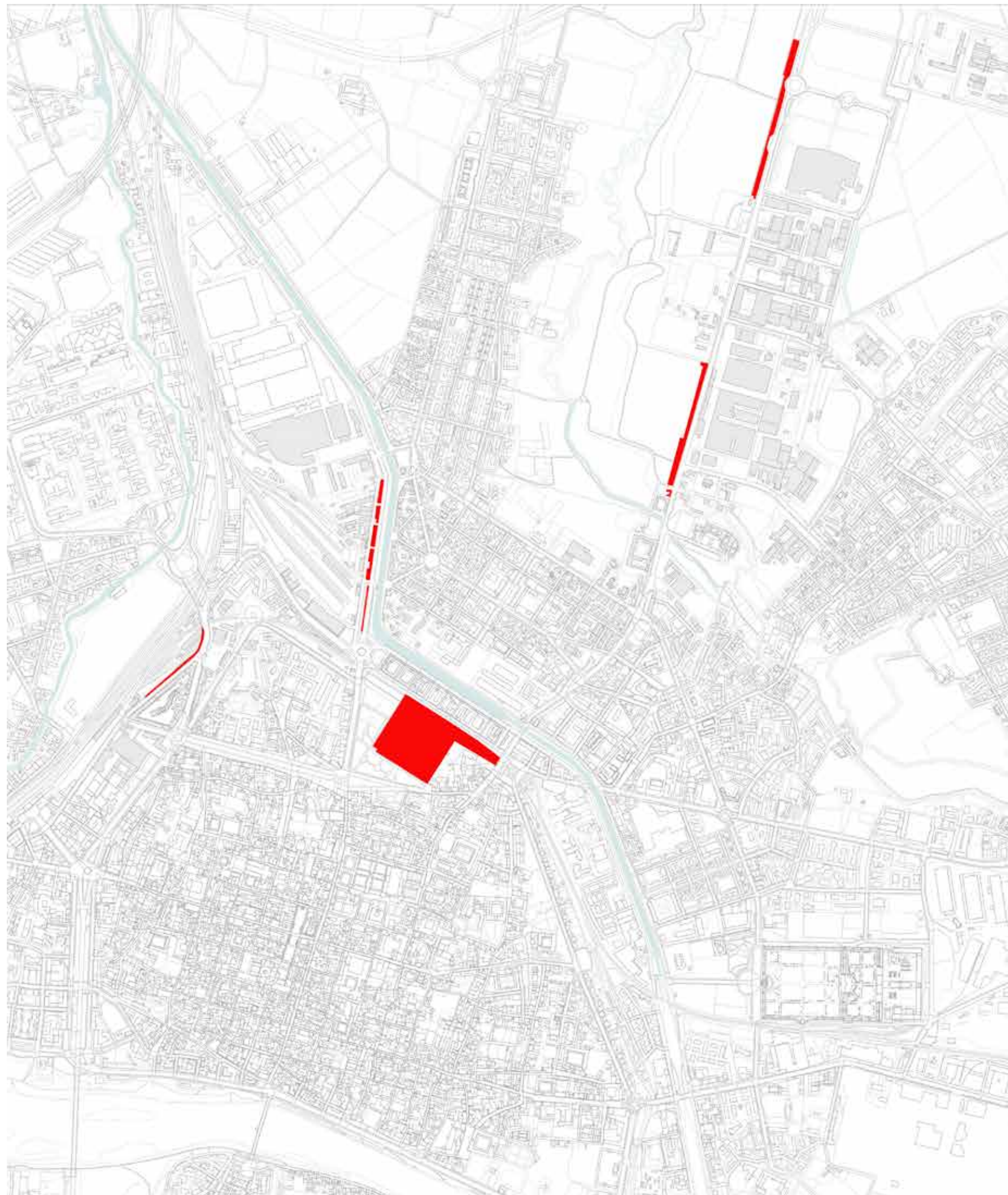




Ministero della Transizione Ecologica
DIREZIONE GENERALE PER IL CLIMA, L'ENERGIA E L'ARIA

Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano Decreto Direttoriale n. 117 del 15/04/2021



COMUNE DI PAVIA
Piazza Municipio, 2 - 27100 Pavia

Vivere green a Pavia!

Riquilificazione ambientale di aree verdi di pubblico interesse

committente



FONDAZIONE LOMBARDIA PER L'AMBIENTE

via Piola 12, 24124 - Milano

Tel. +39 02 8061611 - Fax +39 02 80616180

flamet@flamet.org - www.flamet.org

Dott. Fabrizio Piccarolo *Direttore*

Prof. Antonio Ballarin Denti *Presidente Comitato Scientifico*

Dott.ssa Mita Lapi *Responsabile dell'Area di Ricerca Sviluppo Sostenibile*

progettisti



GIUSI RABOTTI

Dottore Agronomo - Spec. Architettura
del Paesaggio e Fitopatologia
PhD Biologia Vegetale

C.so San Gottardo 13 - 20136 Milano

tel. 02 58114005 - 338 6024717

giusirabotti@giusirabotti.it

NUNZIO DEGO

Architetto - Dott. Ricerca in
Composizione Architettonica

collaboratori

MATTEO SBURLINO

architetto paesaggista

DAVIDE GRASSO

architetto paesaggista

ROBERTO CASTROVINCI

tecnico forestale

PROGETTO ESECUTIVO
maggio 2024

RELAZIONE GENERALE

EG 003

Inquadramento generale

Le 5 aree assegnate dal Comune di Pavia sono collocate in corrispondenza degli ingressi da nord verso il centro urbano della città di Pavia. Sono tutte aree verdi pubbliche distribuite in zone strategiche.

Ogni area rappresenta un campione di temi del disegno del verde urbano della città.

Area 1

L'area 1 corrisponde all'ultimo tratto di Viale della Repubblica prima di entrare nella città storica. Un lungo viale urbano alberato che fiancheggia il Naviglio.

L'area verde del filare è considerata dal PTC come area critica potenzialmente utilizzabile.

L'area è inserita nella fascia di tutela dei Navigli del Piano Territoriale Regionale d'Area Navigli Lombardi (PTRA)

Area 2 e 3

Le aree 2 e 3 sono sull'ingresso dalla Via Vigentina. L'area interessa l'affaccio del Parco della Vernavola verso la strada. La riqualificazione del fronte verde del tratto di parco rimanda all'antico Barco Visconteo che culmina a sud con il Castello.

Le aree fanno parte del Parco della Vernavola, Parco dei Mulini della Vernavola e Parco Sora art.33 del Piano delle Regole del PGT e classificate come Aree di Valore Paesaggistico-Ambientale ed ecologiche – capitolo 4 – punto 4.3.3 – art.7 LR 11.03.2005 n.12.

Una parte delle aree è compresa nel Piano Territoriale di Coordinamento del Parco del Ticino (PTC) come ZB Zone naturalistiche parziali ZB: zoologiche-biogenetiche.

Area 4

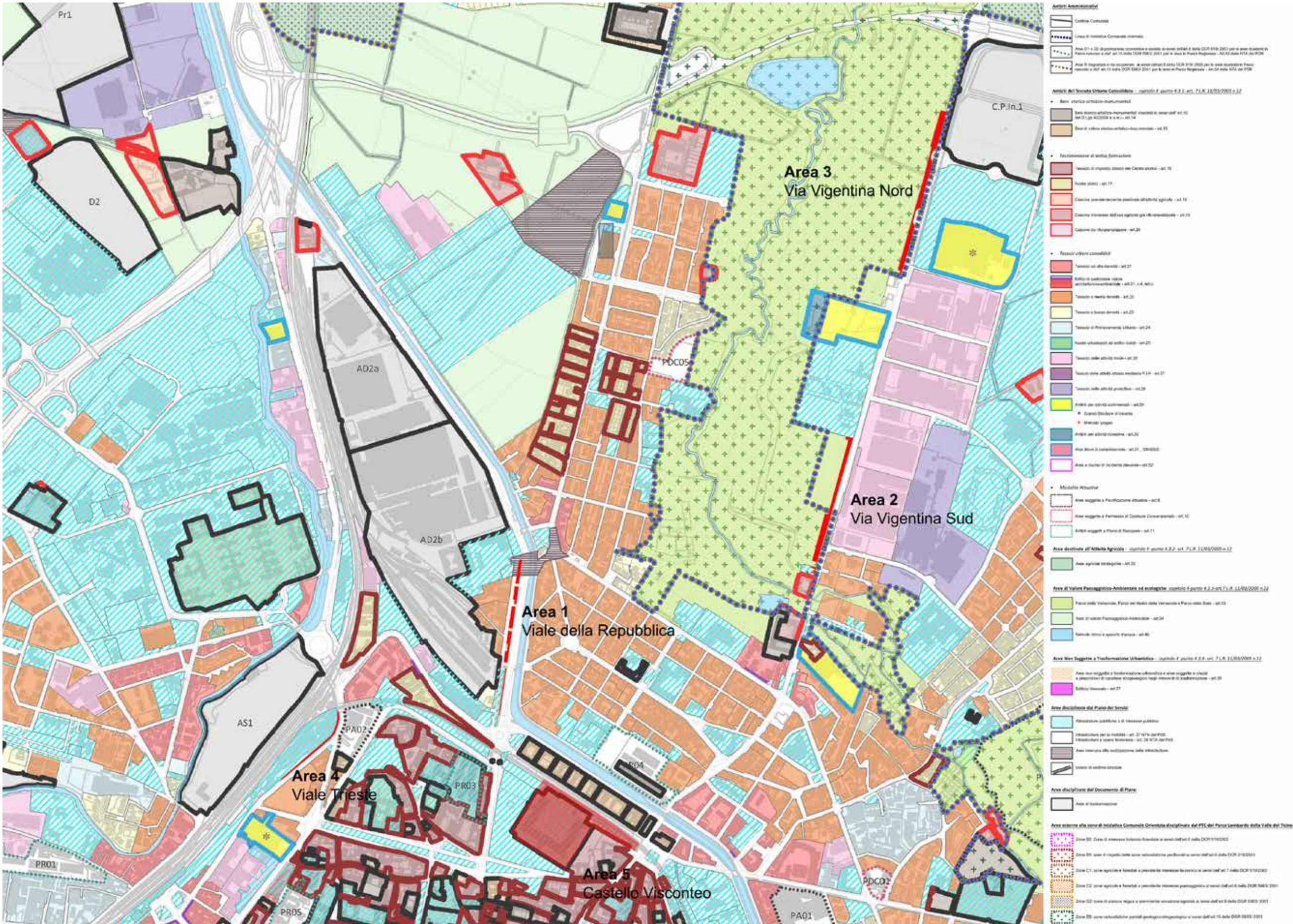
L'area 4 comprende un tratto di confine tra lo scalo ferroviario e Viale Trieste.

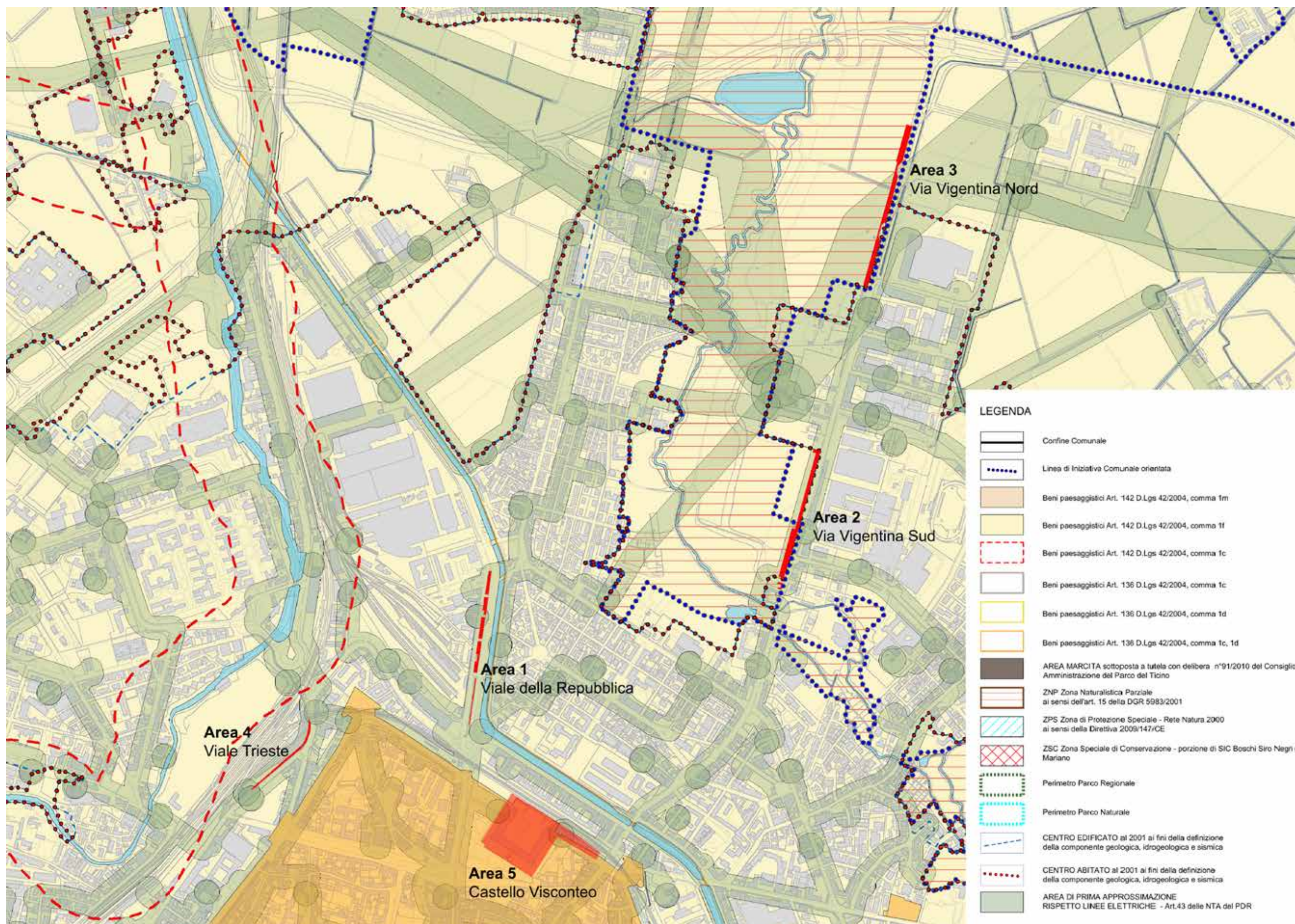
Area 5

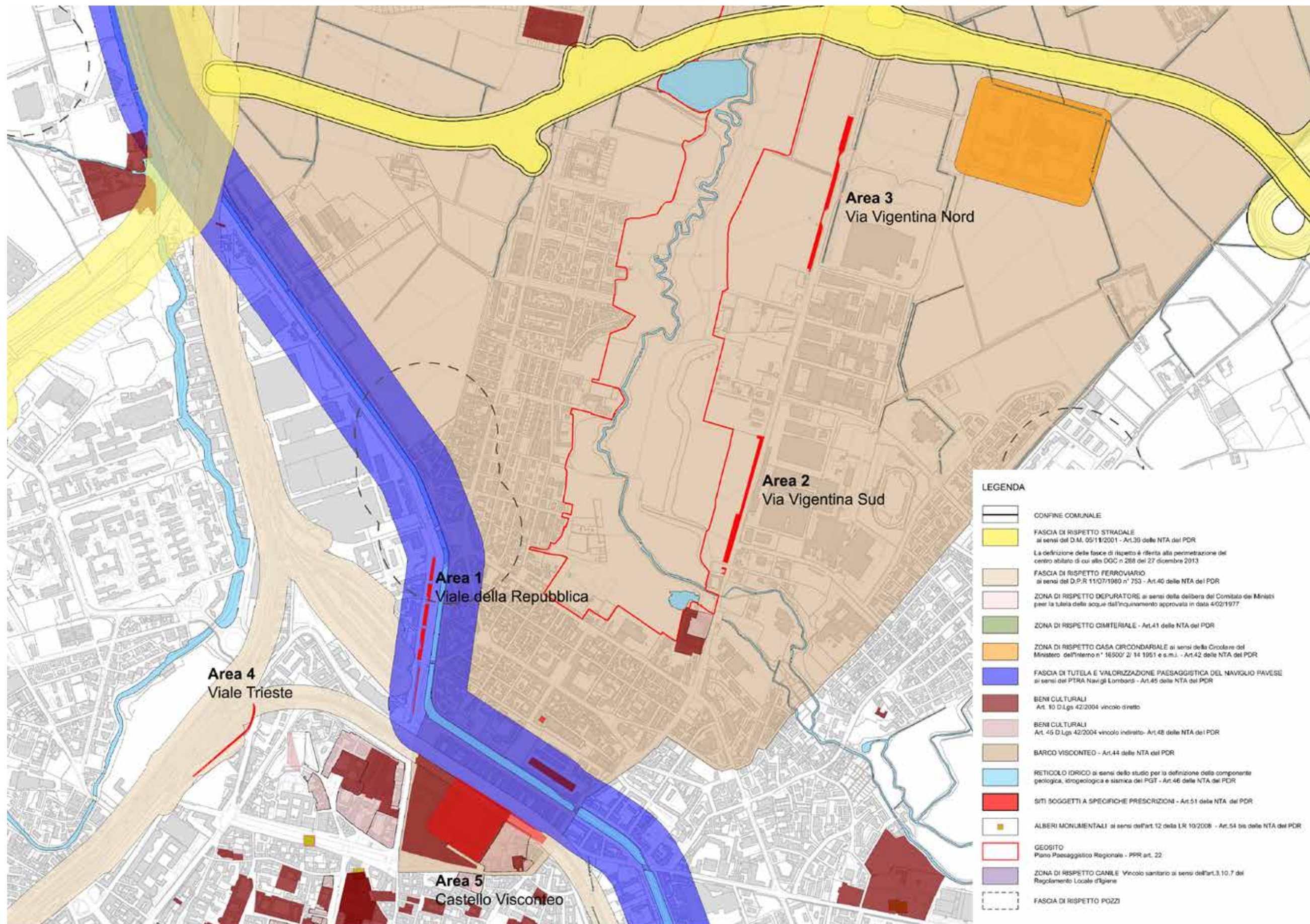
L'area 5 comprende l'area intorno al Castello Visconteo

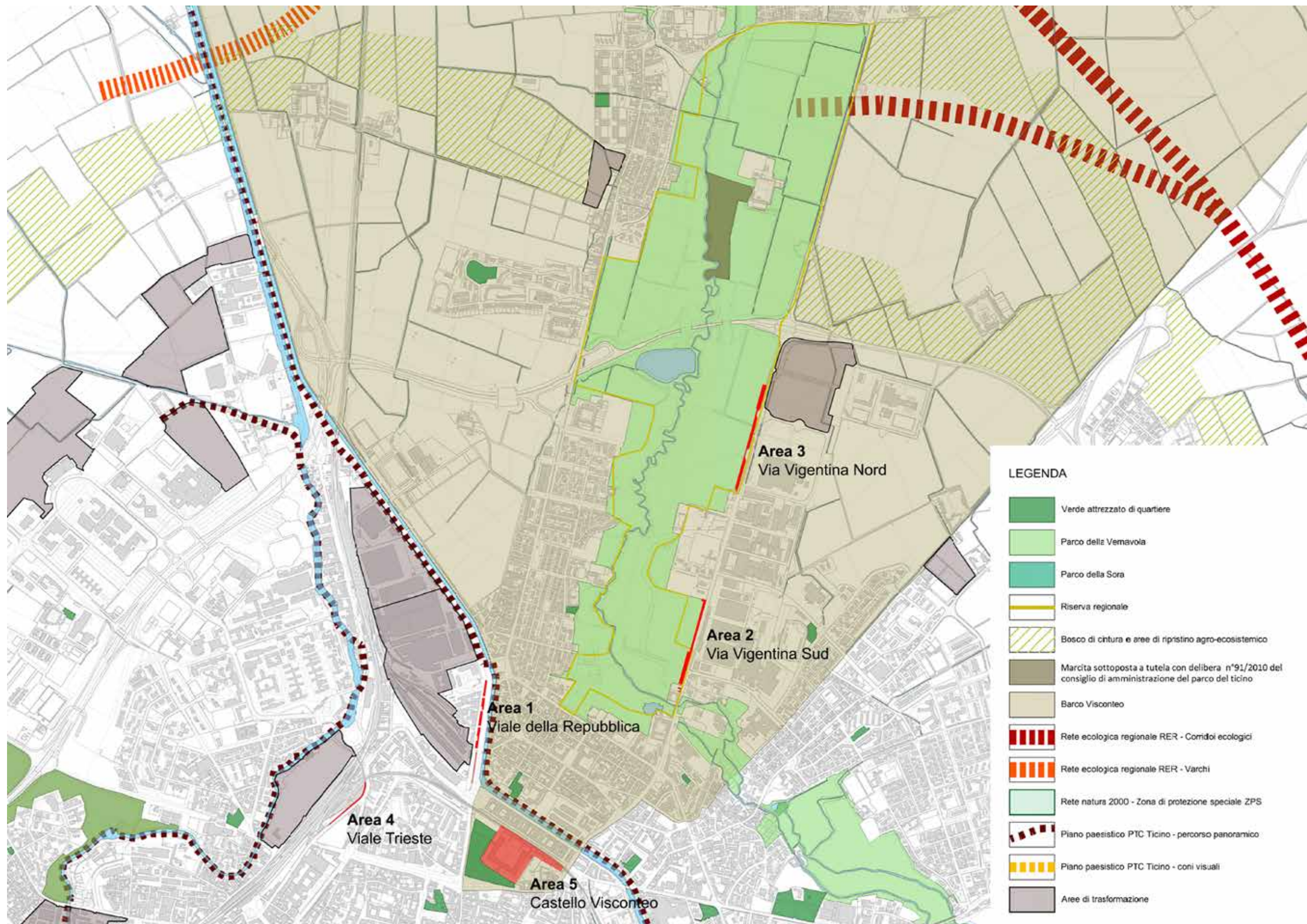
La parte est dell'area è considerata dal PTC come area critica potenzialmente utilizzabile.

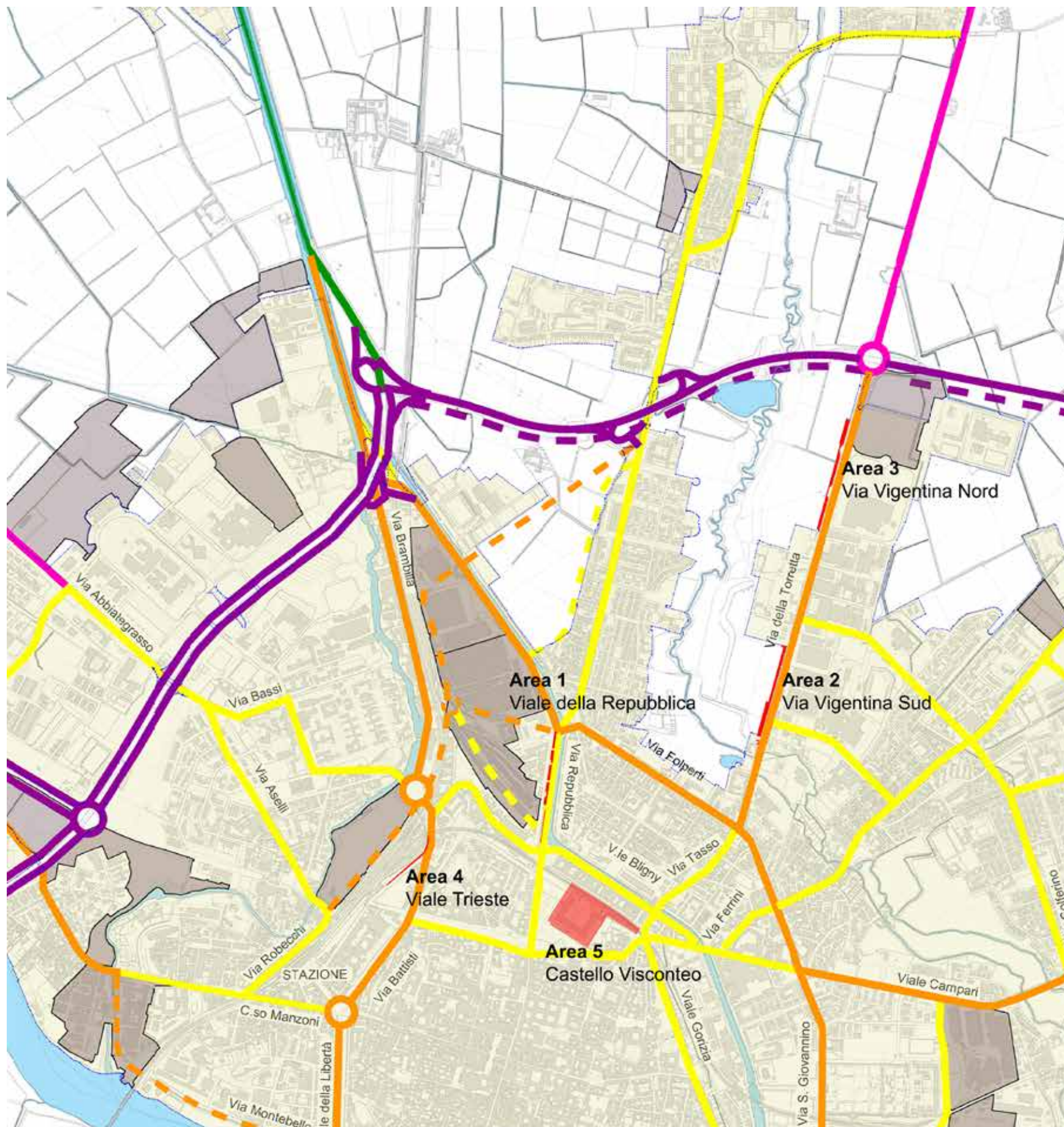












LEGENDA

- Autostrada esistente
 - Autostrada prevista
 - Strada di interesse regionale R1
 - Strada di interesse regionale R2
 - Strada interquartiere
 - Strada di interesse provinciale P1
 - Strada di interesse provinciale P2
 - Strada urbana di quartiere esistente
 - Strada urbana di quartiere proposta
 - Strada locale interzonale esistente
 - Strada locale interzonale proposta
 - Aree di trasformazione
- A Autostrade
B Strade extraurbane principali
C Strade extraurbane secondarie
D Strade urbane di scorrimento
E Strade urbane di quartiere
F Strade locali

LIVELLO DI RETE	CLASSE FUNZIONALE REGIONALE	CLASSI STRADALI DA CODICE DELLA STRADA (art. 2 comma 2 D.Lgs 285/92)	
		In ambito extraurbano	In ambito urbano
Rete primaria	Autostrade	Autostrada - A	Autostrada - A
	Strada di interesse regionale di primo livello - R1	Extraurbana principale - B	Urbana di scorrimento - D
Rete principale	Strada di interesse regionale di primo livello - R1	Extraurbana principale - B	Urbana di scorrimento - D
	Strada di interesse regionale di secondo livello - R2	Extraurbana principale - B Extraurbana secondaria - C	Urbana di scorrimento - D
Rete secondaria	Strada di interesse provinciale di primo livello - P1	Extraurbana secondaria - C	Urbana di quartiere - E
	Strada di interesse provinciale di secondo livello - P2	Extraurbana secondaria - C	Urbana di quartiere - E
Rete locale	Strada di interesse locale - L	Extraurbana locale - F	Urbana di quartiere - E Urbana locale - F

Delimitazione del Centro Abitato ai sensi dell'art.4 del D.Lgs 285/1992, come identificato dalla Delibera di Giunta Comunale n. 288 del 27/12/2013

Piano Paesaggistico Regionale

Unità tipologiche di paesaggio

- Fascia alpina - Paesaggi delle valli e dei versanti
- Fascia alpina - Paesaggi delle energie di rilievo
- Fascia prealpina - Paesaggi dei laghi insubrici
- Fascia prealpina - Paesaggi della montagna e delle dorsali
- Fascia prealpina - Paesaggi delle valli prealpine
- Fascia collinare - Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche
- Fascia collinare - Paesaggi delle colline pedemontane e della collina banina
- Fascia dell'alta pianura - Paesaggi delle valli fluviali scavate
- Fascia dell'alta pianura - Paesaggi dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta
- Fascia della bassa pianura - Paesaggi delle fasce fluviali
- Fascia della bassa pianura - Paesaggi delle colture foraggere
- Fascia della bassa pianura - Paesaggi della pianura cerealicola
- Fascia della bassa pianura - Paesaggi della pianura risicola
- Oltrepo' pavese - Paesaggi della fascia pedeappenninica
- Oltrepo' pavese - Paesaggi della montagna appenninica
- Oltrepo' pavese - Paesaggi delle valli e dorsali appenniniche

Riserva della biosfera MAB

MAB Ticino Val Grande Verbano 2018

- Area Core
- Area Buffer
- Area Transition
- Aree idriche

MAB Ticino Valley 2014

- Area Core
- Area Buffer
- Area Transition
- Aree idriche

MAB Ticino Valley 2002 (Originale)

- Area Core
- Area Buffer
- Area Transition

Rete ecologica del Parco del Ticino

Elementi puntuali

- Fontanili

Eco elementi puntuali

- Punti critici di conflitto con le infrastrutture lineari
- Zone agricole da consolidare come aree cuscinetto

Corridoi ecologici

- Fasce per consolidare e promuovere corridoi ecologici secondari
- Fasce per consolidare e promuovere corridoi ecologici principali

Varchi da preservare

- Varchi da preservare e in cui realizzare interventi per il potenziamento della RE

Barriere significative

- Canali
- Strade ed autostrade

Elementi lineari

- Strade principali
- Elettrodotti ed oleodotti
- Linee ferroviarie
- Corsi d'acqua o complessi di corsi d'acqua di rilievo naturalistico
- Fasce arboree di spessore >15m
- Siepi
- Filari

Aree Malpensa

- Aree Aeroportuali di Malpensa

Matrice del fiume Ticino

- Matrice principale del fiume Ticino

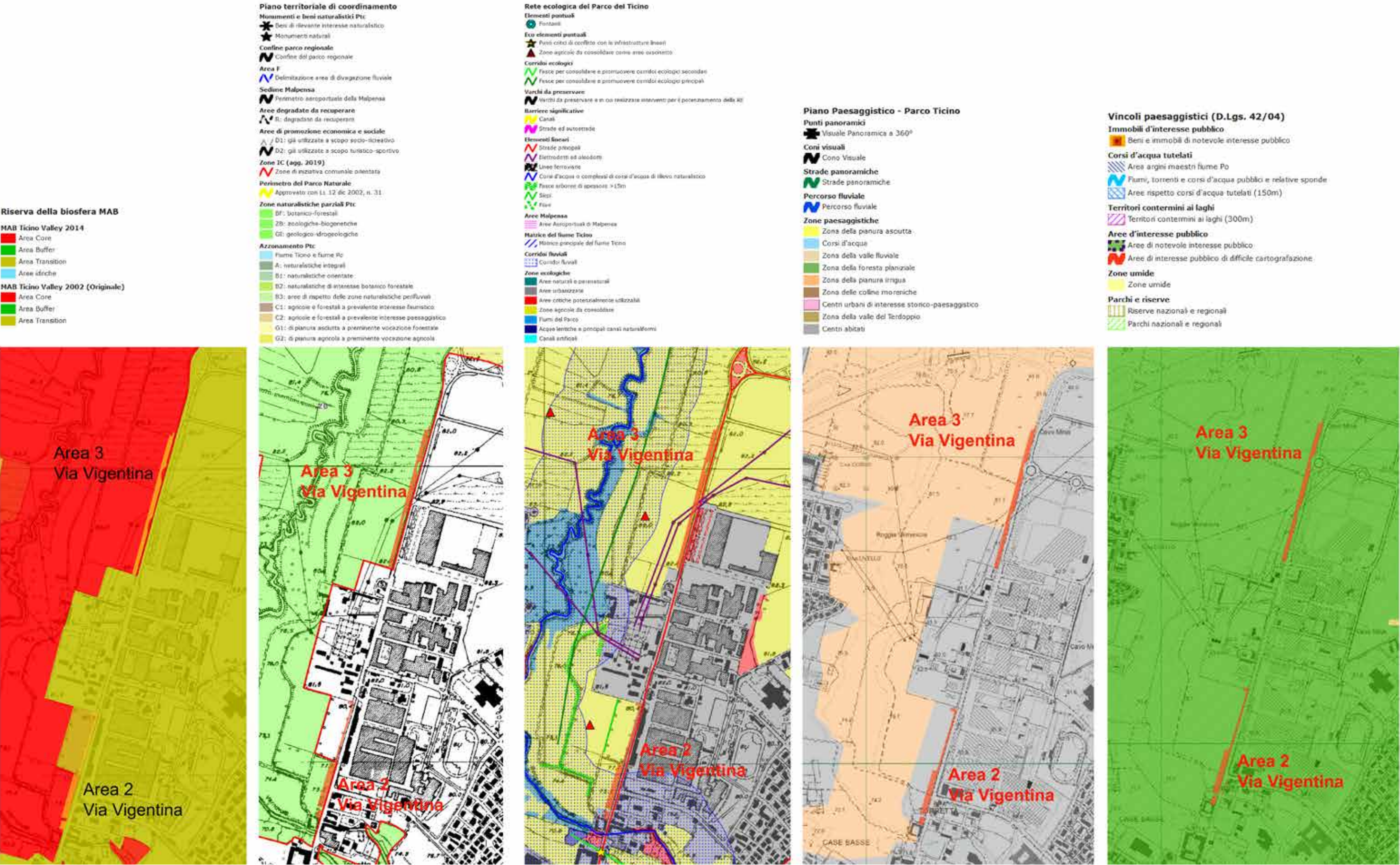
Corridoi fluviali

- Corridoi fluviali

Zone ecologiche

- Aree naturali e paraturali
- Aree urbanizzate
- Aree critiche potenzialmente utilizzabili
- Zone agricole da consolidare
- Fiumi del Parco
- Acque lentiche e principali canali naturaliformi
- Canali artificiali
- Aree autostradali







Il progetto si compone di interventi esemplificativi che hanno l'obiettivo di applicare quelle buone pratiche che contribuiscono a contrastare la criticità delle ondate di calore dovute ai cambiamenti climatici che spesso aggravano il fenomeno dell'isola di calore urbana in selezionate aree verdi del Comune di Pavia.

Al fine di contribuire ad alleviare gli impatti delle ondate di calore, anche in concomitanza del fenomeno delle isole di calore nel territorio del Comune di Pavia, il progetto prevede diversi interventi lungo alcune delle principali vie ed aree ad elevata frequentazione pedonale e ciclistica del Comune. Con il duplice fine di mitigare gli impatti del cambiamento climatico sulle persone e, al contempo, preservare la biodiversità, il Comune ha identificato alcune aree strategiche di intervento tra quelle che risultano essere di proprietà comunale e pertanto sono liberamente e immediatamente disponibili per gli interventi.

Negli ultimi decenni è diventato sempre più un tema attuale la formazione delle isole di calore nelle città, fenomeno che affligge negativamente la vita degli abitanti dei centri urbani, Pavia inclusa. È stato stimato che la temperatura delle aree urbane, proprio a causa dell'isola di calore, può essere mediamente più alta di 1-6°C rispetto alle aree adiacenti non urbane (Dimoudi et al., 2013).

Questo incremento è particolarmente evidente durante la notte, quando le strutture dell'edificato urbano rilasciano il calore assorbito di giorno, con un grande impatto sulla qualità della vita: le fasi di recupero psico-fisico legate al sonno sono, infatti, particolarmente importanti per il benessere umano.

Le caratteristiche fisiche dei materiali utilizzati nelle aree urbane, la riduzione delle aree verdi, la conformazione delle aree urbane che riduce l'ombreggiamento e il movimento di aria sono solo alcune tra le cause della formazione dell'isola di calore. Considerando che la popolazione presente nelle aree urbane, rispetto alla popolazione totale, passerà dal 54% nel 2016 al 60% nel 2030 (UN, 2016) questo problema dell'isola di calore diventerà sempre più una sfida per garantire un'adeguata qualità della vita.

A questo fenomeno è legato anche il maggior consumo di energia per il raffrescamento delle abitazioni che, a sua volta, comporta un incremento di CO2 con conseguente peggioramento della qualità dell'aria.

Secondo la Fao, che già nel 2018 ha lanciato l'iniziativa Trees for cities, gli alberi in città, se posizionati correttamente intorno agli edifici, possono ridurre il fabbisogno di aria condizionata del 30 per cento circa. Nei climi più freddi, invece, gli alberi potrebbero essere impiegati per proteggere le case dal vento e consentire di risparmiare l'energia utilizzata per il riscaldamento del 20-50 per cento.

Le piante possono assorbire buona parte della radiazione solare incidente, con un'efficienza variabile in funzione della densità delle loro chiome, della persistenza del fogliame, della rapidità di accrescimento, della dimensione raggiunta a maturità e del portamento specifico.

Durante l'estate l'ombreggiamento esercitato dagli alberi può contribuire al controllo termico passivo degli edifici; inoltre la copertura vegetale (comprese le coperture degli edifici dotate di verde pensile) emette una minore quantità di radiazioni nell'infrarosso, rispetto alle superfici costruite ed al terreno

nudo, riducendo la temperatura media dell'ambiente. A ciò si aggiunge la sottrazione di calore dovuta all'evapotraspirazione. Importante è anche la funzione frangivento esercitata dalla vegetazione, con effetti positivi, ad esempio, sui consumi energetici per il riscaldamento nella stagione invernale.

La presenza di aree verdi all'interno delle città è un buon modo, secondo gli USA anche il più economico, per mitigare gli effetti dell'isola di calore, esacerbati dalle ondate di calore dovute ai cambiamenti climatici.

Anche i tappeti erbosi contribuiscono alla riduzione della temperatura in quanto, in estate e in primavera-autunno dissipano calore; mentre in inverno lo rila sciano (Yu et al., 2020).

L'intensità della mitigazione dipende dalle caratteristiche delle singole aree verdi, ma anche della loro quantità. La densità delle aree, la copertura che offrono e la loro profondità sono caratteristiche importanti per massimizzare l'efficienza di queste aree (Wang et al., 2020).

È importante sottolineare anche il fatto che diverse specie differiscono tra loro per una differente capacità di ridurre le temperature dell'aria circostante, in particolare quelle con una maggiore superficie fogliare e con tassi di traspirazione più elevati sono più efficaci nel raffrescamento dell'aria (Rahman et al., 2018).

Alberi con una maggiore densità (Leaf Area Density > 1,5) sono quelli più efficienti per la riduzione della temperatura.

La messa a dimora di gruppi di alberi su larga scala può massimizzare l'effetto di raffreddamento, è però importante ricordare che una troppo elevata densità di alberi può ridurre fino al 63% la velocità del vento che può influenzare il movimento dell'aria nelle aree urbane (Shahidan, M.F., 2015)

È stato stimato che, un insieme di piante, arbusti e prato possono ridurre la temperatura dell'aria di 1°C in un giorno di sole, e di 0,5°C in un giorno coperto rispetto a un solo strato alto di piante (Fung and Jim, 2019). Questo indica che un fattore significativo per la riduzione dell'isola di calore è la diversità delle specie scelte. Svolgono un ruolo importante all'interno della città anche i viali alberati. Uno studio condotto a Bilbao ha evidenziato che la più alta riduzione di temperatura si ha con la combinazione di alberi e prati (Lobaccaro, Acero, 2015).

Studi riguardanti la mitigazione delle temperature in città vengono effettuati utilizzando anche dei simulatori. È mediante questo tipo di studi che è stato ipotizzato che, aggiungendo una percentuale adeguata di alberi maturi si ha un impatto significativo sulla temperatura delle pavimentazioni utilizzate in ambiente urbano. In particolare, è stato stimato che un incremento del 5% di alberi adulti possono ridurre la temperatura delle superfici fino a 1°C, mentre se si incrementano nuove siepi o alberi, la riduzione può arrivare a 0,5°C (Skelhorn et al., 2014).

La vegetazione urbana contribuisce alla regolazione del deflusso superficiale delle acque piovane ed al miglioramento della loro qualità.

Estese superfici impermeabili, tipiche dei contesti urbanizzati, determinano un’alterazione del ciclo naturale dell’acqua, poiché questa viene in gran parte convogliata nelle condutture e nelle reti fognarie, generando sempre più spesso problemi di sovraccarico delle reti. Tali problemi tendono inoltre a scaricarsi a valle, con conseguente propensione al dissesto idrogeologico ed allo squilibrio dei corsi d’acqua.

A ciò si accompagna anche un peggioramento della qualità idrica nei corsi d’acqua naturali ed agricoli, a causa del trasporto solido dovuto ad erosione superficiale, al trasporto di inquinanti o al cattivo funzionamento degli impianti di depurazione che si verifica in occasione dei sovraccarichi.

Le aree verdi (compreso il verde pensile) sono superfici permeabili coperte da piante: grazie all’intercettazione delle precipitazioni da parte della vegetazione (che ne rallenta il flusso), al successivo immagazzinamento di acqua da parte del suolo ed alla sua parziale evapotraspirazione, esse contribuiscono a regolare il ciclo dell’acqua ed a prevenire o ridurre il rischio idraulico. Inoltre, le radici delle piante, associate ai microrganismi del suolo, esercitano una vera e propria azione di ‘fitodepurazione’ delle acque che si infiltrano nel suolo.

Gli interventi di depaving sono parte delle buone pratiche sempre presenti nei progetti di rigenerazione urbana.

Restituire permeabilità ai suoli è il presupposto necessario per realizzare o innalzare il livello di resilienza della città ai cambiamenti climatici e, contemporaneamente, migliorare la qualità e la vivibilità dei suoi spazi aperti, il comfort, la sicurezza e la salute delle persone che vi abitano. Liberare i suoli urbani dal loro rivestimento, o ridurne l’impermeabilità, significa anche poter procedere alla riprogettazione del paesaggio urbano, intervenendo in una scala che può variare dal livello micro degli piccoli spazi pertinentziali a quello macro delle grandi aree di rigenerazione, provvedendo ad una loro copertura vegetale (dai prati rustici, a quelli ornamentali, fino alle masse vegetate in filare o a bosco) ottenendone tutta una serie di benefici conosciuta anche con l’espressione di servizi ecosistemici. E’ noto infatti che l’insieme di spazi permeabili e vegetati (aree boscate, parchi, piccoli e grandi giardini, sia pubblici che privati, aree sportive e per i giochi all’aperto, aree cimiteriali, ecc.) presenti nelle aree urbane e periurbane, costituiscono l’infrastruttura verde che, se adeguatamente progettata e connessa, è in grado di fornire un insieme di benefici. Le funzioni dell’infrastruttura verde sono così riassumibili: riduzione del runoff, riduzione degli inquinanti, dei gas climalteranti e delle polveri sottili, miglioramento del microclima e mitigazione dell’isola di calore urbana, riduzione dei consumi energetici (raffrescamento degli edifici) miglioramento del comfort termoisolmetrico delle persone negli spazi aperti, aumento della qualità, attrattività e vivibilità di strade, piazze, parchi, ed aumento della biodiversità e supporto alla mobilità ciclo-pedonale. La conservazione ed il ripristino delle aree verdi in città è un obiettivo da perseguire, non tanto con fini estetico-ornamentali, quanto e soprattutto in una logica funzionale (e multifunzionale). Soprattutto per il fatto che questi sistemi sono capaci di agire contemporaneamente sia sul versante dell’adattamento - aumentando la resilienza della città agli effetti delle piogge intense (enhanced precipitations) e delle onde di calore - sia della mitigazione vera e propria, aumentando le fonti di assorbimento della CO2 attraverso l’inserimento delle masse vegetali.

Sebbene il de-sealing costituisca nell'ambito del progetto un piccolo intervento rappresenta un valido esempio dei suoi innumerevoli e potenziali vantaggi soprattutto nei casi in cui sia esteso a parti più ampie dei contesti costruiti.

Un sufficiente grado di biodiversità è fondamentale per la sostenibilità e la salute della foresta urbana.

La presenza di spazi verdi diffusi all'interno delle città, e di ‘corridoi’ verdi che li mettano in comunicazione, sia tra loro, sia con le aree rurali circostanti, facilita gli spostamenti della fauna e la diffusione della flora, incrementando la diversità biologica e svolgendo un ruolo indispensabile, sia per l’equilibrio dell’ecosistema urbano, sia per la sopravvivenza degli ecosistemi naturali o seminaturali esterni al territorio urbanizzato.

Se la biodiversità di un ecosistema è alterata anche l’equilibrio delle relazioni interne è instabile. Il degrado dell’ecosistema compromette la funzionalità dei servizi ecosistemici come il rinnovo dell’aria, dell’acqua, la regolazione del clima, l’approvvigionamento di cibo, i servizi estetici e ricreativi.

Le specie aliene invasive (IAS) sono la seconda causa, dopo la frammentazione degli habitat, della perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici a essa correlati ma sono documentati danni anche alla salute umana ed hanno una serie conseguenze socio-economiche anche su numerose attività produttive.

Solo in Europa, l’impatto economico delle invasioni biologiche è stimato in un minimo di 12 miliardi di euro all’anno. Una cifra peraltro conservativa, dato che si basa su un campione limitato di specie.D'altra parte, i danni economici provocati dalle specie aliene invasive negli USA, Gran Bretagna, Australia, Sud Africa, India and Brasile sono stati valutati in circa 300 miliardi di dollari all’anno.

Nel comune di Pavia il tema della diffusione di specie alloctone invasive è decisamente molto presente e costituisce un notevole elemento di rischio per l’ulteriore diffusione negli habitat naturali del Parco Ticino.

Il controllo della diffusione di alcune specie infestanti invasive è uno dei temi del progetto.

In linea generale si può riassumere che tutti gli interventi proposti quali la rinaturalizzazione di ambiti a forte vocazione naturalistica e paesaggistica, il miglioramento delle condizioni di vita di alcuni ambiti verdi presenti, il controllo della diffusione di specie alloctone invasive, la valorizzazione delle superfici permeabili (prati, trincee vegetate) quale filtro naturale per le acque meteoriche, gli interventi di de-sealing e di miglioramento della fertilità del suolo contribuiscono a:

- salvaguardare la biodiversità, creando condizioni favorevoli alla crescita spontanea di flora e fauna, inclusi gli insetti impollinatori;
- rendere il suolo più permeabile, permettendogli di drenare le piogge e scongiurando il rischio di inondazioni;
- mitigare le temperature, anche durante le ondate di calore;
- rendere più vivibili ed esteticamente gradevoli le aree urbane, a beneficio della qualità della vita dei cittadini.



AREA 1_Viale della Repubblica

L'area 1 corrisponde all'ultimo tratto di Viale della Repubblica, una lungo viale urbano di tigli che fiancheggia il Naviglio.

E' un'area che per questi due importanti elementi che lo compongono potrebbe rappresentare uno degli altri luoghi monumentali e preziosi della città.

Purtroppo si evidenziano diversi aspetti di criticità legati sia alle specificità del contesto urbano che alle condizioni agronomiche e fitopatologiche degli elementi arborei.

I problemi fitopatologici sono rappresentati principalmente da carie, fessurazioni estese in alcuni soggetti, danni meccanici nelle parti basali del fusto, presenza di disseccamenti estesi a livello delle branche. Molti di questi problemi strutturali hanno origine lontana e sono attribuibili a sesti di impianto che non hanno tenuto conto delle esigenze di spazio degli alberi e associati ad una gestione caratterizzata da potature scorrette ed eccessive al posto di potature più frequenti e regolari finalizzate a mantenere gli esemplari arborei in forma obbligata. Si tratta di problemi che anche per il loro carattere di urgenza non furono inseriti nel progetto.

Il progetto affronta una serie di interventi che hanno l'obiettivo di rimuovere elementi che compromettono la crescita e la salute degli alberi (asfalto, aree compattate, cordoli etc.) e di ottimizzare le caratteristiche del terreno ripristinando una corretta struttura e permeabilità, riducendo i fenomeni di compattazione e ristagni idrici, fornendo il giusto spazio e ossigenazione alle radici, ristabilendo il corretto apporto di sostanza organica, idonei pH e grado di umidità.

E' prevista la rimozione di cordoli in pietra posizionati a pochi centimetri dal colletto degli alberi che ne condizionano fortemente lo sviluppo radicale e quindi anche la stabilità strutturale.

Le lavorazioni successive riguardano la scarifica e la rimozione dell'asfalto da eseguire con la massima delicatezza ed attenzione al fine di non danneggiare le strutture radicali ed epigee degli alberi.

Nelle aree asfaltate e compattate sono previsti interventi di decompattamento e arieggiamento, per uno strato superficiale dei primi 30-40 cm che è quello solitamente colonizzato dalle radici, con la funzione di eliminare residui di inerti indesiderati, rigenerare gli apparati radicali e ripristinare le trincee di progetto.

Questi interventi devono essere eseguiti da arboricoltori esperti ETW con la tecnologia di scavo ad aria compressa AIR SPADE® che grazie ad un getto supersonico d'aria compressa (~2000 km/h) penetra nei macropori del terreno creando delle fratture nel suolo senza lesionare il capillizio radicale.

Affinché gli apparati radicali svolgano le loro tre funzioni fondamentali, ancoraggio, assorbimento e conduzione, è fondamentale che la rizosfera sia areata e che vi siano concentrazioni adeguate di aria e ossigeno.

A questa operazione di arieggiamento si unisce la somministrazione di micorrize, biostimolanti e nutrienti in prossimità degli apparati radicali con l'utilizzo del palo iniettore e l'ammendamento tramite l'aggiunta di sostanza organica (humus di lombrico, zeolite, acidi umici, funghi antagonisti etc.) al terreno che sarà riportato o che sarà recuperato dall'azione dell' AIR SPADE®.

Sono inoltre previsti l'abbattimento di siepi con estesi disseccamenti, piccoli alberi molto deteriorati (*Tilia* spp. a ceppaia, *Morus* spp., *Eriobotrya japonica* come illustrato nelle immagini) e di un *Cedrus deodara*

AREA 1_Viale della Repubblica

SPECIE ARBUSTIVE

Myrtus communis L., mirto
Myrtus communis ‘Tarentina’, mirto tarentina
Pittosporum tobira ‘Nanum’, pittosporo nano
Phillyrea angustifolia L. ; fillirea
Osmanthus fragrans Lour.

PIANTE EBACEE PERENNI

Agapanthus spp., agapanto
Iris pallida Lam. , giaggiolo
Narcissus poeticus L., narciso selvatico
Achillea millefolium L., achillea millefoglie
Gaura lindheimeri Engelm. & A. Gray, gaura
Pervoskia spp.
Erigeron karviskianus DC.
Verbena bonariensis L., verbena di Buenos Aires



(Roxb.) G. Don. Il cedro è molto alto, piuttosto inclinato, posizionato sul bordo strada ed ha una chioma molto ridotta, chioma disarmonica, con branche molto sporgenti e concentrata soprattutto nella parte alta dl fusto. Il suo abbattimento consente l’impianto di un esemplare di Tilia europaea per il completamento del viale sul fronte stradale.

Considerate le criticità del doppio filare di tigli, il sesto di impianto piuttosto stretto (5-6 m) e l’impossibilità di mantenerne le geometrie allargando il sesto di impianto anche per la presenza di pali, pensiline etc. si è optato per la realizzazione di aree decorative con l’impiego di specie preziose e fiorite che siano in grado di resistere alla siccità e già in parte introdotte in altre aree verdi della città.

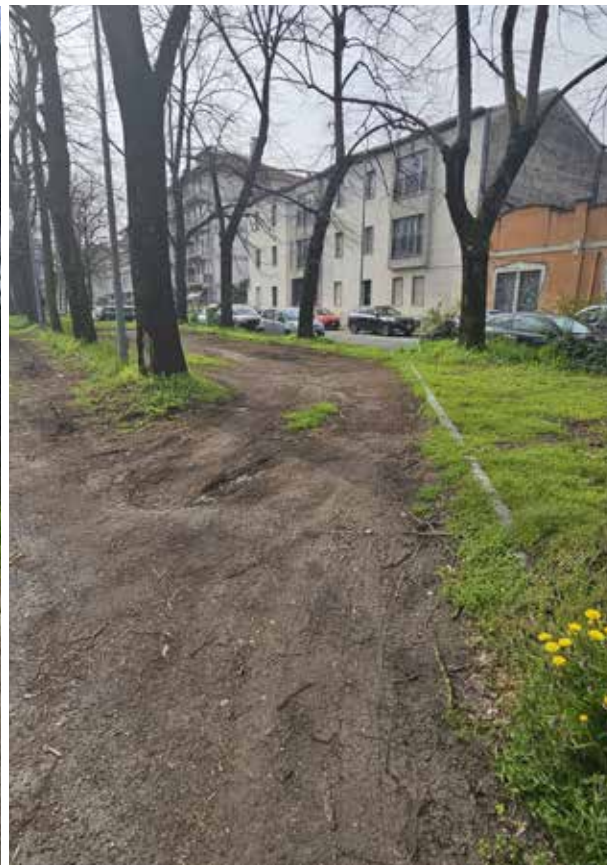
Tra le specie decorative sono previste: Phillyrea angustifolia L. ; fillirea; Myrtus communis L., mirto; Myrtus communis ‘Tarentina’, mirto tarentina; Pittosporum tobira ‘Nanum’, pittosporo nano; Agapanthus spp., agapanto; Iris pallida Lam. , giaggiolo; Narcissus poeticus L., narciso selvatico; Achillea millefolium L., achillea millefoglie; Gaura lindheimeri Engelm. & A. Gray, gaura; Pervoskia spp.; Verbena bonariensis L., verbena di Buenos Aires.

Relativamente al tappeto erboso sono previsti interventi di rigenerazione e trasemina con prato fiorito come da indicazioni DL.

Esempio portamento Magnolia x loebneri “Leonard Messel”, a sinistra



Aree da depavimentare e decompattare



Cordoli da rimuovere



AREA 1_Viale della Repubblica



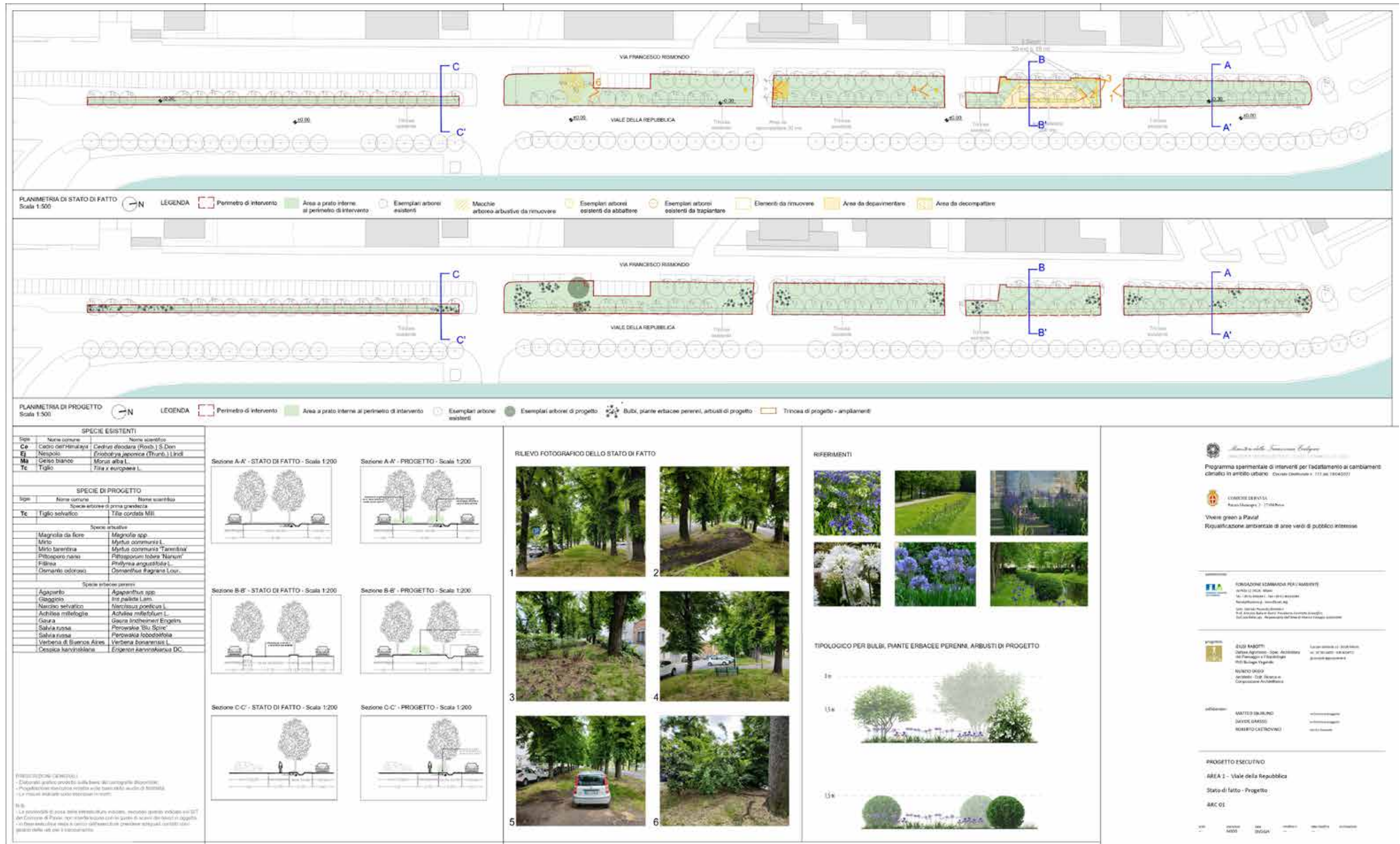
Trincee esistenti

Trincee da ricostruire



Abbattimenti







AREE 2 e 3 _Via Vigentina

Area 2 (alto) - Area 3 (in basso)



L'area 2 e l'area 3 fanno parte del parco della Vernavola, uno degli elementi di antico pregio del Parco Ticino.

‘Alla fine del XIV secolo il corso della Vernavola e la sua valle erano al centro del Parco Vecchio, fatto costruire da Galeazzo II Visconti intorno al 1360 e ampliato nel 1390 da Gian Galeazzo con l’aggiunta del Parco Nuovo, fino a raggiungere le mura della Certosa.

Dopo oltre un secolo di splendore, a partire dalla Battaglia di Pavia del 1525, ebbe inizio la decadenza del Parco Visconteo, progressivamente convertito a suolo agricolo, con vigneti e gelsi. Con l’800 scompare la vite e i gelsi sono relegati ai bordi dei campi, sostituiti da risaie e marcite.

In questo periodo il tratto inferiore della valle della Vernavola venne scelto dal ceto alto della società per la bellezza del paesaggio e il microclima ventilato e asciutto. Nei primi anni del ‘900 le case di villeggiatura cominciarono, però, a essere sfiorate dalle nuove espansioni residenziali della città, che nel secondo dopoguerra avvennero in maniera massiccia e senza un preciso disegno.’ (estratta da: AA.VV., 2017. Connessioni ecologiche nel Parco del Ticino: lo stato dell’arte - Approfondimenti sul progetto e documentazione tecnica: www.parcoticino.it)

Oggi il Parco della Vernavola fa parte del Parco Ticino. La Valle del Ticino costituisce un’area di notevole interesse per il suo valore naturalistico e conservazionistico, essendo di fatto una delle poche aree naturali e seminaturali rimaste nella Pianura Padana. Inserendosi in un contesto fortemente antropizzato, rappresenta un corridoio ecologico di fondamentale importanza per diverse specie animali, come testimonia, nell’ultimo decennio, la riuscita colonizzazione del territorio ad opera di alcune di esse.

Partendo da un corridoio di grande scala, il Parco del Ticino, da tempo lavora su un corridoio di più piccola scala, la Vernavola con il progetto ‘Consolidamento corridoio ecologico di raccordo tra la zona del Barco Visconteo e la valle dei fiumi Ticino e PO a Pavia’.

Un progetto molto interessante che ha cercato di sviluppare in pratica l’esecuzione di interventi di tutela della biodiversità, di restauro ambientale, di creazione di nuovi habitat ad integrazione del corridoio ecologico e la riqualificazione di aree urbane di cui la città si è riappropriata.

Il progetto ha rimesso in luce l’importanza della roggia Vernavola come strumento ecologico strategico e l’interesse naturalistico della roggia stessa e del suo parco di 35 ha ricco di flora e fauna e raccordo ecologico che collega l’ambiente urbano con gli agro-ecosistemi circostanti.

Tuttavia, l’efficienza del corridoio ecologico della Vernavola è condizionata dalla presenza di discontinuità e criticità, come l’assenza o la scarsa estensione delle fasce vegetali ripariali e la presenza di zone degradate.

Il presente progetto si inserisce in assoluta continuità con quanto realizzato dal Parco Ticino, dal Comune e dall’Università di Pavia intervenendo in queste aree degradate al fine di ripristinare elementi naturalistici e paesaggistici di pregio.

Nell’area Vigentina Sud è previsto un progetto di ricostituzione del bosco naturale in un ambito periurbano e nell’area Vigentina Nord un intervento paesaggistico che vuole valorizzare gli affacci sul paesaggio agrario, mitigare la presenza di elementi di disturbo e arricchire l’agro-ecomosaico anche da un punto di vista floristico.

Via Vigentina Sud e Nord _ alberi e arbusti di nuovo impianto



Specie arboree

Quercus robur L., Farnia

Tilia cordata Miller, Tiglio

Carpinus betulus L., Carpino bianco

Acer campestre L., Acero campestre

Prunus avium L., Ciliegio selvatico

Fraxinus excelsior L., Frassino maggiore

Fraxinus ornus L., Orniello

Ulmus minor Miller, Olmo minore

Populus alba L., Pioppo bianco

Malus sylvestris Miller, Melo selvatico

Specie arbustive

Euonymus europaeus L., Berretto di prete

Crataegus monogyna Jacq., Biancospino

Crataegus oxyacantha L., Biancospino selvatico

Corylus avellana L., Nocciolo

Viburnum opulus L., Palla di neve

Viburnum lantana L., Viburno lantana

Rosa canina L., Rosa canina

AREA 2_Via Vigentina sud



L'area Vigentina Sud in particolare rappresenta uno stato di elevato degrado. E' un'area caratterizzata da una fascia a Robinia pseudoacacia L. con un sottobosco piuttosto libero da arbusti a basso livello di biodiversità.

Gli esemplari di robinia sono caratterizzati da condizioni sanitarie e statiche molto precarie, con difetti strutturali importanti quali estesi disseccamenti che interessano anche branche rivolte su strada con conseguente pericolo per passanti e auto.

Gli interventi previsti sono indirizzati al ripristino, rigenerazione, salvaguardia e al mantenimento degli habitat di riferimento. I primi interventi sono finalizzati a rimuovere/ridurre i fattori di disturbo seguiti da interventi di reintroduzione di specie vegetali autoctone con l'obiettivo di innescare il 'recupero' delle dinamiche naturali.

Il progetto prevede quindi l'abbattimento di tutti gli esemplari di robinia fatta eccezione per un numero molto limitato di esemplari che presentano notevoli dimensioni e sono sufficientemente distanti dalla strada.

Robinia pseudoacacia L. è un albero originario del Nordamerica orientale, introdotto in Italia a partire dal seicento negli orti botanici. In Lombardia si è naturalizzato intorno alla metà dell'ottocento. Oggi è ampiamente diffuso nella fascia planiziale e collinare lombarda, ove forma anche estesi boschi, soppiantando le specie legnose autoctone. La sua presenza comporta una perdita di biodiversità anche tra le specie erbacee in quanto, come tutte le leguminose, tende ad arricchire di sostanze azotate il substrato ove vegeta, favorendo la comparsa di specie nitrofile a scapito di quelle proprie del sottobosco (specie nemorali). La robinia è inclusa nella lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione, allegata alla Legge Regionale 10/2008 della Lombardia.

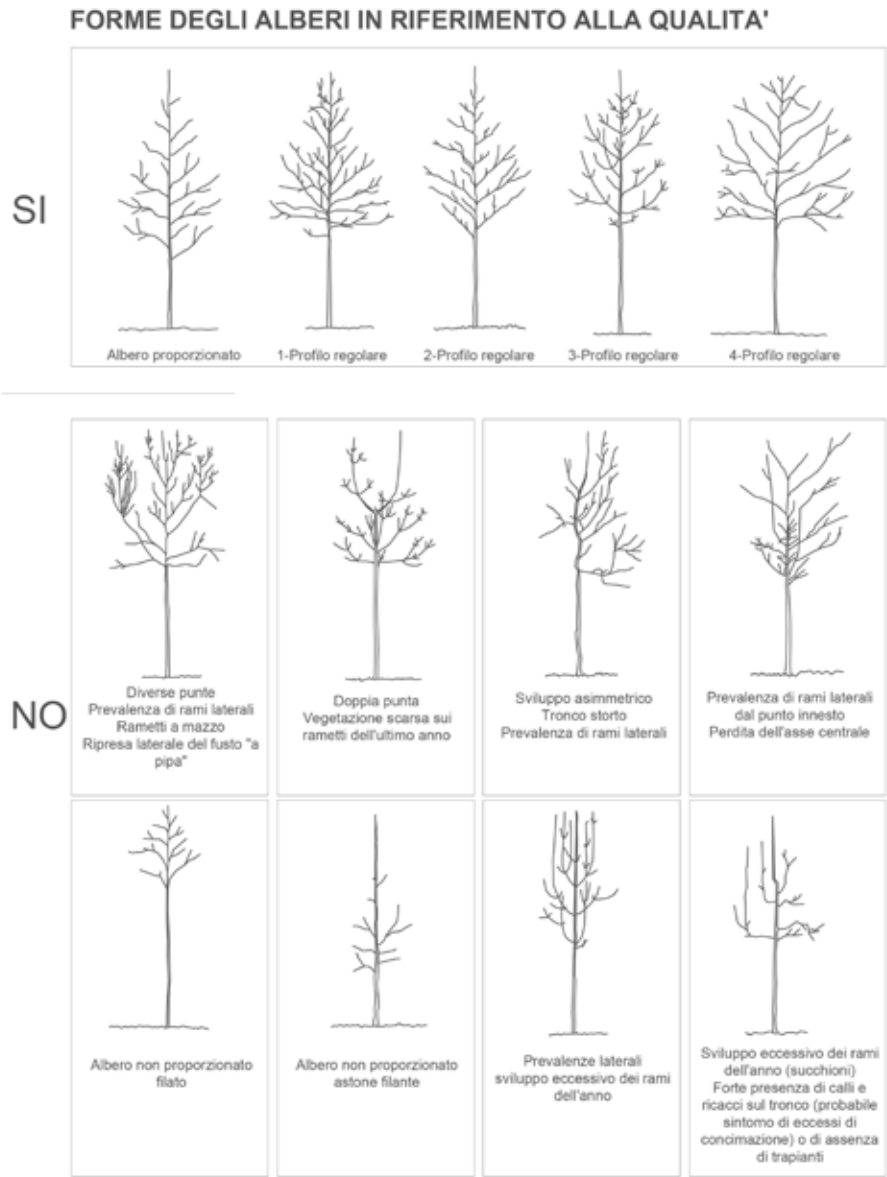
E' prevista la ricostituzione di una fascia arboreo arbustiva che abbia un ruolo paesaggistico ma anche un ruolo ecologico nel sostentamento e nel rifugio per le specie animali. Il bosco ha le stesse dimensioni dell'attuale robinieto, è realizzato con specie forestali autoctone sia arboree che arbustive, ecologicamente compatibili con i luoghi d'impianto.

Le specie introdotte afferiscono alla tipologia forestale del quercu-carpineto della bassa pianura (Del Favero, 2002), con dominanza di farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*), a cui sono associati il pioppo bianco (*Populus alba*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il pioppo nero (*Populus nigra*), l'olmo minore (*Ulmus minor*), l'acero campestre (*Acer campestre*) e alcuni arbusti, tra cui il biancospino (*Crataegus monogyna*), il nocciolo (*Corylus avellana*), il pado (*Prunus padus*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il pallon di maggio (*Viburnus opulus*).

I nuovi impianti sono costituiti da piante di pronto effetto e sono corredati dalla realizzazione dell'impianto di irrigazione a goccia.

Nei punti degli impianti dei nuovi esemplari, per creare lo spazio per uno sviluppo armonico degli apparati radicali ed evitare problemi di competizione, è prevista la rimozione delle ceppaie di robinia. Nelle

Forma e struttura alberi - esempi di portamento di Tilia spp. e Quercus robur



parti in cui non è previsto l'impianto di nuovi esemplari sono previsti interventi di devitalizzazione delle ceppaie.

La sostituzione delle piante forestali con esemplari pronto effetto presenta, sul piano paesaggistico, l'opportunità di anticipare di alcuni anni l'effetto scenico desiderato. Ciò è particolarmente utile in contesti urbani, come quelli in oggetto, dove gli interventi in progetto hanno una esplicita e rilevante componente estetica, che integra quella strettamente ecologica, proprio in ragione della possibilità migliorare la qualità della scena urbana attraverso la riqualificazione del robinieto che costruisce da un lato il fondale verso il Parco della Vernavola e dall'atro fronteggia via Vigentina.

Dati i contesti specifici di intervento, il ricorso ad esemplari pronto effetto può avere benefici immediati sugli aspetti fruitivi. In particolare, l'utilizzo del pronto effetto può consentire di mettere a disposizione a chi fruisce del parco e di via Vigentina, in tempi relativamente brevi, aree particolarmente apprezzabili soprattutto nel periodo estivo.

Sul piano della gestione delle aree verdi riqualificate l'utilizzo dei pronto effetto può consentire un migliore controllo delle piante infestanti, che viceversa in caso di utilizzo di piante forestali possono risultare particolarmente competitive, fino a comprometterne, in assenza di interventi assidui di manutenzione, l'attecchimento.

Infine, il ricorso alle piante pronto effetto anticipa significativamente i benefici ambientali attesi dagli interventi, sia per quanto riguarda l'efficacia nell'abbattimento degli inquinanti, sia per quanto riguarda gli effetti sulle isole di calore.

Molta attenzione è stata posta anche al dare opportunità alla fauna periurbana di usufruire degli spazi verdi come "aree rifugio" o come "aree di approvvigionamento": le specie legnose che si intende mettere a dimora hanno frutti eduli per l'avifauna e nella maggior parte dei casi i fiori sono melliferi e attrattivi per gli insetti pronubi.

Le specie arboree scelte sono Quercus robur, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Prunus avium, Acer campestre, Malus sylvestris, Carpinus betulus. Gli alberi di prima grandezza sono collocati nelle parti centrali e vengono circondati da gruppi di alberi di seconda e terza grandezza. Chiudono la composizione verso il prato e verso la strada arbusti autoctoni selezionati per le loro interessanti fioriture e bacche: Corylus avellana, Cornus mas, C. sanguinea, Crataegus monogyna, Euonymus europaeus, Rosa canina e Viburnum lantana.

Gli alberi di prima grandezza saranno impalcati, quelli di seconda e terza grandezza in forma naturale cioè allevate rispettando le ramificazioni principali presenti lungo tutto l'asse, fino al colletto, se naturalmente presenti, senza sostanziale modifica dei modelli naturali di crescita.

Ancoraggi



Bosco denso di Robinia pseudoacacia L.



Tagli recenti su esemplari di Robinia pseudoacacia L. che espongono i tessuti ad attacchi di carie e quindi di instabilità strutturale



Bosco rado di Robinia pseudoacacia L. da abbattere



Bosco rado di Robinia pseudoacacia L. da abbattere - Eradicazione di Parthenocissus quinquefolia (L.)



AREA 2_Via Vigentina sud



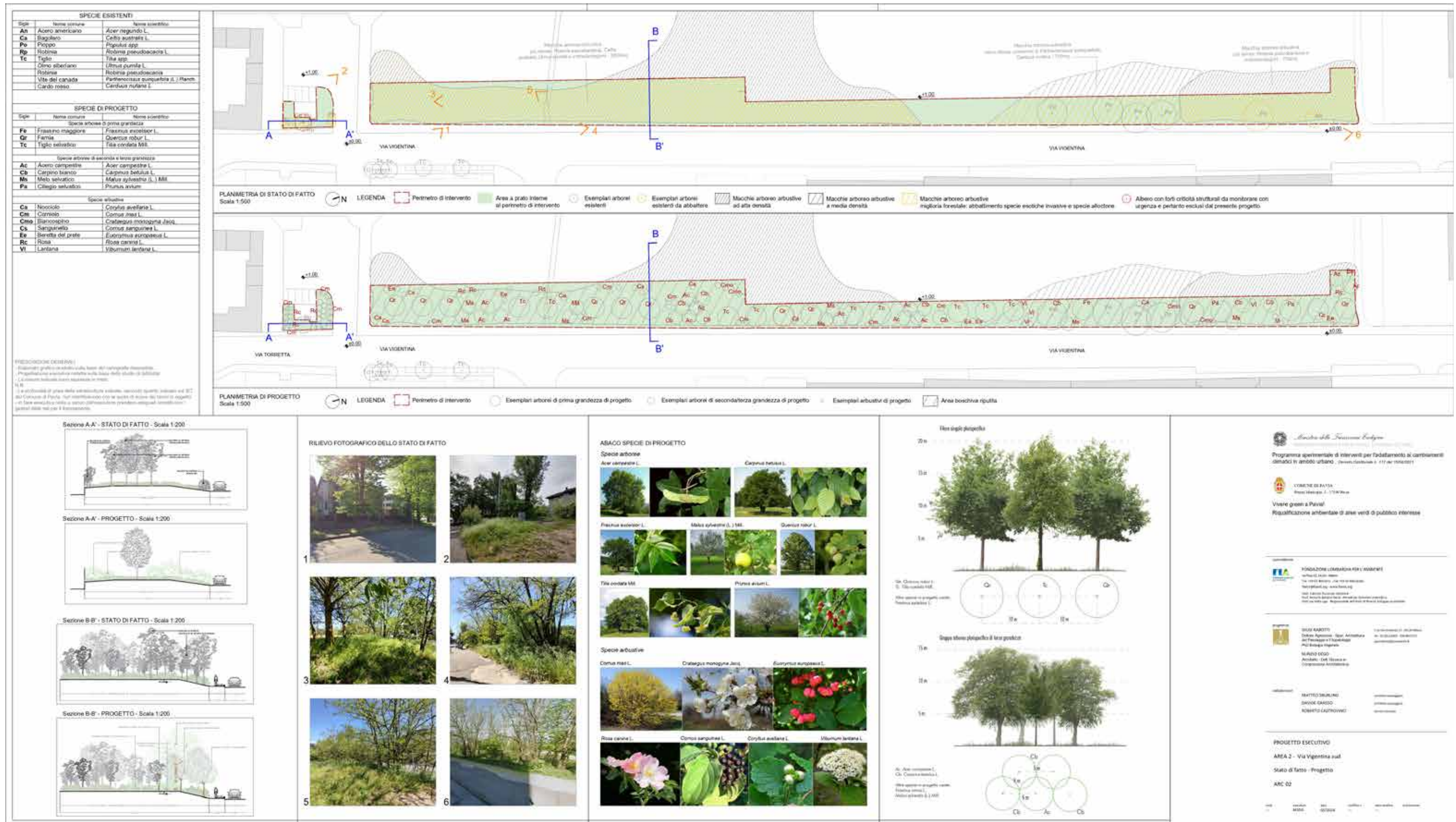
AREA PARCHEGGIO

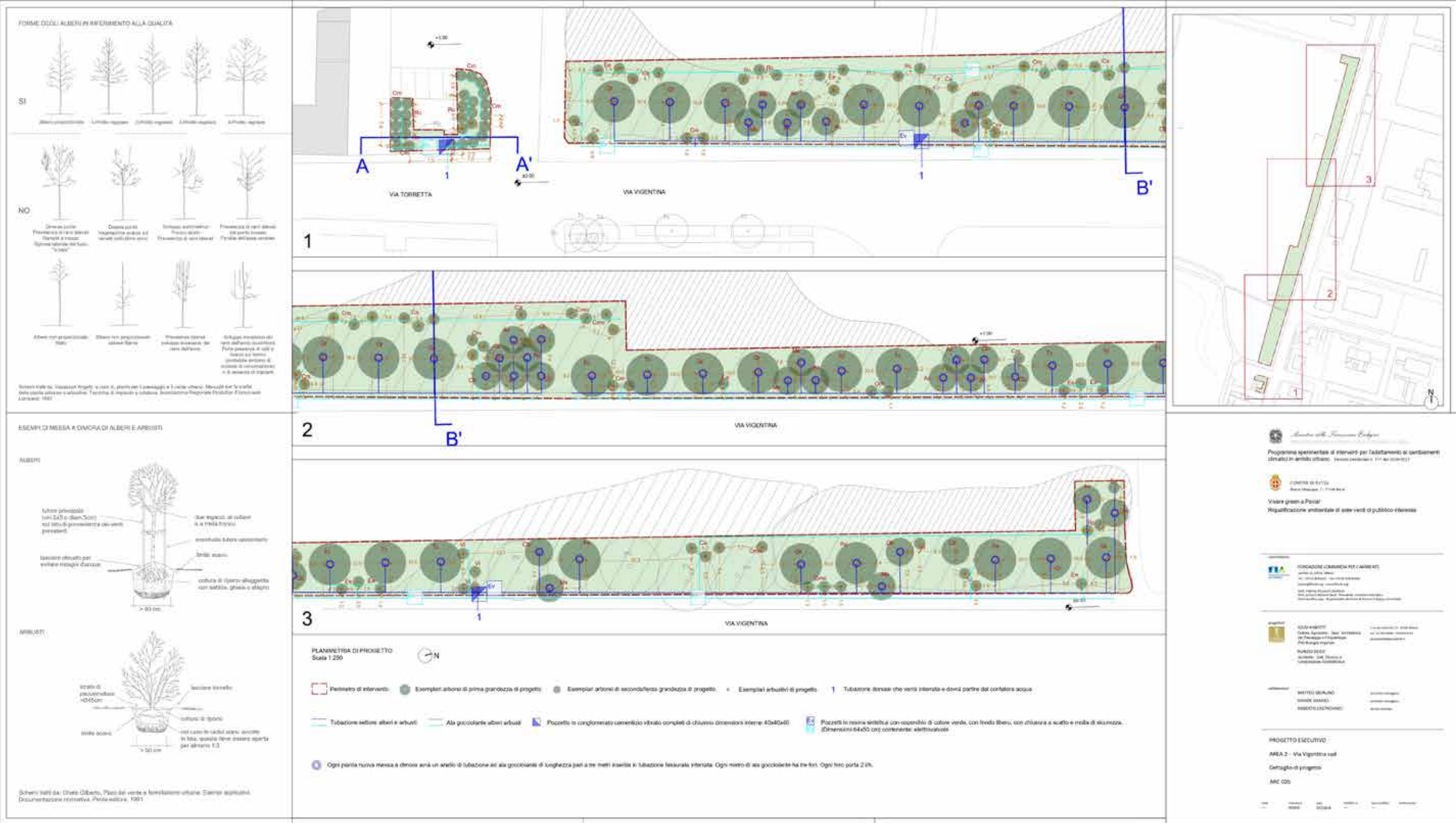
Il problema principale riguarda il grande pioppo, su cui sono evidenti interventi di potura molto drastiche che ne hanno alterato profondamente la struttura. I grossi tagli espongono ampie superfici all'ingresso di patogeni. Nell'area in cui insiste il pioppo sono stati eseguiti lavori edili che, con tutta probabilità, hanno avuto interferenze con l'apparato radicale del grande albero. Ai fini della sicurezza è necessario eseguire una VTA con approfondimenti strumentali, anche in quota. E' consigliata l'esecuzione di pulling test per valutare il rischio di ribaltamento su strada. Questi interventi, per la loro urgenza, sono esclusi dal presente progetto.

Interventi previsti per l'area:

Impianto di arbusti con irrigazione a goccia sul lato via Vigentina.







AREA 3_Via Vigentina nord



L'area 3 fa parte, come l'area 2, del parco della Vernavola, uno degli elementi di antico pregio del Parco Ticino.

E' un'area compresa tra una zona coltivata e una via di accesso alla città caratterizzata da traffico intenso ma che ha affacci interessanti sul paesaggio agrario.

E' stata rilevata la presenza di rinnovamenti di *Robinia pseudoacacia* L. in fase di ricolonizzazione delle superfici a prato.

Il progetto prevede la valorizzazione degli affacci paesaggistici verso la parte coltivata, ritmata da fasce a prato, da gruppi di alberi e gruppi di arbusti.

Con un'attenta progettazione di questi gruppi di alberi e di arbusti si è voluto mitigare la percezione della presenza di elettrodotti, fondali costruiti, cartelloni stradali creando una linea pressoché continua di forme, fiori e textures in grado di creare punti di interesse in tutte le stagioni.

L'arricchimento di queste fasce arboreo arbustive è realizzato con specie arboree quali *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Malus sylvestris*, *Carpinus betulus* e arbusti autoctoni selezionati per le loro interessanti fioriture e bacche come *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Rosa canina* e *Viburnum opulus*.

E' previsto l'impiego di piantine forestali, di ottima qualità, coltivate in contenitori antispiralizzazione di diametro 18-20 cm e di età minima S1T2.

Interventi previsti:

1. abbattimento di specie esotiche invasive (*Robinia pseudoacacia*, *Ligustrum sinensis* etc.);
2. rimozione completa di ceppaie, ricacci etc. di *Robinia pseudoacacia* L. e di altre specie alloctone invasive;
3. realizzazione di fasce arboree-arbustive lungo il bordo strada a protezione delle coltivazioni dall'inquinamento prodotto dal traffico veicolare;
4. integrazione del filare arboreo, in parte esistente, nella parte più interna verso le coltivazioni.



Affacci sul paesaggio da valorizzare e tralicci da mitigare



AREA 3_Via Vigentina nord

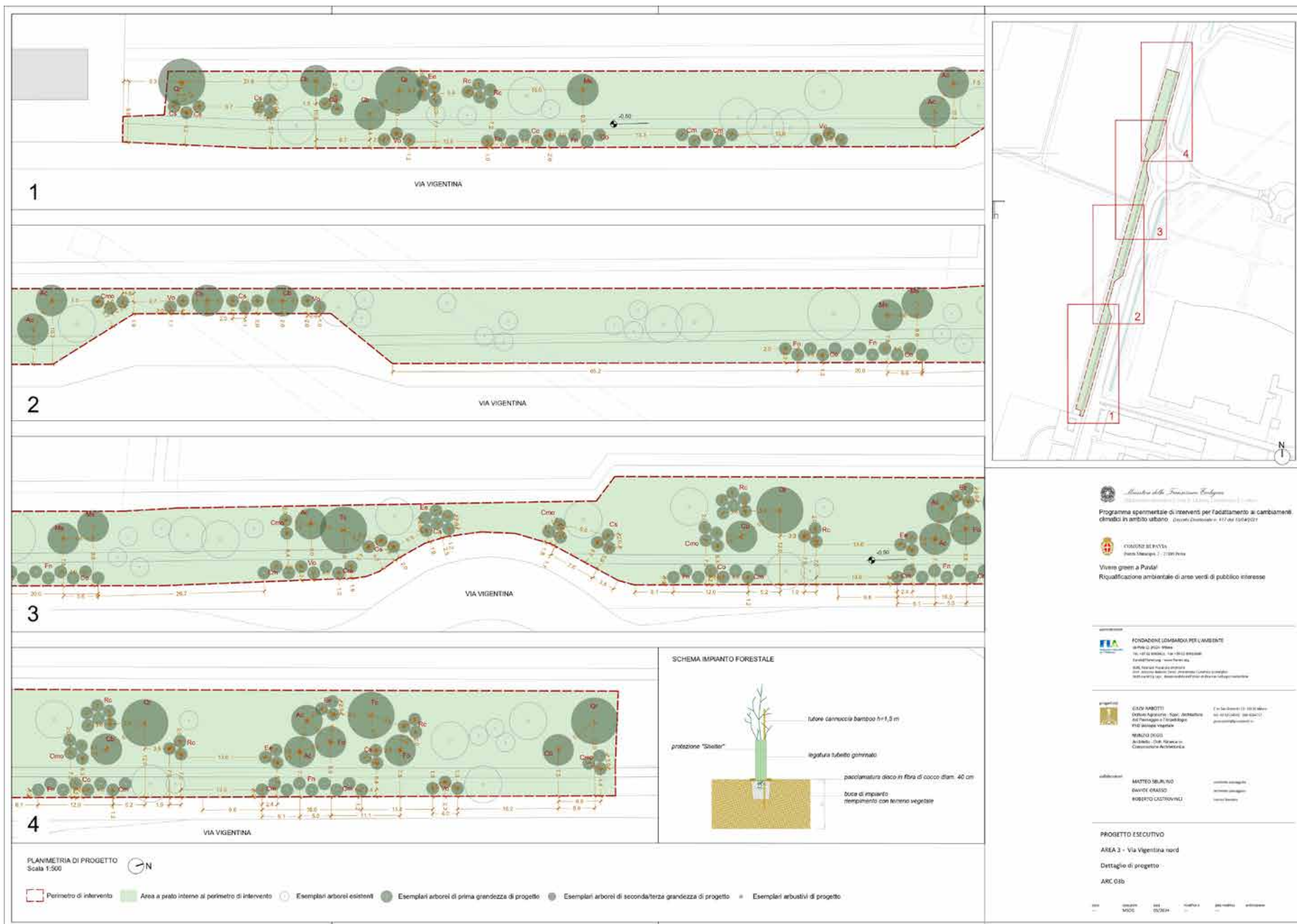


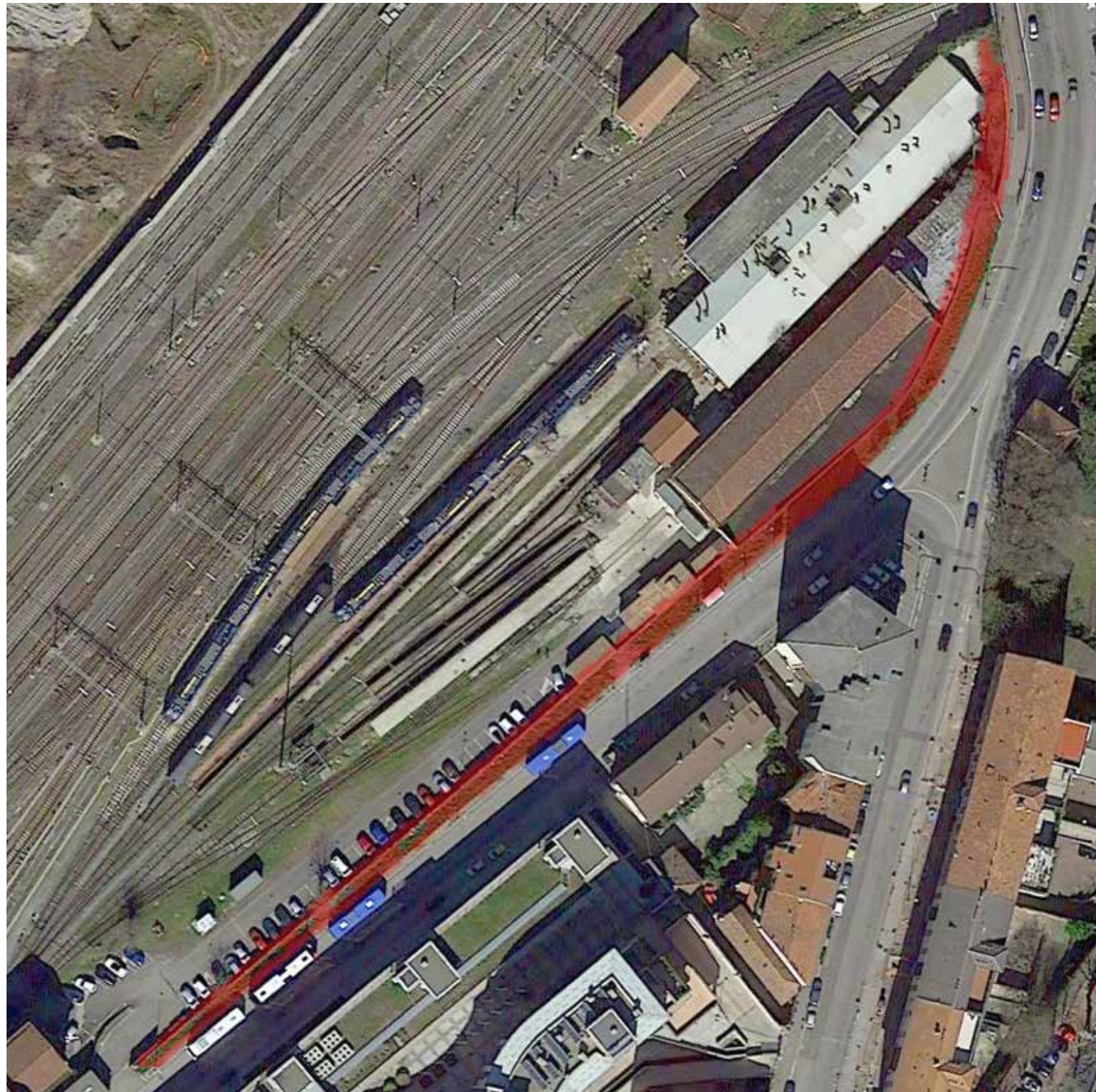
Intervento urgente non compreso nel progetto.
Il grande Salix alba ha uno dei 2 grandi fusti totalmente morto. Ai fini della sicurezza è necessario eseguire una VTA con approfondimenti strumentali. E' consigliata l'esecuzione anche di pulling test per valutare il rischio di ribaltamento su strada.

Nuclei di Robinia pseudoacacia e di Ligustrum sinensis da eradicare









L'area 4 comprende un tratto di confine tra lo scalo ferroviario e Viale Trieste.

E' un'area caratterizzata da un elevato degrado anche per la presenza di diverse specie esotiche invasive (es. tra le specie arboree *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Artemisia verlotiorum* etc.).

La riqualificazione dell'area prevede il controllo delle specie infestanti, la realizzazione di una superficie inerbita e arricchita con specie erbacee da fiore e la realizzazione di una fascia ritmata da esemplari di arbusti di *Magnolia* spp. scelti per la loro rusticità ma anche per l'alto valore decorativo per la straordinaria fioritura e la texture fogliare che si colora di colori caldi in autunno.

Interventi previsti:

1. abbattimento di num. 1 *Ailanthus altissima*;
2. devitalizzazione chimica di ceppaie di piante arboree o arbustive abbattute, di specie infestanti, mediante l'utilizzo di diserbante totale, distribuito localmente e direttamente sulla ceppaia da devitalizzare;
3. rimozione di ceppaie, ricacci etc. di *Ailanthus altissima* e di *Robinia pseudoacacia*;
4. fornitura e stesa di terra di coltivo di matrice franco-sabbiosa, con analisi USDA complete e valori di riferimento: S.O. > 1,5%; pH 6-7.5; calcare tot. < 200g/kg;
5. lavorazione del terreno con rimodellamento della scarpata;
6. concimazioni organiche etc.;
7. inerbimento con funzione di consolidamento della scarpata con impiego di georete biodegradabile per la parte con maggiore pendenza; idrosemina nelle altre parti; integrazione di sementi di prati fioriti;
8. impianto di arbusti di *Magnolia* spp. di forma e struttura come da elaborati di progetto (a più tronchi aperti verso l'alto nelle parti più ampie, a fusto unico nelle parti strette).

Fascia stretta per arbusti impalcati ad alberello



Siepe da estirpare, ailanto da abbattere e relativa ceppaia da devitalizzare

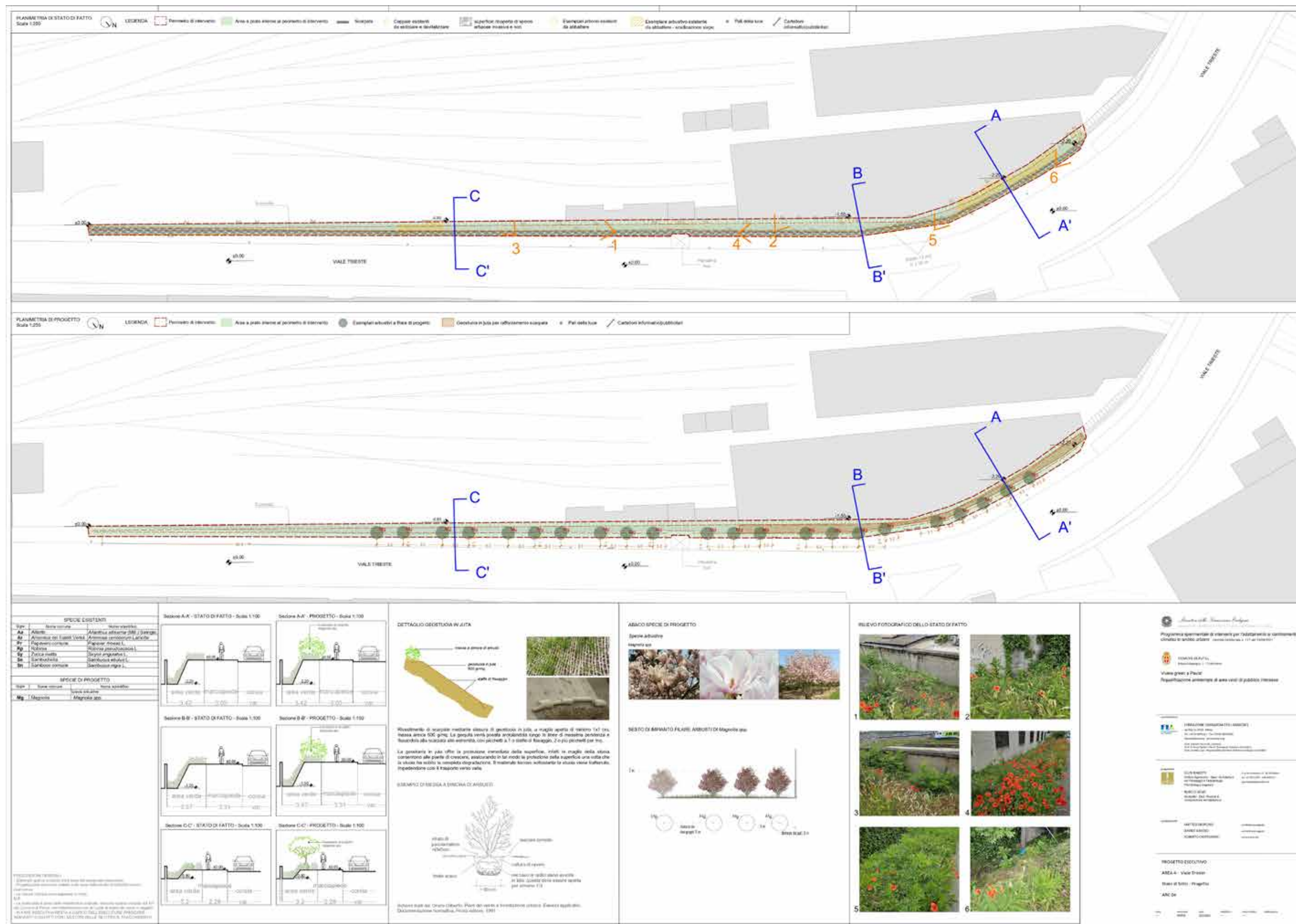


Ceppaie di robinie, ailanti etc. da rimuovere e devitalizzare



Esempi portamento Magnolie x loebneri "Leonard Messel" per le due parti dell'area, area stretta e area più ampia





AREA 5_Giardini del Castello



L'area 5 comprende parti intorno al Castello Visconteo.

Il progetto interviene nelle parti in cui è presente una rilevante infestazione di specie esotiche invasive e specie non desiderate, in particolare nella zona dei ruderi della torre civica di Pavia.

Le specie esotiche invasive che destano le maggiori preoccupazioni per la loro presenza e potenzialità di diffusione sono: *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Elaeagnus umbellata*, *Broussonetia papyrifera*.

Il progetto prevede la rimozione e il contenimento di specie erbacee, arbustive e arboree nelle aree indicate in planimetria con particolare attenzione verso le specie alloctone invasive quali *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Elaeagnus umbellata*, *Broussonetia papyrifera*, etc.

Interventi previsti:

1. abbattimento ed eradicazione di specie esotiche invasive e indesiderate;
2. devitalizzazione chimica di ceppaie di piante arboree o arbustive abbattute, di specie infestanti, mediante l'utilizzo di diserbante totale, distribuito localmente e direttamente sulla ceppaia da devitalizzare;
3. interventi sperimentali di devitalizzazione chimica di ceppaie di piante arboree o arbustive localizzate nelle parti basali dei muri del Castello (come da planimetria).

Area resti Torre Civica avvolta da specie invasi e specie indesiderate da abbattere e devitalizzare

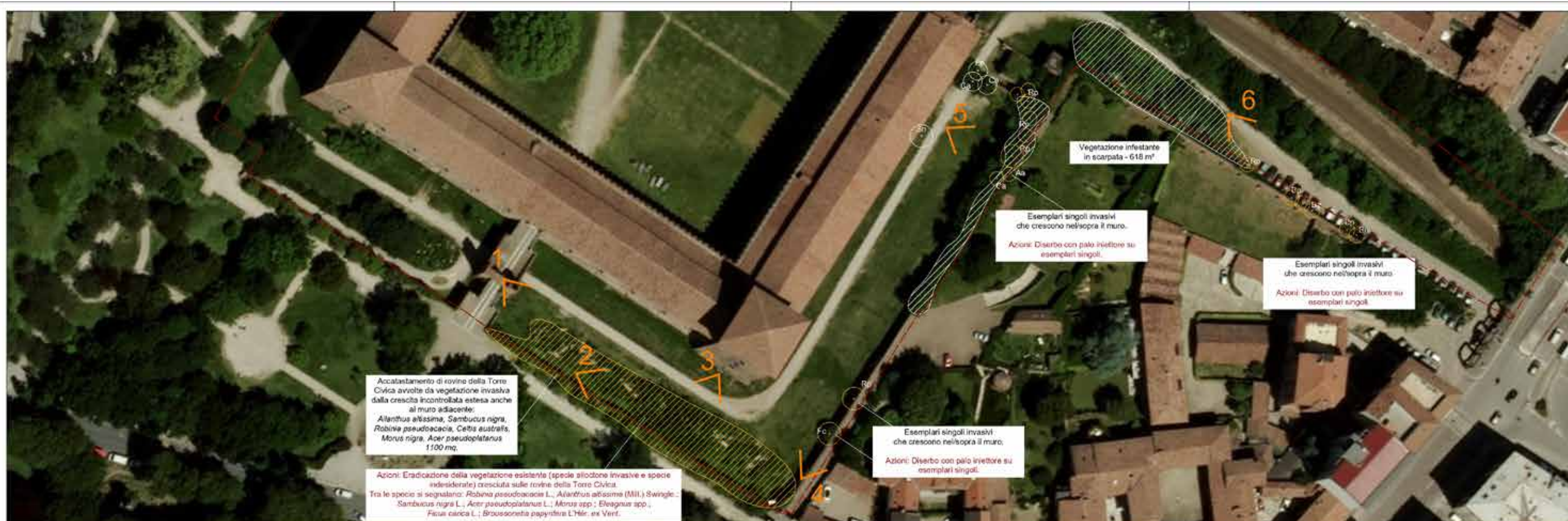


Area con specie investanti invasive da abbattere e devitalizzare



Alberi dentro il muro da devitalizzare





PLANIMETRIA
STATO DI FATTO E PROGETTO
Scala 1:500



LEGENDA

Perimetro di intervento

Esemplari arborei esistenti

Macchie arboreo arbustive con specie alloctone invasive

Esemplari arborei esistenti da abbattere

Macchie arboreo arbustive da ripulire

Difficoltà gestione/eradicazione
Potenziale gravità impatto

SPECIE
INVASIVE ALIENE
LISTA NERA DELLE
SPECIE ALLOCTONE
VEGETALI OGGETTO
DI MONITORAGGIO,
CONTENIMENTO O
ERADICAZIONE

(Controllo delle specie
alloctone invasive (IAS), LR 10
del 31.03.2008 con
"Disposizioni per la tutela e la
conservazione della piccola
fauna, della flora e della
vegetazione spontanea"
Atto II della D.G.R.
7736/2008 che ha definito una
"Lista nera delle specie
alloctone vegetali oggetto di
monitoraggio, contenimento o
eradicazione", progetto
D412/E, Delivering Alien
Invasive Species inventories
for Europe, finanziato
nell'ambito del sesto
Programma quadro di ricerca
dell'UE).

Aa - *Ailanthus altissima* (MIL.) Swingle.



Danni ambientali
È un forte competitor e la sua presenza
interrompe la naturale evoluzione delle
formazioni native (crescita rapida, impatto sulla
disponibilità di luce al suolo).
Ritarda nel suolo di sotterranee allelopatiche
(allelopatia) che ostacolano la colonizzazione e
la crescita di molte piante, e che alterano la rete
trofica del suolo (mineralizzazione del suolo).

Protocollo per controllo e eradicazione
Stadio iniziale di colonizzazione (seminativi,
pieture), rimozione manuale delle piante
(includendo la rimozione anche delle radici) e
monitoraggio dell'area per i due anni successivi.
Intervento avanzato (individui più grandi): i più
efficaci sono i metodi di controllo integrati, che
prevedono l'azione meccanica seguita dall'uso di
erbicidi sistemici. I trattamenti con i erbicidi
devono essere localizzati e a basso volume.
Possibili tecniche:
- taglio e spemellatura
- iniezione di erbicidi
- endoterapia

Rp - *Robinia pseudoacacia* L.



Danni ambientali
Rapida crescita, adattabilità e capacità di formare
associazioni con batteri azotofissatori, riducono
la robinia a generare alterazioni alla delle
composizioni delle comunità vegetali che delle
condizioni del suolo, minacciando la biodiversità.
L'invasione della robinia ha impatti sulla
biodiversità a quasi tutti i livelli, in particolare sulle
comunità di microrganismi del suolo, con una
notevole perdita di abbondanza e ricchezza di
specie.

Protocollo per controllo e eradicazione
Estirpo manuale dei semenzali nelle prime fasi di
sviluppo. Eliminazione degli adulti previa
destinazione dei tronchi ad uso a livello del
coltivo. Decapaggio o frantumazione, ripuliti
più volte nella stagione vegetativa sui pollai
emergenti.
Possibili tecniche:
- taglio e spemellatura
- asportazione fogliare
- iniezione di erbicidi
- endoterapia ed iniezione di erbicidi
- applicazione basale con spemellatura di erbicidi

Elaeagnus umbellata Thunb.



Danni ambientali
Crescita rapida, crea boschetti impenetrabili e
spinosi, ombreggiando e quindi sottraendo la
comunità vegetale nativa. Inoltre, grazie alla
capacità di fissare l'azoto, può incidere sul
ciclo dell'azoto nel suolo e sulla sua disponibilità.
È possibile inoltre che abbia effetti allelopatici.

Protocollo per controllo e eradicazione
L'eradicazione manuale è indicata per piante e
giovani esemplari, soprattutto in suoli soffici,
dove possono essere estratti con facilità.
Per gli esemplari adulti si può procedere con il
taglio, prima della fruttificazione.
Può ricorrere vigorosamente, pertanto è
necessario ripetere l'operazione più volte.
Il metodo meccanico può richiedere un periodo
d'intervento prolungato con operazioni ripetute.
Per rendere più efficace il taglio, in genere è
congiunto l'impiego ripetuto di erbicidi sistemici
sulla superficie di taglio.

Bp - *Broussonetia papyrifera* L'Hér. ex Vent.



Danni ambientali
Cresce popolamenti monofiti che escludono altre
specie, inibendo il rinnovamento e modificando
le condizioni di luce al suolo.
È in grado di assorbire grandi quantità d'acqua,
con effetti negativi sulla disponibilità idrica per le
altre piante. È possibile che ritardi nel suolo
composti allelopatici.

Protocollo per controllo e eradicazione
Piantule e piccoli esemplari possono essere
stradicati manualmente o con il supporto di attrezzi
agricoli, con attenzione a rimuovere anche
l'apparato radicale per evitare ricacci dalle radici.
Per grandi esemplari risulta molto impegnativo,
per la vigorosa capacità polivivente delle specie.
In genere il controllo meccanico prevede il taglio
degli esemplari a dei pollai, con la ripetizione del
taglio sui ricacci.
La rimozione meccanica integrata con l'uso di
erbicidi sistemici è utile nel contenimento,
inibendo la capacità polivivente. L'erbicida viene
applicato dopo il taglio o la cerniciatura, oppure
vengono praticati dei fori a intervalli regolari alla
base dei tronchi e lì viene inserito l'erbicida.

RILIEVO FOTOGRAFICO DELLO STATO DI FATTO



SPECIE SPONTANEE

Specie indesiderate sui muri storici dell'area del Castello.

Ap - *Acer pseudoplatanus* L.



Ca - *Celtis australis* L.



Fc - *Ficus carica* L.



Morus spp.



Sn - *Sambucus nigra* L.



Ministero delle Trasporti, Infrastrutture e Logistica

Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti
climatici in ambito urbano - Decreto Direttoriale n. 337 del 19/04/2015

COMUNE DI PAVIA
Piazza Municipio 1 - 27100 Pavia

Vivere green a Pavia!
Riqualificazione ambientale di aree verdi di pubblico interesse.

FONDAZIONE LOMBARDA PER L'AMBIENTE

via Pavia 11, 20121 Milano
Tel. +39 02 861011 - Fax +39 02 86101100
www.fondazione.lombarda.org - info@fondazione.lombarda.org
Dott. Paolo Bonifazi (Direttore)
Dott. Antonio Bazzani (Dott. Ambiente e Cambiamenti climatici)
Dott. Luca Bazzani (Dott. Ambiente e Cambiamenti climatici)

PROGETTO

LUIGI BAROTTI

Coordinatore Tecnico - Responsabile del Progetto e Responsabile del Progetto

PIRELLA GÖTTSCHE LOWE

Architettura - Design - Comunicazione

COLLABORATORI

MATTEO SERRINO

Architettura - Design - Comunicazione

DANIELE GRASSO

Architettura - Design - Comunicazione

ROBERTO CASTROVINO

Architettura - Design - Comunicazione

PROGETTO ESECUTIVO

AREA 5 - Giardini del castello

Stato di fatto - Progetto

ARC 05

PROGETTO

PROGETTO

PROGETTO

PROGETTO

PROGETTO

SPECIE INVASIVE ALIENE
LISTA NERA DELLE SPECIE ALLOCTONE VEGETALI OGGETTO DI MONITORAGGIO, CONTENIMENTO
O ERADICAZIONE

(Controllo delle specie alloctone invasive (IAS): LR 10 del 31.03.2008 con” Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea”; Allegato E della D.G.R. 7736/2008 che ha definito una “Lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione”; progetto DAISIE, Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, finanziato nell’ambito del sesto Programma quadro di ricerca dell’UE).

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle.

Difficoltà gestione/eradicazione ALTA - Potenziale gravità impatti ALTA

Danni ambientali
È un forte competitore e la sua presenza interrompe la naturale evoluzione delle formazioni native (crescita rapida, impatto sulla disponibilità di luce al suolo).
Rilascia nel suolo di sostanze allelopatiche (ailanthone) che ostacolano la colonizzazione e la crescita di molte piante, e che alterano la rete trofica del suolo (mineralizzazione dei suoli).

Protocollo per controllo e eradicazione
Stadio iniziale di colonizzazione (semenzali, plantule): rimozione manuale delle plantule (assicurando la rimozione anche delle radici) e monitoraggio dell’area per i due anni successivi.
Infestazione avanzata (individui più grandi): i più efficaci sono i metodi di controllo integrati, che prevedono l’azione meccanica seguita dall’uso di erbicidi sistemici. I trattamenti con i erbicidi devono essere localizzati e a basso volume.

Possibili tecniche:
- taglio e spennellatura
- iniezione di erbicida
- endoterapia

Robinia pseudoacacia L.

Difficoltà gestione/eradicazione ALTA - Potenziale gravità impatti ALTA

Danni ambientali portati
Rapida crescita, adattabilità e capacità di formare associazioni con batteri azotofissatori, inducono la robinia a generare alterazioni sia della composizione delle comunità vegetali che delle condizioni del suolo, minacciando la biodiversità. L’invasione della robinia ha impatti sulla biodiversità a quasi tutti i livelli, in particolare sulle comunità di microartropodi del suolo, con una notevole perdita di abbondanza e ricchezza di specie.

Protocollo per controllo e eradicazione
Estirpo manuale dei semenzali nelle prime fasi di sviluppo. Eliminazione degli adulti previa cercinatura

dei tronchi ad anello a livello del colletto. Decespugliamento o trinciatura, ripetuti più volte nella stagione vegetativa sui polloni emergenti.

Possibili tecniche:
- taglio e spennellatura
- aspersione fogliare
- iniezione di erbicida
- endoterapia ed iniezione di erbicida
- applicazione basale con spennellature di erbicidi

Elaeagnus umbellata Thunb.

Difficoltà gestione/eradicazione MEDIA - Potenziale gravità impatti MEDIA

Danni ambientali
Crescita rapida, crea boschetti impenetrabili e spinosi, ombreggiando e quindi sostituendo la comunità vegetale nativa. Inoltre, grazie alla capacità di fissare nitrogeno, può incidere sul ciclo dell’azoto nel suolo e sulla sua disponibilità. È possibile inoltre che abbia effetti allelopatici .

Protocollo per controllo e eradicazione
L’eradicazione manuale è indicata per plantule e giovani esemplari, soprattutto in suoli soffici, dove possono essere sradicati con facilità.
Per gli esemplari adulti si può procedere con il taglio, prima della fruttificazione.
Può ricacciare vigorosamente, pertanto è necessario ripetere l’operazione più volte.
Il controllo meccanico può richiedere un periodo d’intervento prolungato con operazioni ripetute. Per rendere più efficace il taglio, in genere è consigliato l’impiego ripetuto di erbicidi sistemici sulla superficie di taglio.

Broussonetia papyrifera L’Hér. ex Vent.

Difficoltà gestione/eradicazione ALTA - Potenziale gravità impatti MEDIA

Danni ambientali
Crea popolamenti monofitici che escludono altre specie, inibendone il rinnovamento e modificando le condizioni di luce al suolo.
È in grado di assorbire grandi quantitativi d’acqua, con effetti negativi sulla disponibilità idrica per le altre piante. È possibile che rilasci nel suolo composti allelopatici.

Protocollo per controllo e eradicazione
Plantule e piccoli esemplari possono essere sradicati manualmente o con il supporto di attrezzi agricoli, con attenzione a rimuovere anche l’apparato radicale per evitare ricacci dalle radici.
Per grandi esemplari risulta molto impegnativo per la vigorosa capacità pollonante della specie. In genere il controllo meccanico prevede il taglio degli esemplari e dei polloni, con la ripetizione del taglio sui ricacci. La rimozione meccanica integrata con l’uso di erbicidi sistemici è utile nel contenimento, inibendo la capacità pollonante. L’erbicida viene applicato dopo il taglio o la cercinatura, oppure vengono praticati dei fori a intervalli regolari alla base dei tronchi e lì viene inserito l’erbicida.