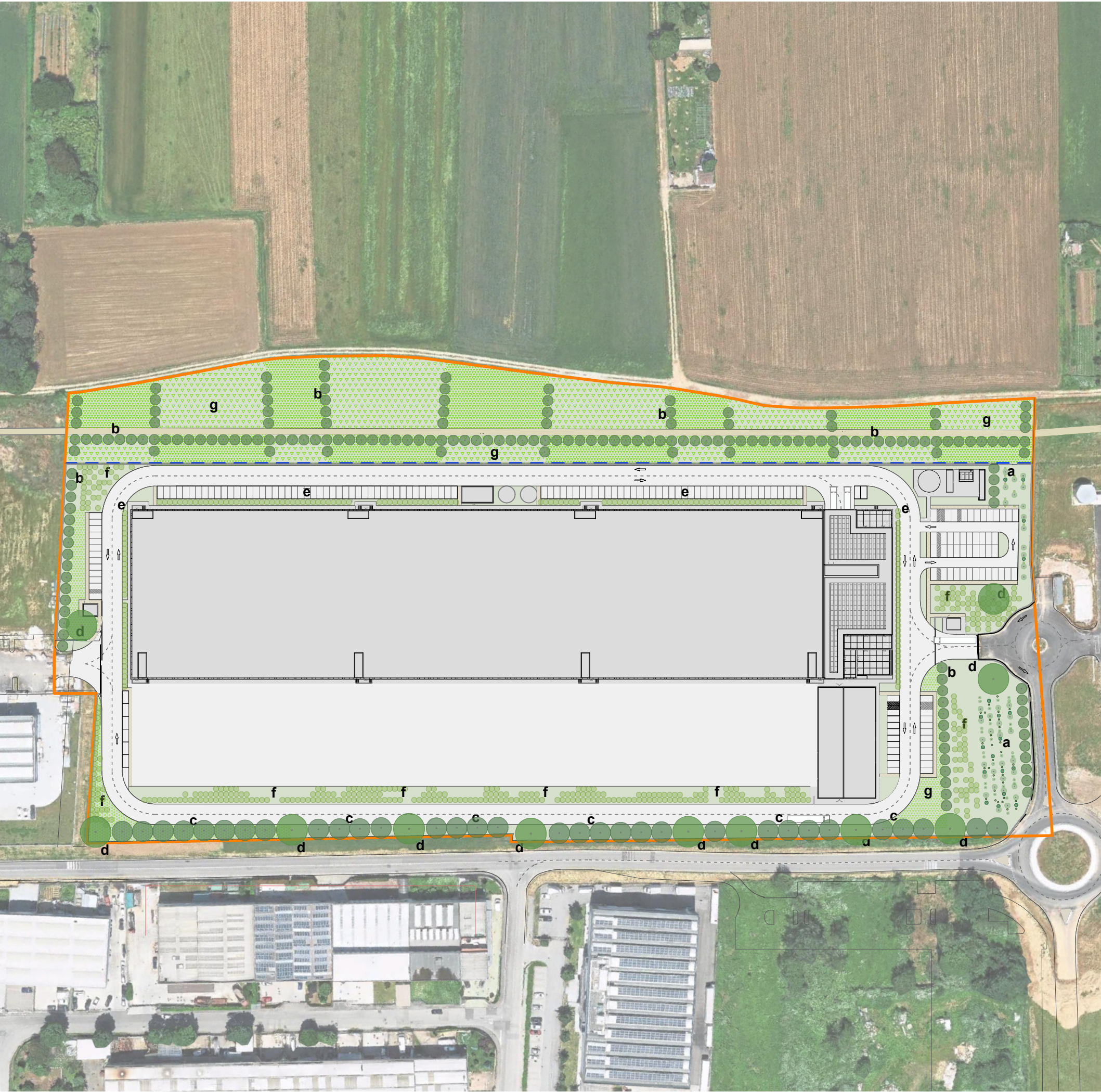
I.02a

PROGETTO
MASTERPLAN



- ambito di progetto
- - - area in cessione
- a macchia boscata
- b filare alberato fastigiato monospecifico
- c filare alberato monospecifico
- d esemplare isolato
- e fascia arbustiva
- f macchia arbustiva
- g prati stabili sfalciati a diverse altezze





— ambito di progetto

- - - area in cessione

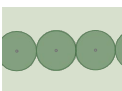
a  **macchia boscata**

specie arboree
Acer campestre L.
Carpinus betulus L.
Malus sylvestris L.
Populus alba L.

Populus nigra L.
Prunus avium L.
Quercus robur L.
Ulmus minor Mill.

specie arbustive
vedi specie indicate alla voce **f** (macchia arbustiva)

b  **filare alberato fastigiato monospecifico**
Populus nigra 'Italica'

c  **filare alberato monospecifico**
Acer platanoides L.

d  **esemplare isolato**
Fraxinus excelsior L. subsp. *excelsior*
Tilia cordata Mill.

e  **fascia arbustiva**
vedi specie indicate alla voce **f** (macchia arbustiva)

f  **macchia arbustiva**
Cornus mas L.
Crataegus monogyna Jacq.
Corylus avellana L.
Euonymus europaeus L.
Frangula alnus Mill. subsp. *alnus*

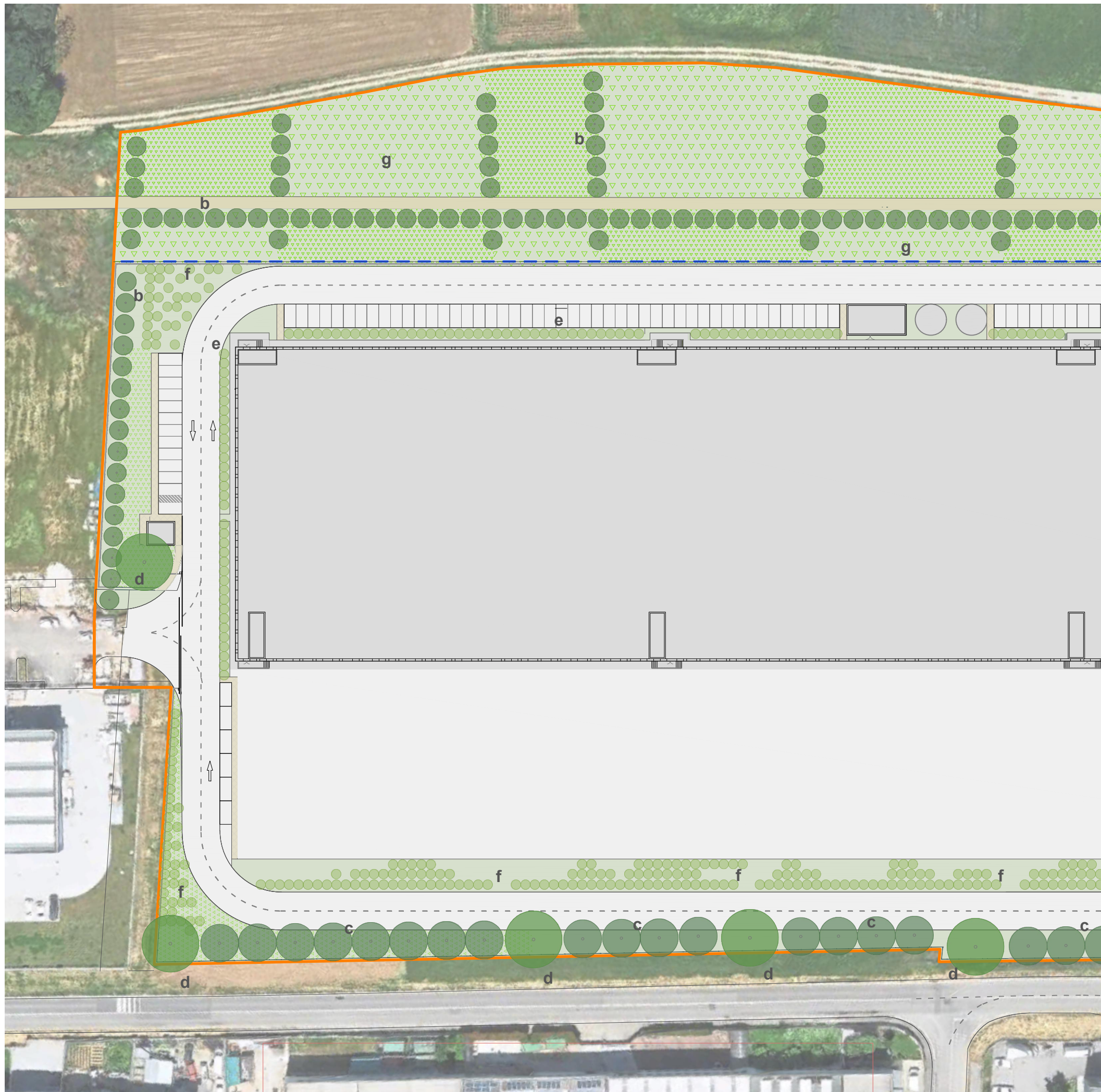
Ligustrum vulgare L.
Prunus spinosa L.
Rhamnus cathartica L.
Rosa canina L.
Viburnum opulus L.

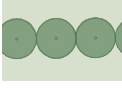
g  **prati stabili sfalciati a diverse altezze**



I.03a

PROGETTO
PLANIMETRIA
ZOOM 1/2

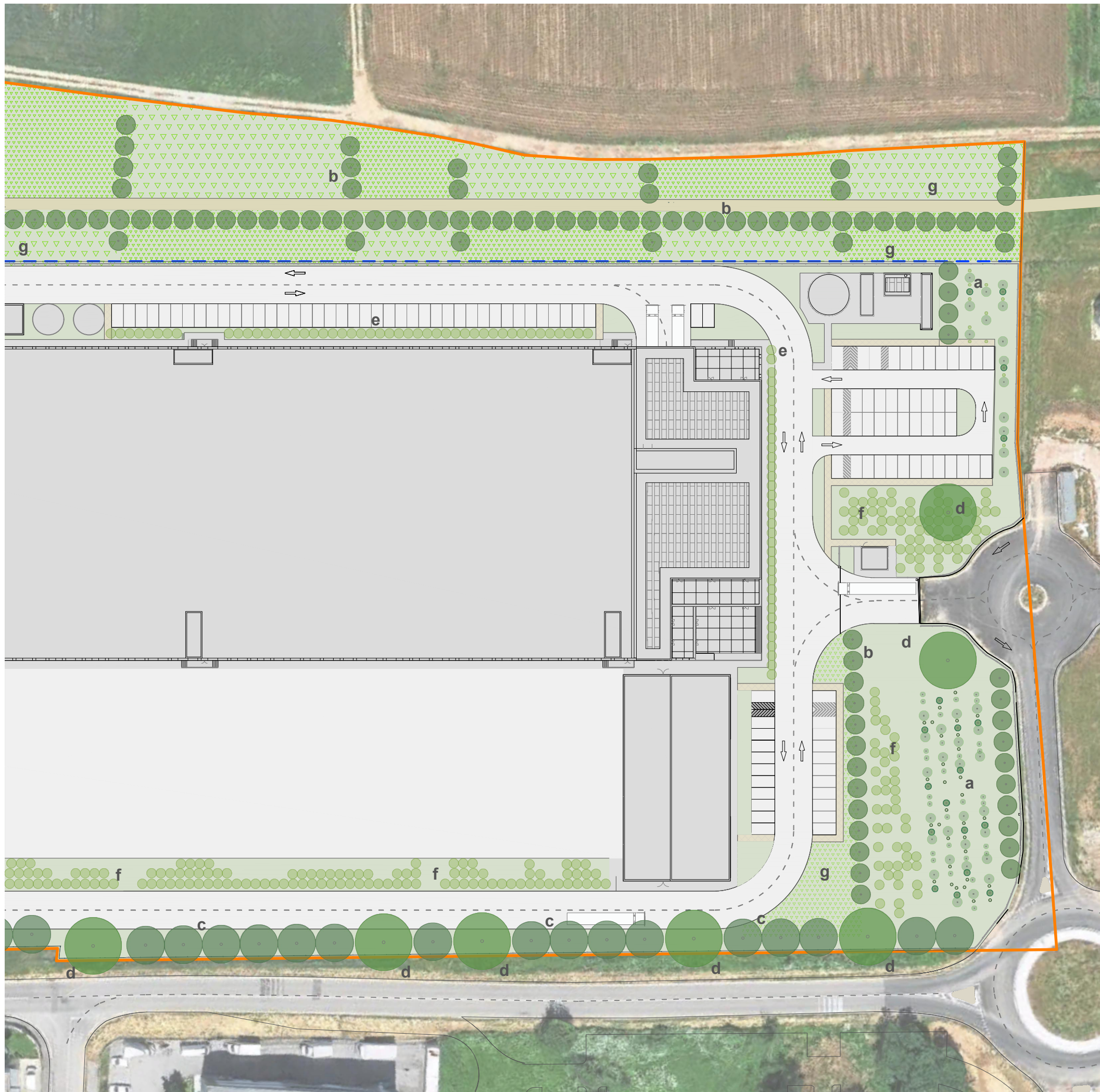


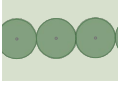
- ambito di progetto
- - - area in cessione
- a**  macchia boscata
- b**  filare alberato fastigiato monospecifico
- c**  filare alberato monospecifico
- d**  esemplare isolato
- e**  fascia arbustiva
- f**  macchia arbustiva
- g**  prati stabili sfalciati a diverse altezze

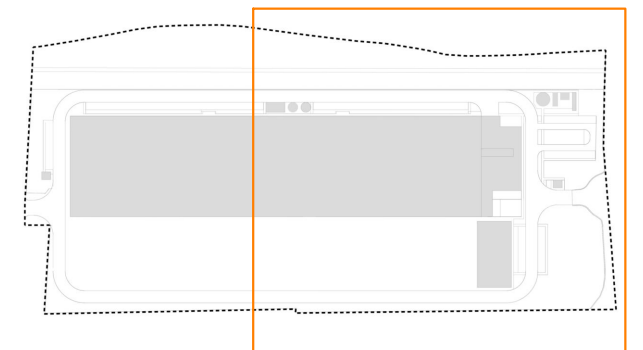


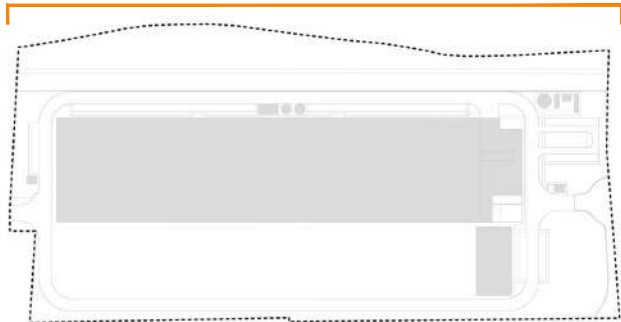
I.03b

PROGETTO
PLANIMETRIA
ZOOM 2/2



-  ambito di progetto
-  area in cessione
-  a macchia boscata
-  b filare alberato fastigiato monospecifico
-  c filare alberato monospecifico
-  d esemplare isolato
-  e fascia arbustiva
-  f macchia arbustiva
-  g prati stabili sfalciati a diverse altezze

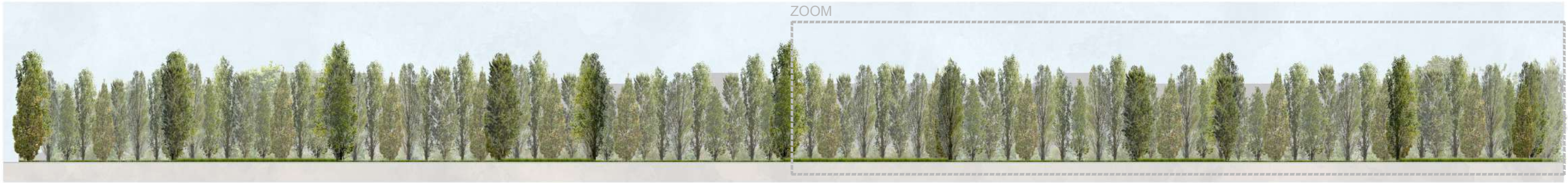




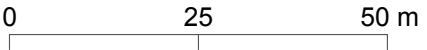
I.04a
PROGETTO
PROSPETTO NORD



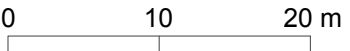
VOLUMI



OPERE A VERDE

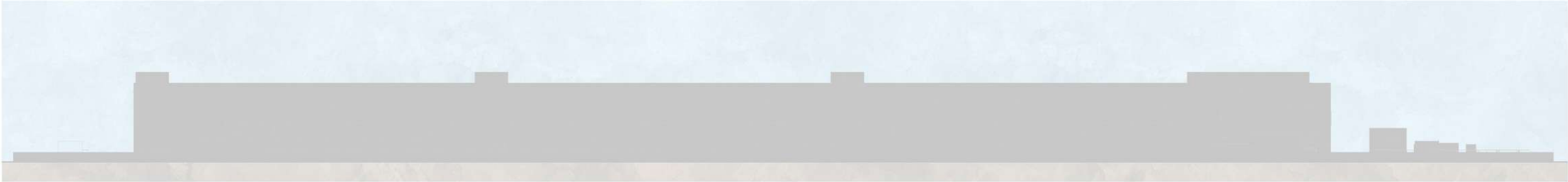


ZOOM

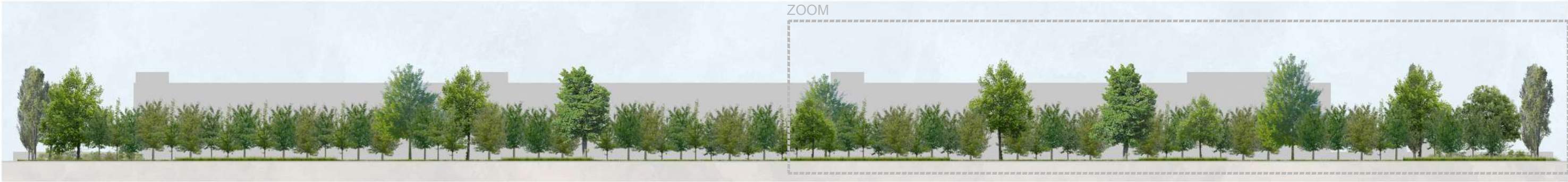




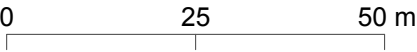
I.04b
PROGETTO
PROSPETTO SUD



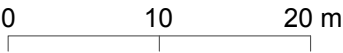
VOLUMI



OPERE A VERDE

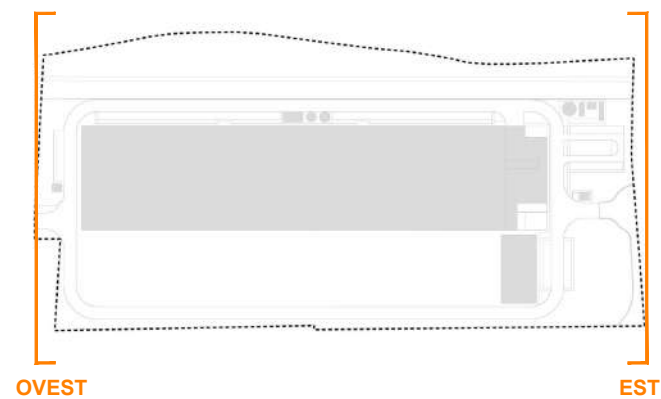


ZOOM

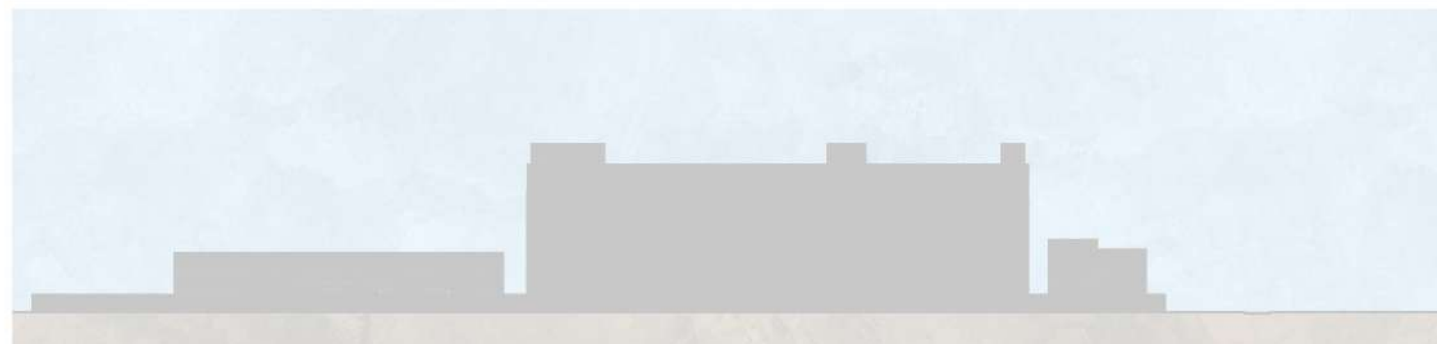


I.04c

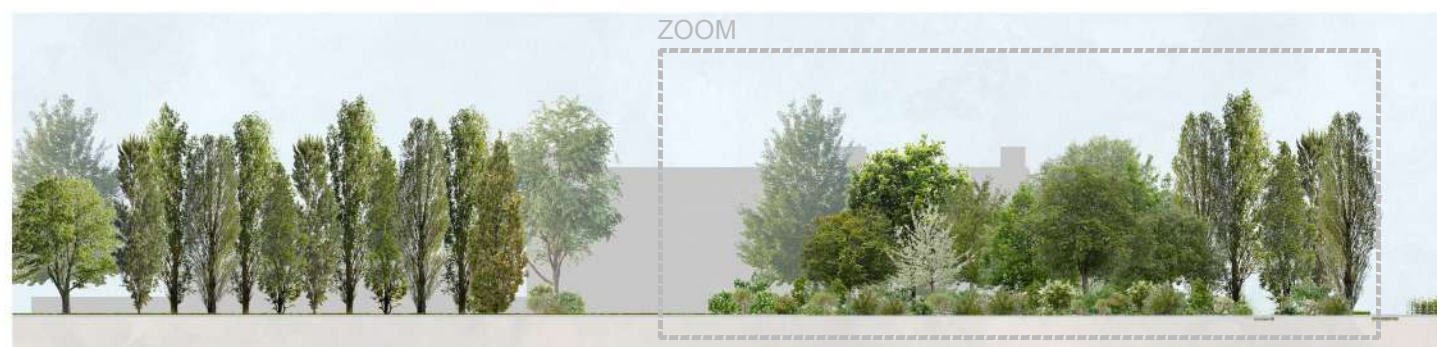
PROGETTO
PROSPETTI EST - OVEST



PROSPETTO EST



VOLUMI



OPERE A VERDE



ZOOM

PROSPETTO OVEST



VOLUMI



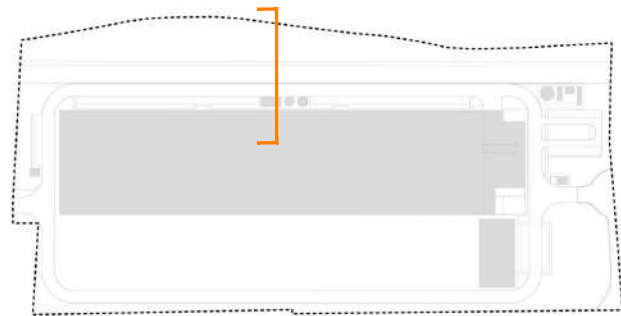
OPERE A VERDE

0 25 50 m

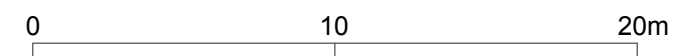
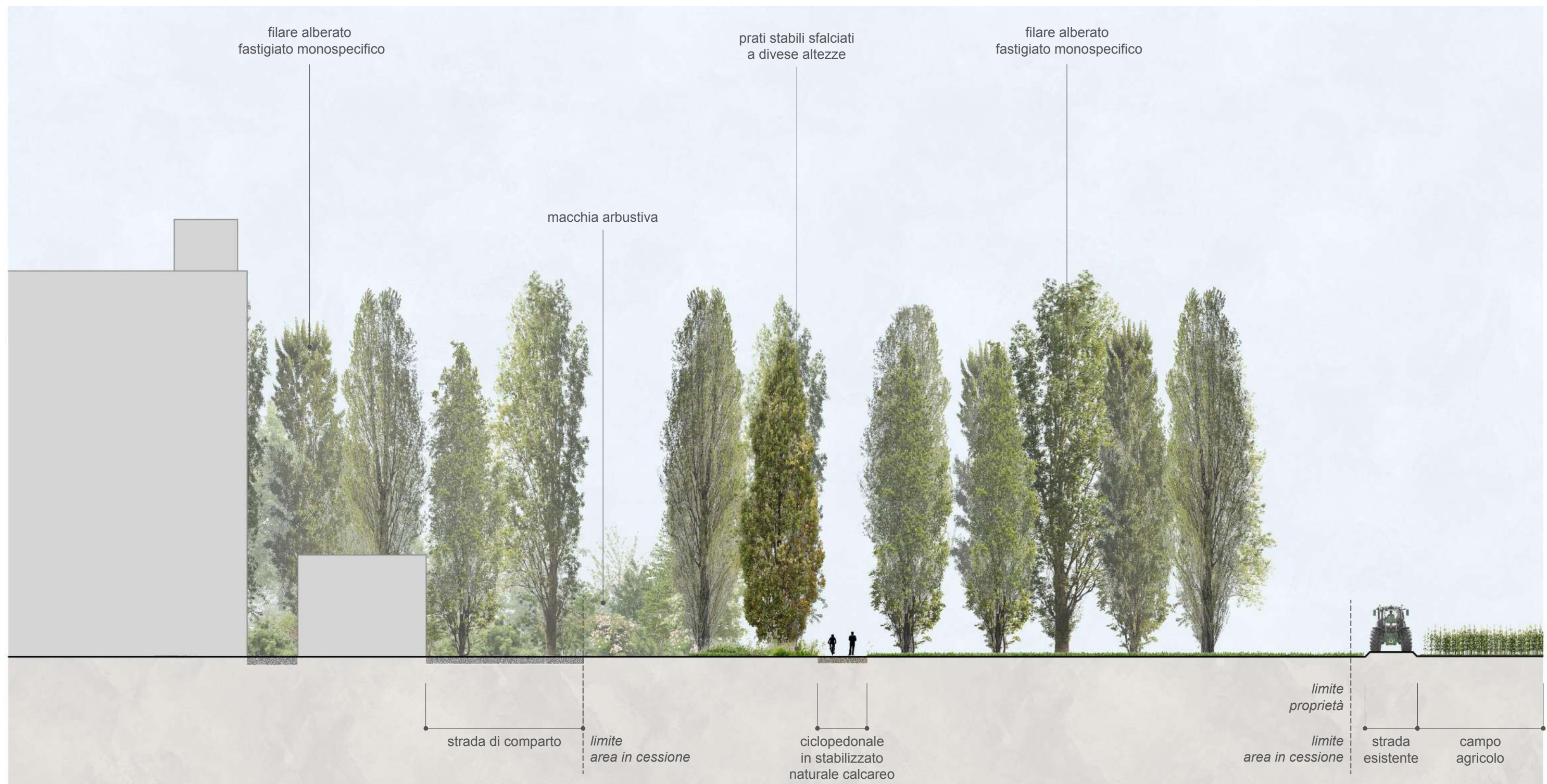


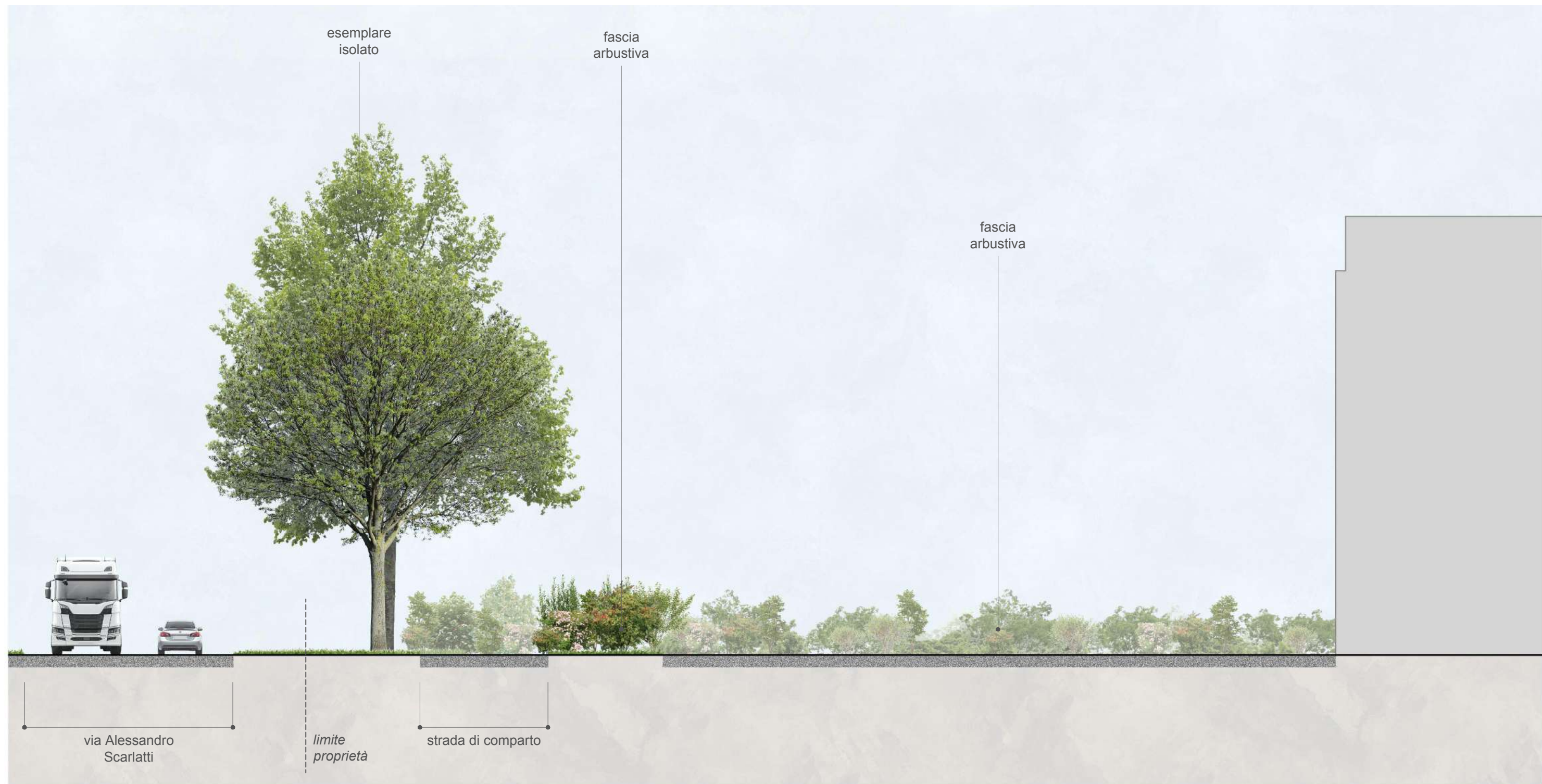
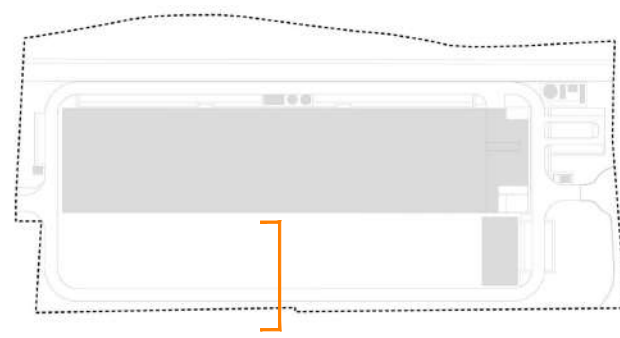
ZOOM

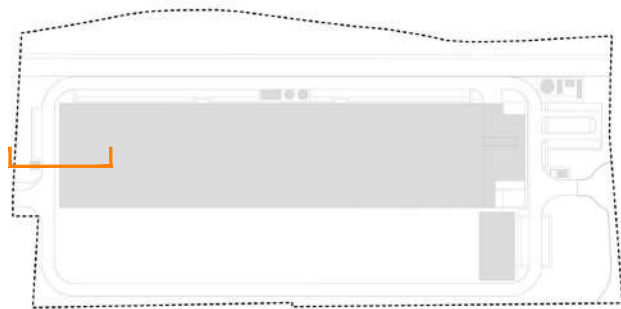
0 10 20 m



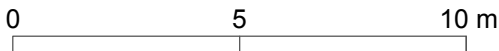
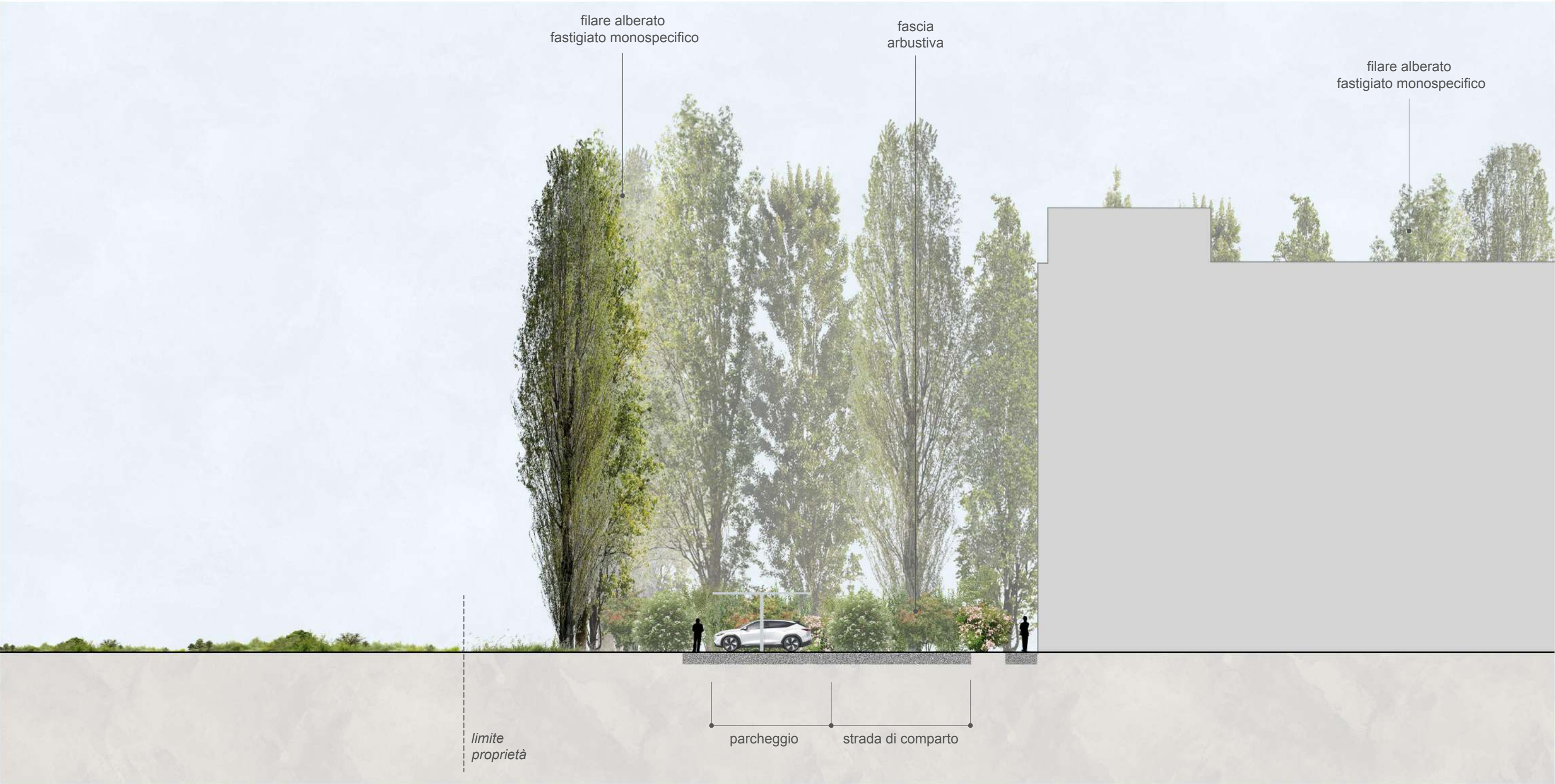
I.05a
PROGETTO
SEZIONE A-A'







I.05c
PROGETTO
SEZIONE C-C'

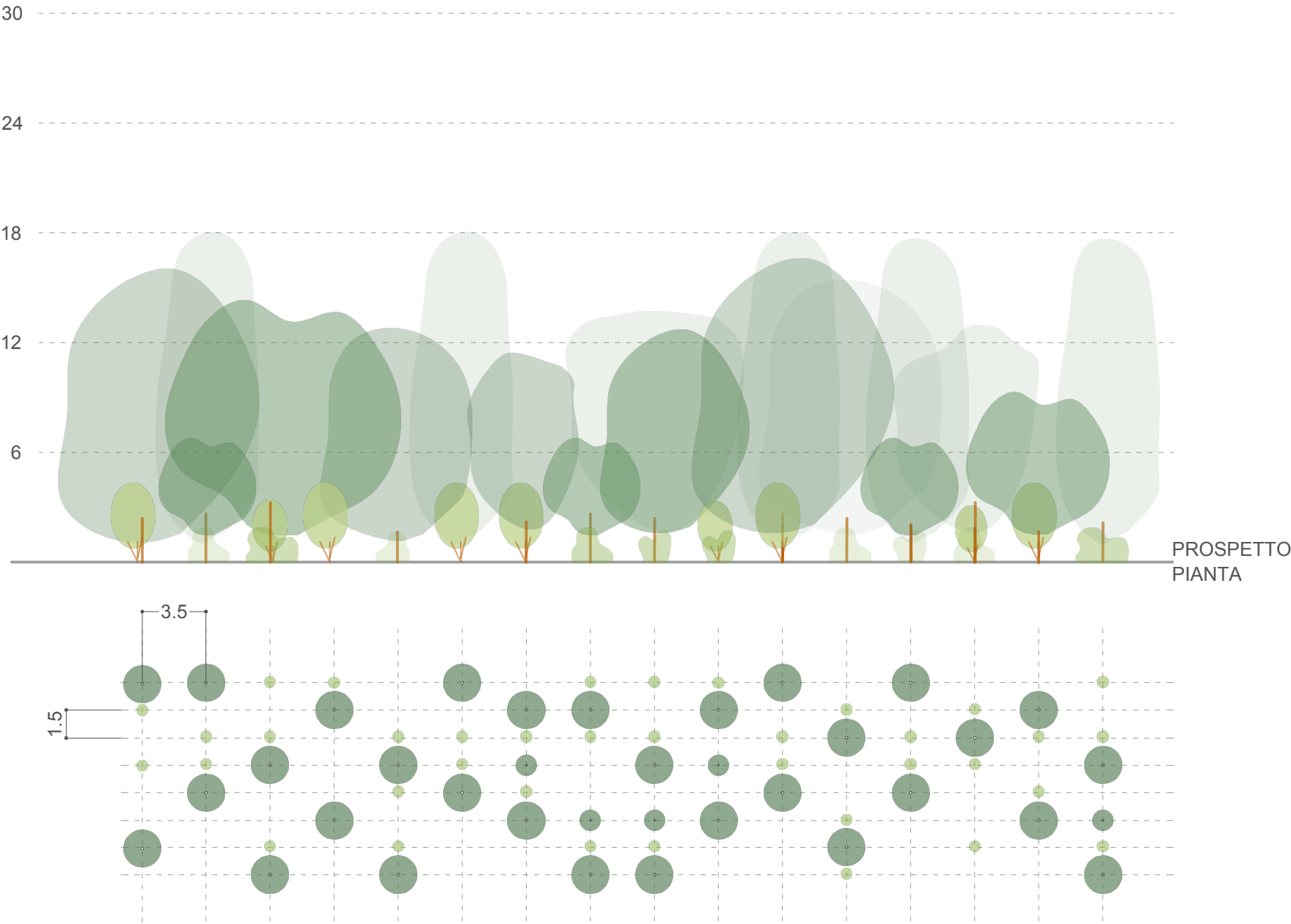


L

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.



specie arboree

Acer campestre L.
(Acero campestre)

Carpinus betulus L.
(Carpino bianco)

Malus sylvestris L.
(Melo selvatico)

Populus alba L.
(Pioppo bianco)

Populus nigra L.
(Pioppo nero)

Prunus avium L.
(Ciliegio selvatico)

Quercus robur L.
(Farnia)

Ulmus minor Mill.
(Olmo campestre)

specie arbustive

Cornus mas L.
(Corniolo)

Crataegus monogyna Jacq.
(Biancospino)

Corylus avellana L.
(Nocciolo)

Euonymus europaeus L.
(Berretta del prete)

Frangula alnus Mill. subsp. *alnus*
(Frangola comune)

Ligustrum vulgare L.
(Ligustro)

Prunus spinosa L.
(Prugnolo)

Rhamnus cathartica L.
(Spinocervino)

Rosa canina L.
(Rosa canina)

Viburnum opulus L.
(Pallone di maggio)

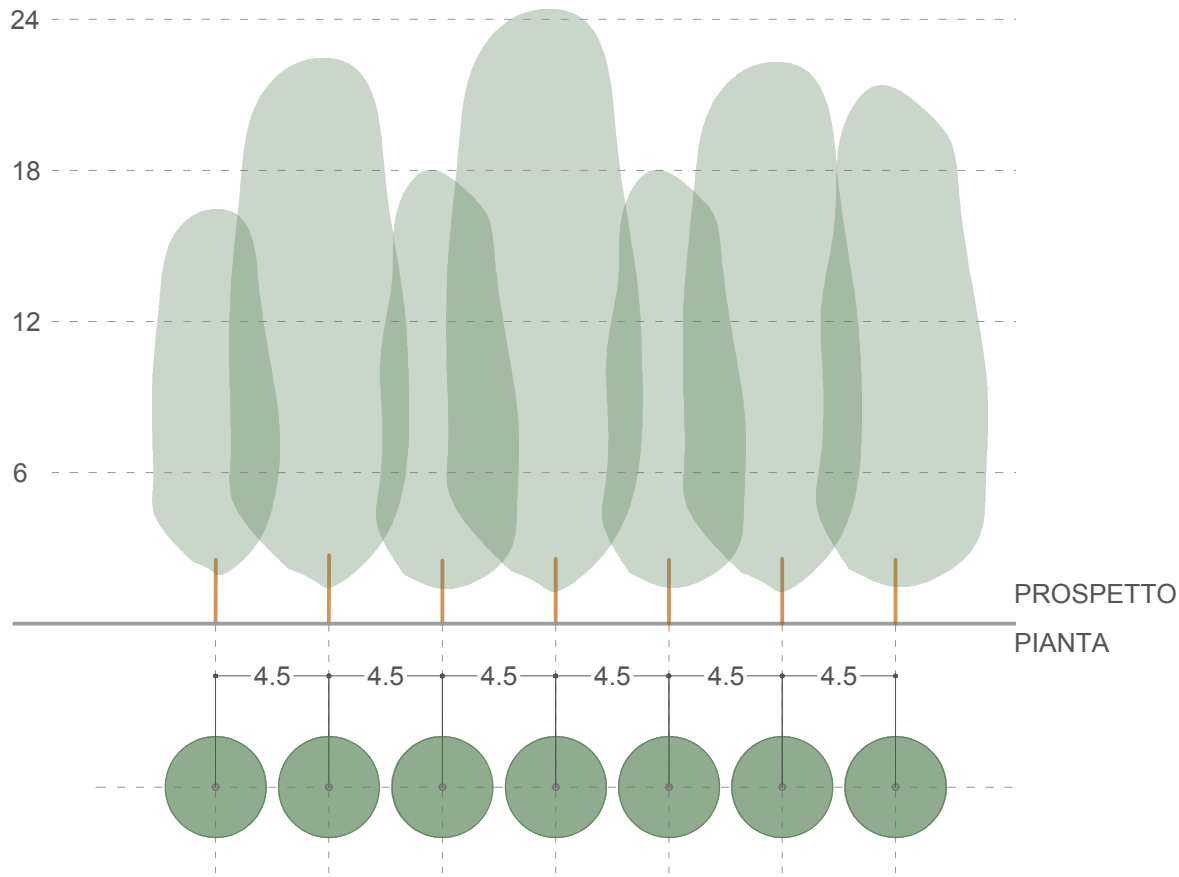


I filari alberati, che in passato avevano uno scopo produttivo nelle aziende agricole, ad oggi rivestono essenzialmente un ruolo importante nel disegno del paesaggio. Tuttavia svolgono anche una funzione ecologica, soprattutto nelle aree prive di superfici boscate.

FILARE ALBERATO FASTIGIATO MONOSPECIFICO
DI PRIMA GRANDEZZA

specie arboree

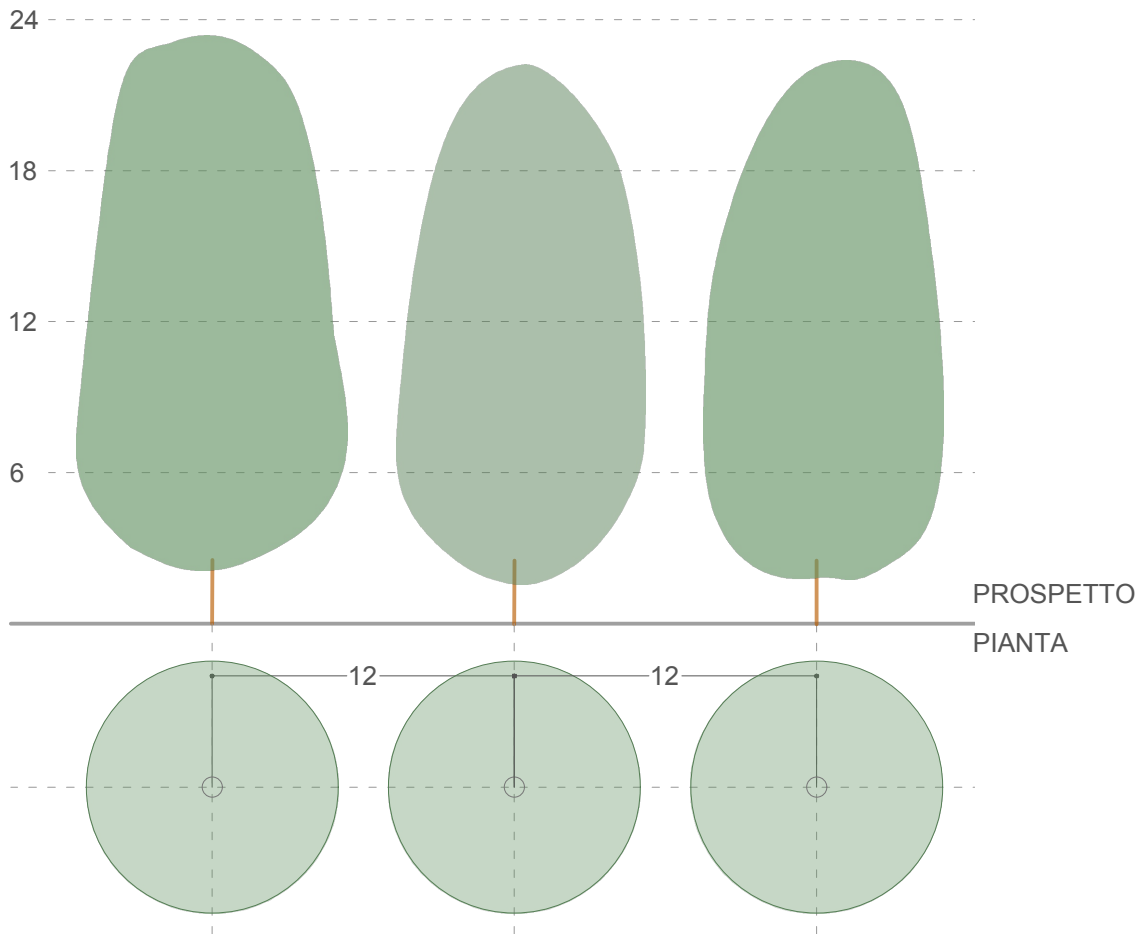
Populus nigra 'Italica'
(Pioppo cipressino)



FILARE ALBERATO MONOSPECIFICO
DI SECONDA GRANDEZZA

specie arboree

Acer platanoides L.
(Acero riccio)





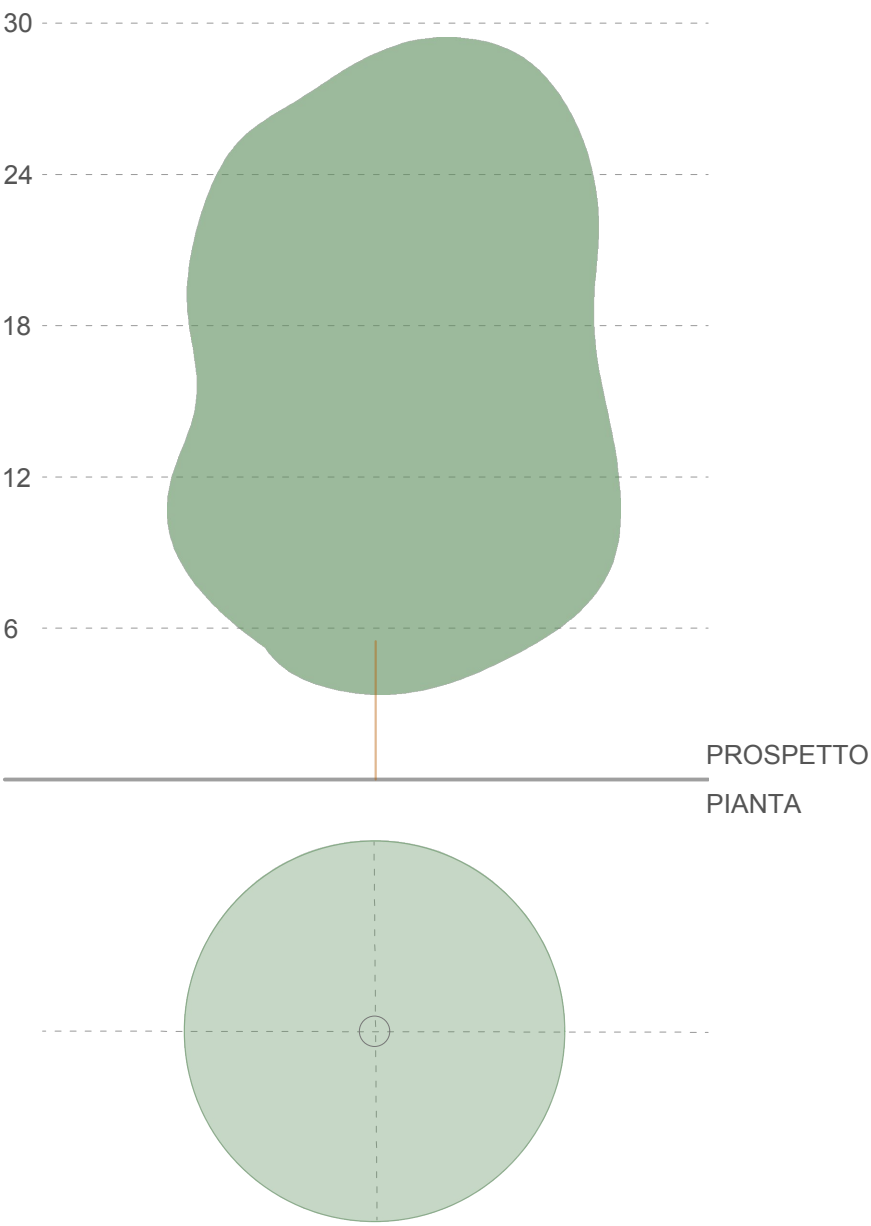
Grandi esemplari isolati che si pongono come elementi di composizione e punti focali per l'osservazione. Risultano essere un ottimo richiamo per l'avifauna tipica dei paesaggi agrari.

specie arboree di prima grandezza

Fraxinus excelsior L. subsp. *excelsior* (Frassino maggiore)



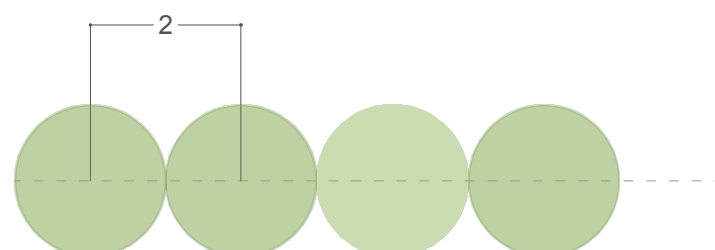
Tilia cordata Mill. (Tiglio selvatico)



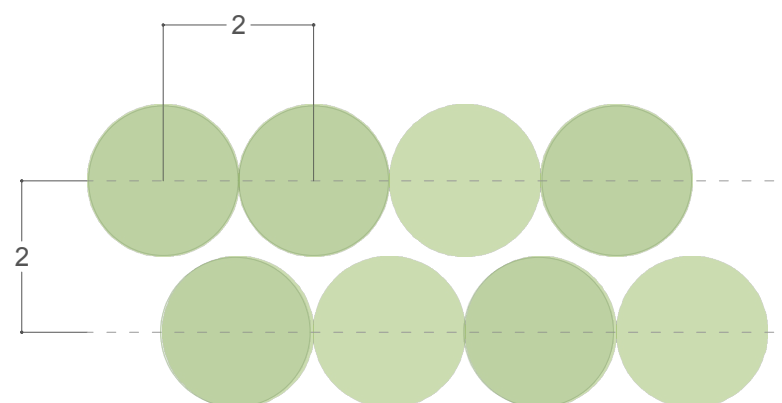
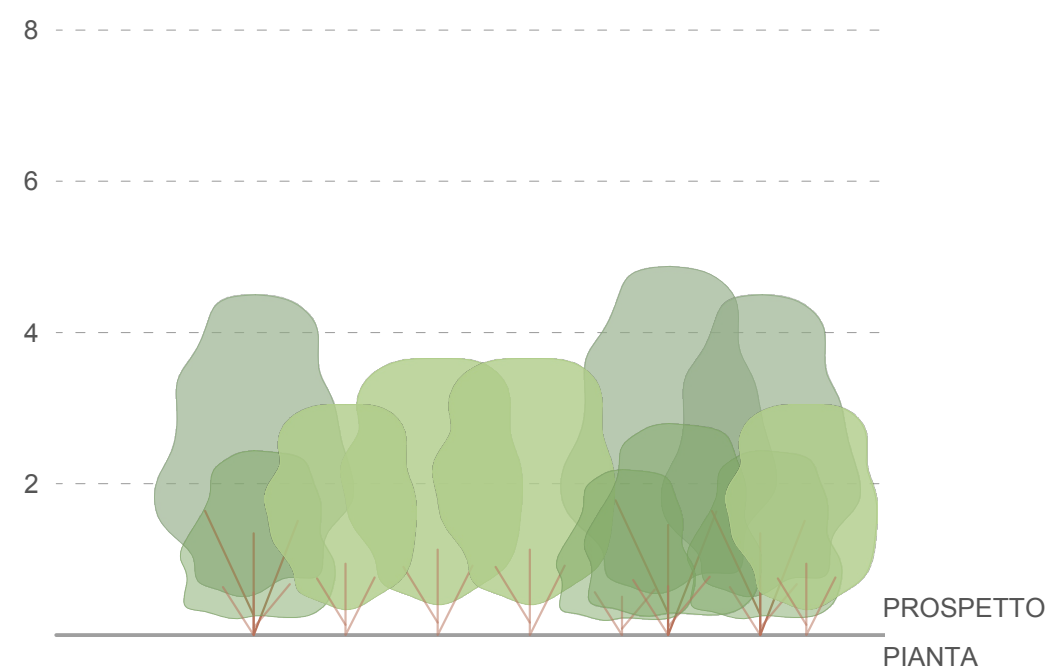


In passato, gli arbusti avevano uno scopo produttivo, mentre ad oggi rivestono un ruolo legato alla memoria dell'antico assetto del paesaggio agrario.
Le fasce arbustive svolgono anche una funzione ecologica, soprattutto nelle aree prive di superfici boscate.

FASCIA ARBUSTIVA



MACCHIA ARBUSTIVA



specie arbustive

Cornus mas L.
(Corniolo)

Crataegus monogyna Jacq.
(Biancospino)

Corylus avellana L.
(Nocciolo)

Euonymus europaeus L.
(Berretta del prete)

Frangula alnus Mill. subsp. *alnus*
(Frangola comune)

Ligustrum vulgare L.
(Ligustro)

Prunus spinosa L.
(Prugnolo)

Rhamnus cathartica L.
(Spinocervino)

Rosa canina L.
(Rosa canina)

Viburnum opulus L.
(Pallon di maggio)

M

INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO (CONFRONTO)

INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA
(STATO DI FATTO)

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA

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

Eterogeneità paesaggistica di Shannon-Wiener
 $H = \sum [(Ae/Atot) * \ln (Ae/Atot)]$

H tot	2,40
H max tot	3,71
H/H max tot	64,53%

Classi di vulnerabilità

	alta vulnerabilità	H Shannon < 1
	media vulnerabilità	1 ≤ H Shannon < 1,5
	bassa vulnerabilità	H Shannon ≥ 1,5

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA
(PROGETTO)

- ambito di analisi
- ambito di progetto

ETEROGENEITÀ PAESAGGISTICA

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

Eterogeneità paesaggistica di Shannon-Wiener
 $H = \sum [(Ae/Atot) * \ln (Ae/Atot)]$

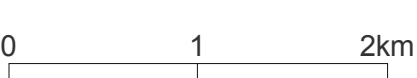
H tot	2,40
H max tot	3,71
H/H max tot	64,70%



Classi di vulnerabilità

alta vulnerabilità	$H \text{ Shannon} < 1$
media vulnerabilità	$1 \leq H \text{ Shannon} < 1,5$
bassa vulnerabilità	$H \text{ Shannon} \geq 1,5$

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

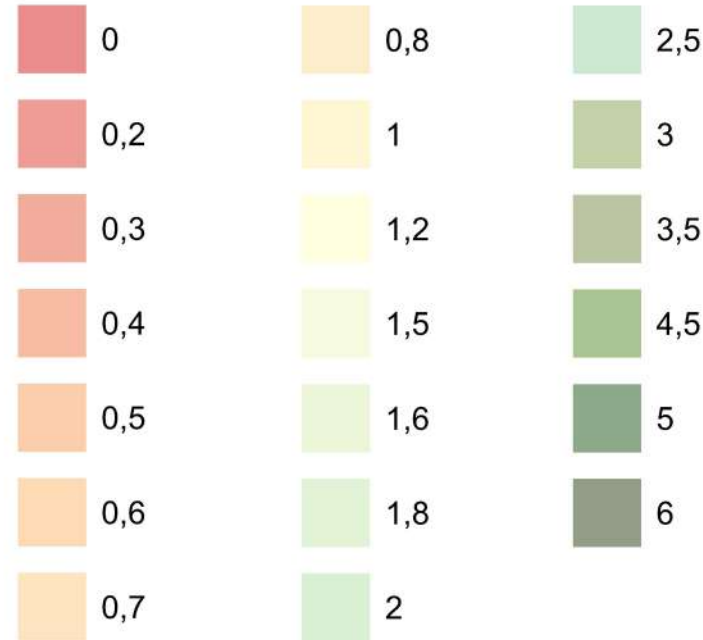


INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(STATO DI FATTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(Mcal/ha/anno)



BTC Hn	3,89
BTC Hu	0,80
BTC media	1,19
%BTC Hn / BTC media	41,48%

valore medio regionale: 2,00 Mcal/ha/anno
(Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011)

classi di vulnerabilità

	molto alta	$x < 1$
	alta	$1 \leq x < 1,25$
	medio-alta	$1,25 \leq x < 1,45$
	media	$1,45 \leq x < 1,80$
	medio-bassa	$1,80 \leq x < 2,35$
	bassa	$2,35 \leq x < 3$
	molto bassa	$x \geq 3$

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

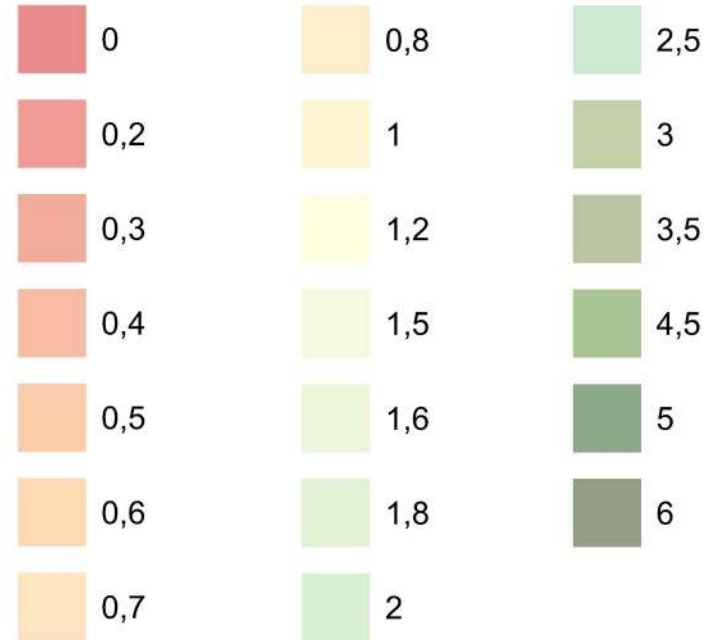


INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(PROGETTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

BIOPOTENZIALITÀ PAESAGGISTICA
(Mcal/ha/anno)



BTC Hn	3,89
BTC Hu	0,80
BTC media	1,19
%BTC Hn / BTC media	41,73%

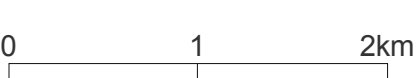


valore medio regionale: 2,00 Mcal/ha/anno
(Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011)

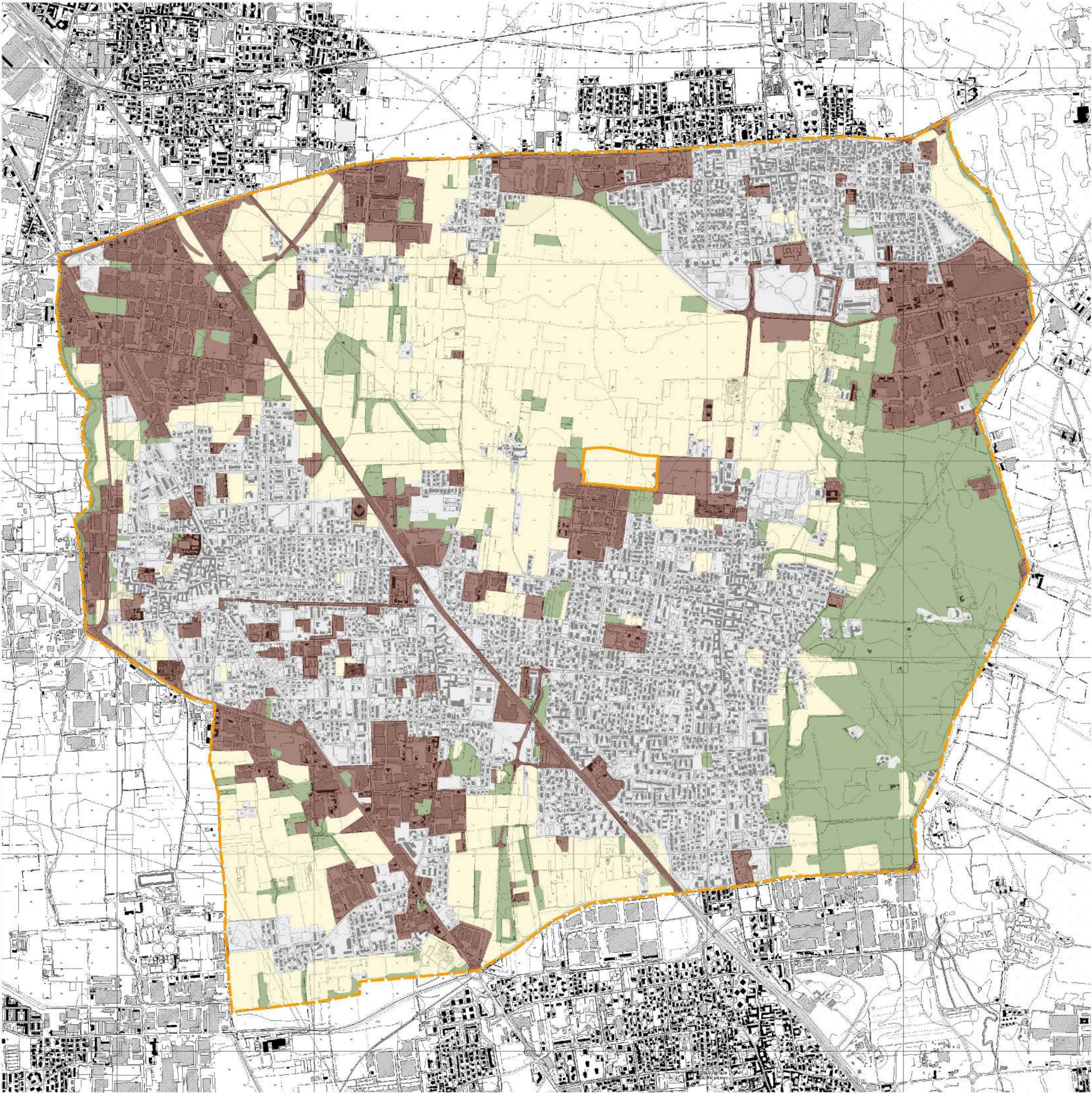
classi di vulnerabilità

	molto alta	$x < 1$
	alta	$1 \leq x < 1,25$
	medio-alta	$1,25 \leq x < 1,45$
	media	$1,45 \leq x < 1,80$
	medio-bassa	$1,80 \leq x < 2,35$
	bassa	$2,35 \leq x < 3$
	molto bassa	$x \geq 3$

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



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



ambito di analisi

ambito di progetto

APPARATI PAESAGGISTICI DEL HU

elementi dell'apparato produttivo

elementi dell'apparato protettivo

elementi dell'apparato residenziale

elementi dell'apparato sussidiario

Habitat Standard procapite (m ²/ab)
Abitanti: 30.847

	ambito di analisi	valori medi regionali (*)
HS standard	481,55	1422,30
HS protettivo	33,25	53,30
HS produttivo	155,92	1033,30
HS abitativo	173,51	336,7
HS sussidiario	119,80	

(*) Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011

tipologia di paesaggio

	urbano ad alta densità	80 - 206
	urbano ad media densità	207 - 500
	urbano ad bassa densità	501 - 780
	rurale povero / urbano / suburbano	781 - 1640
	agricolo urbanizzato	1641 - 2600
	agricolo	2601 - 6700
	agricolo produttivo / silvo pastorale	> 6700

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
APPARATI PAESAGGISTICI
(PROGETTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

APPARATI PAESAGGISTICI DEL HU

 elementi dell'apparato produttivo

 elementi dell'apparato protettivo

 elementi dell'apparato residenziale

 elementi dell'apparato sussidiario

Habitat Standard procapite (m ²/ab)
Abitanti: 30.847

	ambito di analisi	valori medi regionali (*)
HS standard	480,92	1422,30
HS protettivo	34,25	53,30
HS produttivo	152,84	1033,30
HS abitativo	173,51	336,7
HS sussidiario	121,29	

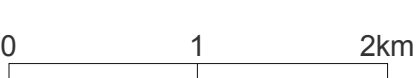


(*) Vittorio Ingegnoli, Bionomia del paesaggio. Milano: Springer, 2011

tipologia di paesaggio

	urbano ad alta densità	80 - 206
	urbano ad media densità	207 - 500
	urbano ad bassa densità	501 - 780
	rurale povero / urbano / suburbano	781 - 1640
	agricolo urbanizzato	1641 - 2600
	agricolo	2601 - 6700
	agricolo produttivo / silvo pastorale	> 6700

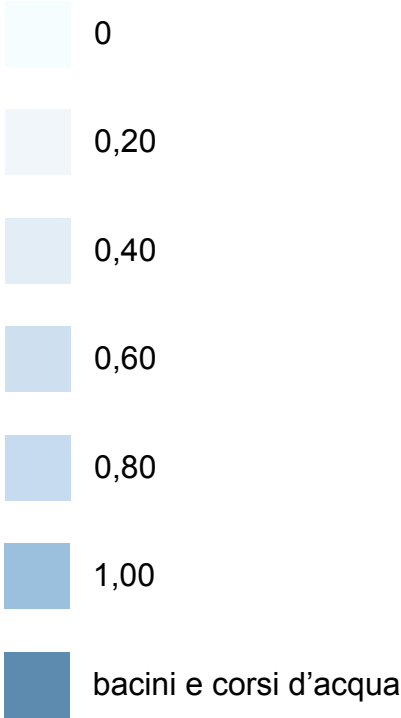
Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
PERMEABILITÀ
(STATO DI FATTO)

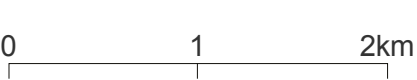
- ambito di analisi
- ambito di progetto

COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ (K_{dren})



Superficie drenante (ha) = 996,96 ha
Indice di superficie drenante (%) = 58,60%

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
PERMEABILITÀ
(PROGETTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ (K_{dren})

 0

 0,20

 0,40

 0,60

 0,80

 1,00

 bacini e corsi d'acqua

Superficie drenante (ha) = 992,84 ha
Indice di superficie drenante (%) = 58,37%



Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia

0 1 2km



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE
(STATO DI FATTO)

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE

-  nodi - 668
-  legami - 494

CONNETTIVITÀ STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 668
L = numero di legami: 494
 $0 < C < 1$
 $C = L/[3*(V-2)] = 668/[3*(494-2)] = 0,45$
La connettività è mediamente garantita

CIRCUITAZIONE STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 668
L = numero di legami: 494
 $Z < 1$
 $z = (L-V+1)/(2*V-5) = (668-494+1)/(2*668-5) = 0,18$
La circuitazione risulta scarsamente garantita

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



INDICATORI DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO
CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE
(PROGETTO)

-  ambito di analisi
-  ambito di progetto

CONNETTIVITÀ E CIRCUITAZIONE

-  nodi - 696
-  legami - 517

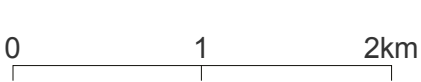
CONNETTIVITÀ STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 696
L = numero di legami: 517
 $0 < C < 1$
 $C = L/[3*(V-2)] = 696/[3*(517-2)] = 0,45$ ==
La connettività è mediamente garantita

CIRCUITAZIONE STATO DI FATTO

V = numero di nodi: 696
L = numero di legami: 517
 $Z < 1$
 $z = (L-V+1)/(2*V-5) = (696-517+1)/(2*517-5) = 0,18$ ==
La circuitazione risulta scarsamente garantita

Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



STATO DI FATTO					
CARATTERISTICA	VALORE				COMMENTO
abitanti totali	30.847				
superficie totale [Ha] A	1.700,95				
MATRICE	agricola		23,99		
habitat umano [Hu (%)]	87,33				
DIMENSIONE MEDIA DELLE TESSERE (A/N) [Ha]					
elementi del paesaggio	mediana	max	min		
	0,00	205,81	0,00		
elementi naturali	mediana	max	min		
	0,00	205,81	0,00		
elementi agricoli	mediana	max	min		
	2,57	408,05	0,00		
INDICE DI SUPERFICIE DRENANTE					
superficie totale drenante (A _{dren}) [Ha]		I _{dren} = (A _{dren} / A) [%]			
996,96		58,61			
ETEROGENEITÀ (INDICE DI SHANNON)					
elementi naturali	H _{nat}	H _{nat} / H _{max}	% H _{nat}		
	0,43	17,50	18,15		
elementi antropici	H _{antr}	H _{antr} / H _{max}	% H _{antr}		
	1,96	58,25	81,85		
totale	H		H / H _{max}		
	2,40		64,53		
BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE (BTC) [Mcal/mq/anno]					
BTC media	BTC Hu	BTC Hn	BTC Hn / BTC media [%]		
1,19	0,80	3,89	41,48		
HABITAT STANDARD (HS) [mq/abitante]					
Hs (mq/ab)	Hs SS	Hs AB	Hs PT	Hs PD	
481,55	119,80	173,51	33,25	154,93	

PROGETTO					
CARATTERISTICA	VALORE				COMMENTO
abitanti totali	30.847				
superficie totale [Ha] A	1.700,95				
MATRICE	agricola		23,59		
habitat umano [Hu (%)]	87,22				
DIMENSIONE MEDIA DELLE TESSERE (A/N) [Ha]					
elementi del paesaggio	mediana	max	min		
	0,00	205,99	0,00		
elementi naturali	mediana	max	min		
	0,00	205,99	0,00		
elementi agricoli	mediana	max	min		
	2,57	401,26	0,00		
INDICE DI SUPERFICIE DRENANTE					
superficie totale drenante (A _{dren}) [Ha]		I _{dren} = (A _{dren} / A) [%]			
992,84		58,37			
ETEROGENEITÀ (INDICE DI SHANNON)					
elementi naturali	H _{nat}	H _{nat} / H _{max}	% H _{nat}		
	0,44	17,73	18,33		
elementi antropici	H _{antr}	H _{antr} / H _{max}	% H _{antr}		
	1,96	58,28	81,67		
totale	H		H / H _{max}		
	2,40		64,70		
BIOPOTENZIALITÀ TERRITORIALE (BTC) [Mcal/mq/anno]					
BTC media	BTC Hu	BTC Hn	BTC Hn / BTC media [%]		
1,19	0,79	3,88	41,73		
HABITAT STANDARD (HS) [mq/abitante]					
Hs (mq/ab)	Hs SS	Hs AB	Hs PT	Hs PD	
480,92	121,29	173,51	34,25	152,84	

N

SERVIZI ECOSISTEMICI

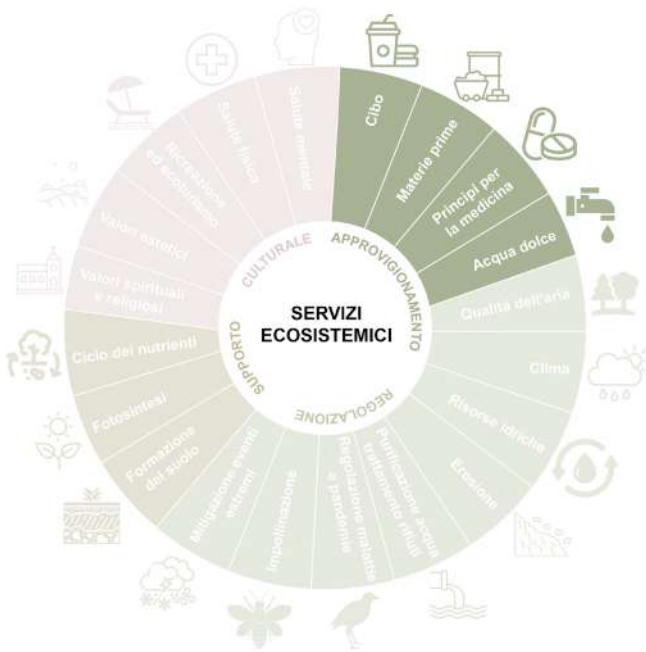
(CONFRONTO)

SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
(STATO DI FATTO)



- ambito di analisi
- ambito di progetto

- SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
- elementi con alta fornitura
 - elementi con media fornitura
 - elementi con bassa fornitura
 - elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI APPROVVIGIONAMENTO
(PROGETTO)

 ambito di analisi

 ambito di progetto

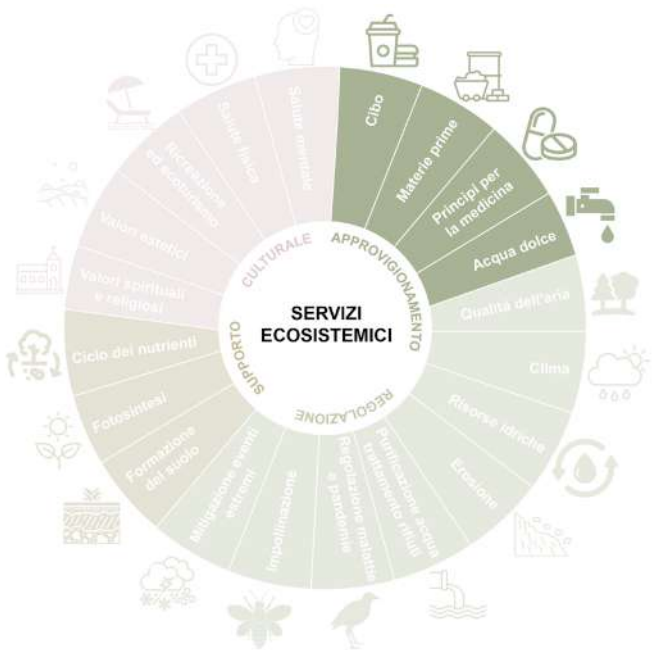
SERVIZI ECOSISTEMICI DI
APPROVVIGIONAMENTO

 elementi con alta fornitura

 elementi con media fornitura

 elementi con bassa fornitura

 elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE
(STATO DI FATTO)

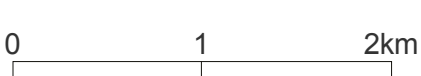
- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua



Dusaf 7.0 (2021) - Geoportale Regione Lombardia



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE
(PROGETTO)

- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO
(STATO DI FATTO)

- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua

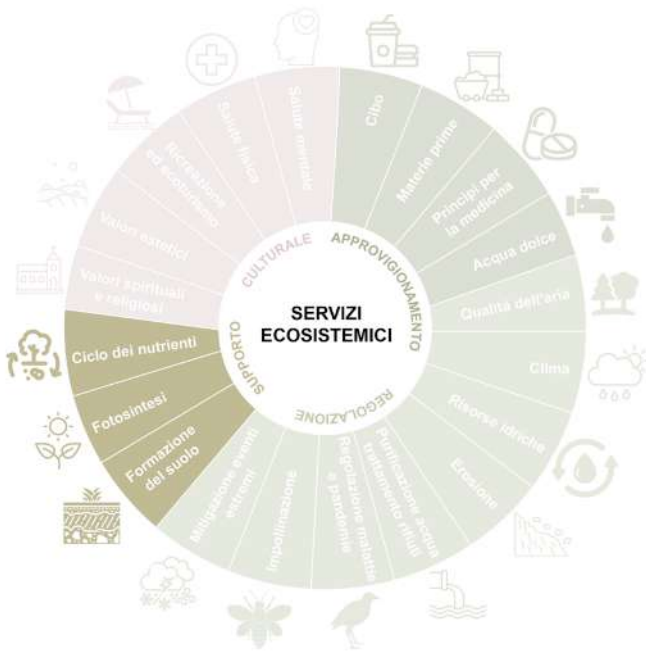


SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO
(PROGETTO)

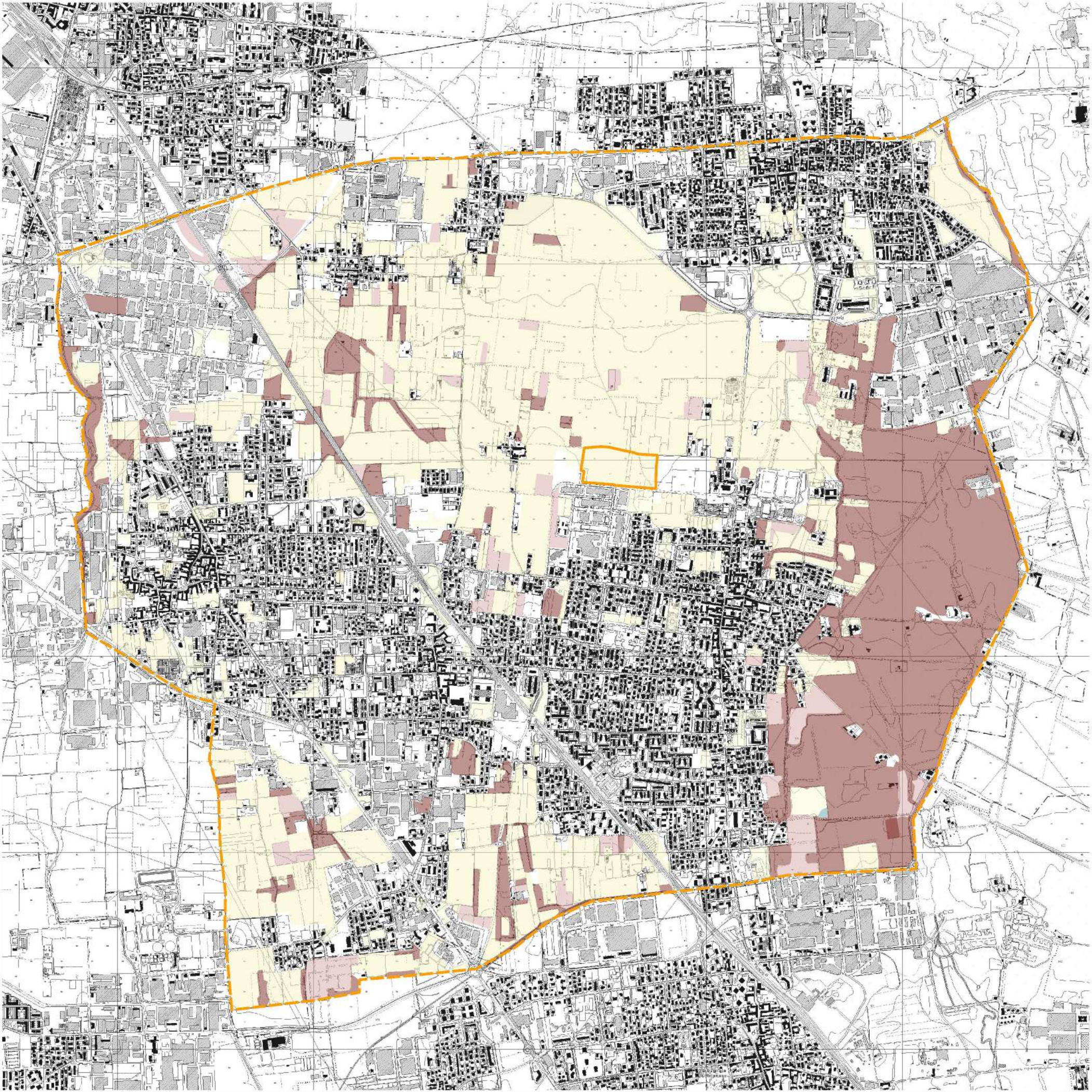
- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI
(STATO DI FATTO)



ambito di analisi

ambito di progetto

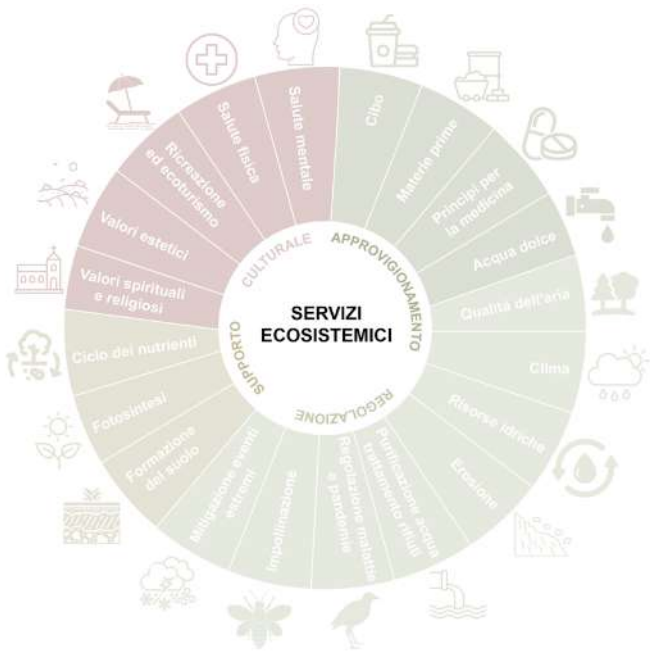
SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

elementi con alta fornitura

elementi con media fornitura

elementi con bassa fornitura

elementi d'acqua



SERVIZI ECOSISTEMICI
SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI
(PROGETTO)

- ambito di analisi
- ambito di progetto

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI

- elementi con alta fornitura
- elementi con media fornitura
- elementi con bassa fornitura
- elementi d'acqua

