Riconnettere il Torrente Cervo

Progettazione di un parco agrifluviale lungo il Torrente Cervo

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
ARCHITETTURA DEL PAESAGGIO LM-3 (DM270)

POLITECNICO DI TORINO

Relatore:
Lobosco Gianni

Correlatore:
Canone Davide

Candidato:
Strobino Lorenzo s345081

INDICE

ABSTRACT 6
INTRODUZIONE 8
1.1 Il concetto di parco fluviale e il quadro normativo e geografico in Piemonte 9
1.2 Fonti, strumenti e supporti informativi utilizzati 12
1.3 Riferimenti a progetti esistenti 13
ANALISI DEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE CERVO TRA BIELLA E VERCELLI 14
2. Quadri conoscitivi e matrici d'analisi territoriale 14
2.1 Inquadramento geografico e trasformazioni diacroniche del Torrente Cervo 15
2.2 Vulnerabilità dell'acquifero profondo e mappatura delle criticità idro-agrarie 20
2.3 Rapporto tra matrici naturali e infrastrutture di origine antropica 24
2.4 Sistemi vegetazionali non agricoli e corridoi ecologici di sponda 30
ANALISI DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL CERVO TRA BIELLA E LA RISERVA NATURALE DELLE BARAGGE 32
3. Vision Strategica territoriale 32
3.1 Linee guida e obiettivi sistemici 33
3.2 Strategie di consolidamento ecologico e ricarica della falda tra Alpi e pianura 34
3.3 La transizione agro-ecologica e la riqualificazione dei cluster industriali dismessi 40
4. Struttura, funzionalità e vulnerabilità del paesaggio biellese 44
4.1 Analisi geografica e idrogeologica a scala vasta 45
4.2 Lettura diacronica e permanenze storiche nel paesaggio biellese (1852-2026) 52
4.3 Capacità d'uso dei suoli, consumo di suolo e dinamiche agroforestali 60
4.4 Rapporto tra matrice ecologica e matrice antropica 68
4.5 Indicatori di naturalità e fragilità 76
4.6 Sintesi interpretativa 78
5. Strategie e proposta progettuale 86
5.1 Strategie a scala vasta 87
5.2 Masterplan del parco agrifluviale del cervo tra Biella e la Riserva Naturale delle Baragge 96
PORTA DEL PARCO AGRIFLUVIALE 104
6.Proposta progettuale della porta del parco agrifluviale 104
6.1 Inquadramento all'area 105
6.2 Definizione del concept e suddivisione in macro-aree di progetto 106
6.3 Rapporto con lo stato di fatto 108
6.4 Sistemi vegetazionali non agricoli e corridoi ecologici di sponda 110
7. Approfondimento del sistema vegetazionale ed ecologico della porta del parco agrifluviale 111
7.1 Suddivisione dei sistemi vegetali e tipologici di progetto 112
LA PORTA SUL CERVO: UN NUOVO PARCO URBANO SULL'EX COMPARTO RIVETTI 124
8. Proposta progettuale di approfondimento 124
8.1 Inquadramento geografico 125
8.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali 125
OLTRE LE SPONDE: LA RICARICA DELLA FALDA ATTRAVERSO UN NUOVO PARCO AGRIURBANO 136
9. Prroposta progettuale di approfondimento 148
9.1 Inquadramento geografico 149
9.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali 150
CONCLUSIONI 172
Conclusioni 173
FONTI E RINGRAZIAMENTI 174
Fonti 175
Riferimenti bibliografici 177
Riferimenti sitografici 178
RINGRAZIAMENTI 179
Ringraziamenti 180

ABSTRACT

Il seguente lavoro di tesi definisce la progettazione di un parco agri-fluviale lungo il corso del Torrente Cervo in cui la definizione strategica e l'indagine analitica avanzano in modo sequenziale e integrato alle diverse scale d'intervento: da una visione territoriale vasta, compresa tra Biella e Vercelli, ad una visione compresa tra il contesto urbano di Biella e la Riserva Naturale Orientata delle Baragge fino ad un terzo salto di scala, una dimensione locale prossima alla città di Biella dove si delineano scelte progettuali per entrambe le sponde del Torrente. L'obiettivo principale dell'intervento progettuale è di assumere il Torrente Cervo come fattore chiave di un programma di trasformazione paesaggistica. Si ribalta l'idea del torrente come elemento di margine o di rischio a protagonista di un profondo cambiamento ecologico, agricolo e fruitivo.

Il lavoro si è strutturato in tre fasi sequenziali e coordinate. La prima fase, a scala territoriale, analizza l'assetto geografico, idrogeologico e storico tra le città di Biella e Vercelli, evidenziando le criticità legate alla vulnerabilità dell'acquifero profondo e al conflitto spaziale tra matrici naturali e infrastrutture antropiche. Tali esiti confluiscono immediatamente in una strategia che delinea le linee guida territoriali attraverso cinque obiettivi volti al consolidamento ecologico, alla ricarica della falda tra Alpi e pianura, alla transizione agro-ecologica dei suoli intensivi e alla riqualificazione dei cluster industriali dismessi.

La seconda fase, a scala vasta, restringe il campo sulla transizione biogeografica tra il contesto urbano biellese e la Riserva Naturale Orientata delle Baragge di Candelo. Qui l'indagine multidisciplinare si approfondisce, oltre ad un assetto idrogeologico vengono mostrate quindi le dinamiche storiche di trasformazione, il consumo di suolo, la funzionalità della rete ecologica per la fauna e la fragilità dei tessuti produttivi adiacenti al torrente. Questa seconda fase analitica viene immediatamente tradotta in strategie e formalizzata in un primo schema di sintesi progettuale del masterplan a scala vasta.

La terza fase, alla scala locale e di approfondimento, concretizza le strategie nel punto d'incontro tra la città di Biella, il Torrente Cervo e la sponda opposta (Frazione di Chiavazza). Sulla sponda destra, il progetto rigenera il vuoto post-industriale dell'ex comparto Rivetti, un'area abbandonata da decenni e colonizzata da specie invasive, trasformandola in un parco urbano terrazzato che funge da cerniera ciclopedonale e vegetazionale aperta verso il torrente. Sulla sponda opposta, l'intervento assume una connotazione rurale e spiccatamente naturale di parco agri-urbano, dove la mobilità dolce e gli spazi didattici si integrano a un sistema ingegnerizzato di soluzioni basate sulla natura (NbS): una rete diffusa di vasche di filtrazione e laminazione controllata per la ricarica della falda e la mitigazione del rischio idraulico.

Il lavoro complessivo si conclude con un ritorno alla scala d'area locale in un inquadramento botanico di sintesi. Attraverso la mappatura di dieci sistemi tipologici vegetali, l'intervento mette a sistema le diverse comunità arboree e arbustive del progetto, validando la transizione biologica dei suoli, la ricostruzione della biodiversità e la valorizzazione percettiva del paeasggio.

INTRODUZIONE

1.1 Il concetto di parco fluviale e il quadro normativo e geografico in Piemonte
1.2 Fonti, strumenti e supporti informativi utilizzati
1.3 Riferimenti a progetti esistenti

1.1 Il concetto di parco fluviale e il quadro normativo e geografico in Piemonte

Il parco fluviale rappresenta una categoria specifica di area protetta e al contempo di infrastruttura progettata per gestire, tutelare e valorizzare i corridoi ecologici determinati dai corsi d'acqua. Il panorama della pianificazione territoriale contemporanea configura il parco fluviale come un dispositivo multifunzionale e multiscalare (Ndubisi, 2002) piuttosto che una risorsa idrica da sfruttare.
Dal punto di vista ecologico-ambientale è in grado di preservare la biodiversità nativa, ricostruire gli habitati ripariali fragili e garantire la continuità dei flussi ecologici ad area vasta, contrastando gli effetti negativi causati dall'antropizzazione (Forman,1995).
Sotto il profilo idrogeologico, un parco fluviale si struttura come un'area di salvaguardia dinamica capace di assorbire le fluttuazioni dei regimi idrici, mitigare il rischio di esondazione attraverso soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions) e tutelare la qualità delle falde sotterranee (Prominski et al., 2012).
A queste funzioni si affianca la caratterstica sociale: l'infrastruttura diventa uno spazio pubblico destinato alla mobilità dolce, alla ricreazione alla fruizione visivo-percettiva, in grado di ricucire il legame sotrico e identitario tra comunità (Lynch, 1960; Steiner, 2002).

Nel panorama italiano, la Regione Piemonte definisce attraverso la Legge Regionale del 29 giungo 2009 n.19 (Testo unico sulla tutela delle aree protette e della biodiversità) l'istituzione dei primi parchi fluviali regionali. Dal punto di vista pianificatorio i parchi fluviali operano in sinergia con il PPR (Piano paesaggistico Regionale), del 2017 e nello specifico con l'Articolo 26 delle sue Norme di Attuazione.
Tale apparato si coordina a scala nazionale con la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) volta al raggiungimento di un adeguato stato ecologico dei corpi idirci assieme alla Strategia UE sulla biodiversità entro il 2030.
Il quadro istituzionale quindi, regolato anche dalle norme e dalle cartografie presenti nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po assolve la funzione di contrastare la frammentazione ecologica causata dall'urbanizzazione.

di favorire la ricarica guidata delle falde acquifere e di offrire servizi di , regolazione idrogeologica.
Come evidenziato dall'inquadramento cartografico multiscalare (Figure 1-2) la rete delle aree protette si articola lungo i principali assi idrografici che collegano le Alpi alla Pianura Padana.

La definizione di parco agri-fluviale non trova tuttavia un riscontro diretto all'interno del quadro normativo della Regione Piemonte. Come assunto da modelli esterni al panorama piemontese come per il Parco Agricolo Sud Milano, il termine "agri-fluviale" viene inteso come un modello del tutto speriementale. Il parco agri fluviale è in grado quindi di far coesistere tutti i connotati che contradidistinguono il parco fluviale con lo spazio della produzione rurale attiva. L'agricoltura messa in luce da questo tipo di parco non è un semplice fattore di degradazione o di produzione intensiva/estensiva, ma un coprotagonista di un più ampio corridoio ecologico (Pierre Donadieu,1998).

Il Torrente Cervo, pur non essendo storicamente inserito nei grandi circuiti dei parchi fluviali istituzionali, presenta le medesime urgenze ambientali e potenzialità strategiche.

1. Ndubisi, F. (2002), Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis, Johns Hopkins University Press
2. Forman, R. T. (1995), Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions, Cambridge University Press
3. Prominski, M., Stokman, A., Zeller, S., Stimberg, H., Voermanek, H. (2012), River. Space. Design: Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers, Birkhäuser, Basilea
4. Lynch, K. (1960), The Image of the City, MIT Press, Cambridge
5. Steiner, F. (2002), The Living Landscape: An Ecological Approach to Landscape Planning, McGraw-Hill, New York
6. Donadieu, P. (1998), Campagne urbane. Una nuova utopia paesaggistica?, Donzelli, Roma

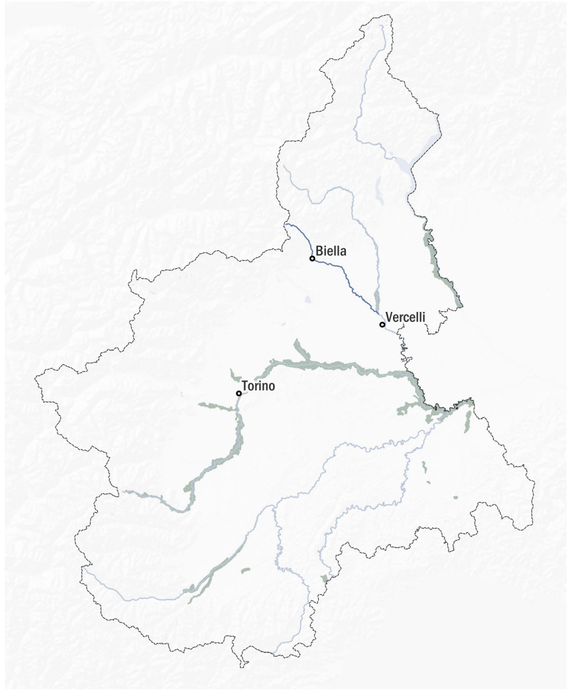


Figura 1 - Inquadramento regionale (Tavola 1)

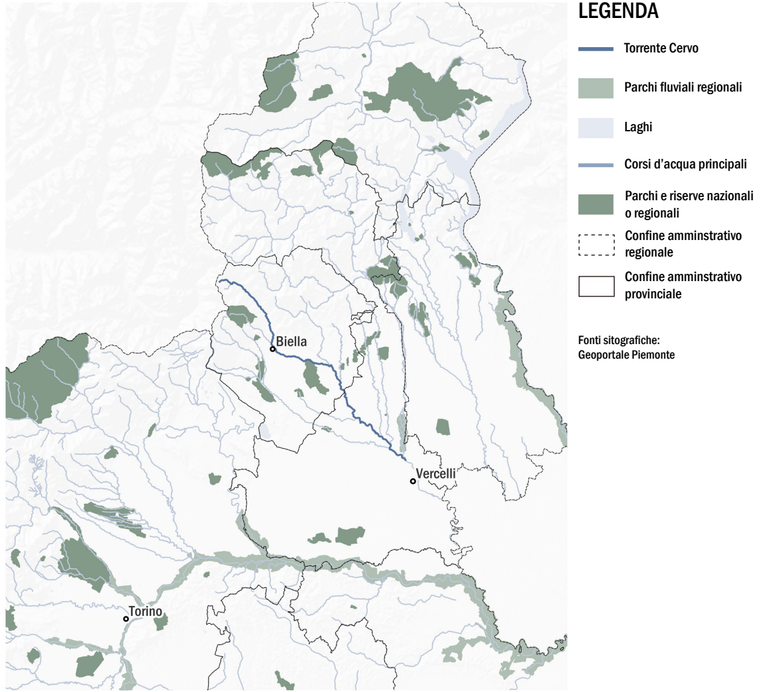


Figura 2 - Inquadramento interprovinciale (Tavola 1)

1.2 Fonti, supporti e strumenti informativi utilizzati

La costituzione delle analisi e la successiva traduzione degli scenari progettuali ha richiesto l'integrazione di banche dati istituzionali e strumenti software specializzati.
Le basi cartografiche e i dati vettoriali georeferenziati sono stati estratti principalmente dal Geoportale della Regione Piemonte per il reperimento dei dati della BDTRE, del PPR e dei dati ARPA.
La traduzione cartografica dei dati orografici legati alla fase progettuale di scala locale ha fatto riferimento ai dati offerti da Banca Dati PST, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.
I quadri ambientali e le perimetrazioni delle fasce di rispetto fluviale fanno invece capo alla documentazione ufficiale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po e alle norme di attuazione del relativo Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).
Dal punto di vista operativo, l'elaborazione dei dati spaziali e la sintesi progettuale sono state condotte attraverso l'uso combinato di diverse piattaforme software. Il programma QGIS (Geographical Information System) è stato impiegato nella fase analitica d'area vasta per la sovrapposizione dei layer ambientali, lo studio morfologico del bacino idrografico e la mappatura dei corridoi ecologici territoriali. I software AutoCAD di Autodesk e Rhinoceros 3D sono stati successivamente utilizzati per la digitalizzazione , la definizione geometrica bidimensionale e tridimensionale dei tre Masterplan alla scala locale, consentendo il disegno tecnico e di precisione delle sezioni, dei profili e delle planimetrie di dettaglio delle due sponde fluviali.
I prodotti della Suite Adobe Creative sono stati invece fondamentali per la resa visuale e la strutturazione editoriale della tesi; nello specifico, Photoshop e Illustrator sono stati utilizzati per la post-produzione delle tavole strategiche, l'elaborazione dei diagrammi concettuali e la caratterizzazione cromatica e materica dei tessuti agro-urbani e delle vasche di laminazione. Infine, il software Adobe InDesign ha costituito il fulcro per l'impaginazione e la regia editoriale dell'intero book nel formato B5 orizzontale.

1.3 Riferimenti a progetti esistenti

A completamento degli strumenti tecnici, la transizione tra la modellazione analitica e la definizione dello spazio pubblico ha richiesto il confronto con riferimenti internazionali di architettura del paesaggio.
Per la modellazione del suolo e il superamento dei dislivelli è stato assunto come linea guida il restauro morfologico del Garraf a Barcellona dello studio Batlleiroig, le cui tecniche di ingegneria naturalistica e terrazzamento hanno ispirato il superamento delle pendenze del Cervo.
Il tema delle connessioni lente e del superamento aereo del corso d'acqua trova invece un solido riferimento infrastrutturale e strutturale nel ponte ciclo-pedonale Nigtevecht sviluppato da Ipv Delft, mentre la conformazione dell'anfiteatro all'aperto inserito nel declivio del parco urbano dell'ex comparto Rivetti riprende le geometrie del giardino alpino dello studio Z'scape.
La definizione delle dei chioschi amovibili a servizio delle attività di ristorazione/svago fa capo al padiglione reversibile in legno dello Sharing Pavilion a Umeå progettato da Sweco Architects con Thorbjörn Andersson.
Per quanto riguarda le aree ludico-sportive si è fatto riferimento alle soluzioni del progetto Skakkeringen dei gruppi LOCAL e PIR2. L'allestimento delle attrezzature al benessere e al fitness inclusivo è stato dettagliato attraverso le specifiche tecniche del catalogo prodotti KOMPAN per l'arredo sportivo e ricreativo.
Infine, la validazione scientifica all'interno dell'inquadramento botanico e la strutturazione dei dieci moduli tipologici vegetali per la sponda agri-urbana di Chiavazza poggiano sui manuali per il restauro ecologico e le fasce tampone ripariali redatti da ISPRA, integrati alle linee guida per l'ingegneria naturalistica della Regione Piemonte e agli atlanti della Rete Rurale Nazionale.

ANALISI DEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE CERVO TRA BIELLA E VERCELLI

2.Quadri conoscitivi e matrici d’analisi territoriale

2.1 Inquadramento geografico e trasformazioni diacroniche del Torrente Cervo
2.2 Vulnerabilità dell’acquifero profondo e mappatura delle criticità idro-agrarie
2.3 Rapporto tra matrici naturali e infrastrutture di origine antropica
2.4 Sistemi vegetazionali non agricoli e corridoi ecologici di sponda

2.1 Inquadramento geografico e trasformazioni diacroniche del Torrente Cervo

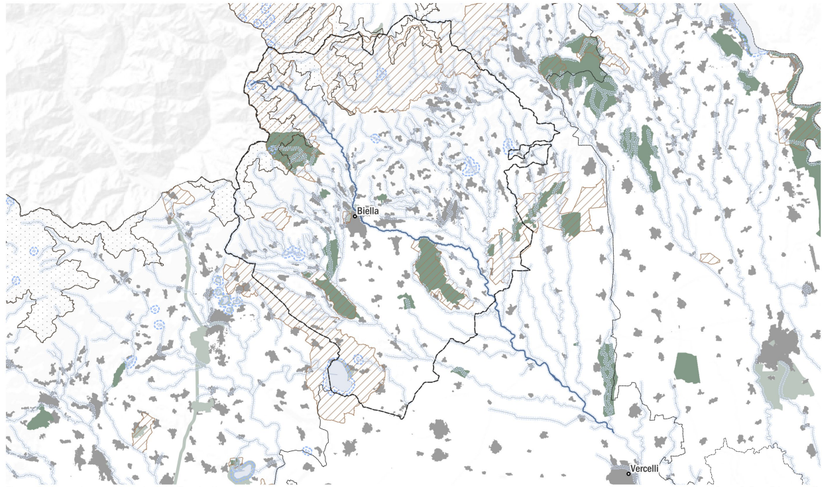
L’attivazione di un processo analitico applicato alla scala territoriale non risponde a una mera esigenza di inquadramento cartografico, ma costituisce il presupposto scientifico fondativo dell’intero progetto. In architettura del paesaggio, il corso d’acqua non può essere interpretato come un frammento spaziale isolato o come un semplice confine amministrativo. Esso rappresenta, al contrario, l’asse portante di un bacino idrografico complesso: un ecosistema dinamico in cui ogni modificazione locale genera ripercussioni sistemiche a scala vasta.

Comprendere la transizione geografica e l’evoluzione diacronica del torrente permette di decifrare le ragioni storiche e fisiche delle criticità odierne, quali il rischio idraulico a valle, l’impoverimento idrogeologico delle falde e la frammentazione ecologica dei corridoi biologici. Solo partendo da questa visione d’insieme, che unisce idealmente la sorgente montana ai suoli agrari della pianura, è possibile strutturare strategie locali che siano ecologicamente stabili, idraulicamente resilienti e capaci di restituire al torrente il suo ruolo di matrice e connettore territoriale.

Su queste premesse metodologiche si attesta l’inquadramento territoriale del sistema, volto a evidenziare gli aspetti essenziali che caratterizzano il bacino idrografico del Torrente Cervo e i territori limitrofi della provincie di Biella e Vercelli.

L'inquadramento territoriale (Figura 3), evidenzia gli aspetti essenziali che caratterizzano il bacino idrografico del Torrente Cervo e i territori limitrofi della Provincia di Biella. Il torrente Cervo (Turént Sèrv in piemontese) costituisce un importante corso d'acqua del Piemonte nord-orientale, principale tributario del fiume Sesia, caratterizzato da una lunghezza di circa 65 Km. Il corso d'acqua ha origine nelle Alpi Pennine, specificamente nel massiccio del Monte Bo, dove le sue sorgenti d'alta quota alimentano lo specchio d'acqua alpino del Lago della Vecchia a 1.858 metri sul livello del mare (Figura 4). In seguito, il Torrente solca l'omonima Valle Cervo con un carattere tipicamente torrentizio (Figura 5). Raggiunta la città di Biella, il Cervo muta radicalmente la propria fisionomia spaziale e il proprio ruolo territoriale, inserendosi come asse lineare di separazione e, al contempo, di connessione profonda con i tessuti insediativi consolidati e le archeologie manifatturiere nate lungo le sue sponde per sfruttarne la forza idraulica (Figura 6). Superata la transizione urbana biellese, il torrente riduce progressivamente la propria pendenza addentrandosi nella pianura vercellese; qui l'alveo si allarga notevolmente, il substrato roccioso cede il passo a depositi alluvionali, sabbiosi e ghiaiosi (Figura 7), e il corso d'acqua assume i connotati tipici di un fiume di pianura dal regime torrentizio, caratterizzato da ampi spiaggioni e fasce boscate riparie in rapporto con le monocolture risicole (Figura 8).

Il bacino montano del Cervo (Figura 3) intercetta un sistema di territori vincolati ai sensi della Legge 431/1985, la quale perimetra i complessi orografici sommitali e le fasce di rispetto fluviale e lacustre. A questa si aggancia una rete di aree protette, parchi e riserve naturali nazionali o regionali, integrata da ex DD.MM. 1/8/1985 e dalle tutele paesaggistiche della Legge 1497/1939. In questo quadro, l'estensione dell'urbanizzato e l'espandersi dell'agricoltura intensiva vanno a interrompere la continuità dei beni paesaggistici presenti.



LEGENDA

- Torrente Cervo
- Corsi d'acqua principali
- Laghi
- Parchi e riserve nazionali o regionali
- Beni paesaggistici ex DDMM 1/8/1985
- Beni paesaggistici ex L. 1497/1939
- Territori montani L. Galasso (431/1985)
- Fasce lacustri - Legge Galasso (431/1985)
- Fasce fluviali - Legge Galasso (431/1985)
- Confine amminstrativo provinciale
- Confine amminstrativo Provincia di Biella

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Figura 3 - Inquadramento provinciale (Tavola 1)

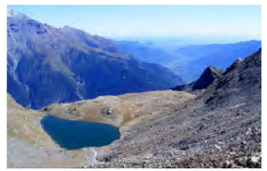


Figura 4 - Lago della Vecchia (fotografia dell'autore)

Figura 5 - Torrente Cervo, Campiglia Cervo (fotografia dell'autore)

Figura 6 - Torrente Cervo, Biella (fotografia dell'autore)

Figura 7 - Torrente Cervo, Campiglia Cervo (fotografia dell'autore)

Figura 8- Torrente Cervo, Campiglia Cervo (fotografia dell'autore)

La lettura diacronica del territitorio (Figura 9) vede principalmente la stratificazione deivettori antropici. Si nota come lo sviluppo del territorio compreso tra il polo prealpino di Biella e i margini della pianura vercellese sia stato guidato da una mutazione profonda dei sistemi di mobilità e delle polarità insediative, i cui segni storici generano tuttora resistenze o opportunità morfologiche all'interno del paesaggio contemporaneo.

L'asse del Cervo ha agito storicamente come un magnete per lo sviluppo manifatturiero, determinando la densa concentrazione di nuclei insediativi e industriali visibile a ridosso delle sponde. L'interazione tra questi nuclei edificati storici e gli elementi di specifico interesse archeo-industriale evidenzia la nascita di un sistema territoriale policentrico e interconnesso, le cui prime radici infrastrutturali risiedono nelle linee e nei tracciati di trasporto di rilevanza storica. Questo reticolo di mobilità originario, storicamente legato alle prime grandi arterie di comunicazione ferroviaria e stradale ottocentesche, ha assecondato l'andamento naturale dei terrazzamenti e dei corridoi idrografici sussidiari, stabilendo un rapporto di scala equilibrato con le matrici naturali e con i suoli agricoli.

A questa struttura storica si sovrappone l'espansione dei tessuti e della rete viaria di rilevanza contemporanea, dei nuovi nuclei insediativi e l'intreccio dei raccordi stradali. L'introduzione di assi stradali a scorrimento veloce, raccordi tangenziali e nuove direttrici di traffico pesante ha alterato la fluidità geografica originaria. L'infrastrutturazione contemporanea, pur rispondendo alle necessità di connessione tra i distretti produttivi biellesi e i grandi corridoi a valle, ha introdotto profonde barriere artificiali che tagliano la pianura e intersecano ripetutamente i corridoi biologici del torrente.

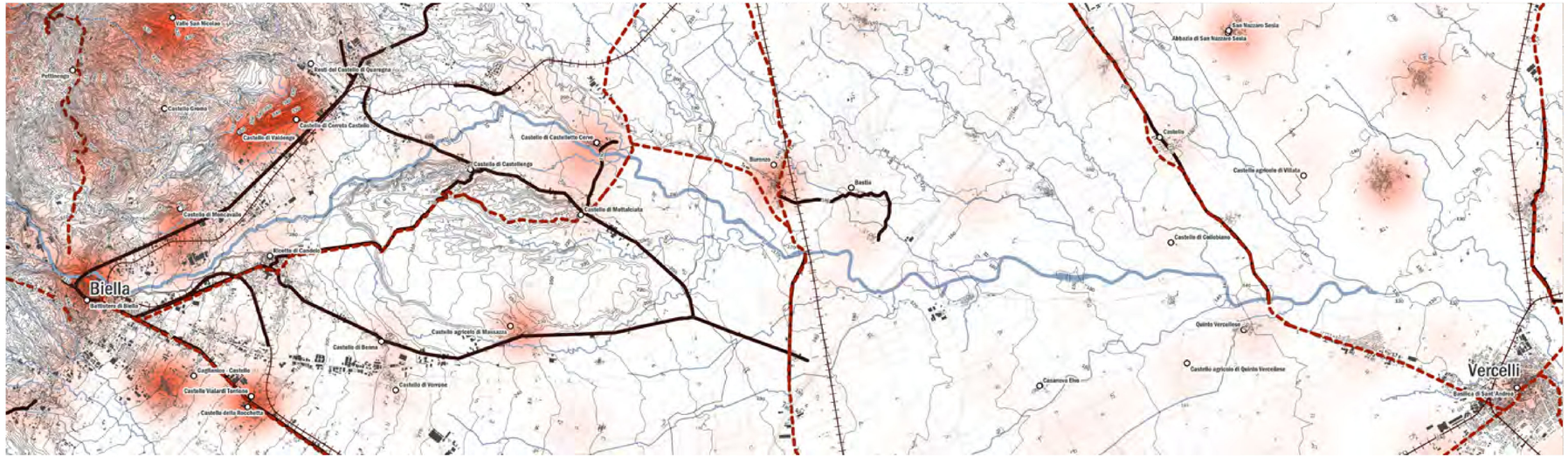


Figura 9 - Inquadramento diacronico (Tavola 1)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Confine amministrativo provinciale
- Curve di livello (ogni 10 metri)
- Corsi d'acqua principali
- Edificato
- Rete infrastrutturale stradale

Infrastruttura stradale di rilevanza storica

- Rete viaria di età romana e medievale
- Rete viaria di età moderna e contemporanea
- Rete ferroviaria storica

Sistema insediativo storico e culturale

- Nuclei storici insediativi consolidati
- Siti di rilevanza storica-culturale

0 1 2 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte, PPR Tavola P4

Si può quindi affermare che l'espansione urbana odierna ha progressivamente saturato gli spazi aperti, isolando i nuclei storici residenziali e i complessi archeo-industriali rispetto alla matrice naturale ripariale.

2.2 Vulnerabilità dell’acquifero profondo e mappatura delle criticità idro-agrarie

L’analisi idrogeologica a scala territoriale (Figura 10) mostra la differenziazione della soggiacenza superficiale della falda e l’individuazione dei settori critici per la ricarica e la protezione delle risorse idriche profonde.
In corrispondenza del nodo prealpino e dell’alta pianura biellese si trova una classe di soggiacenza superficiale compresa tra gli 0 e i 10 metri, che si estende progressivamente verso valle cedendo il passo alla fascia profonda oltre i 20 metri. L’elemento di maggiore rilevanza è rappresentato dalle aree di ricarica dell’acquifero profondo, in cui la permeabilità intrinseca dei suoli prealpini e delle prime terrazze alluvionali del Cervo permette alle acque meteoriche e fluviali di infiltrarsi rapidamente nel sottosuolo, alimentando direttamente i grandi bacini idrici sotterranei che riforniscono la successiva pianura risicola vercellese.
Essendo l’area d’intervento posizionata proprio all’interno delle zone di ricarica della falda e in settori a soggiacenza superficiale ridotta, emerge il rischio potenziale di una trasmissione diretta degli inquinanti superficiali, sia di origine urbana che agricolo-industriale, verso l’acquifero profondo.
Questa evidenza analitica impone al futuro parco agri-fluviale di essere un’infrastruttura ecologica attiva, concepita per proteggere la qualità idrica della risorsa sotterranea e garantire il ravvenamento controllato della falda tra le Alpi e la pianura.

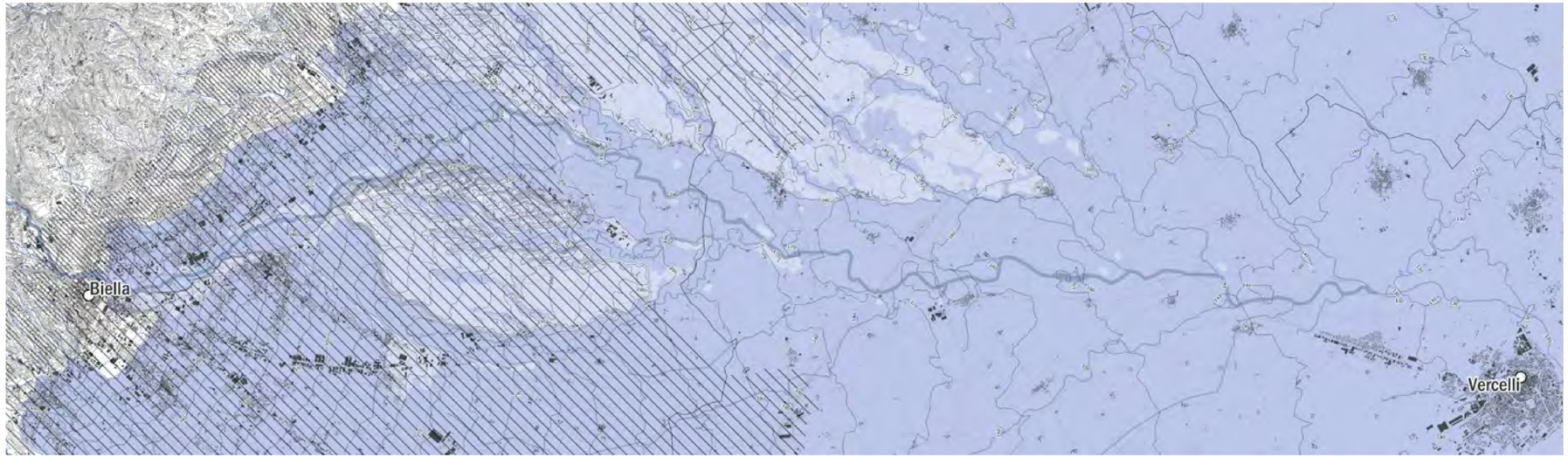


Figura 10 - Analisi idrogeologica, Vulnerabilità dell’acquifero profondo (Tavola 1)

L'analisi idrogeologica e agronomica alla scala territoriale (Figura 11) mette in risalto il rapporto tra il Torrente Cervo, i sistemi produttivi intensivi della pianura e le zone a rischio idraulico.

Si evidenzia come la stragrande maggioranza del territorio di pianura che si estende a valle di Biella verso Vercelli sia occupata dal Sistema agricolo produttivo intensivo, caratterizzato da un utilizzo massiccio del suolo per monocolture (principalmente risicole). Su questa estesa matrice agraria si innestano le Zone alluvionabili e i relativi vincoli, rappresentati dalla fitta trama a linee oblique che ricalca l'andamento del letto fluviale e si allarga notevolmente in corrispondenza delle aree planiziali. Sono individuate inoltre aree vulnerabili ai nitrati e i settori in cui le attività agricole convenzionali impattano più severamente sulla qualità ecologica del suolo e dei corpi idrici superficiali e profondi.

Da questo quadro di criticità idro-agraria scaturisce come l'ampia sovrapposizione tra le zone storicamente alluvionabili del Cervo e i terreni destinati all'agricoltura intensiva dimostra l'alto grado di vulnerabilità del sistema economico-rurale alle dinamiche di piena del torrente. Al contempo, il ruscellamento superficiale proveniente dai campi coltivati riversa nell'alveo carichi importanti di fertilizzanti e pesticidi, esacerbando le criticità ambientali.

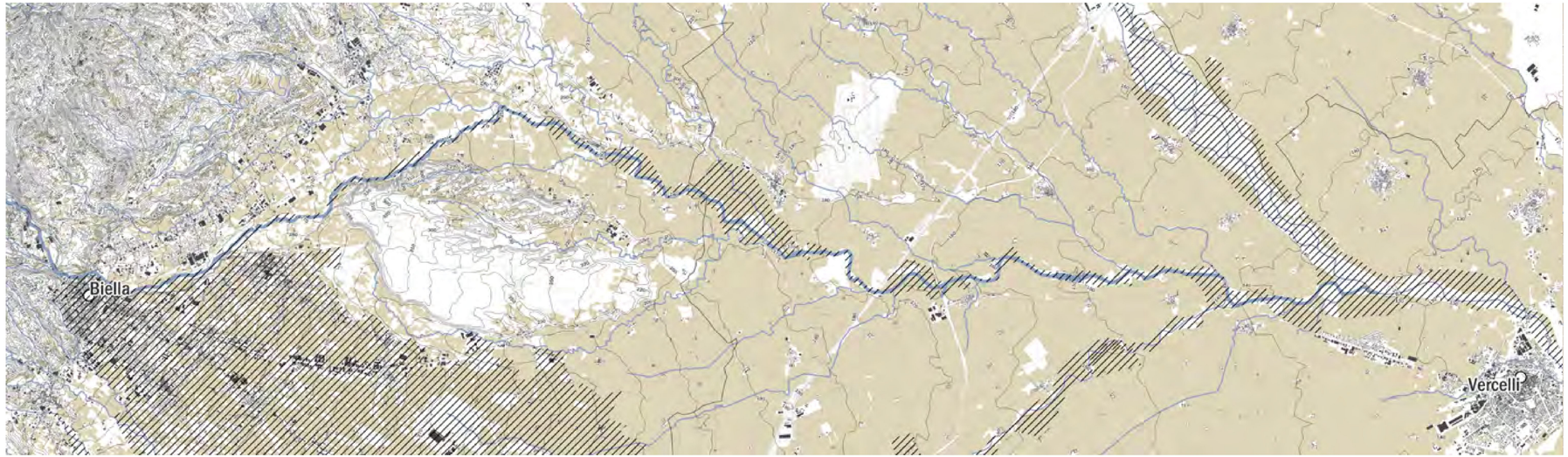


Figura 11 - Analisi idrogeologica, Criticità idro-agraria (Tavola 1)

2.3 Rapporto tra matrici naturali e infrastrutture di origine antropica

A questa fase dell'indagine (figura 12) viene mostrata la complessità geografica in due grandi categorie polari: la matrice paesaggistica naturale e la matrice paesaggistica antropica.

la matrice naturale evidenzia aree boschive lungo le formazioni collinari e montane a monte di Biella e nella Riserva delle Baragge. Oltre a ciò le aree a vegetazione spontanea seguono l'andamento lineare delle sponde e dei corridoi ripariali del Torrente Cervo. A questa si contrappone l'ossatura della matrice antropica, differenziata tra il tessuto insediativo e residenziale e il sistema agricolo produttivo intensivo, che domina incontrastato l'intera pianura vercellese destinata alla monocoltura risicola.

Si nota come l'ecosistema fluviale del Cervo e il polmone biologico delle Baragge rappresentino le uniche, fragili linee di resistenza naturale all'interno di un territorio profondamente modificato dall'uomo, stretto tra l'urbanizzazione compatta e l'omogeneità ecologica dell'agricoltura intensiva. Questa forte polarizzazione evidenzia che i corridoi ripariali del torrente rischiano di trasformarsi in isole ecologiche fragili se non protetti e potenziati. Il progetto di parco agri-fluviale assume dunque il ruolo di mediatore spaziale ossia di usare i margini fluviali e le aree a vegetazione spontanea come cerniere attive.

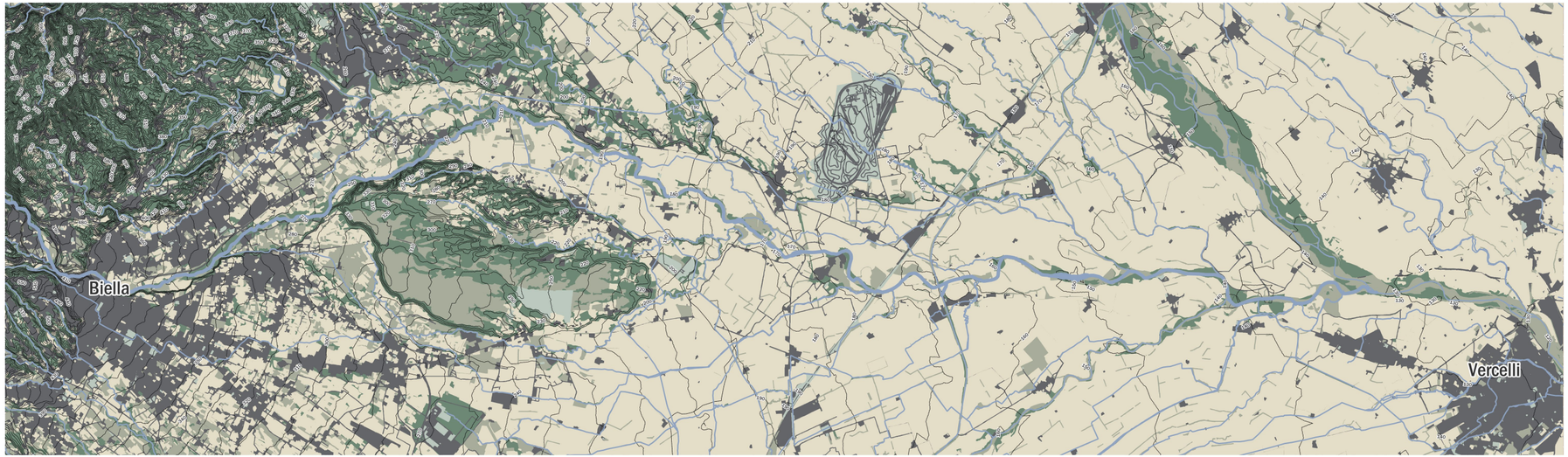


Figura 12 - Analisi e differenziazione degli elementi paesaggistici principali (Tavola 2)

Il rapporto tra rete infrastrutturale stradale e infrastruttura verde (Figura 13), approfondisce l'intersezione critica tra i vettori della mobilità antropica e la trama ecologica del territorio lungo l'asse Biella-Vercelli.
Si evidenzia la presenza delle strade extraurbane principali e dele strade extraurbane secondarie, le quali descrivono le dorsali di scorrimento veloce e i raccordi tangenziali che cingono Biella e si diramano verso la pianura.
A queste si integrano le strade locali e le strade urbane di quartiere, che registrano la capillarità degli spostamenti locali, e le linee ferroviarie, asse storico di connessione interprovinciale. Inoltre, l'intera rete infrastrutturale messa in rapporto con infrastruttura verde, evidenzia i corridoi ecologici fluviali del Cervo e i grandi nuclei boscati d'area vasta.
Da questo quadro infrastrutturale si evince come le strade extraurbane e le tangenziali agiscano come vere e proprie barriere artificiali, introducendo linee di frattura netta che tagliano trasversalmente i corridoi biologici del torrente e isolano il polmone naturale delle Baragge dal resto della pianura.

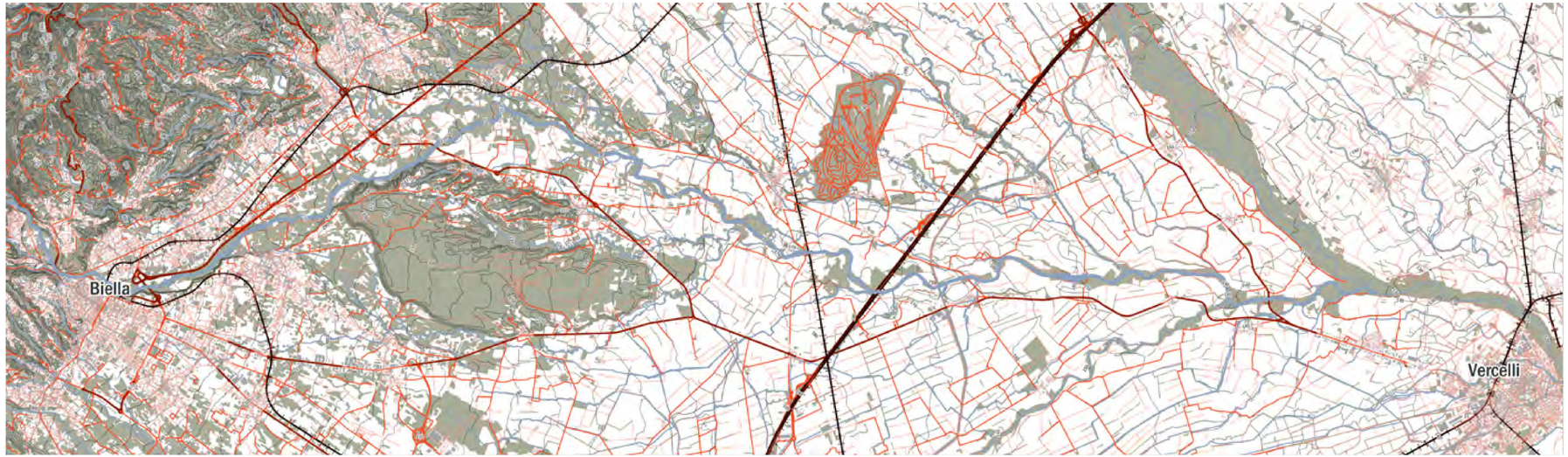


Figura 13 - Rapporto tra rete infrastrutturale stradale e infrastruttura verde (Tavola 2)

Attraverso questa lettura analitica (Figura 14) sono evidenziati gli insediamenti della matrice industriale e i siti industriali dismessi, i quali si addensano con forza nella prima tratta valliva del torrente, proprio nel nucleo urbano di Biella e lungo i suoi assi di espansione storici. Questo sistema antropico è proiettato sullo sfondo chiaro dell'Infrastruttura verde, che funge da connettore biologico tra i grandi nodi naturali, evidenziando visivamente i punti in cui l'archeologia e l'attività industriale hanno occupato le sponde, interrompendo la continuità dei sistemi vegetazionali ripariali.
Si osserva chiaramente come i grandi complessi produttivi storici, nati originariamente a ridosso del Cervo per sfruttarne l'energia idraulica, si siano trasformati nel tempo in elementi di severo confinamento e barriera per il torrente. Tuttavia, l'individuazione dei siti industriali dismessi (come l'ex comparto Rivetti) sposta la prospettiva da vincolo a risorsa: questi vuoti post-industriali rappresentano le più grandi opportunità di riattivazione ecologica e spaziale del progetto.

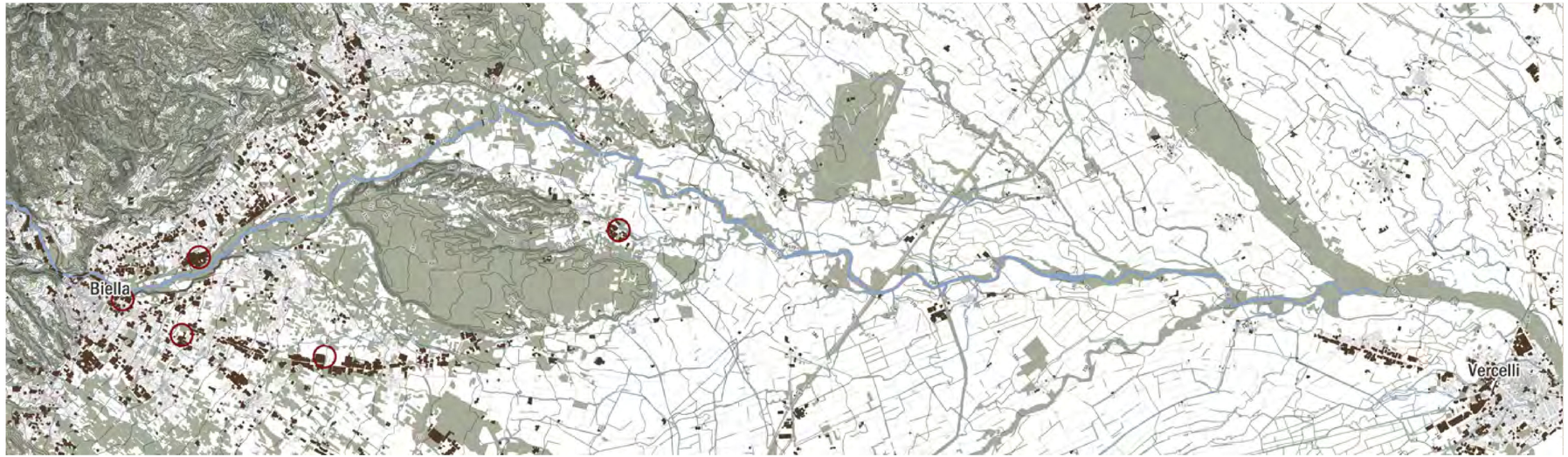


Figura 14 - Rapporto tra sistema industriale e infrastruttura verde (Tavola 2)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Confine amministrativo provinciale
- Curve di livello (ogni 10 metri)
- Corsi d'acqua principali
- Edificato
- Rete infrastrutturale stradale
- Manufatto industriale
- Siti industriali abbandonati
- Infrastruttura verde

0 1 2 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

2.4 Sistemi vegetazionali non agricoli e corridoi ecologici di sponda

In questa fase finale di analisi a scala territoriale (Figura 15) vengono isolate dal contesto antropizzato ed agrario intensivo tutte quelle formazioni vegetali che mantengono un carattere di naturalità spontanea o semi-naturale lungo l'asse Biella-Vercelli. Viene messa in risalto la reale consistenza dell'ossatura ecologica, spesso frammentata dalle monocolture e dalle infrastrutture.

Vengono così evidenziati il sistema agricolo-produttivo ecologico (che rappresenta quelle porzioni di territorio rurale coltivate con metodi biologici o pratiche agro-ecologiche conservative) e il sistema vegetazionale non agricolo propriamente detto. Quest'ultimo raggruppa le siepi interpoderali, i filari alberati storici, le macchie boschive residuali di pianura e le fasce igrofile ripariali che ricalcano l'andamento sinuoso del Torrente Cervo e dei suoi canali sussidiari.

L'analisi mostra visivamente come il sistema vegetazionale non agricolo sia ridotto a una rete di filamenti estremamente sottili e discontinui, aggrediti dall'omogeneità della pianura risicola e interrotti bruscamente dall'urbanizzazione. Questa frammentazione individua con precisione geografica i corridoi in cui la fauna e le dinamiche biotiche si trovano in una condizione di blocco o di severa vulnerabilità.

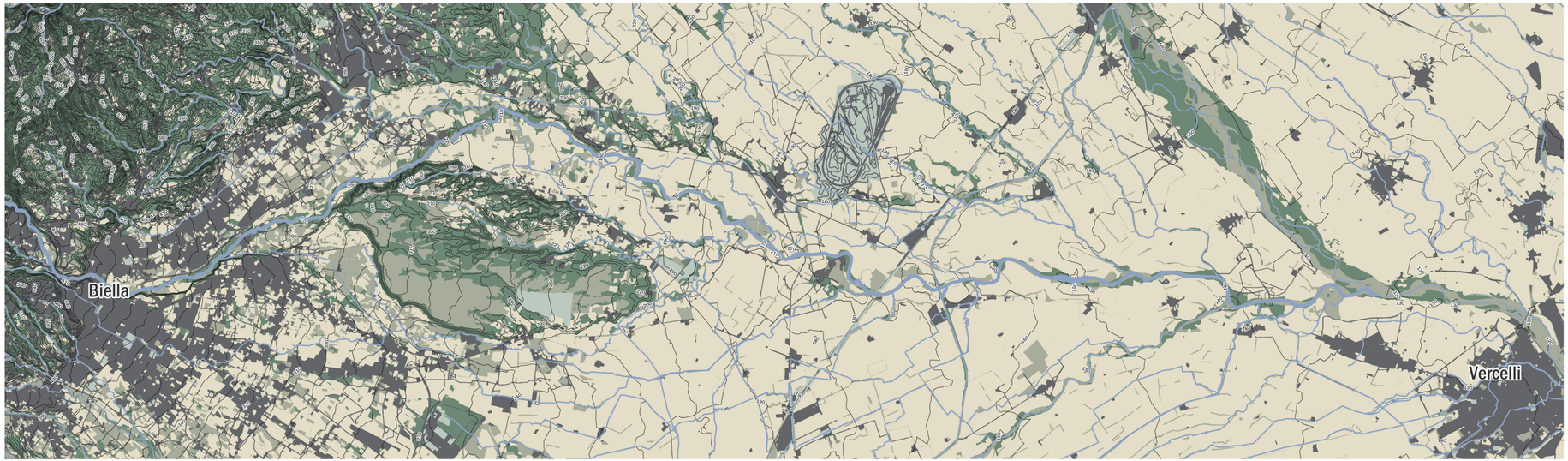


Figura 15 - Sistema vegetazionale non agricolo (Tavola 2)

ANALISI DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL CERVO TRA BIELLA E LA RISERVA NATURALE DELLE BARAGGE

3. Vision Strategica territoriale

3.1 Linee guida e obiettivi sistemici
3.2 Strategie di consolidamento ecologico e ricarica della falda tra Alpi e pianura
3.3 La transizione agro-ecologica e la riqualificazione dei cluster industriali dismessi

3.1 Linee guida e obiettivi sistemici

La strategia a scala territoriale rappresenta la sintesi operativa della fase di analisi. Si delinea uno schema iniziale (Figura 16) che estrae l'ossatura del territorio e poli insediativi e industriali e le costellazioni dei centri minori. Questi nuclei sono messi a sistema con le componenti ambientali, come i corridoi dei parchi e delle riserve naturali regionali. Vengono definite le relazioni spaziali tra i nodi della produzione, il Torrente Cervo e la Riserva Naturale delle Baragge. A questi vettori si integrano le aree contrassegnate per gli interventi diffusi di rinaturalizzazione (stepping stones) e le perimetrazioni d'area per i progetti di ricarica idrica. Lo schema dimostra che per proteggere l'acquifero e arrestare il consumo di suolo è necessario agire tramite un'unica grande infrastruttura territoriale verde e blu, capace di coordinare i destini della montagna prealpina con quelli della pianura risicola. Questa pianificazione d'area territoriale anticipa ogni singola azione di dettaglio che verrà successivamente sviluppata ad una scala minore.

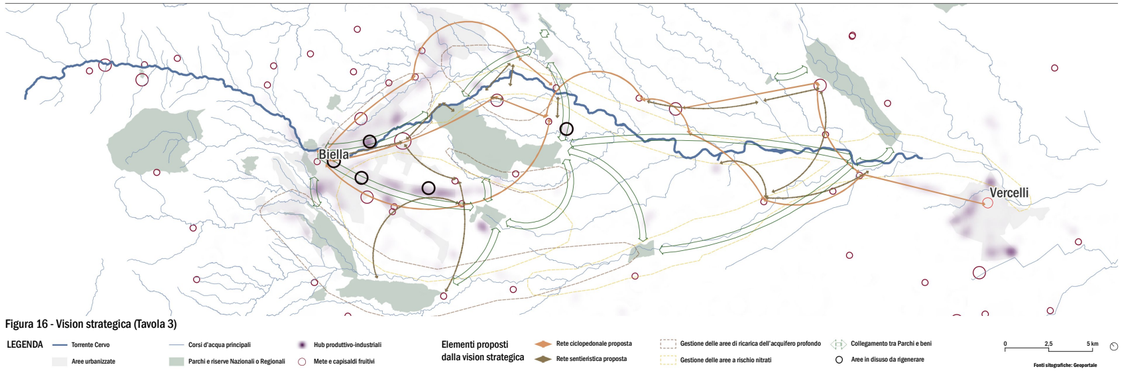


Figura 16 - Vision strategica (Tavola 3)

3.2 Strategie di consolidamento ecologico e ricarica della falda tra Alpi e pianura

La prima strategia (Figura 17) si delinea isolando la rete idrografica e le matrici ambientali di sfondo per individuare con precisione i nodi in cui i flussi biologici della fauna e della flora subiscono interruzioni a causa delle barriere antropiche. L'obiettivo che ne consegue si traduce nel consolidare i corridoi ecologici, in due specifiche soluzioni spaziali ossia la creazione di ecodotti e sovrapassi nei punti di conflitto con la rete infrastrutturale, mostrando l'inserimento di ponti verdi e strutture vegetate che scavalcano gli assi viari a scorrimento veloce per annullare l'effetto barriera della tangenziale e consentire il transito sicuro delle specie. La seconda si concentra sullo sviluppo di una rete di stepping stones attraverso tasselli forestali produttivi di collegamento all'infrastruttura verde, configurando piccoli moduli boschivi compatti all'interno della pianura intensiva che fungono da rifugi temporanei e tappe di sosta biologica per facilitare la mobilità delle specie tra le riserve naturali e il torrente.

Il consolidamento dei corridoi, attuato combinando grandi opere di ricucitura infrastrutturale e micro-interventi diffusi nel tessuto rurale, garantisce la continuità dei flussi biotici tra la porzione alpina e la pianura, salvaguardando il patrimonio faunistico e floristico prealpino

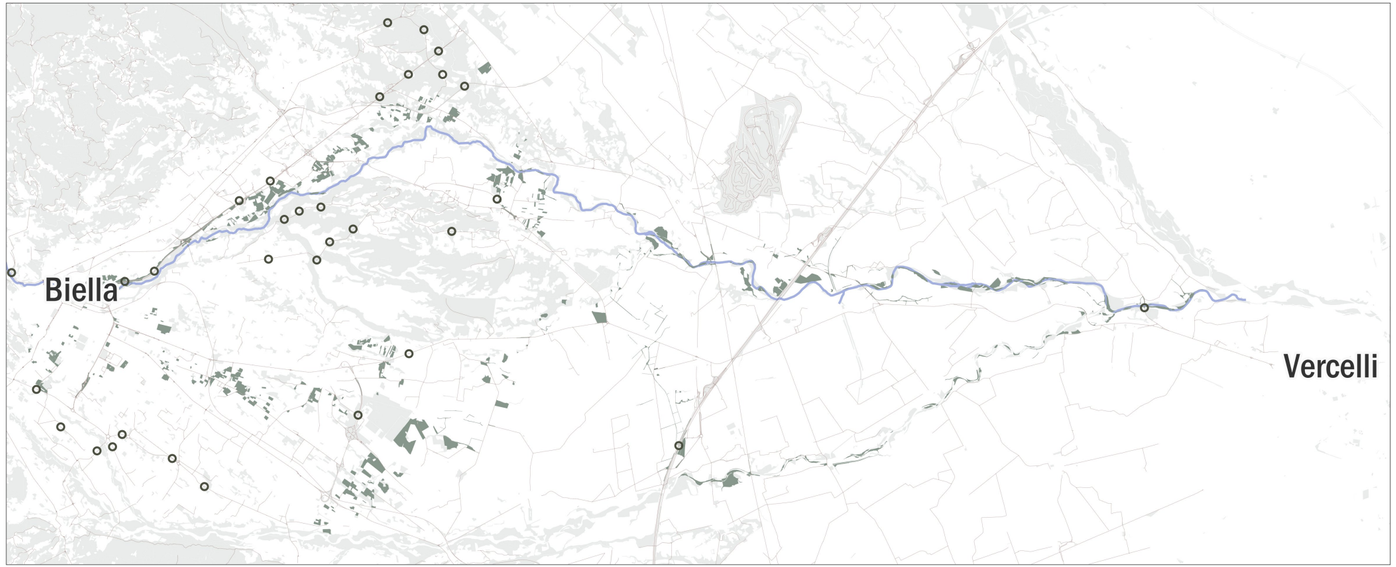


Figura 17 - Connettività ecologico-paesaggistica (Tavola 3)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Aree boscate e Verde urbano
- Rete viaria principale
- Stepping stones
- Ecodotti

0 2,5 5 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Obiettivo 1
Consolidare i corridoi ecologici

Azione 1.1
Creazione di sottopassi/ sovrappassi nei punti di conflitto con la rete infrastrutturale

Azione 1.2
Sviluppo di una rete di stepping stones (rinaturalizzazioni forestali-prative) di collegamento all'attuale infrastruttura verde

La seconda strategia è focalizzata sulla valorizzazione dei sistemi culturali e sulla creazione di una rete capillare di percorsi lenti per riconnettere le comunità locali al paesaggio fluviale. Si mette quindi in evidenza un tracciato lineare principale che connette i poli insediativi storici, i complessi industriali e i beni culturali isolati della pianura, strutturandosi attorno all'obiettivo principale di questa strategia: valorizzare il sistema satellite dei beni storici e culturali. Questa pianificazione si concretizza attraverso due azioni spaziali descritte nei relativi modelli tridimensionali. La prima prevede la realizzazione di una dorsale ciclabile che ricalca le permanenze storiche comprese nel periodo 1852-1940, configurando un asse portante protetto e integrato nel territorio che sfrutta i vecchi sedimi e i tracciati storici per la fruizione culturale. In parallelo, la seconda definisce la creazione di una rete sentieristica capillare per collegare i centri abitati ai beni isolati, estendendo la connettività ai nuclei rurali minori e ai punti di interesse diffusi attraverso percorsi naturalistici a basso impatto. Viene messo in luce come la mobilità sostenibile rappresenti lo strumento principale per riscoprire il patrimonio storico e paesaggistico del bacino del Cervo. L'azione integrata tra la dorsale principale e i sentieri capillari dimostra di convertire la mobilità dolce in un'infrastruttura culturale attiva che promuove il turismo lento e incrementa la consapevolezza ecologica della collettività, integrando l'accessibilità antropica alla tutela e al rispetto delle matrici ambientali.

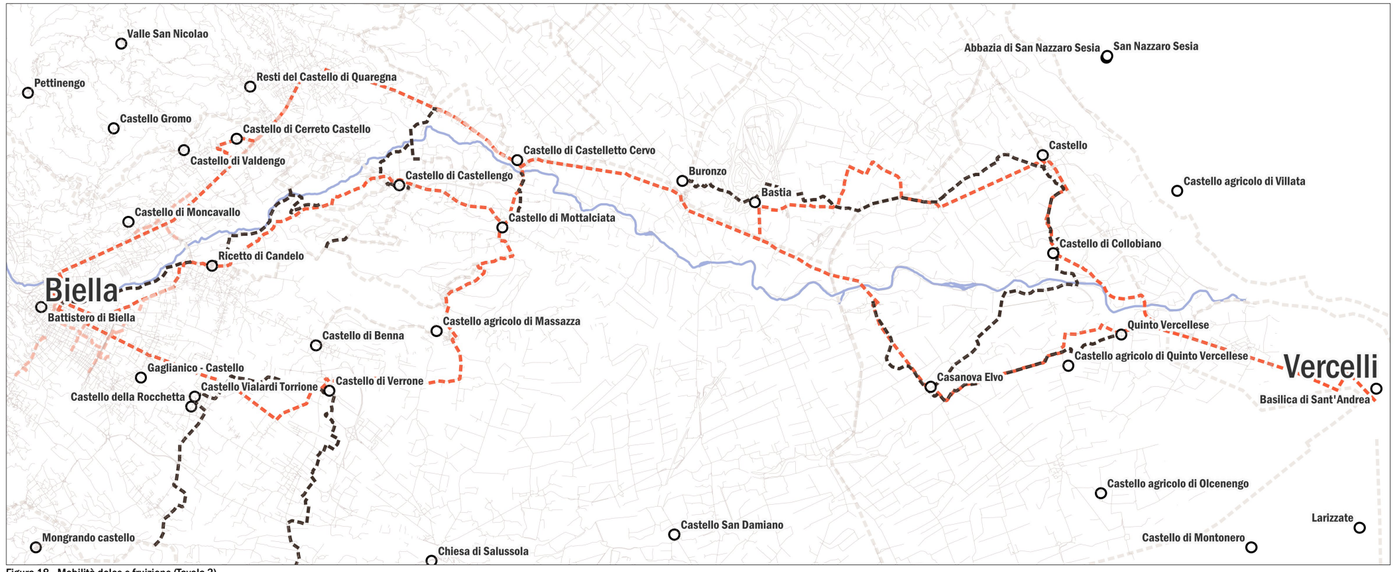


Figura 18 - Mobilità dolce e fruizione (Tavola 3)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Rete viaria secondaria
- Mete e capisaldi fruitivi
- Rete ciclopedonale esistente
- Rete sentieristica esistente
- Rete ciclopedonale proposta
- Rete sentieristica proposta

0 2,5 5 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Obiettivo 2

Valorizzare il sistema satellitare dei beni storici e culturali

Azione 2.1

Realizzazione di una dorsale ciclabile che ricalchi le permanenze storiche (1852-1940)

Azione 2.2

Creazione di una rete sentieristica capillare che colleghi i centri abitati ai beni isolati

La terza strategia (figura 19) descrive come la tuttela e la ricarica della falda acquifera profonda sia una componente cardine per la resilienza idrica dell'intero bacino fluviale. Questa strategia ambientale si traduce in due soluzioni tecniche d'idraulica sostenibile. In primis si prevede la rinaturalizzazione delle sponde dei corsi d'acqua e dei fontanili per la fitodepurazione, mostrando l'inserimento di fasce erbose, arbustive e igrofile ripariali progettate per intercettare i flussi di ruscellamento superficiale, trattenendo i sedimenti e abbattendo i carichi inquinanti prima del loro ingresso nei corpi idrici. In stretta sinergia, la succesiva azione definisce la creazione di aree di infiltrazione forestale in zone a tessitura del suolo permeabile, configurando veri e propri boschi d'infiltrazione e aree allagabili programmate in cui l'acqua meteorica o fluviale in esubero può stazionare e infiltrarsi lentamente nei suoli prealpini, ricaricando in modo controllato i bacini sotterranei profondi. Le riflessioni progettuali che scaturiscono da questa strategia confermano la necessità di trattare il parco agro-fluviale come un'infrastruttura tecnologica e ambientale sotterranea. Si mìdimostra come la risorsa idrica sia la priorità assoluta, disinnescando il rischio di inquinamento dell'acquifero causato dalle attività antropiche di superficie. Massimizzando la permeabilità biologica del suolo proprio nei settori orografici più sensibili, il progetto garantisce la protezione quantitativa e qualitativa delle riserve d'acqua sotterranee, assicurando l'approvvigionamento idropotabile e stabilizzando il bilancio idrico a scala territoriale per le successive necessità irrigue della pianura.

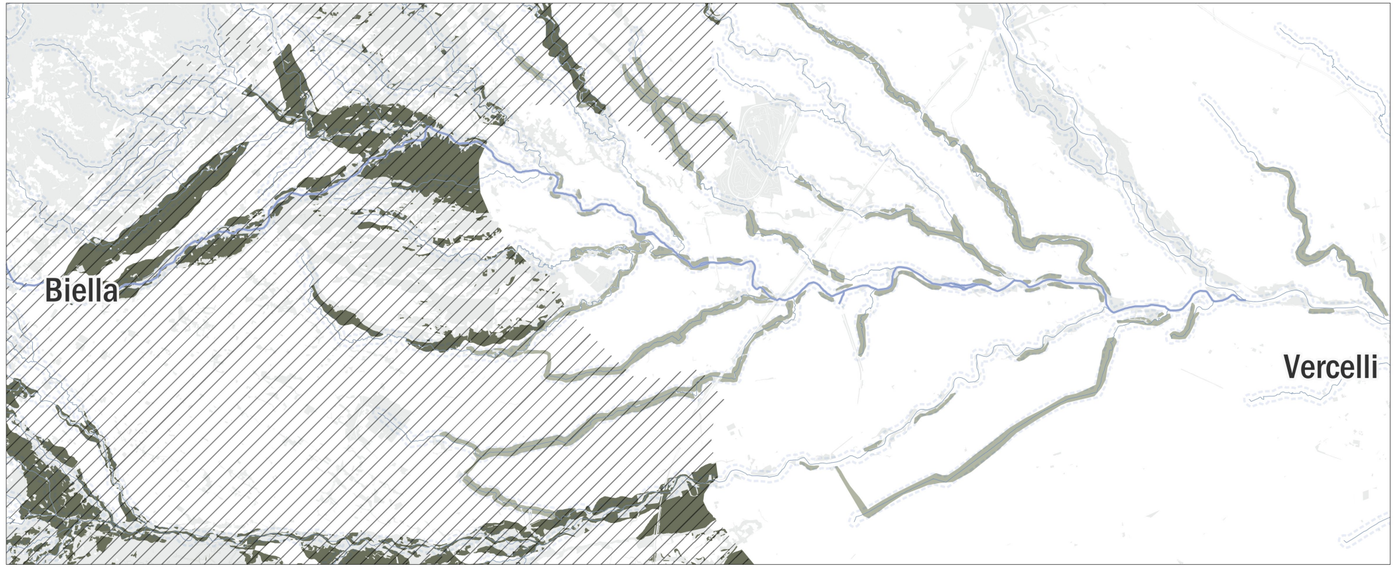


Figura 19 - Tutela e ricarica della falda (Tavola 3)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Aree boscate e Verde urbano
- Corsi d'acqua naturali
- Fasce fluviali - Legge Galasso
- Area di ricarica degli acquiferi profondi
- Aree di infiltrazione forestale
- Buffer zone multifunzionale

0 2,5 5 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Obiettivo 3

Proteggere la qualità dell'acqua e la ricarica della falda tra Alpi e pianura

Azione 3.1

Rinaturalizzazione delle sponde dei corsi d'acqua e fontanili per la fitodepurazione

Azione 3.2

Creazione di aree di infiltrazione forestale in zone a tessitura del suolo permeabile

3.3 La transizione agro-ecologica e la riqualificazione dei cluster industriali dismessi

La quarta strategia (Figura 20) si traduce nel mitigare l'impatto ambientale delle monocolture intensive e innalzare la biodiversità nei suoli coltivati della pianura vercellese. In seguito alla sovrapposizone delle trame agricole e dei corridoi ecologici residuali,la strategia pone come obiettivo quello di elevare l'indice di naturalità dei suoli agricoli intensivi. Questa pianificazione rurale si traduce direttamente in due specifiche soluzioni spaziali. La prima definisce la conversione al biologico dei terreni nelle classi di capacità d'uso idonee, promuovendo pratiche agronomiche sostenibili e rotazioni colturali che riducano l'apporto di chimica di sintesi e favoriscano la rigenerazione della struttura organica del suolo. In parallelo, la seconda azione prevede la piantumazione di siepi e filari come fattori ecosistemici del paesaggio rurale, configurando un'intelaiatura vegetale diffusa lungo i canali irrigui e i confini interpoderali per creare barriere frangivento, habitat per la fauna utile e zone di ombreggiamento naturale.
Si mette in luce quindi come la tutela del territorio non possa escludere le aree produttive. Si mostra come l'agricoltura sia un potenziale alleato ambientale in grado di trasformare i margini dei campi coltivati in infrastrutture verdi lineari.

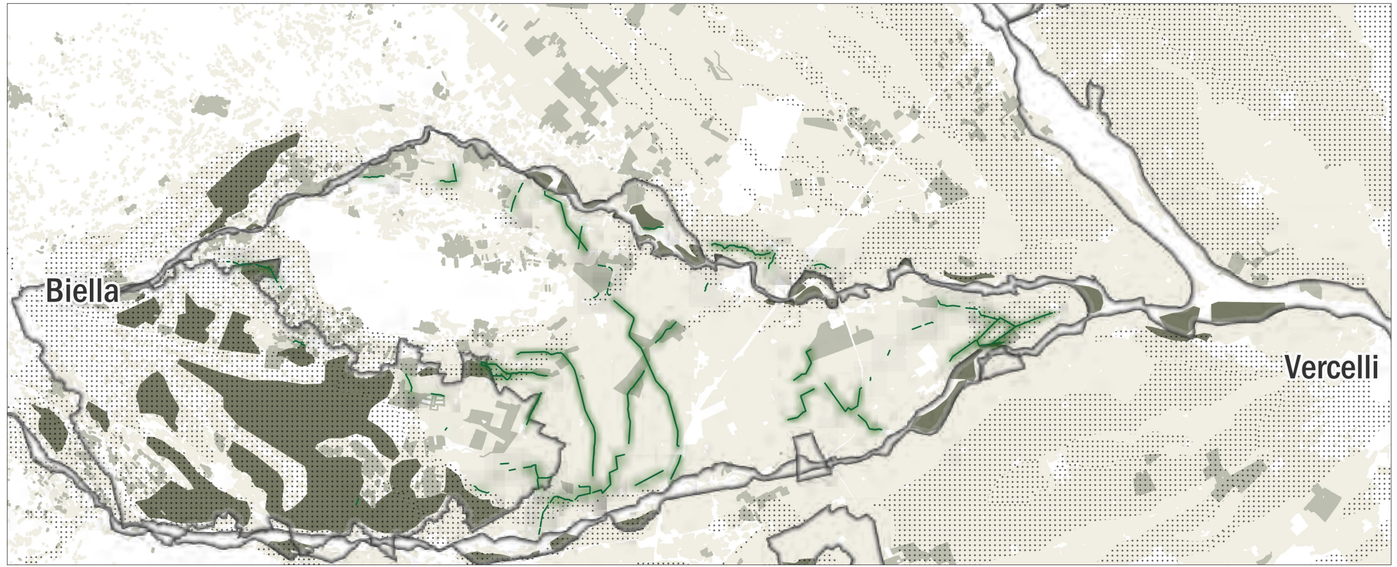


Figura 20 - Transizione agro-ecologica (Tavola 3)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Corsi d'acqua artificiali
- Zone vulnerabili ai nitrati
- Classi di capacità d'uso dei suoli: I e II
- Sistema agricolo produttivo
- Particelle agricole biologiche esistenti
- Consolidamento dei margini di canali
- Particelle agricole biologiche proposte

0 2,5 5 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Obiettivo 4

Elevare l'indice di naturalità dei suoli agricoli intensivi

Azione 4.1

Conversione al biologico dei terreni nelle classi di capacità d'uso idonee

Azione 4.2

Piantumazione di siepi e filari come "Fattori caratterizzanti" del paesaggio rurale

L'ultima strategia (Figura 21), legata al tema di riqualificazione dei nodi produttivi dismessi e attivi che costeggiano il Torrente Cervo, Si traduce in due obiettivi , da cui dipendono un'azione eor ciascuno. Integrare le aree industriali-commerciali nella rete ecologica e in secondo luogo elevare l'indice di naturalità dei suoli coltivati con agricoltura convenzionale a tali complessi. Questa strategia di ricomposizione spaziale e ambientale si esprime operativamente attraverso due azioni. La prima prevede la riqualificazione delle fasce boscate attorno ai principali complessi industriali e commerciali per trasformarli in nodi di biodiversità, mostrando l'inserimento di barriere arboree fitte e foreste urbane perimetrali concepite per assorbire le emissioni, mitigare l'isola di calore e mascherare l'impatto visivo dei capannoni. In parallelo, la seconda azione attua la riconversione dei fabbricati immersi in contesti agricoli e storici a funzioni a impatto zero, promuovendo il riuso delle archeologie produttive e dei vecchi manufatti come laboratori didattici, centri di ricerca agro-ecologica e spazi espositivi per la collettività.

L'azione combinata di forestazione perimetrale e rifunzionalizzazione culturale dimostra che le aree industriali non sono da vederesi come elementi persi o deturpanti, ma come tasselli chiave della transizione ambientale. Trasformando i margini cementificati in filtri ecologici alberati e riattivando i volumi dismessi con funzioni collettive legate alla didattica e alla ricerca, il progetto ricuce lo strappo tra la fabbrica, la terra agricola e il fiume, inserendo i sistemi della produzione all'interno dei cicli biologici e rigenerativi del parco agri-fluviale.

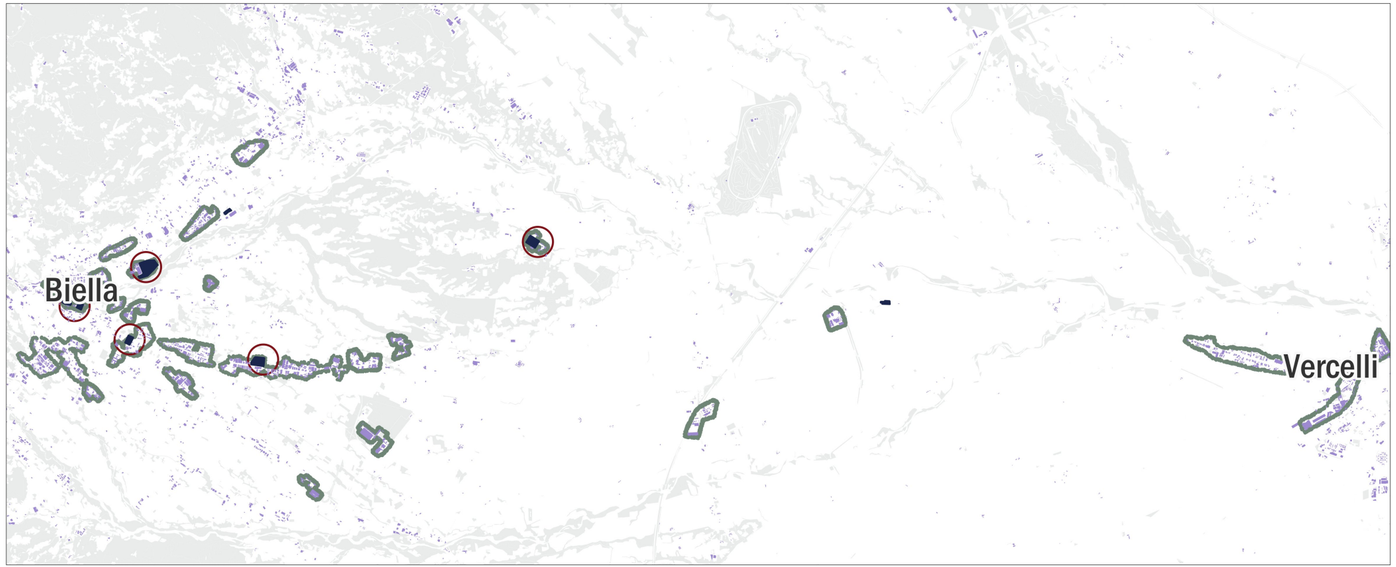


Figura 21 - Eco cluster industriali (Tavola 3)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Aree boscate e Verde urbano
- Edificio ad uso produttivo-commerciale
- Aree di riequilibrio ecologico
- Aree dismesse da rigenerare

0 2,5 5 km

Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Obiettivo 5.1

Integrare le aree industriali-commericali nella rete ecologica

Obiettivo 5.2

Elevare l'indice di naturalità dei suoli coltivati con agricolture convenzionali

Azione 5.1.1

Riqualificazione delle fasce boscate attorno ai principali complessi industriali e commerciali in nodi di biodiversità

Azione 5.2.1

Riconversione dei fabbricati in mercati agricoli e magazzini a km zero e allestimento di laboratori didattici

ANALISI DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL CERVO TRA BIELLA E LA RISERVA NATURALE DELLE BARAGGE

4. Struttura, funzionalità e vulnerabilità del paesaggio biellese

4.1 Analisi geografica e idrogeologica a scala vasta
4.2 Lettura diacronica e permanenze storiche nel paesaggio biellese (1852-2026)
4.3 Capacità d'uso dei suoli, consumo di suolo e dinamiche agroforestali
4.4 Rapporto tra matrice ecologica e matrice antropica
4.5 Indicatori di naturalità e fragilità
4.6 Sintesi interpretativa

4.1 Analisi geografica e idrogeologica a scala vasta

La transizione alla seconda fase dello studio si formalizza nella fase di analisi svolta ad una scala più bassa denominata scala vasta (Figura 22). A questo livello viene ristretto il focus sul corridoio compreso tra la città di Biella e la Riserva Naturale Orientata delle Baragge. Da ciò emergono il corso del Torrente Cervo e i relativi canali secondari, la viabilità principale e secondaria, i tessuti edificati compatti del nucleo biellese e dei centri contermini, e infine la Riserva Naturale delle Baragge polo catalizzatore dell'intero sistema.
Isolare la scala vasta significa riconoscere che il tratto fluviale compreso tra Biella e le Baragge rappresenta il vero laboratorio di transizione del progetto. Questo livello di dettaglio ravvicinato permette di comprendere come le barriere infrastrutturali e i margini agrari intercettino puntualmente l'alveo del torrente, ponendo le basi per i successivi approfondimenti.

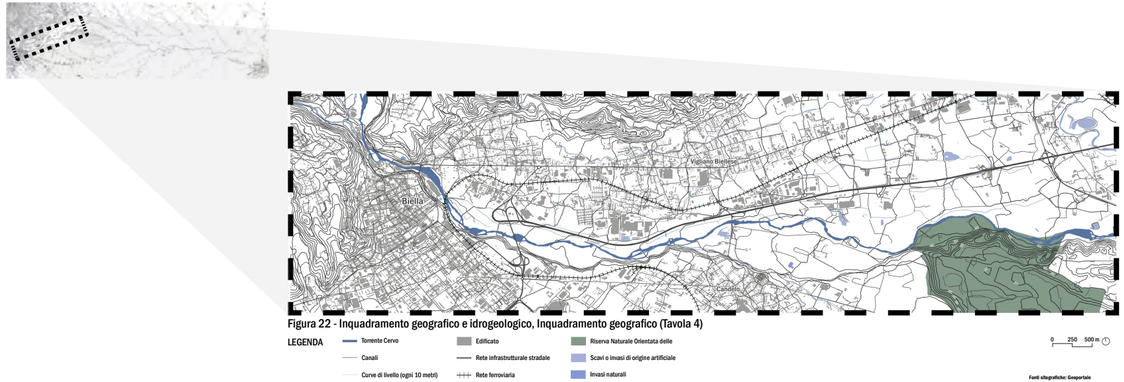


Figura 22 - Inquadramento geografico e idrogeologico, Inquadramento geografico (Tavola 4)

La prima fase di analisi (Figura 23) approfondisce le caratteristiche geomorfologiche e la composizione fisica dello strato superficiale del terreno, un fattore determinante per comprendere la permeabilità e il comportamento idraulico del bacino d'area vasta. Le aree a tessitura Franca, Franca-Sabbiosa e Franca-Limosa descrivono i depositi alluvionali e le sponde del torrente, dove la presenza di sabbie e limi garantisce un'elevata permeabilità intrinseca. A queste si integrano le classi Sabbioso-Franca. Si registra quindi la presenza di ciottoli e ghiaie tipiche dei corpi idrici torrentizi a ridosso delle aree fluviali.

La presenza diffusa di suoli a tessitura franca-sabbiosa e ad elevata permeabilità nei primi 90 cm conferma che il corridoio compreso tra Biella e le Baragge sia estremamente permeabile. L'alto grado di drenaggio naturale del terreno rende queste aree ideali per l'innesto di Soluzioni basate sulla Natura (NbS), come le foreste d'infiltrazione e i sistemi di ritenzione idrica diffusa. Il progetto assume la tessitura del suolo come una linea guida morfologica, evitando qualsiasi opera di impermeabilizzazione artificiale in questi settori e promuovendo, al contrario, la de-cementificazione dei margini urbani per massimizzare la naturale capacità del terreno di assorbire i flussi di piena, depurare le acque meteoriche e favorire la ricarica della falda idrica sotterranea.

Figura 23 - Tessitura dei primi 90 cm di suolo(Tavola 4)

Questa fase dell'analisi (Figura 24) sposta l'indagine sulla vulnerabilità profonda del sistema idrico sotterraneo alla scala vasta, mettendo in relazione la dinamica antropica di superficie con la fragilità della risorsa idropotabile. Vengono classificate le zone in base alla classe di soggiacenza superficiale della falda, differenziando le fasce in cui l'acqua sotterranea è più vicina al piano di campagna (0-5 metri e 5-10 metri) da quelle più profonde (10-20 metri e oltre 20 metri). Sopra questa matrice idrogeologica si innesta una zona vulnerabile ai nitrati che cinge l'intero corridoio fluviale e i canali sussidiari.Vengono inoltre censiti elementi puntuali come i siti contaminati o ex discariche lungo la transizione periurbana di Biella.

La ridotta soggiacenza della falda (0-10 metri) a ridosso del letto del Cervo, unita alla presenza di pozzi idropotabili attivi e di pressioni industriali e agricole (nitrati), evidenzia un rischio altissimo di contaminazione diretta e rapida dell'acquifero profondo.

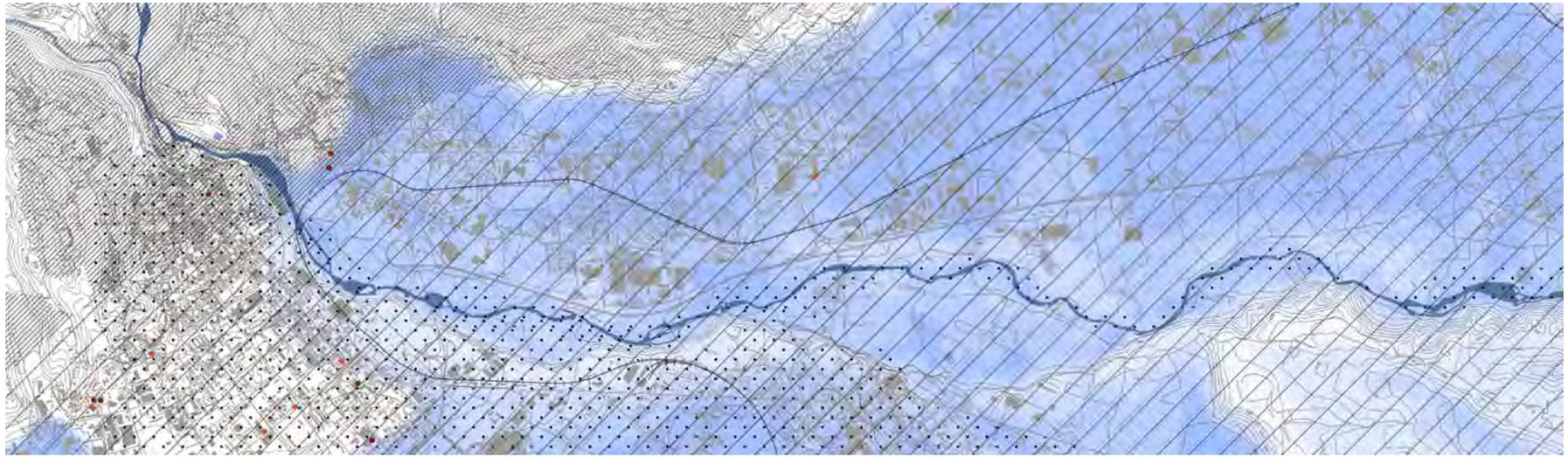


Figura 24 - Rischio e contaminazione dell'acquifero (Tavola 4)

Questa fase dell'analisi (Figura 25) chiude il quadro analitico alla scala vasta mettendo in luce le aree di massima frizione idraulica e ambientale prodotte dalla coesistenza tra la dinamica fluviale e i sistemi insediativi e produttivi.vengono evidenziate le fasce di pericolo sovrapponendo una gradazione cromatica intensa sulle tonalità del rosso direttamente lungo l'alveo del Torrente Cervo e i suoi immediati margini ripariali.
Vengonno quindi definite le fasce di pericolosità idraulica previste dai piani di assetto idrogeologico, classificandole attraverso il parametro delle classe PAI. Questo corridoio di esondazione e dinamica torrentizia interseca direttamente i tessuti edificati residenziali e industriali di Biella e dei comuni limitrofi, evidenziando i punti in cui l'urbanizzazione ha invaso le storiche zone di espansione naturale del fiume.
L'estensione delle Fasci PAI dimostra che il torrente non può più essere costretto all'interno di arginature rigide o difese spassive, le quali non farebbero altro che accelerare la velocità della corrente e aumentare il rischio di catastrofe a valle nella pianura vercellese.

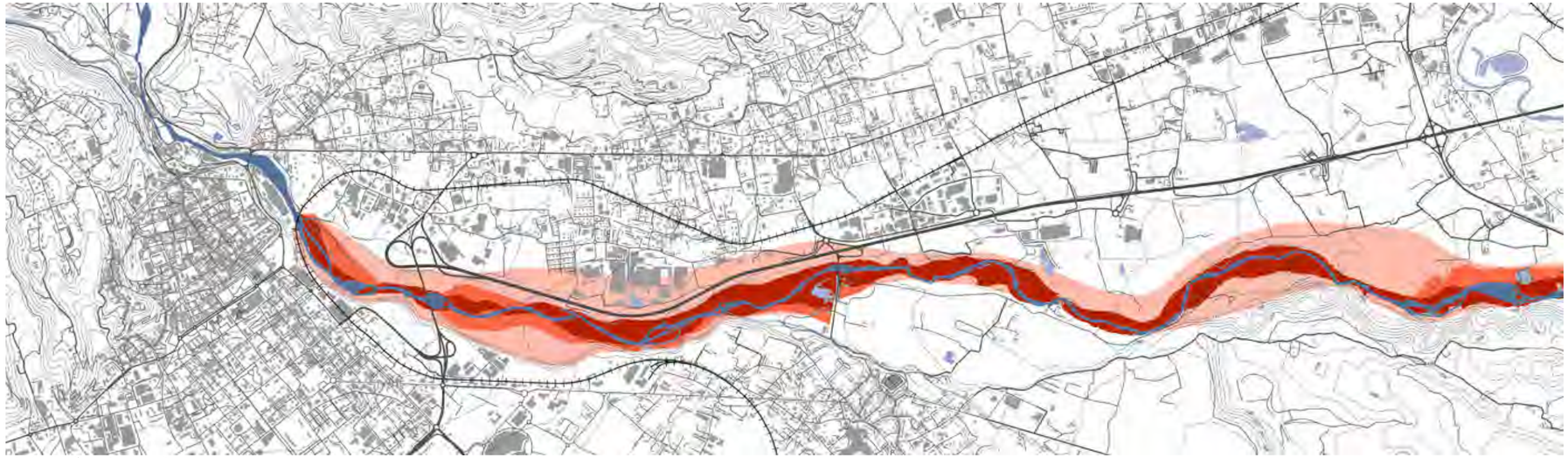


Figura 25 - Criticità idro agraria (Tavola 4)

4.2 Lettura diacronica e permanenze storiche nel paesaggio biellese (1852-2026)

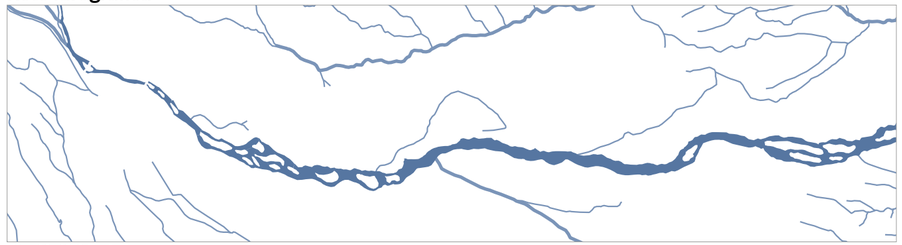
La prima indagine storica ha inizio partendo dalla soglia temporale del 1852 (Figura 26), in quattro riquadri analitici interconnessi chemostrano la matrice idrografica originaria e il primo reticolo infrastrutturale del territorio biellese.

Il primo riquadro, mostra la riproduzione fedele delle mappe d'archivio del 1852 (Cartografia degli Stati Sardi), in cui si distingue chiaramente il nucleo urbano compatto di Biella sulla sinistra e la vasta estensione dei suoli agricoli parcellizzati, solcati dall'alveo del Torrente Cervo. Il secondo riquadro, legato alla rete idrografica, evidenzia la morfologia fluviale originaria: il Cervo nel 1852 presenta un letto a canali intrecciati molto ampio, dinamico e libero da costrizioni, affiancato da una fitta rete di canali idrici principali e corsi d'acqua sussidiari destinati all'irrigazione e alle prime ruote idrauliche dei lanifici. Spostandosi al rapporto tra edificato e rete infrastrutturale, si estrae un reticolo viario rurale ancora frammentato, radiale rispetto a Biella, che segue fedelmente le curve di livello del terreno e i terrazzamenti, privo di grandi assi di scorrimento artificiali. Infine, il quarto riquadro , opera una prima sintesi diacronicamostrando le invarianti strutturali del paesaggio.

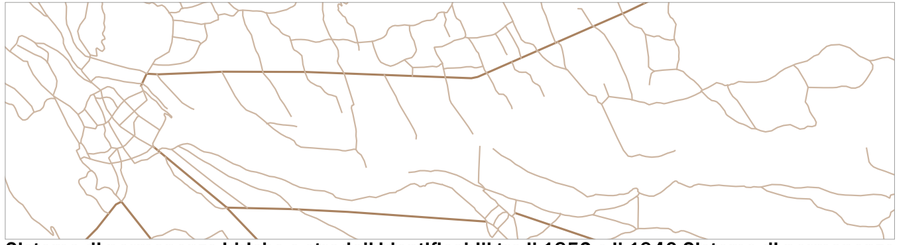
Si dimostra quindi che, prima della massiccia industrializzazione e dell'espansione infrastrutturale, il Torrente Cervo godeva di un elevato grado di mobilità laterale. L'assenza di barriere longitudinali rigide e la capillarità della rete idrica storica permettevano alle piene di espandersi senza generare catastrofi, ricaricando costantemente l'acquifero profondo.

Cartografia storica

Rete idrografica



Rapporto tra edificato e rete infrastrutturale



Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940 Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940

Figura 26 - 1852 (Tavola 5)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Canali e corsi d'acqua secondari
- Rete infrastrutturale stradale principale
- Rete infrastrutturale stradale secondaria

0 500 1000 m

Fonti sitografiche: LARTU-Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali ed Urbane

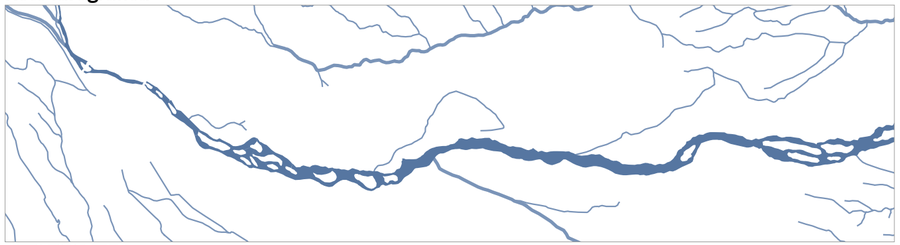
La seconda fase diacronica sposta la sezione temporale dell'inquadramento alla soglia del 1940 (Figura 27), documentando le profonde trasformazioni territoriali avvenute nel primo Novecento e l'intensificarsi del legame tra l'asse del Cervo e lo sviluppo industriale biellese attraverso una nuova sequenza di quattro riquadri.

Il primo riquadro cartografico del 1940, rappresenta il riferimento cartografico derivato dai rilievi dettagliati dell'Istituto Geografico Militare (IGM), caratterizzata dall'espansione del tessuto edificato e la progressiva saturazione delle aree di pianura. La rete idrografica del riquadro successivo evidenzia i primi segni di un irrigidimento morfologico del letto del Cervo: sebbene il torrente mantenga ancora un andamento parzialmente sinuoso e ramificato, le linee azzurre mostrano un inizio di costrizione geometrica dovuta alla costruzione dei primi argini industriali e alla captazione intensiva dei canali a servizio dei grandi opifici tessili. Spostandosi al riquadro del rapporto tra edificato e rete infrastrutturale si evidenzia una rete viaria decisamente più densa, strutturata e geometrica rispetto al secolo precedente; compaiono i tracciati delle storiche linee ferroviarie e le direttrici stradali principali che uniscono i poli manifatturieri lungo la valle. Infine, il quarto riquadro, isola quegli elementi infrastrutturali e idrografici nati in epoca moderna che si consolideranno stabilmente nel disegno del suolo della seconda metà del Novecento.

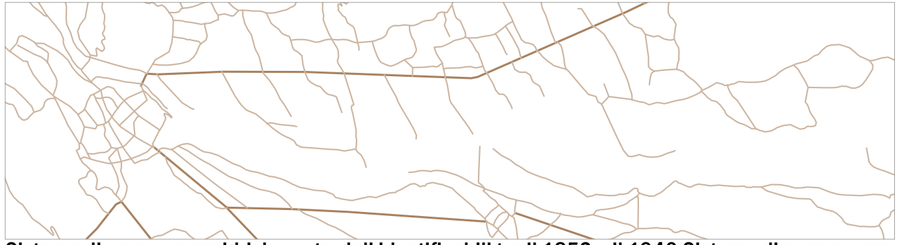
I riquadri del 1940 testimoniano come l'ascesa del distretto tessile biellese abbia imposto una progressiva restrizione dello spazio di mobilità del fiume, trasformando le sponde da varchi naturali a cortine edificate e produttive.

Cartografia storica

Rete idrografica



Rapporto tra edificato e rete infrastrutturale



Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940 Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940

Figura 27 - 1940 (Tavola 5)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Canali e corsi d'acqua secondari
- Rete infrastrutturale stradale principale
- Rete infrastrutturale stradale secondaria

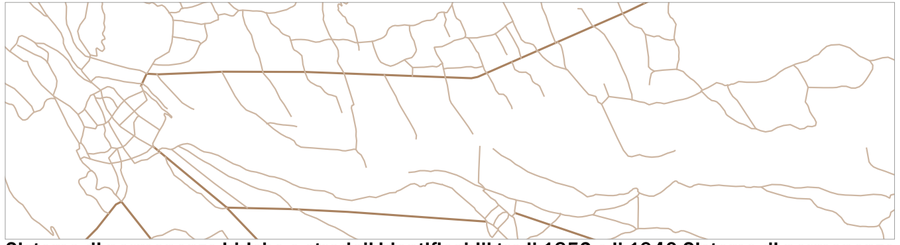
0 500 1000 m

Fonti sitografiche: LARTU-Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali ed Urbane

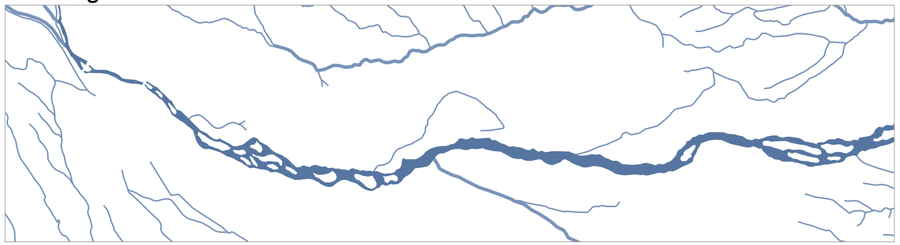
L'analisi diacronica si interrompe alla soglia del 1991, un periodo che segna il consolidamento del disegno territoriale contemporaneo, caratterizzato dalla massima espansione delle reti infrastrutturali moderne e dalle prime evidenti risposte di abbandono delle aree produttive storiche.
Il primo riquadro in alto a sinistra mostra la CTR (Carta Tecnica Regionale 1991), che restituisce la saturazione dei suoli urbani e la nascita delle grandi zone commerciali e industriali periferiche a ridosso delle arterie di scorrimento. Per quanto riguarda il secondo riquadro, legato agli aspetti idrici, si evidenzia la drastica riduzione dello spazio vitale del Torrente Cervo. Nel rapporto tra edificato e rete infrastrutturale si nota, l'irruzione nel paesaggio della grande viabilità veloce (superstrade, tangenziali e svincoli) che scavalca e taglia il territorio in modo netto. Infine, il quarto riquadro seleziona le strutture che costituiscono l'ossatura invariante dello stato dei luoghi odierno.
La progressiva canalizzazione evidenziata in questa soglia temporale spiega le cause dei recenti dissesti idrogeologici: avendo privato il torrente delle sue aree di esondazione naturale, le piene contemporanee acquisiscono un'energia distruttiva che si scarica a valle. Al contempo, le grandi strade del 1991 hanno isolato i corridoi biologici ripariali dal resto della matrice agraria.

Cartografia storica

Rapporto tra edificato e rete infrastrutturale



Rete idrografica



Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940 Sistema di permanenze idriche e stradali identificabili tra il 1852 e il 1940

Figura 28 - 1990 (Tavola 5)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Canali e corsi d'acqua secondari
- Rete infrastrutturale stradale principale
- Rete infrastrutturale stradale secondaria

0 500 1000 m

Fonti sitografiche: LARTU-Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali ed Urbane

La linea del tempo mappa i grandi eventi strutturanti del territorio. Questa sequenza di immagini dimostra come il paesaggio biellese sia l'esito di un palinsesto stratificato in cui la spinta industriale ha progressivamente occupato e irrigidito lo spazio del torrente, pagandone il prezzo in termini di vulnerabilità idraulica (come testimoniano i crolli e le piene). Tuttavia, la compresenza nella stessa linea temporale di archeologie industriali dismesse (Rivetti e Sella) e di ampie aree naturali (le Baragge) offre al progetto la sua più grande opportunità.

Trasformazione del paesaggio biellese lungo il Torrente Cervo dalla metà dell'Ottocento ad oggi

Ponte della Maddalena sul Torrente Cervo, Biella, seconda metà dell'800
Fonte: Inserzione eBay n. 361180295802

Stazione ferroviaria di Biella, Biella, 1881
Fonte: Archivio Storico Fondazione Sella (Biella), inv. 02-40

Pettinatura biellese, Vigliano Biellese Cervo, anni Quaranta del Novecento
Fonte: Rete Archivi Biellesi

Piena alluvionale sul Torrente Cervo, Biella, 1951
Fonte: Archivio fotografico Fondazione Sella

Festività lungo le vie del Ricetto, Candelo, fine anni '90,
Fonte: Archivio fotografico Associazione Turistica Pro Loco di Candelo

Riserva Naturale Orientata delle Baragge, Candelo, 2019
Fonte: Fotografia di Federico Ranghino

Lanificio Giuseppe Rivetti & Figli visto dal Torrente Cervo, Biella, 2020
Fonte: Archivio di conservazione: DocBi - Centro Studi Biellesi

Reload Sound Festival tenuto al Parco Kennedy, Biella, 2023
Fonte: La Stampa

Lanificio Maurizio Sella, Biella, 1881
Fonte: Archivio Storico Fondazione Sella, scheda "Lanificio Maurizio Sella"

Rione Riva S. Giuseppe, Biella, 1903
Fonte: Collezione d'archivio del Comune di Biella, ID: MostraDiRiva-63

Via del Ricetto di Candelo, Candelo, 1905
Fonte: A. Roccavilla, L'arte nel Biellese, 1905, p. 98

Veduta parziale del Lanificio Rivetti, Biella, 1917
Fonte: Rete archivi biellesi, Riv 61 / 1

Calanchi del Torrente Cervo, Castelletto Cervo, 1988
Fonte: Evoluzione morfologica dell'alveo T. Cervo, Manlio Ramasco - Piero Rossanigo

Crollo del ponte della Tangenziale, Biella,1993
Fonte: Il Biellese

Restyling del ponte della Tangenziale, Biella, 2022
Fonte: La Stampa

Piena alluvionale del torrente Cervo, Biella, 2024
Fonte: La Stampa

4.3 Capacità d'uso dei suoli, consumo di suolo e dinamiche agroforestali

Proseguendo l'analisi a scala vasta, l'indagine si sposta sul tema legato al suolo e al sistema agroforestale. In questa fase (Figura 29) si mostra l'intensità e la distribuzione geografica delle dinamiche di antropizzazione che hanno progressivamente aggredito e frammentato la superficie naturale del bacino.

Dall'anailisi è evidente come il consumo di suolo permanente sia associato ai tessuti urbani consolidati di Biella, alle zone industriali sature e alla fitta rete di infrastrutture viarie e ferroviarie che tagliano la pianura. A questo si affiancano i terreni con consumo di suolo reversibile o parziale* e le aree a consumo potenziale, localizzate soprattutto lungo i margini di espansione periurbana e rurale, dove la pressione insediativa erode costantemente i confini dei campi coltivati e delle aree boscate ripariali.

Le riflessioni progettuali che scaturiscono da questa mappatura del consumo di suolo sono fondamentali per legittimare le scelte urbanistiche ed ecologiche del Masterplan alla scala vasta. La forte diffusione delle arre di consumo permanente lungo i principali assi viari mostra chiaramente come l'espansione insediativa abbia agito in modo lineare, creando una barriera continua che assedia il corridoio fluviale del Cervo e rischia di soffocarne la continuità ecologica.

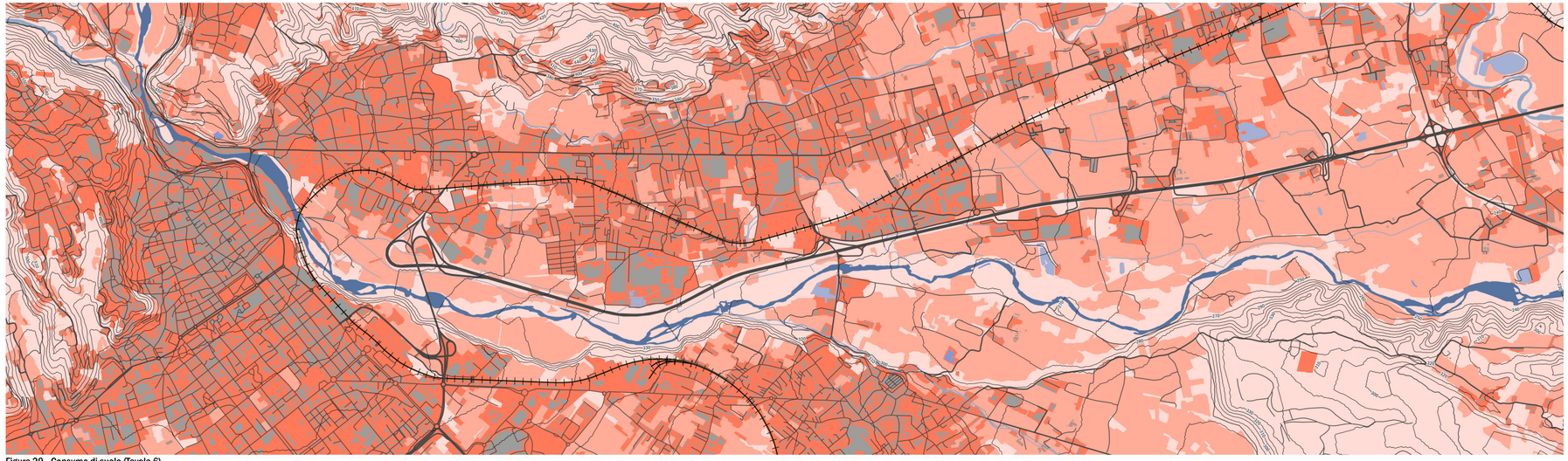


Figura 29 - Consumo di suolo (Tavola 6)

L'indagine analtica legta alla capacità d'uso del suolo (Figura 30) sposta il focus sulle potenzialità e sui limiti intrinseci dei terreni del bacino, offrendo una mappatura agronomica e ambientale strutturata per classi qualitative basate sulla vocazione naturale dei suoli.
Vengono identificate e perimetrate le diverse classi di capacità d'uso del suolo, distinte gerarchicamente dalle prime classi (suoli di pianura d'alto valore agronomico, profondi e pianeggianti, ideali per le colture di pregio) fino a scendere a classi successive (suoli a moderata o severa limitazione, caratterizzati da maggiore pendenza o scheletro grossolano). Spiccano infine le aree a ridosso del letto del torrente e dei terrazzamenti della brughiera, ascrivibili alla quinta classe e successive, che identificano suoli non idonei all'agricoltura intensiva a causa della forte permeabilità, del rischio di esondazione o della vulnerabilità geomorfologica.
L'analisi dimostra che l'uso intensivo del suolo ha spesso ignorato la reale vocazione del terreno, spingendo le monocluture convenzionali anche su suoli fragili o, al contrario, cementificando i terreni agricoli più fertili.
Anticipando una logica progettuale, le aree stabili e fertili di classe I e II andrebbero tutelate e indirizzate verso pratiche di agroecologia biologica stabili; viceversa, i suoli marginali e sensibili delle classi superiori, non idonei alla produzione ma strategicamente vicini al Cervo o alle Baragge, andrebbero sottratti allo sfruttamento agricolo convenzionale per essere riconvertiti in boschi igrofili, fasce tampone boscate e radure allagabili, armonizzando l'attività produttiva con le reali attitudini ecologiche e idrauliche del territorio.

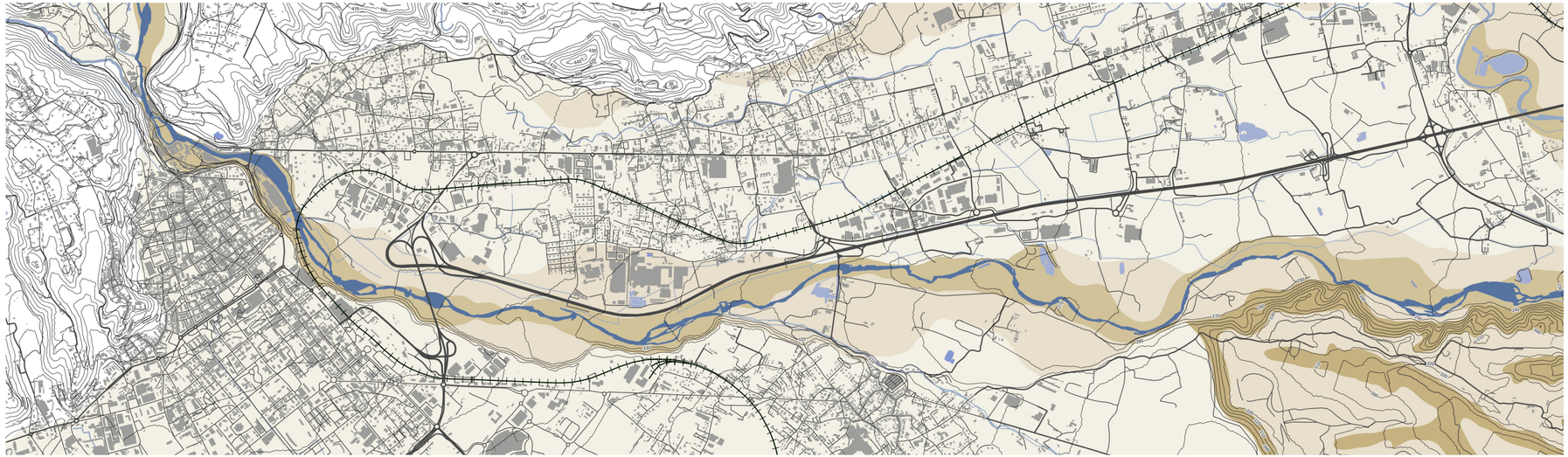


Figura 30 - Classi di capacità d'uso del suolo (Tavola 6)

Questa terza fase relativa al suolo e al sistema agriforestale (Figura 31) entra nel dettaglio delle dinamiche agro-produttive della pianura vastese, mappando puntualmente le diverse tipologie di colture e pratiche agronomiche che insistono sul territorio e definendo il volto rurale del bacino del Cervo.

Si vengono a delineare quindi in primis seminativi intensivi, prati permanenti e pascoli, alternati alle geometrie regolari delle risaie che caratterizzano la transizione verso la pianura vercellese. Si nota inoltre, la presenza delle aziende agricole dedite alle colture biologiche o integrate, contrapposte alle grandi estensioni di agricoltura convenzionale chimico-meccanica che occupano la maggior parte dello spazio aperto.

L'analisi indica una forte omogeneità e una carenza di biodiversità colturale proprio a ridosso dei confini del futuro parco agrifluviale.

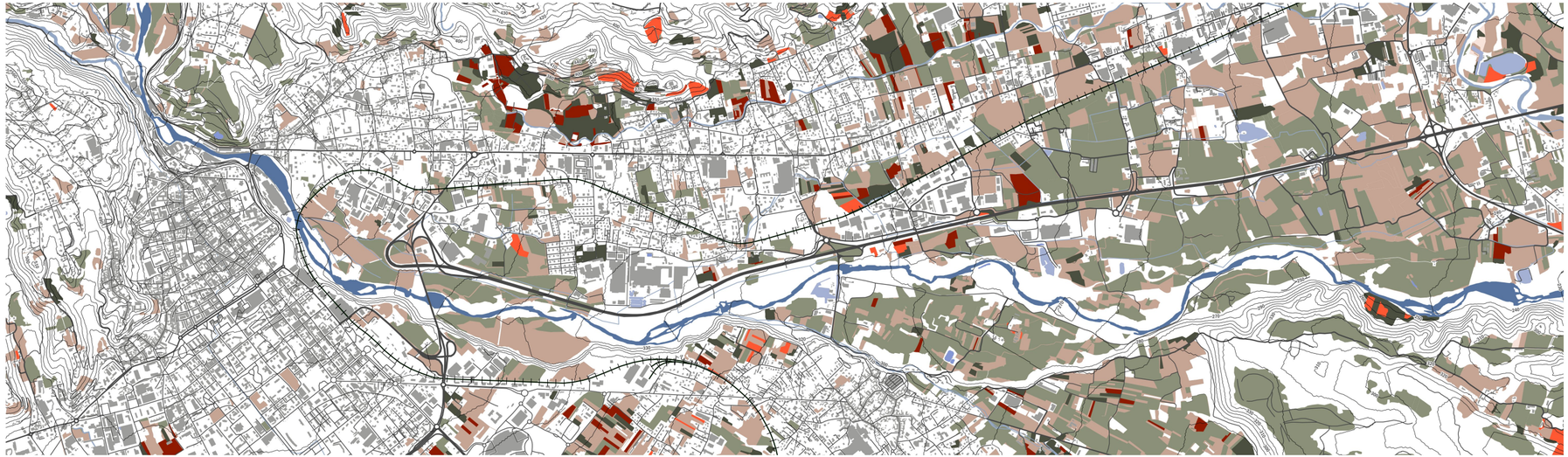


Figura 31 - Usi del suolo agricolo (Tavola 6)

L'ultima fase analitica legata al tematismo del suolo studia il sistema vegetazionale non agricolo (Figura 32) , isolando dal contesto antropizzato e dalle trame agrarie intensive tutte quelle formazioni vegetali spontanee o semi-naturali che costituiscono la vera impalcatura biologica del territorio. Lo studio scompone il sistema vegetale attraverso diverse gradazioni identificando diverse tipologie di copertura arborea e arbustiva. Vengono così mappate i piccoli boschi cedui isolati e le fasce boscate igrofile ripariali che ricalcano l'andamento sinuoso del letto del Torrente Cervo e dei suoi canali sussidiari. Lo sfondo chiaro della pianura risalta per contrasto l'estrema frammentazione di questi elementi, ridotti a sottili corridoi costantemente interrotti dalle infrastrutture e dalle monocolture.
L'analisi mostra visivamente come il sistema naturale sia in uno stato di sofferenza a causa dell'isolamento dei suoi frammenti, che faticano a garantire il transito biologico delle specie tra l'area prealpina e le Baragge.

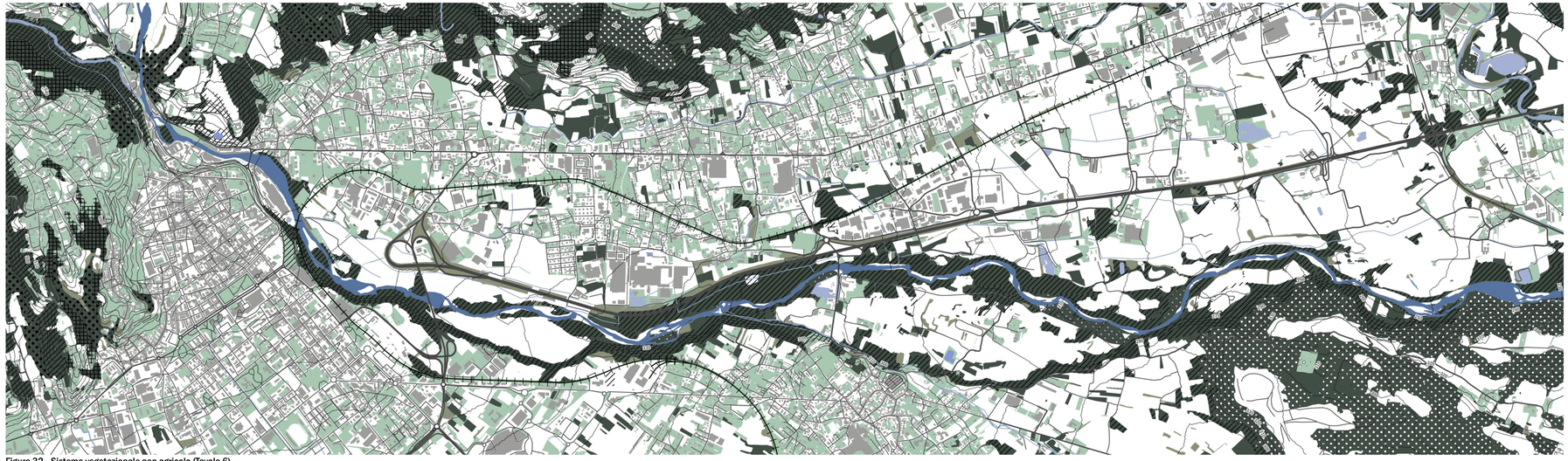


Figura 32 - Sistema vegetazionale non agricolo (Tavola 6)

4.4 Rapporto tra matrice ecologica e matrice antropica

Questa fase di analisi cerca di mettere in luci i rapporti tra matrice ecologica e matrice antropica. Il primo punto di questo processo mostra in particolare il rapporto tra rete ecologica di principali mammiferi e matrice antropica (Figura 33), la quale costituisce un'indagine faunistica avanzata alla scala vasta, finalizzata a mappare le dinamiche di movimento della fauna selvatica e a individuare le barriere artificiali che ne compromettono la sopravvivenza.

La rete ecologica dei principali mammiferi viene classificata secondo fasce di core areas (aree sorgente a stabilità ecologica totale, concentrate soprattutto nei boschi prealpini e nel cuore delle Baragge) e in corridoi di spostamento. Questa matrice naturale entra in collisione diretta con gli elementi rete e infrastrutture antropiche, dove le linee continue spesse indicano le strade a scorrimento veloce e le ferrovie, mentre icone puntuali e linee tratteggiate identificano i punti di conflitto lungo il corso del Torrente Cervo e dei canali irrigui.

L'indagine mostra che i corridoi ecologici sono interrotti in più punti critici dai vettori della mobilità stradale, giustificando la trasformazione delle barriere infrastrutturali contemporanee in varchi permeabili capaci di ricostituire l'unità e la continuità genetica degli ecosistemi fluviali e di pianura.

Figura 33 - Rapporto tra rete ecologica dei principali mammiferi e matrice antropica (Tavola 7)

Questo punto dell'indagine approfondisce ed estende l'analisi precedente integrando la modellizzazione complessiva della permeabilità ecologica del territorio per la biodiversità floristica e faunistica ad ampio raggio (Figura 34).

Quindi si identificano le aree a connettività naturale ed ecologica, concentrate nella fascia collinare, lungo il corridoio ripariale del Torrente Cervo e all'interno del bacino selvaggio delle Baragge. Man mano che ci si avvicina ai poli industriali e commerciali o alle aree di agricoltura intensiva il livello di connettività diminuisce. Su questa base biologica si innesta la rete infrastrutturale, evidenziata da flussi stradali e ferroviari principali e secondari, accompagnata da punti di interruzione o barriere antropiche lungo i canali e i confini interpoderali.

Questa fase mette in luce come l'espansione insediativa frammenti il territorio rurale in singole isole ecologiche isolate dai flussi biotici principali.

Figura 34 - Rapporto tra connettività ecologica e matrice antropica (Tavola 7)

A questo punto dell'indagine analitica vengono mostrati gli elementi percettivi di matrice naturale e antropica (Figura 35). Si sposta l'indagine dall'ambito prettamente biologico-ambientale a quello della percezione visiva e dell'esperienza del paesaggio a scala vasta, analizzando come l'osservatore umano percepisce il territorio lungo il corridoio del Cervo.
Di particolare importanza sono i profili paesaggistici che si aprono verso la catena alpina e verso l'alveo del torrente. Questa struttura visiva si confronta con gli elementi di disturbo e barriera ossia complessi industriali degradati, infrastrutture impattanti e margini visivi occlusi causati dalla densità edificatoria o della vegetazione spontanea non curata.
Si può deddure una forte contraddizione: sebbene il territorio vanti importanti viste panoramiche verso l'arco alpino e le Baragge, l'urbanizzazione lineare e l'abbandono dei margini fluviali hanno creato una cortina visiva che separa i centri abitati dal fiume, rendendolo invisibile e percepito solo come un retro degradato.

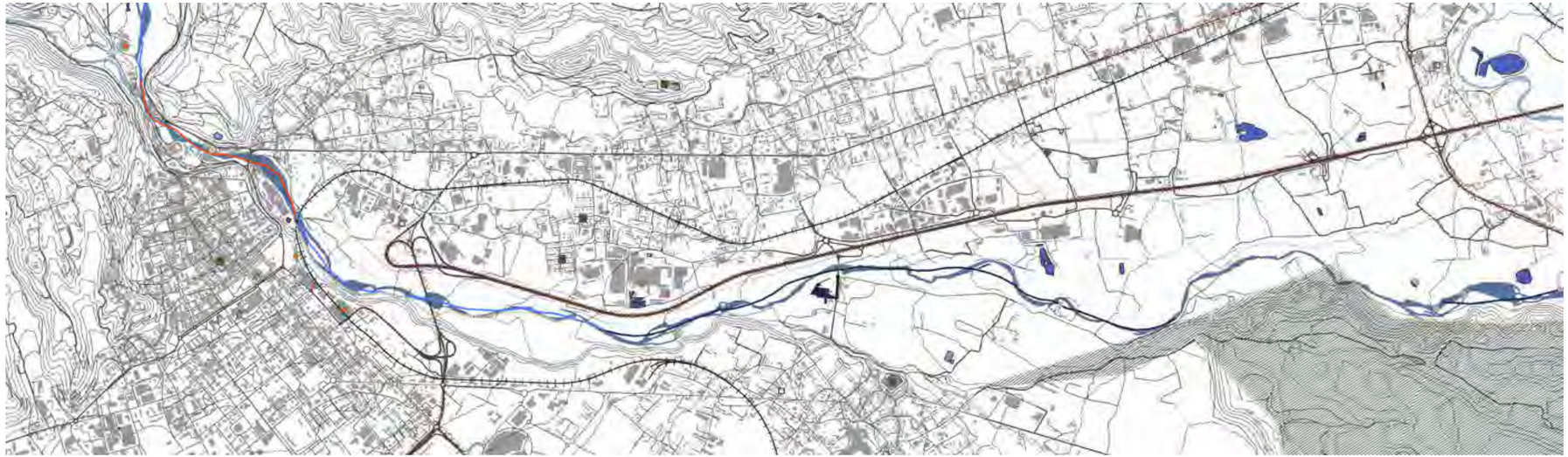


Figura 35 - Elementi percettivi di matrice naturale e antropica (Tavola 7)

In questa fase analitica (Figura 36) lo studio si muove verso le componenti antropiche ed economiche del territorio, concentrandosi sul sistema insediativo e commerciale a scala vasta per mappare la densità dei centri urbani e la distribuzione dei nodi della grande distribuzione che premono sui margini fluviali.

Si mette quindi in evidenza la compattezza dei tessuti storici e delle aree di espansione consolidata. Oltre a ciò spiccano le grandi strutture di vendita, i centri commerciali e i distretti artigianali che si allineano lungo i principali assi viari. Viene inoltre, messa in luce la stretta contiguità e i punti di contatto diretto tra le aree pavimentate dello shopping o dei servizi e i fragili ecosistemi ripariali.

L'indagine descrive il fatto che le polarità commerciali non sono isole isolate, ma formano una vera e propria piastra artificiale che assedia il corridoio fluviale, impermeabilizzando ampie porzioni di suolo e generando un forte impatto visivo e ambientale.

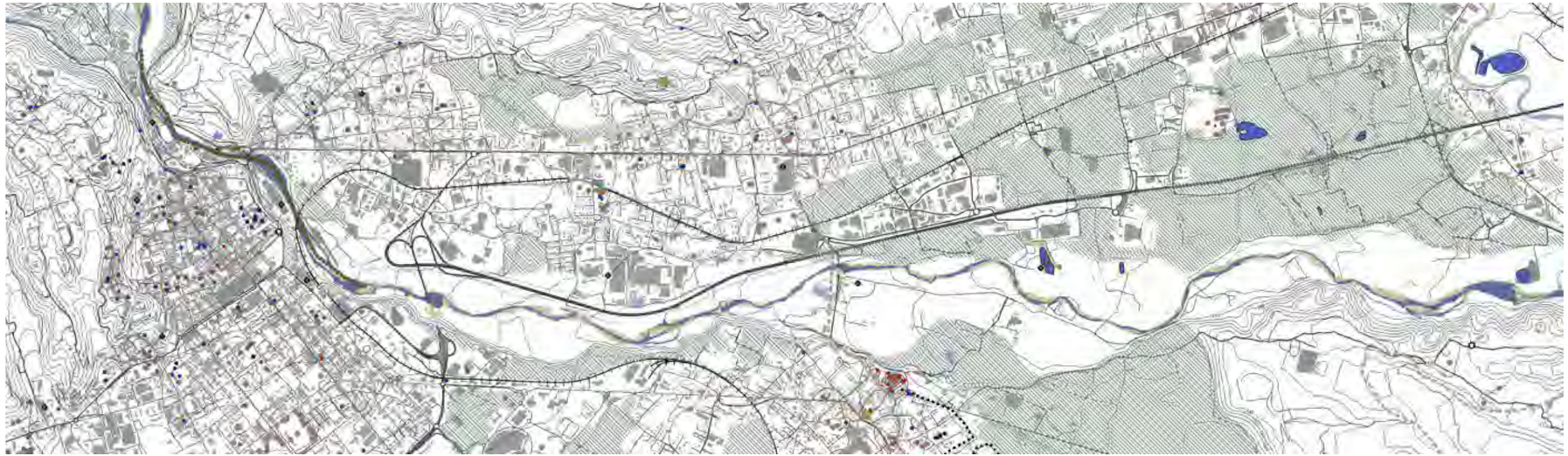


Figura 36 - Elementi fruitivi di matrice naturale e antropica (Tavola 7)

4.5 indicatori di naturalità e fragilità

Passando alla fase analitica successiva ossia quella dedicata allo studio della struttura, delle funzionalità e dellevulnerabilità della rete ecologica. ci si può concetrare sulla copertura del suolo (Figura 37) e i tre grandi quadri di sintesi (Figure 38-39-40).

Dalla Land Cover Piemonte si ha una copertura bio-fisica del suolo secondo gli standard regionali, utilizzata per poter ottenere i riquadri successivi. La prima di questi tre riquadri , esprime il grado di efficienza e la capacità degli ecosistemi di ospitare e far circolare la vita biologica. Si noti qui l'alta funzionalità ecologica concentrataquasi esclusivamente lungo l'asse fluviale del Cervo e nel comparto delle Baragge, che fungono da serbatoi di biodiversità. Man mano che ci si allontana da questi corridoi naturali e ci si addentra nella matrice agricola o periurbana la funzionalità degli ecosistemi è gravemente compromessa.

La struttura della rete rivela il corridoio del Cervo, che agisce come una vera e propria autostrada biologica, ma mette anche in luce come questa spina dorsale sia stretta e insidiata da barriere laterali che ne minacciano la continuità strutturale.

Infine, si possono riscontrare elementi fragili interamente lungo i margini del Torrente Cervo o nei pressi dei nodi industriali e urbani, oltre a marcare le linee di interruzione generate dalle grandi infrastrutture stradali che tagliano trasversalmente i corridoi faunistici.

Figura 37 - Land cover Piemonte (Tavola 8)

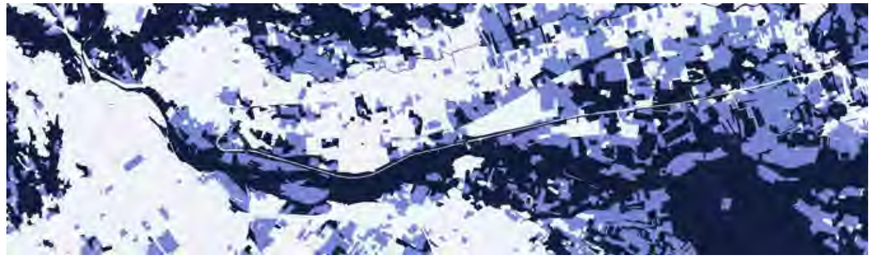


Figura 39 - Struttura della rete (Tavola 8)

Figura 38 - Struttura, funzionalità e vulnerabilità della rete ecologica, Funzionalità ecologica (Tavola 8)

Figura 40 - Struttura, funzionalità e vulnerabilità della rete ecologica, Elementi fragili (Tavola 8)

4.6 Sintesi intepretativa

Questa fase di analisi finale della scala vasta propone una sintesi ossia raccoglie e sovrappone i dati emersi nelle fasi precedenti per rileggerli in chiave strategica. Il primo punto mostra i fattori strutturanti (Figura 41), focus in cui l'analisi interpretativa si concentra sull'ossatura portante e invariante del territorio, ovvero su quegli elementi fisici, idrografici e infrastrutturali che definiscono la spina dorsale geografica dell'area vasta tra Biella e le Baragge.

Vengono quindi definiti i pilastri della rete ecologica e della mobilità territoriale: il Torrente Cervo e il suo alveo a cui sono affiancati dal reticolo ramificato dei canali secondari e delle bealere storiche. Sopra questa matrice idrica si innestail segno delle infrastrutture di trasporto principali che innervano la pianura. Elemento fondamentale di questo riquadro è l'individuazione degli storici corridoi di transito, in cui vengono mappati i varchi naturali e i collegamenti ecologici storici che uniscono la fascia prealpina e le riserve di brughiera, definendo gli elementi strutturali insostituibili del paesaggio.

Identificare questi elementi significa riconoscere che il torrente, la fitta rete dei canali irrigui e le grandi invarianti geomorfologiche costituiscono un'armatura territoriale permanente, dotata di una propria logica intrinseca che l'antropizzazione recente ha solo parzialmente alterato.

Figura 41 - Fattori strutturanti (Tavola 9)

I fattori caratterizzanti (Figura 42) sono stati identificati passando in rassegna gli elementi identitari, storici e antropici che qualificano e differenziano le varie porzioni del mosaico territoriale, definendo i caratteri culturali e d'uso che si stratificano sopra l'armatura geografica dell'area vasta.

L'analisi mette in luce i tessuti urbani storici, le aree industriali attive e dismesse e i diversi mosaici agrari tradizionali. Oltre a ciò si segnalano la presenza di beni culturali isolati, emergenze architettoniche archeo-industriali (come i lanifici storici dislocati lungo il torrente) e nuclei storici minori, le zone boschive e i parchi locali che connettono visivamente i centri abitati con il Torrente Cervo e la riserva delle Baragge.

Tali fattori dimostrano che il corridoio d'area vasta non è solo un ecosistema naturale da proteggere, ma è un paesaggio culturale profondamente segnato dalla storia del lavoro e dell'industria tessile biellese.

Figura 42 - Fattori caratterizzanti (Tavola 9)

Per quanto riguarda i fattori di criticità (Figura 43), l'analisi mostra le principali minacce, le strozzature ecologiche e i conflitti d'uso che mettono a rischio la resilienza e l'equilibrio del bacino d'area vasta.
Il primo fattore individuato è rappresentato dall'intero corridoio fluviale del Torrente Cervo, evidenziando le aree a massima pericolosità idraulica (classi PAI) e le zone soggette a frequenti esondazioni. Oltre a ciò si indicano le barriere infrastrutturali insormontabili per la fauna e i tagli netti operati dalla viabilità veloce. Nodi critici sono rappresentati da punti di pressione antropica localizzata, come i siti industriali fortemente impattanti, le aree agricole a rischio contaminazione da nitrati, gli scarichi non depurati e i margini urbani degradati che comprimono lo spazio vitale del torrente.
L'analisi interpretativa a questo livello definisce la geografia del rischio e del conflitto, mostrando con assoluta chiarezza alla commissione dove il sistema territoriale è più vicino al punto di rottura ecologica o idraulica.

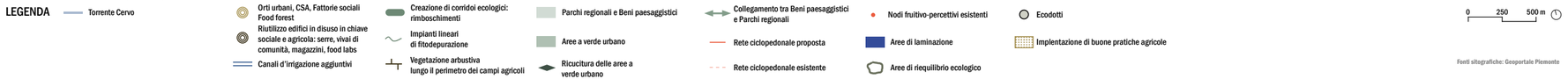
Figura 43 - Fattori di criticità (Tavola 9)

La vision schematica (Figura 44) rappresenta l'atto conclusivo e il culmine interpretativo dell'intero apparato analitico alla scala vasta. in questo caso si abbandona la rigidità del dettaglio geometrico e topografico per tradursi in un potente diagramma concettuale che formalizza la struttura spaziale delle scelte strategiche concretizzate succesivamente nel Master-plan di scala vasta.

Si mettono quindi in luce come le macro-aree naturalistiche sorgente (l'area prealpina a nord e il sistema selvaggio delle Baragge a sud) siano da collegare. Il Torrente Cervo, qui è reinterpretato e non più come un limite idraulico, ma come la colonna vertebrale e la spina dorsale fruitiva dell'intero progetto. Si evidenziano quindi i nodi strategici di progetto e le porte del parco, dislocate nei punti di massima frizione tra il tessuto periurbano di Biella e l'alveo fluviale.

a Vision traduce i dati grezzi delle tavole precedenti in azioni spaziali immediate: i flussi faunistici interrotti diventano i vettori verdi di ricucitura, i siti industriali dismessi lungo il Cervo si trasformano nelle porte d'accesso al parco, e le aree a rischio idraulico vengono configurate come aree di ricarica per la falda.

Figura 44 - Vision schematica (Tavola 9)



Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

ANALISI DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL CERVO TRA BIELLA E LA RISERVA NATURALE DELLE BARAGGE

5.Strategie e proposta progettuale

5.1 Strategie a scala vasta
5.2 Il Masterplan d'inquadramento: cronoprogrammi di riconversione vegetale e gestione delle acque

5.1 Strategie a scala vasta

Il percorso conoscitivo e interpretativo sviluppato finora attraverso lo studio della diacronia storica, delle capacità d'uso dei suoli, delle reti ecologiche e delle criticità territoriali trova in questo momento una svolta metodologica fondamentale. Se le indagini precedenti a questa scala hanno avuto il compito di smontare il territorio nei suoi filtri costitutivi per metterne a nudo i conflitti, le fragilità e i valori nascosti, con l'introduzione delle strategie, l'indagine si tramuta direttamente in azione e visione progettuale.

Si ha quindi il superamento della fase puramente descrittiva a favore di una fase propositiva e strutturata per macro-strategie. La vision schematica che chiudeva la fase precedente viene qui declinata e spazializzata in quattro grandi assi strategici longitudinali, pensati per rispondere in modo mirato e scientificamente fondato a ciascuna delle criticità sollevate nel corso dell'analisi.

Le risultanze analitiche non rimangono quindi dati astratti, ma si convertono in regole, perimetri e progetti concreti sul suolo. La vulnerabilità idraulica legata alle fasce PAI, la frammentazione faunistica causata dalle barriere infrastrutturali, l'omogeneizzazione dei suoli agricoli e la perdita di identità e percezione visiva del Torrente Cervo diventano i motori generativi della fase strategica. Ciascuno dei quattro riquadri cerca di risolvere un conflitto specifico, mettendo a sistema le invarianti ambientali con le necessità di sviluppo e sicurezza della comunità biellese, portando il Masterplan verso la sua effettiva dimensione operativa ed ecologica.

Il primo riquadro strategico (Figura 45) delinea i servizi di regolazione idrogeologica e rappresenta la risposta progettuale diretta alle gravi criticità idrauliche e di vulnerabilità morfologica emerse durante la fase analitica, traducendo il tema della sicurezza del bacino in una grande opportunità di rigenerazione ecologica e paesaggistica. vengono quindi definiti tre obiettivi operativi ben definiti e chiaramente distinguibili:

-Incrementare la ricarica dell'acquifero e promuovere pratiche di SWM (Sustainable Water Management). Questo obiettivo si materializza attraverso l'individuazione di ampie aree di transizione e fasce di rispetto lungo i margini coltivabili e fluviali, destinate a ospitare aree di infiltrazione e sistemi di ritenzione capaci di rallentare il deflusso superficiale delle acque piovane, migliorando la permeabilità del terreno periurbano. L'obiettivo si concretizza quindi sull'istituzione e conservazione delle zone umide e di casse di espansione e laminazione controllata. Questo è l'asse d'intervento idraulico più evidente. Le aree in questione non vengono pensate come bacini artificiali in cemento, ma come veri e propri laghi temporanei e zone umide semipermanenti integrate nel paesaggio boscato, in grado di accogliere in sicurezza le piene del Cervo.

- Il secondo obiettivo sfrutta le vasche industriali per poter attuare piani di fitodepurazioni localizzati

-Il terzo obiettivo, infine, è volto a proteggere la qualità idrica e i servizi ecosistemici correlati tramite la conversione delle pratiche agricole in pratiche agricole di carattere biologico o agroforestale.

Riguardo al tema della creazioen di baicni di laminazione e infiltrazione è possibile fare un collegamento dopo quanto emerso dall'analisi storica.

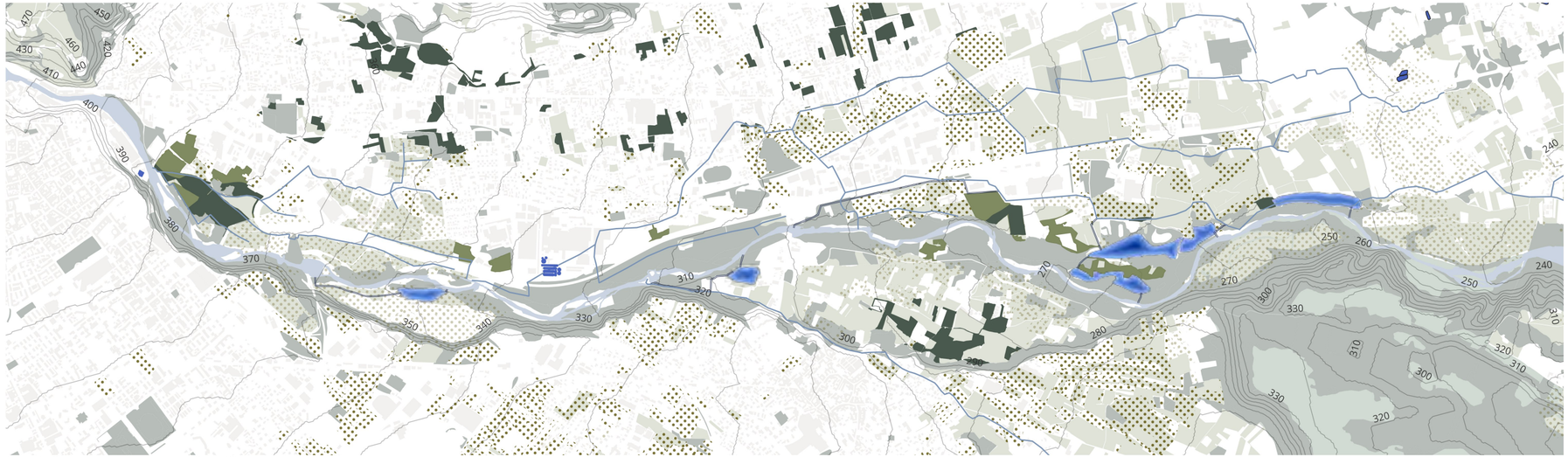


Figura 45 - Servizi di regolazione idrogeologica (Tavola 10)

La modellazione delle zone umide e delle aree di laminazione azzurre non solo mette in sicurezza il territorio biellese dai dissesti idrogeologici, ma ristabilisce lo stato ecologico individuato nell'analisi del 1852.

I servizi di regolazione idrogeologica diventano così il motore per la creazione di nuovi habitat umidi ad altissima biodiversità, trasformando le aree di massima criticità idraulica nei fulcri naturalistici cruciali del futuro parco agro-fluviale.

Il secondo riquadro (Figura 46) mostra la seconda strategia legata al consolidamento della rete ecologica, ossia traduce in azioni di restauro ambientale i dati emersi dalle modellizzazioni faunistiche e dai deficit di connettività biologica calcolati nella fase analitica legata ai rapporti tra matrice antropica ed ecologica. L'obiettivo centrale è qui la ricostruzione di un'infrastruttura verde continua, capace di garantire il transito specie-specifico e l'interscambio genetico tra l'arco prealpino e il polmone planiziale delle Baragge.

Si articolano due distinti obiettivi:

- Il primo mira a ripristinare la connettività biologica per la macrofauna. Il progetto quindi prevede la creazione di corridoi ripariali e la realizzazione di ecodotti per scavalcare le barriere stradali e ferroviarie precedentemente censite come insormontabili.
- Il secondo si concentra sul miglioramento della funzionalità e della struttura della rete della biodiversità. Questo asse d'intervento prende la forma di una diffusa densificazione forestale: ampie fasce boscate igrofile vengono agganciate ai margini del Torrente Cervo e dei canali storici, aree di riequilibrio ecologico attorno ai cluster industriali e infine una progressiva sostituzione di specie invasive con specie autoctone. Queste geometrie verdi agiscono come corridoi lineari continui, ampliando la superficie utile degli habitat naturali.

Le infrastrutture stradali e i canali artificiali non vengono più subiti come elementi di frattura, ma vengono inglobati in un sistema di mitigazione.

Il consolidamento della rete ecologica ridefinisce i margini della pianura, convertendo i bordi delle strade e gli hub industriali in varchi ecologici.

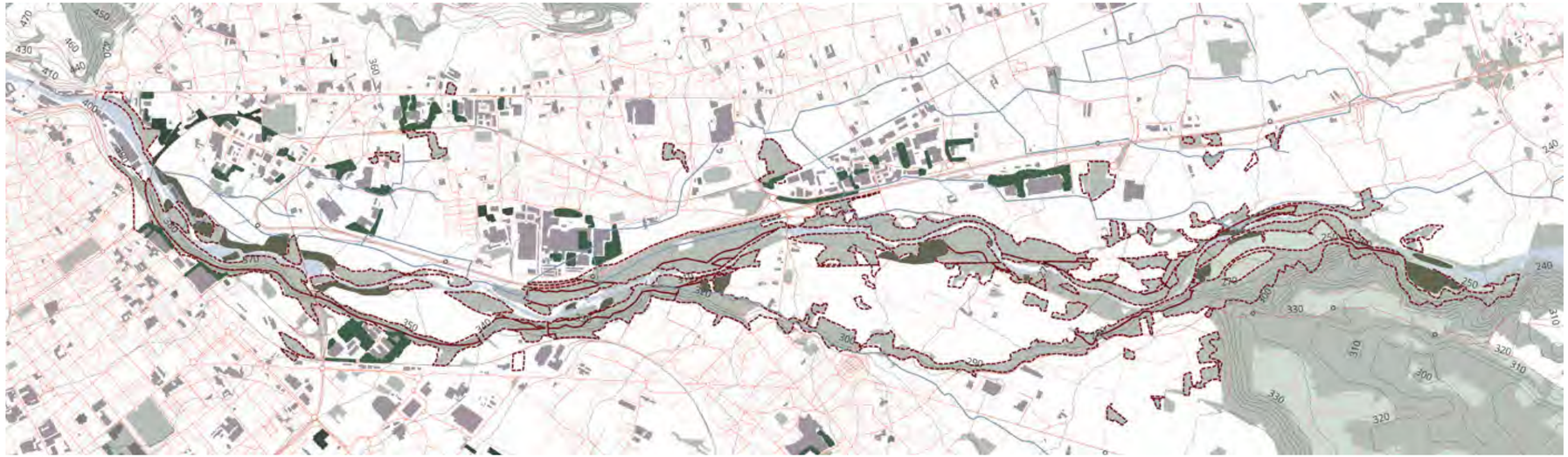


Figura 46 - Consolidamento della rete ecologica (Tavola 10)

In questo modo, l'asse del Cervo cessa di essere un corridoio biologico frammentato per assumere il ruolo di spina dorsale dell'area vasta, in grado di ricucire in modo definitivo i poli della biodiversità piemontese.

la terza strategia si basa sulla rigenerazione dei tessuti produttivi e sulle sinergie agro-sistemiche (Figura 47), sposta l'azione progettuale verso la transizione ecologica degli spazi economici e rurali, affrontando i conflitti legati al consumo di suolo e alla banalizzazione delle aree agricole intensive periurbane.

Le azioni progettuali vengono delineate attraverso due obiettivi:

-Il primo riattiva il patrimonio dismesso e sostiene l'agricoltura sociale/comunitaria. In questo senso si delineano orti urbani, parchi agriurbani, pachi urbani e riutilizzo di aree industriali dismesse in magazzini agricoli o centri educativi.

-Il secondo si concentra invece sul favorire la permeabilità e la de-pavimentazione all'interno dei tessuti produttivi. Questo asse d'intervento si localizza chirurgicamente sulle aree industriali e commerciali consolidate. Il progetto individua i settori marginali di pertinenza dei vecchi insediamenti produttivi e dei grandi poli di vendita per attuare interventi mirati di rimozione dell'asfalto e del cemento, sostituendo le superfici impermeabili con suoli inerbiti, giardini della pioggia e parcheggi alberati filtranti.

La rigenerazione agro-sistemica permette di trasformare le zone industriali e le monocolture intensive, precedentemente censite come i principali fattori di criticità, in componenti attive del parco d'area vasta. Introducendo la forestazione e la de-pavimentazione all'interno dei siti produttivi, il progetto riduce drasticamente l'effetto isola di calore e migliora la gestione delle acque meteoriche alla scala locale.

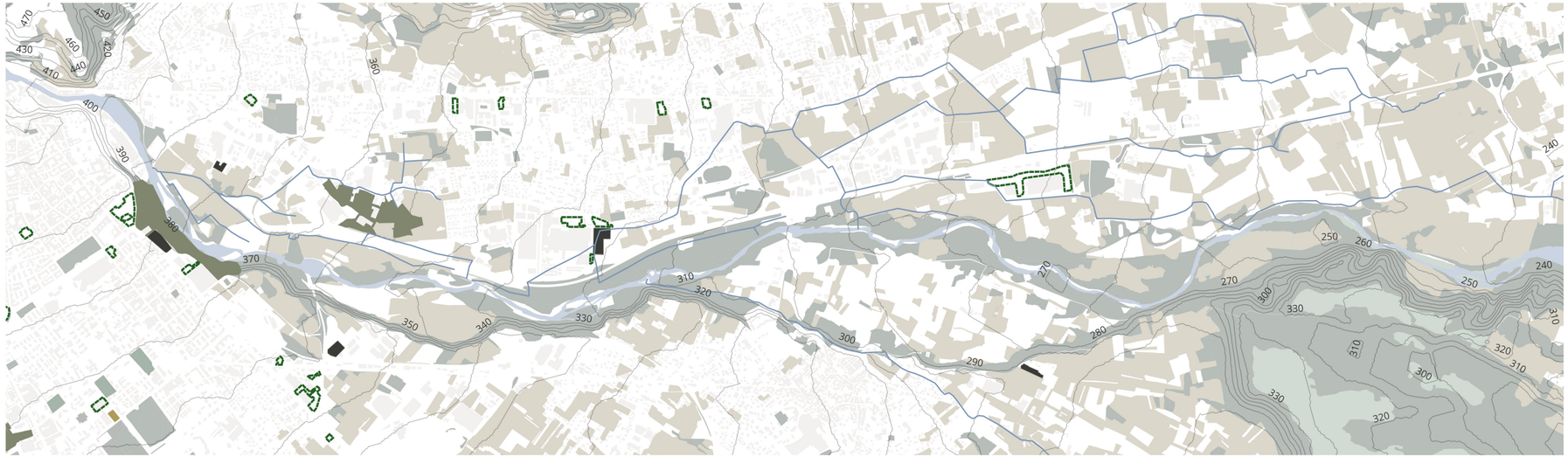


Figura 47 - Rigenerazione dei tessuti produttivi e sinergie agro-sistemiche (Tavola 10)

Al contempo, la diversificazione della matrice agraria attraverso l'agro-forestazione restituisce qualità ecologica ai suoli, trasformando le aree di frangia in aree rurali porose e integrate con il sistema fluviale

L'ultimo riquadro, la quarta strategia (Figura 48), propone la fruizione sistemica e la valorizzazione percettiva del paesaggio. Si chiude così il quadro programmatico delle strategie alla scala vasta, traducendo le analisi visive e fruitive in un grande progetto di accessibilità democratica e riscoperta culturale del Torrente Cervo. Gli obiettivi proposti sono due:
-Definire l'implementazione di un sistema di mobilità dolce continua e interconnessa con le preesistenze storiche. si ha quindi una rete che percorre l'intero corso del torrente e si dirama verso i centri abitati limitrofi e la riserva delle Baragge. Si tratta della spina dorsale cicloturistica e pedonale del parco, progettata per connettere in modo sicuro i parchi urbani, i sentieri esistenti e le vie di pellegrinaggio. Lungo questo vettore, si individuano le porte del parco e hub intermodali attrezzati di sosta localizzati in corrispondenza dei vecchi lanifici storici e delle aree pubbliche dismesse.
- Il secondo obiettivo si concentra a potenziare il rapporto immersivo che il fruitore ha con il torrente, implementando quindi una serie di dune fluviali attrezzate.
Unendo i percorsi frammentati in un'unica grande rete cicopedonale, il progetto risana la storica frattura tra la città e il suo fiume. I vecchi lanifici e le archeologie industriali cessano di essere barriere visive per diventare i fulcri di questa rigenerazione, trasformandosi in hub culturali e porte d'accesso che invitano i cittadini a esplorare il territorio. La quarta strategia ribalta così la percezione del Cervo: il torrente non è più un retro urbano degradato e pericoloso da nascondere, ma si afferma come il grande monumento naturale e l'asse identitario attorno al quale si articola il futuro sostenibile del distretto.

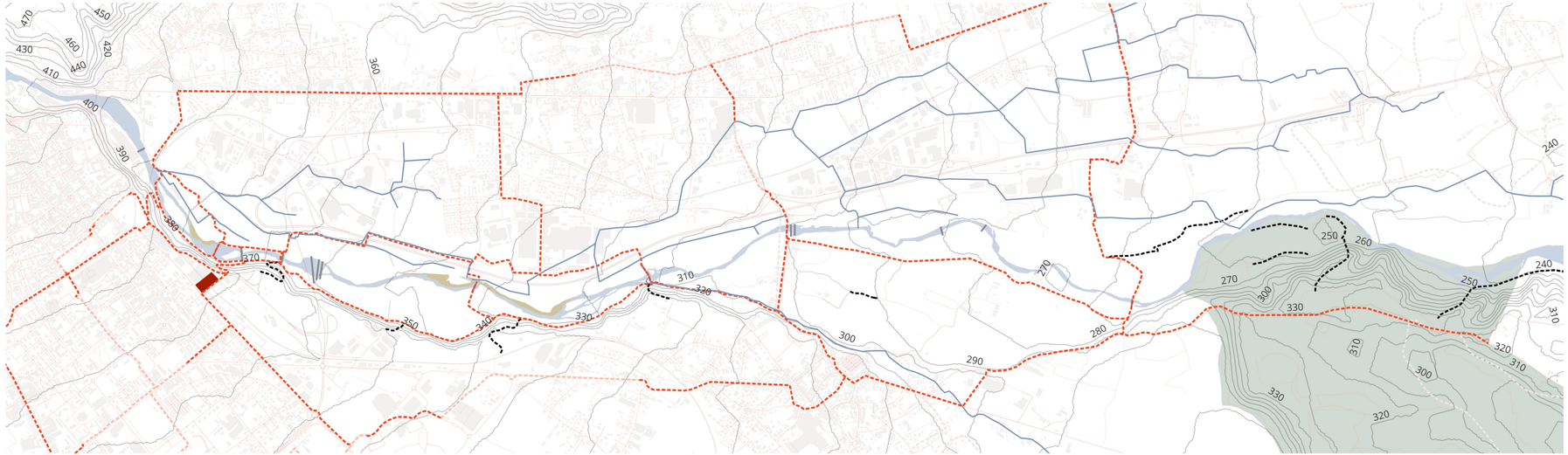


Figura 48 - Fruizione sistemica e valorizzazione percettiva del paesaggio (Tavola 10)

5.2 Il Masterplan d'inquadramento: cronoprogrammi di riconversione vegetale e gestione delle acque

Il disegno d'insieme di questo riquadro (figura 49) rappresenta la traduzione di qunato espresso delle azioni strategiche

L'efficacia del progetto risiede nella sua capacità di agire contemporaneamente su più livelli: le aree destinate alla laminazione delle piene proteggono i centri abitati dal rischio idrogeologico, mentre i nuovi boschi ripariali e i corridoi faunistici ne garantiscono la funzionalità ecologica permanente, sanando la frammentazione biologica evidenziata nelle fasi analitiche.

Allo stesso tempo, l'infrastruttura della mobilità dolce non si limita a sovrapporsi al territorio, ma ne asseconda le potenzialità connettendo i lanifici storici e le aree agricole rigenerate. In questo modo, la piastra artificiale che minacciava l'alveo del Cervo viene arginata e filtrata da una fascia protettiva agro-forestale e porosa. La proposta progettuale d'area vasta si presenta come un'opera pubblica integrata, capace di trasformare un corridoio fluviale storicamente vulnerabile e frammentato in un grande parco capace di guidare lo sviluppo sostenibile dell'intera regione biellese.

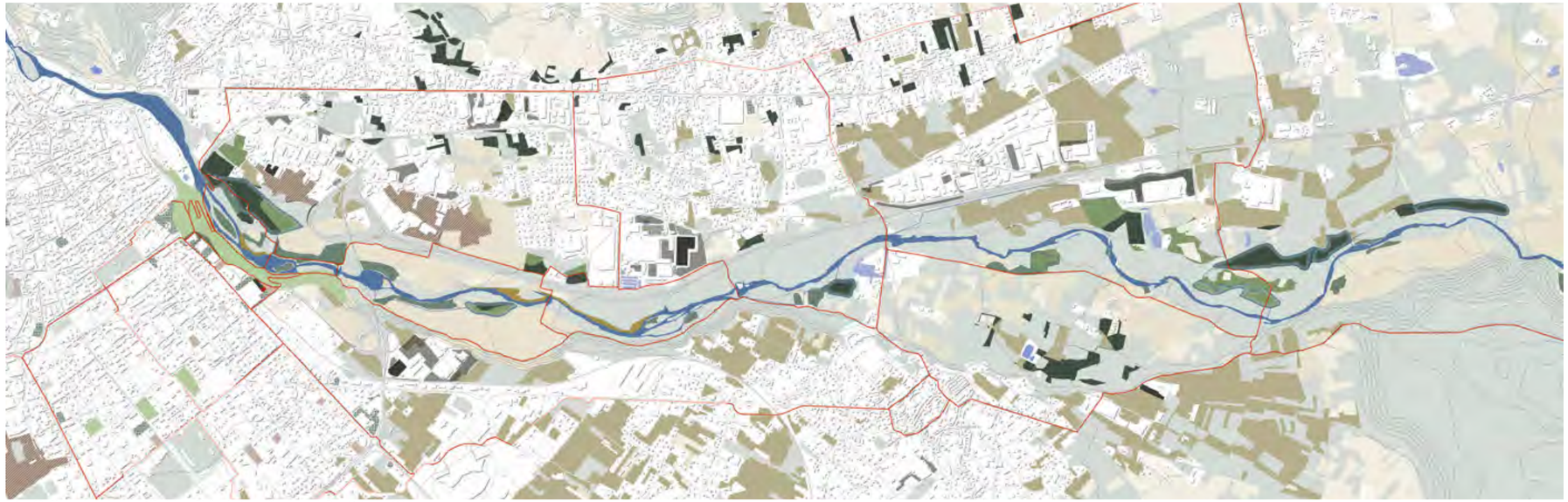


Figura 49 - Masterplan del parco agrifluviale tra Biella e la Riserva Naturale delle Baragge (Tavola 11)

Questi due schemi (Figura 50 e Figura 51) lavorano a scala locale isolando la trama dei campi e la fascia ripariale del Cervo. Il primo diagramma, mostra la transizione dei suoli agricoli da monocolture intensive a sistemi agro-forestali complessi. Il secondo diagramma evidenzia invece, il ripopolamento e l'estensione fisica delle masse boschive lungo le sponde, marcando il passaggio dalla situazione attuale a quella di progetto.
Questi schemi dimostrano che il Masterplan non si limita a tutelare l'esistente, ma innesca una metamorfosi attiva del paesaggio rurale. La transizione e il potenziamento vegetale cooperano per aumentare l'indice di biodiversità dell'area vasta.
Il riquadro successivo, relativo al cronoprogramma di riconversione di aree densamente popolate da Robinia pseudoacacia (Figura 52) affronta la gestione delle specie vegetali aliene infestanti.
Ciò viene fatto tramite relative sezioni tecniche in cui si illustrano la sostituzione progressiva e controllata delle formazioni a dominanza di robinia con specie autoctone della pianura biellese. Il progetto definisce tre fasi temporali in cui i diradamenti selettivi lasciano spazio alla piantumazione di alberi nativi. Questa operazione dimostra che il Masterplan possiede una profonda concretezza gestionale: il restauro ecologico del Cervo passa da un'attenta manutenzione forestale, capace di eradicare le specie esotiche e ripristinare la qualità ecologica e la stabilità naturale dei boschi ripariali.
Il riquadro relativo alla ricarica dell'acquifero profondo e alla gestione delle acque meteoriche (Figura 53) mette in relazione i sistemi di laminazione e infiltrazione previsti lungo il territorio.

Transizione agroecologica

Figura 50 - Transizione agroecologica (Tavola 11)

0 1 2km

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Sistema agro-ecologico urbano proposto
- Aree a produzione agricoltura biologica
- Aree a produzione agricoltura convenzionale

Sistema agro-ecologico urbano proposto:

Infrastruttura agroecologica multifunzionale di 3,1 km² che integra particelle biologiche, orti urbani e parchi agro-urbani per promuovere la biodiversità, la produzione locale sostenibile e la rigenerazione del paesaggio

Potenziamento della copertura vegetazionale

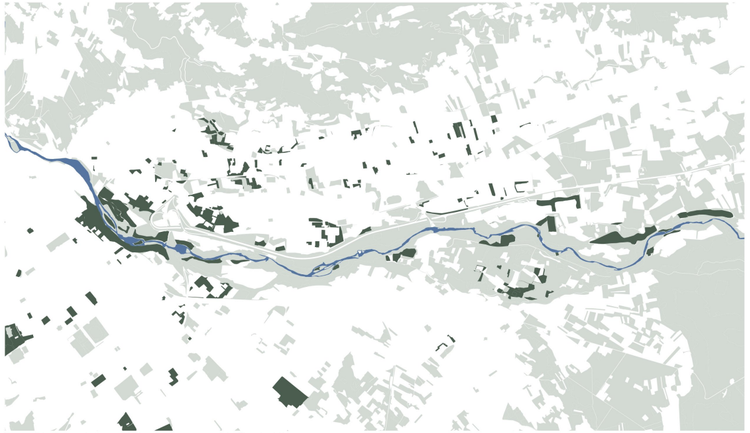


Figura 51 - Potenziamento della copertura vegetale (Tavola 11)

0 1 2km

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Patrimonio vegetale esistente
- Infrastruttura verde multifunzionale proposta

Patrimonio vegetale esistente:

Insieme delle coperture arboree, arbustive ed erbacee attualmente presenti sul territorio. Rappresenta la struttura ecologica di partenza che garantisce la biodiversità locale

Infrastruttura verde multifunzionale proposta:

Infrastruttura di 1,5 km² che include opere di riforestazione e prati per la ricarica dell'acquifero, fasce tampone forestali, aree di equilibrio ecologico, orti urbani, parchi urbani e agriurbani, oltre alla riqualificazione verde dei parcheggi.

CRONOPROGRAMMA DI RICONVERSIONE DI AREE DENSAMENTE POPOLATE DA ROBINIA PSEUDOACACIA

Figura 52 - Cronoprogramma di riconversione di aree densamente popolate da Robinia pseudoacacia (Tavola 11)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Canali esistenti
- Curve di livello (ogni 10 metri)
- Scavi o invasi di origine artificiale
- Edificato
- Rete infrastrutturale stradale
- Rete ferroviaria
- Invasi naturali
- Aree di conversione immediata di nuclei isolati di robineti invasivi in aree pianeggianti (1-3 anni)
- Aree di conversione progressivo di boschi misti con elevata presenza di robineti (4-7 anni)
- Aree di conversione di pendii ripidi con elevata presenza di robineti (8-10 anni)

0 500 1000 m

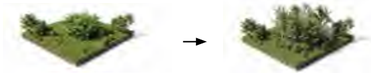
Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Fase 1 (1-3 anni) Conversione dei focolai puri

MODALITA' D'INTERVENTO: Rimozione dei nuclei isolati di Robinia pseudoacacia, situati su suoli stabili e pianeggianti. Si applica la tecnica dell'anellatura basale per indurre l'esaurimento biologico dell'apparato radicale.

STRATEGIA VEGETAZIONALE: Introduzione tempestiva di specie pioniere autoctone ad accrescimento rapido come Betula pendula, Populus tremula, Prunus avium, Populus alba, Salix alba

FINALITA' ECOLOGICHE: Garantire una rapida chiusura della volta fogliare per ridurre l'apporto luminoso al suolo, inibendo così il ricaccio e la germinazione della robinia



Fase 2 (4-7 anni) Rinnovamento guidato nei popolamenti

MODALITA' D'INTERVENTO: Rimozione dei punti a maggior densità di Robinia pseudoacacia all'interno di aree boschive. vengono mantenuti intatti gli esemplari perimetrali e le radure così formate vengono riforestate da specie forestali.

STRATEGIA VEGETAZIONALE: Introduzione di specie guida quali Quercus robur, Carpinus betulus e Quercus petraea. Introduzione di specie di accompagnamento Acer campestre, Prnus avium, Fraxinus excelsior. Introduzione di un sottobosco di Crataegus monogyna, Euonymus europaeus, Viburnum opulus e Ligustrum vulgare

FINALITA' ECOLOGICHE: Sfruttare la protezione microclimatica e l'effetto barriera del bosco perimetrale esistente per favorire lo sviluppo ottimale delle nuove alberature autoctone

Fase 3 (8-10 anni) Bonifica e consolidamento dei versanti critici

MODALITA' D'INTERVENTO: Rimozione su pendii e aree con pendenza superiore al 10% di Robinia pseudoacacia e in corrispondenza dei margini infrastrutturali sensibili.

STRATEGIA VEGETAZIONALE: Inserimento di specie tardive tolleranti l'ombra e dotate di un forte apparato radicale ancorante, come il Taxus baccata, il Sorbus aria, Quercus petraea, Ostrya carpinifolia, Corylus avellana, Crataegus monogyna e Cornus mas

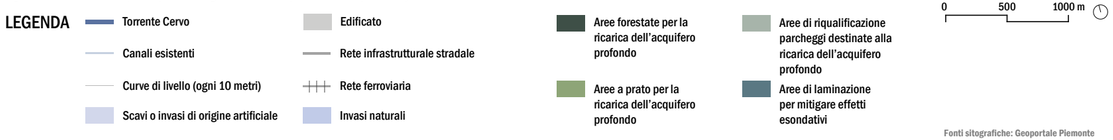
FINALITA' ECOLOGICHE: Preservare la stabilità idrogeologica del versante. Il rinvio di questa fase garantisce che il taglio della robinia avvenga solo a seguito della stabilizzazione delle aree precedenti, supportando l'operazione con strutture di ingegneria naturalistica (palizzate in legno e biostuoie)

Fonti:
-Linee guida IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) e Regione Piemonte per la gestione delle specie forestali aliene

La **Robinia pseudoacacia** è classificata come specie esotica invasiva in Piemonte a partire dalla metà del ventesimo secolo, con formale recepimento normativo regionale nel 2019. Il suo sviluppo incontrollato determina la progressiva
sostituzione delle formazioni forestali autoctone e altera la composizione chimica del suolo attraverso un eccessivo apporto di azoto. Tale fenomeno compromette gravemente la biodiversità locale e favorisce la diffusione di specie infestanti, rendendo necessari interventi di eradicazione e contenimento nelle aree protette al fine di preservare gli habitat originari. (Le specie forestali arboree esotiche" (Regione Piemonte, Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo))

RICARICA DELL'ACQUIFERO PROFONDO E GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Figura 52- Ricarica dell'acquifero profondo e gestione delle acque meteoriche (Tavola 11)



Fonti sitografiche: Geoportale Piemonte

Sistema di ricarica dell'acquifero profondo

La risposta idrologica del suolo di progetto è stata verificata simulando un evento meteorico critico di 85,99 mm di pioggia distribuiti in 24 ore. Il software utilizzato per la simulaizone è stato il modello EPA-SWMM, mentre il dato meteorico fa riferimento ai dati ARPA

Risultati previsti:
Volume complessivo di acqua immessa in falda: 42.237 m³

1) Aree a prato (0,37 km²): Convogliano nel sottosuolo 13.329 m³ d'acqua
2) Aree a foresta d'infiltrazione (0,49 km²): Convogliano nel sottosuolo 17.187 m³ d'acqua
3) Parcheggi drenanti (0,17 km²): Convogliano nel sottosuolo 11.721 m³ d'acqua

Sistema di laminazione durante fenomeni esondativi

La risposta idrologica del suolo di progetto è stata verificata simulando un evento meteorico critico di 85,99 mm di pioggia distribuiti in 24 ore. Il software utilizzato per la simulaizone è stato il modello EPA-SWMM, mentre il dato meteorico fa riferimento ai dati ARPA.

Risultati previsti:
Con un sistema di vasche di laminazione con superificie totale pari a 0,23 km² il volume complessivo di acqua trattenuta risulta essere di 67.632 m³ d'acqua

Con la concretizzazione delle scelte progettuali e i relativi approfondimenti tematici si chiude quindi la fase di analisi a scala vasta. Quello che inizialmente si presentava come un territorio frammentato, minacciato dal rischio idraulico e assediato dall'antropizzazione periurbana, trova nel progetto una sintesi formale.

La proposta progettuale dimostra come la tutela ambientale e lo sviluppo umano possano convergere in un unico, grande disegno resiliente. Il Torrente Cervo viene riconesso e restituito alla comunità, non più come una minaccia o un elemento di risulta, ma come una spina dorsale blu e verde, capace di connettere le Alpi alle Baragge e di guidare il territorio biellese verso un futuro ecologicamente stabile, sicuro e accessibile.

Fonti:
-Atlante piogge intense in Piemonte (ARPA)
-Stazione meteo ARPA dati di Biella su precipitazioni tra 2024-2025

"La zona di alta pianura è un grande serbatoio d'acqua che alimenta le falde profonde della pianura sottostante caratterizzate da un'elevata concentrazione insediativa con molteplici utilizzazioni.
Per questo, le **aree di ricarica degli acquiferi profondi** rappresentano zone sensibili d'interesse strategico per l'approvvigionamento idropotabile, la cui tutela è fondamentale per preservare la qualità e la quantità della risorsa idrica nel tempo."
Fonte: Regione Piemonte, Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio – Relazione tecnica e norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

PORTA DEL PARCO AGRIFLUVIALE

6. Proposta proggetuale della porta del parco agrifluviale

6.1 Inquadramento all'area
6.2 Definizione del concept e suddivisione in macro-aree di progetto
6.3 Rapporto con lo stato di fatto
6.4 Masterplan a scala locale e sezioni di progetto

6.1 Inquadramento all'area

Con l'introduzione alla scala locale, il progetto compie un salto di scala definitivo, passando dalla pianificazione d'area vasta al disegno ravvicinato di uno dei nodi più strategici e complessi dell'intero territorio. Come evidenziato nel riquadro relativo all'inquadramento geografico (Figura 53), l'obiettivo si focalizza sulla densa frangia urbana in cui il Torrente Cervo stringe un rapporto diretto ed estremamente ravvicinato con la città consolidata. Ci si trova nel fulcro funzionale del sistema o di transizione in cui il torrente abbandona la sua configurazione montana e collinare per aprirsi verso la pianura, intersecando la sponda sinistra densamente edificata del nucleo urbano e la sponda destra caratterizzata da paesaggio periurbano-rurale. Questo specifico ambito rappresenta il punto di massima frizione antropica dove le infrastrutture cittadine, i quartieri residenziali e i margini produttivi premono direttamente sul torrente, rendendolo l'epicentro ideale per testare l'efficacia delle soluzioni di rigenerazione urbana e ambientale.
La scelta di concentrare l'approfondimento progettuale su questo specifico nodo risiede anche nella sua replicabilità. Le soluzioni morfologiche, ecologiche e fruitive che vengono sperimentate e attuate qui sono state concepite per funzionare come modelli flessibili, pronti per essere esportati e replicati in tutti quegli altri punti critici simili che l'analisi ha censito lungo l'intero corridoio della scala vasta.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA LOCALE RISPETTO ALLA SCALA VASTA

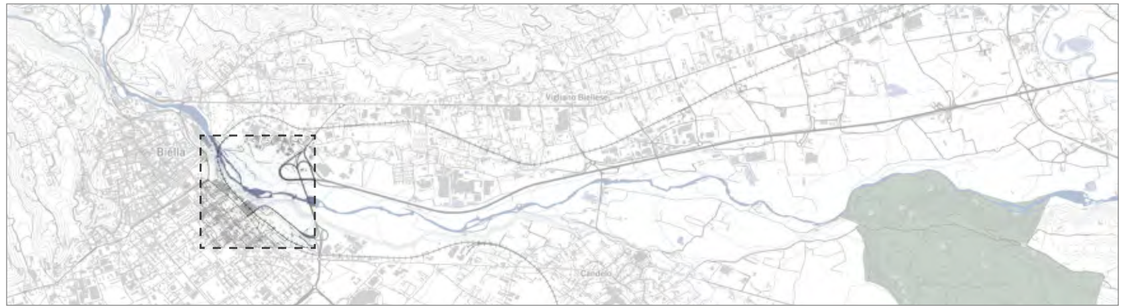


Figura 53 - Inquadramento geografico (Tavola 12)

6.2 Definizione del concept e suddivisione in macro-aree di progetto

Il concept prgettuale (Figura 54), traduce la complessità geografica in una matrice di segni e flussi, esplicitando le proposte d'intervento che guidano la rigenerazione del sito. Il concept lavora sulla scomposizione e sulla successiva ricomposizione delle due sponde, interpretandole come due anime distinte ma costantemente connesse da flussi trasversali.
L'interazione tra i sistemi posti su sfponde opposte dimostra l'intento profondo del progetto: trasformare il torrente da linea di frattura e pericolo idraulico in uno spazio cerniera poroso e flessibile. Il concept configura così un dispositivo paesaggistico capace di assorbire le piene del Cervo attraverso i suoi filtri naturali, depurare le acque meteoriche urbane e offrire, al contempo, un'infrastruttura per il tempo libero e la biodiversità perfettamente integrata nella struttura della città contemporanea.
A questo riquadro seguono la suddivisione in macro aree di progetto e la morfogenesi di design del progetto.

Figura 54 - Concept progettuale (Tavola 12)

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Edificato
- Aree di infiltrazione e laminazione
- Aree di infiltrazione
- Parco agricolo
- Dune attrezzate
- Riqualificazione parcheggi
- Orti urbani
- Parco urbano
- Riequilibrio ecologico
- Rete ciclopedonale
- Connessione tra sponde
- Carrabile di progetto
- Sviluppo rete ecologica

SUDDIVISIONE DELLE MACROAREE DI PROGETTO

PARCO PUBBLICO EX AREA INDUSTRIALE RIVETTI

PARCO AGRIURBANO, ORTI URBANI E MAGAZZINI

AREE DI RICARICA DELL'ACQUIFERO PROFONDO E DI LAMINAZIONE

RIQUALIFICAZIONE AREE DESTINATE A PARCHEGGIO

SPIAGGE ATTREZZATE

MORFOGENESI DEL DESIGN DI PROGETTO

Vista satellitare di una porzione del Torrente Cervo, Ortofoto 2025

Individuazione delle isole torrentizie

Segno individuato dal flusso idrico

Concretizzazione del segno idrico nelle forme e nelle morfologie di progetto (Aree di ricarica dell'acquifero profondo e di laminazione)

Vista satellitare di una porzione del Torrente Cervo, Ortofoto 2025

Individuazione delle isole torrentizie

Segno individuato dal flusso idrico

Concretizzazione del segno idrico nelle forme e nelle morfologie di progetto (Parco pubblico ex area industriale Rivetti)

6.3 Rapporto con lo stato di fatto

le trasformazioni apportate dalle scelte progettuali sono espsote qui di seguito. Lo stato di fatto e la proposta progettuale vegnono confrontati secondo diverse tematiche. Dal punto di vista della transizione della copertura arborea, si ha un netto aumento degli esemplari arborei sulla sponda sinistra a discapito di quella destra. Per quanto riguarda il sistema infrastrutturale si hanno dei grossi cambiamenti in termini di mobilità dolce e di riconnessione delle sponde attraverso ponti e passerelle. Infine, se la destinazione d'uso presenta un territorio agricolo e prevalentemente dominato da aree boschive invasive, nella proposta progettuale questi assiomi sono ribaltati. Laddove vi è una grande copertura boschiva si sviluppa il parco urbano, mentre le aree agricole vengono rinaturalizzate quasi del tutto

SISTEMA DELLA COPERTURA ARBOREA DELLO STATO DI FATTO

SISTEMA DELLA COPERTURA ARBOREA PROPOSTO

SISTEMA INFRASTRUTTURALE DELLO STATO DI FATTO

SISTEMA INFRASTRUTTURALE PROPOSTO

DESTINAZIONI D'USO DELLO STATO DI FATTO

DESTINAZIONI D'USO DELLO PROPOSTO

6.4 Masterplan a scala locale e sezioni di progetto

Sulla sponda destra, il tessuto geometrico dei blocchi edilizi urbani viene aggancia-to dal disegno fluido del parco urabno e dalle vie ciclopedonali che assecondano la sinuosità del torrente. Sulla sponda sinistra il masterplan (Figura 55) evidenzia la compattezza della forestazione di versante, interrotta solo da leggeri percorsi natura-listici in terra battuta che si arrampicano lungo la collina.

Figura 55 - Masterplan della porta del parco agrifluviale del Cervo (Tavola 12)

RIFERIMENTO SPAZIALE DELLE SEZONI TERRITORIALI

SEZIONE TERRITORIALE B-B' , SCALA 1:1000

SEZIONE TERRITORIALE C-C' , SCALA 1:1000

SEZIONE TERRITORIALE A-A' , SCALA 1:500

PORTA DEL PARCO AGRIFLUVIALE

7. approfondimento del sistema vegetazionale ed ecologico della porta del parco agrifluviale

7.1 Suddivisione dei sistemi vegetali e tipologici di progetto

7.1 Suddivisione dei sistemi vegetali e tipologici di progetto

LEGENDA

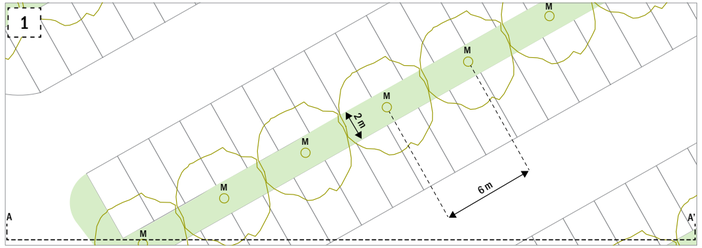
- Torrente Cervo
- Edificato
- Sistema arboreo di contesto
- Sistema arboreo ripariale
- Sistema arboreo aree d'infiltrazione o laminazione
- Sistema arboreo del parco agriurbano
- Sistema arboreo di equilibrio ecologico
- Sistema arboreo di rinaturalizzazione pendio
- Sistema arboreo del parco pubblico
- Sistema arboreo di barriera alle infrastrutture stradali e ferroviarie
- Sistema arboreo delle aree di riqualificazione parcheggi
- Filari urbani
- Orti urbani

ASPETTI MICROCLIMATICI DELL'AREA DI STUDIO

Il clima dell'area di studio è di tipo temperato subcontinentale e fortemente umido a causa della sua posizione geografica a ridosso delle Alpi Biellesi, una conformazione che determina inverni rigidi con temperature minime che scendono frequentemente sotto lo zero tra dicembre e febbraio, favorendo gelate notturne e la comparsa della neve. la stagione estiva si presenta con massime che superano regolarmente i 28 °C ma che beneficiano di una parziale mitigazione grazie alle brezze alpine e ai frequenti temporali termici che spezzano l'afa. L'elemento caratteristico del territorio rimane l'elevata piovosità distribuita in modo irregolare durante l'anno, con i picchi principali concentrati durante i mesi primaverili e quelli autunnali, a cui si contrappone un'attività temporalesca estiva. Oltre a ciò la vicinanza del torrente Cervo accentua l'umidità relativa nei bassi strati (Dati storici e analisi climatiche territoriali estratti per esteso da: Archivio Storico di 3BMeteo, Climi e Viaggi - Guida al Clima di Biella, e Banca Dati Meteorologica di Arpa Piemonte).

0 100 m

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA RIQUALIFICAZIONE PARCHEGGI SCALA 1:200



LEGENDA

M - *Morus alba* 'Fruitless'

Superficie inerbita

CRITERI ECOLOGICI

La specie *Morus alba* 'Fruitless' garantisce una netta riduzione dell'effetto di isola di calore grazie alle dimensioni della chioma. La selezione della suddetta varietà evita la caduta dei frutti tipici del gelso, azzerando i problemi di imbrattamento dei veicoli. la specie inoltre è in grado di mantenere un'elevata capacità di intercettazione delle polveri sottili e resistenza al calore radiante delle auto. (Fonte: portaleverde.it / linee guida MASE)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

Il posizionamento dei gelsi all'interno di una fascia centrale continua a superfici inerbita larga 2 metri garantisce la permeabilità del suolo a ridosso degli stalli di sosta. Gli alberi sono distribuiti geometricamente in linea acon un sesto d'impianto di 6 metri. Questa spaziatura permette alle chiome espanse del gelso di toccarsi leggermente per creare effetto d'ombra continuo lungo le auto, senza però intralciare l'apertura delle portiere degli autoveicoli. (Fonte: assoverde.it / manualeverdeurbano)

SEZIONE AA' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA RIQUALIFICAZIONE PARCHEGGI SCALA 1:200

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCO URBANO SCALA 1:200

LEGENDA

Z - Zelkova serrata

Q - *Quercus pubescens*

P - *Parrotia persica*

B - *Betula pubescens*

Cs - *Cercis siliquastrum*

Cc - *Corylus columa*

Superficie inerbita

CRITERI ECOLOGICI

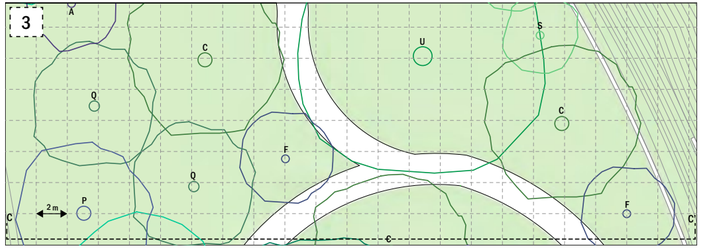
Al fine di creare un ecosistema urbano ad alta biodiversità si è deciso di mettere in rapporto specie forestali e ornamentali. L'inserimento di grandi latifoglie come Zelkova, Quercus e Betula garantisce un'elevata capacità di assorbimento della CO2, intercettazione delle polveri e regolazione microclimatica tramite evapotraspirazione. La presenza di Cercis siliquastrum risulta utile nel favorire la presenza di insetti impollinatori grazie alla sua fioritura primaverile. Oltre a ciò la Parrotia insieme al Corylus aumentano la stabilità ecologica del sistema forestale urbano. (Fonte: ispra.it / progettoforestami)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

Per poter ottenere un fulcro visivo d'impatto si è scelto di inserire una specie a chioma espansa come la Zelkova e allo stesso tempo si è deciso di inserire gruppi di Cercis disposti lungo i margini per aumentare l'effetto ornamentale dell'area altamente fruita. Nei margini lineari specie longilinee come le betulle sono disposte a sesto più ravvicinato entro fasce protettive per accompagnare i percorsi e delimitare i confini del parco. (Fonte: aiapp.net / rivistaarchitetturadelpaesaggio)

SEZIONE BB' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCO URBANO SCALA 1:200

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCO URBANO SCALA 1:200



SEZIONE CC' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCO URBANO SCALA 1:200

LEGENDA

- U - *Ulmus minor*
- P - *Prunus avium*
- Q - Quercus ilex
- C - *Carpinus betulus*
- F - *Fraxinus ornus*
- S - *Sorbus aria*
- A - *Acer campestre*
- Superficie inerbita

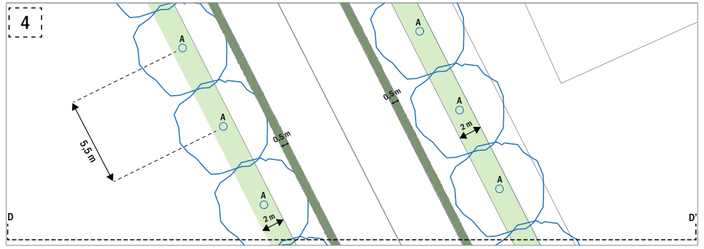
CRITERI ECOLOGICI

Per questa fascia del parco urbano sono state scelte specie autoctone e adatte al clima locale, come Ulmus, Quercus e Carpinus. L'introduzione di queste specie garantisce la stabilità a lungo termine della copertura arborea, l'assorbimento di inquinanti gassosi e l'arricchimento del suolo. Questa struttura è integrata da specie minori e pioniere come Fraxinus, Prunus avium, Sorbus e Acer, utili per diversificare le nicchie ecologiche a disposizione della microfauna e degli insetti impollinatori. (Fonte: reteclima.it / biodiversity-chm.it)

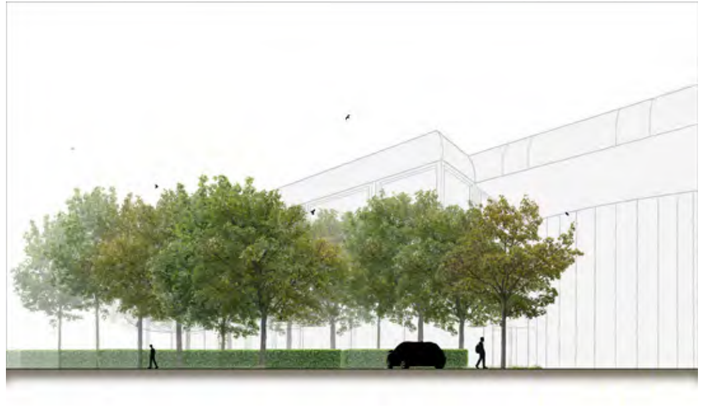
CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

Per poter ottenere un fulcro visivo d'impatto si è scelto di inserire una specie a chioma espansa come la Zelkova e allo stesso tempo si è deciso di inserire gruppi di Cercis disposti lungo i margini per aumentare l'effetto ornamentale dell'area altamente fruita. Nei margini lineari specie longilinee come le betulle sono disposte a sesto più ravvicinato entro fasce protettive per accompagnare i percorsi e delimitare i confini del parco. (Fonte: aiapp.net / rivistaarchitetturadelpaesaggio)

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - FILARI IN AMBITO URBANO SCALA 1:200



SEZIONE DEL SISTEMA VEGETAZIONALE DD'- FILARI IN AMBITO URBANO SCALA 1:200



LEGENDA

- A - *Acer campestre* 'Elsrijk'
- Superficie inerbita
- *Ligustrum ovalifolium*

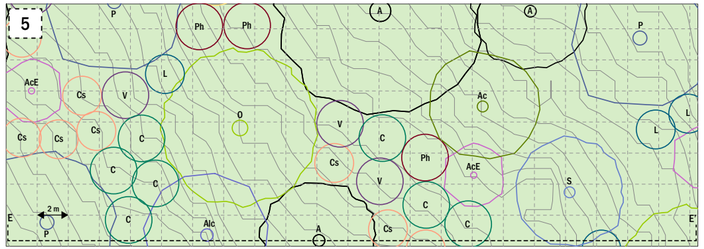
CRITERI ECOLOGICI

La selezione di *Acer campestre* 'Elsrijk' risponde alla necessità di un'alberatura resiliente all'inquinamento atmosferico e ai ridotti volumi di suolo tipici dei contesti urbani. Ad esso viene affiancata una siepe continua di Ligustrum ovalifolium, che agisce a livello stradale come filtro basso per l'intercettazione del particolato pesante e delle polveri sottili rialzate dai flussi di traffico. (Fonte: epambiente.it / cnr.it - Istituto BioEconomia)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

L'organizzazione ha previsto l'inserimento degli esemplari di Acer all'interno di una fascia inerbita di 2 metri di larghezza a ritmo regolare, con un sesto d'impianto regolare ad interasse di 5,5 metri. La siepe di Ligustrum è posizionata parallelamente ai filari con uno spessore lineare preciso di 0,5 metri, definendo in modo netto i margini di transizione spaziale rispetto alle carreggiate stradali o ai percorsi ciclo-pedonali confinanti lungo l'allineamento D-D'. (Fonte: pubblicigiardini.it / linee guida alberate

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - RINATURALIZZAZIONE PENDIO SCALA 1:200



LEGENDA

- A -Alberature esistenti
- Alc - *Alnus cordata*
- O - *Ostrya carpinifolia*
- P - *Prunus avium*
- S - *Sorbus torminalis*
- Ac - *Acer campestre*
- AcE - *Acer campestre* 'Elsrijk'
- C - *Cornus alba*
- Ph - *Philadelphus coronarius*
- Cs - *Cytisus scoparius*
- L - *Lonycera xylosteum*
- V - *Viburnum lantana*
- Superficie inerbita

SEZIONE DEL SISTEMA VEGETAZIONALE EE'- RINATURALIZZAZIONE PENDIO SCALA 1:200

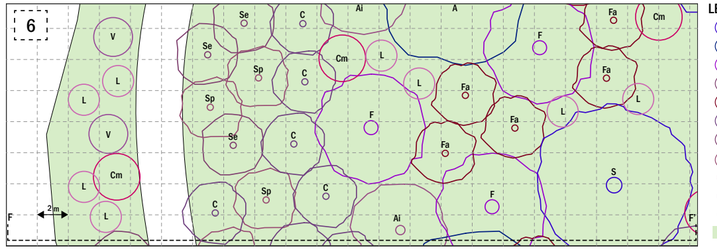
CRITERI ECOLOGICI

L'area di pendio prossima al torrente ha previsto un consolidamento biologico e contenimento dell'erosione superficiale attraverso la combinazione di specie con apparati radicali strutturati e profondi come Alnus, Ostrya, Acer e Sorbus garantisce la stabilità del terreno a ridosso delle alberature esistenti. Il consolidamento è potenziato da una copertura arbustiva pioniera composta da Cornus, Philadelphus, Cytisus, Lonicera e Viburnum, che riducono l'asportazione di strati di suolo in seguito a forti piogge. (Fonte: isprambiente.gov.it / dissestoidrogeologico.it)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

L'organizzazione spaziale è stata assecondata rispetto alle curve di livello del terreno su superficie inerbita continua. Gli arbusti ed alberi sono posizionati a macchie per interrompere geometricamente i canali di ruscellamento dell'acqua. Gli esemplari più piccoli come Prunus sono inseriti rispettando sesti minimi localizzati di 2 metri, mentre arbusti come Cornus e Cytisus si addensano a piccoli nuclei lungo i margini o nei pressi delle radici degli alberi principali per garantire una copertura del terreno priva di varchi. (Fonte: geologi.it / quademidiingegnerianaturalistica)

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - FASCIA TAMPONE RIPARIALE SCALA 1:200



LEGENDA

- S - *Salix alba*
- A - *Alnus glutinosa*
- F - *Fraxinus angustifolia*
- Al - *Alnus incana*
- Fa - *Frangula alnus*
- C - *Corylus avellana*
- Se - *Salix eleagnos*
- Sp - *Salix purpurea*
- Cm - *Cornus mas*
- V - *Viburnum opulus*
- L - *Ligustrum vulgare*
- Superficie inerbita

SEZIONE FF' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - FASCIA TAMPONE RIPARIALE PARCHEGGI SCALA 1:200

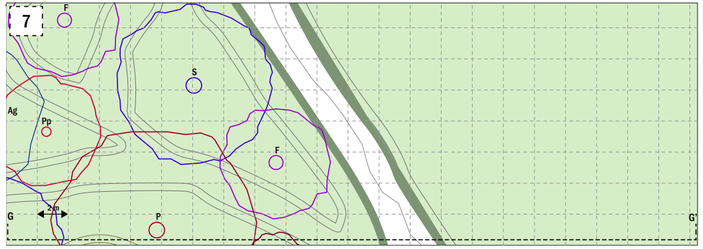
CRITERI ECOLOGICI

L'area immediatamente prossima al Torrente Cervo ha previsto specie igrofile, disposte in base al loro grado di tolleranza all'acqua e all'umidità del suolo. A ridosso dell'alveo si insediano arbusti flessibili e resistenti alle piene come Salix, affiancati da grandi alberi ripariali stabili come Alnus e Fraxinus. Verso l'interno, il sistema si evolve con specie di transizione ripariale o di sottobosco come Frangula, Corylus, Cornus, Viburnum e Ligustrum, fondamentali per ricreare una fitta rete radicale a maglie differenziate e un ecosistema diversificato per la fauna fluviale. (Fonte: adbpo.it / adbpo.it / cirf.org)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

La disposzione degli esemplari ha previsto la loro collocazione a fasce parallele progressive lungo l'asse del torrente. La prima fascia è popolata esclusivamente da arbusti compatti ma deformabili sotto l'impatto della corrente. Spostandosi verso l'interno lo spazio si amplia accogliendo i nuclei fitti dei salici arbustivi ed i noccioleti, per poi chiudersi nella macro-struttura forestale d'alto fusto dominata dalle grandi chiome sovrapposte intervallate dalle macchie protettive di Frangula. (Fonte: cirf.org / cirf.org / aiapp.net)

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE SCALA 1:200



LEGENDA

- P - *Populus alba*
- S - *Salix alba*
- F - *Fraxinus angustifolia*
- Pp - *Prunus padus*
- Ag - *Alnus glutinosa*
- Superficie inerbita
- *Comus sanguinea*

CRITERI ECOLOGICI

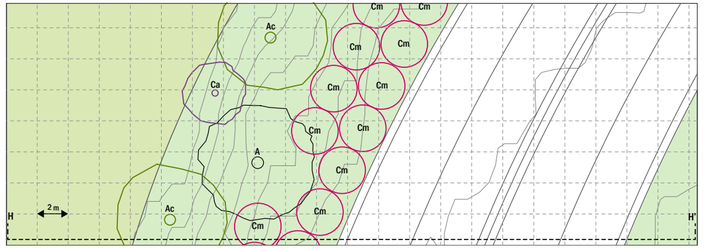
La scelta delle specie è ricaduta su piante igrofile in grado di tollerare e assorbire l'anossia radicale dovuta ad allagamenti ciclici temporanei, come Populus, Salix e Alnus. La funzionalità del sistema d'infiltrazione è coadiuvata da latifoglie tolleranti l'umidità come Fraxinus e Prunus, unite al consolidamento superficiale offerto dalle fitte barriere arbustive di Cornus . (Fonte: arpa.veneto.it / suds-italia.it)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

La porzione più profonda e umida dell'invaso accoglie i grandi nuclei isolati di Salix e Fraxinus per massimizzare la capacità di intercettazione idrica. Spostandosi verso i bordi rilevati del bacino, l'impianto controllato di Populus e Prunus definisce le zone di sponda con sesti d'impianto precisi e distanze puntuali di 2 metri. Il limite estremo dell'infrastruttura verde è cinto in diagonale da due fasce parallele e continue di Cornus, che fungono da elemento protettivo e da filtro spaziale rispetto alle ampie porzioni prative pianeggianti adiacenti sulla destra. (Fonte: canaledrenaggio.it / infobuildenergia.it)

SEZIONE GG' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE SCALA 1:200

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA DI BARRIERA VEGETALE AL SISTEMA VIARIO SCALA 1:200



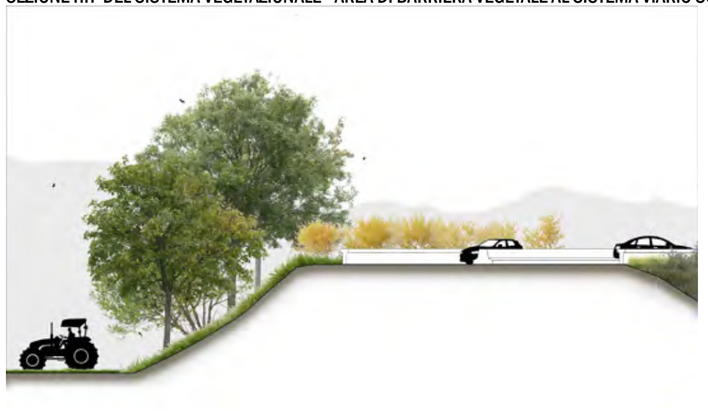
LEGENDA

- A - *Alberi esistenti*
- Ac - *Acer campestre*
- Ca - *Corylus avellana*
- Cm - *Cornus mas*
- Superficie inerbita

CRITERI ECOLOGICI

Si prevede la costituzione di uno schermo fonoassorbente e d'intercettazione del particolato generato dai veicoli. Sono previste specie con un'ottima densità fogliare (Acer), resistente agli stress da idrocarburi e utili per catturare le emissioni gassose. L'efficacia della barriera è potenziata dalla barriera arbustiva di Corylus. (Fonte: ambientebrescia.it / inquinamentoacustico.it)

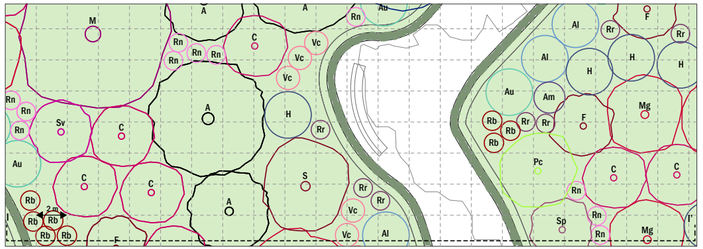
SEZIONE HH' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - AREA DI BARRIERA VEGETALE AL SISTEMA VIARIO SCALA 1:200



CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

Gli arbusti sono disposti a file serrate e sfalsate per formare una muratura verde continua immediatamente sul confine stradale. Alle spalle di questa prima linea, lo spazio su superficie inerbita si sviluppa accogliendo specie arboree, mantenendo un sesto d'impianto controllato per garantire la coretta espansione delle piante senza invadere le aree limitrofe. (Fonte: stradee-autostrade.it / manualebarriereverdi)

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCO AGRIURBANO SCALA 1:200



SEZIONE II' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - PARCHO AGRIURBANO SCALA 1:200

LEGENDA

- A - *Alberature esistenti*
- M - *Morus nigra*
- S - *Sambucus nigra*
- Mg - *Mespilus germanica*
- C - *Cydonia oblonga*
- Ca - *Corylus avellana*
- Sp - *Salix purpurea*
- F - *Frangula alnus*
- Sv - *Salix viminalis*
- Pc- *Pyrus calleryana 'Chanticleer'*
- Al - *Amelanchier lamarckii*
- Au - *Arbutus unedo*
- H - *Hippophae rhamnoides*
- Am - *Aronia melanocarpia*
- Vc - *Vaccinium corymbosum*
- Rn - *Ribes nigrum*
- Rr - *Ribes rubrum*
- Rb - *Rheum rhabarbarum*
- Superficie inerbita
- *Comus sanguinea*

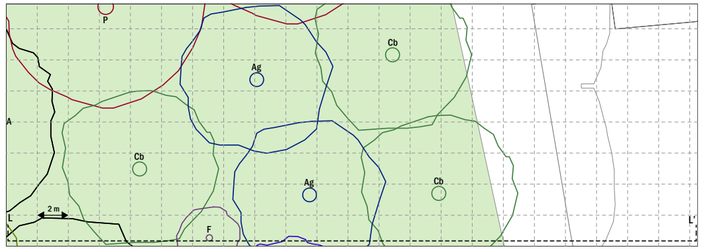
CRITERI ECOLOGICI

ALl'interno del parco agriurbano si prevedono specie utili ad aumentare la biodiversità agraria e a sostentamento della fauna selvatica inserendo alberi da frutto tradizionali come Morus, Mespilus e Cydonia. Il sistema è arricchito da arbusti da bacca e specie edibili (Fonte: coldiretti.it / rurale.regione.lombardia.it)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

La disposizione non regolare prevede ampi sesti d'impianto per gli alberi alternati a gruppi densi di piccoli frutti disposti a interasse controllato di 2 metri lungo i margini o nei sotto-chioma. (Fonte: paesaggioagrario.it / urbanistica.it)

TIPOLOGICO DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SCALA 1:200



SEZIONE LL' DEL SISTEMA VEGETAZIONALE - RIEQUILIBRIO ECOLOGICO SCALA 1:200

LEGENDA

- A - Alberature esistenti
- P - *Populus alba*
- Ag - *Alnus glutinosa*
- Cb - *Carpinus betulus*
- F - *Frangula alnus*
- Superficie inerbita

CRITERI ECOLOGICI

La scelta delle suddette specie ricade sulla scelta di creare un'area di riqeulibrio ecologico prossima alle fabbriche tramite Carpinus e Populus. La stabilità ecosistemica e la depurazione del suolo sono rafforzate dall'inserimento di Alnus e Frangula a ridosso delle alberature esistenti. (Fonte: bioitaly.casaccia.enea.it / lifeprogramme.it)

CRITERI DI DISPOSIZIONE E ORGANIZZAZIONE SPAZIALE

La disposizone spaziale non regolare prevede un nucleo forestale compatto e chiuso sviluppato su superficie inerbita per creare uno schermo fisico verso la zona industriale. Le specie sono disposte a piccoli gruppi sul confine sinistro per favorire la rapida densificazione della barriera vegetale. (Fonte: foresteurbane.it / greenreport.it)

LA PORTA SUL CERVO: UN NUOVO PARCO URBANO SULL'EX COMPARTO RIVETTI

8.PROPOSTA PROGETTUALE DI APPROFONDIMENTO

8.1 Inquadramento geografico
8.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali

8.1 Inquadramento geografico

Il fulcro della proposta progettuale alla scala locale si concentra sull'area dell'ex Lanificio Rivetti, un comparto industriale dismesso che occupa una posizione geografica complessa e strategica lungo il Torrente Cervo, come illustrato precedentemente. Questo sito, un tempo simbolo dell'archeologia manifatturiera che ha occupato e impermeabilizzato le sponde del fiume, viene oggi reinterpretato e portato a trasformarsi in un nuovo grande parco pubblico multifunzionale capace di ridefinire il rapporto tra città e natura. La scelta di focalizzare l'intervento e l'inquadramento su questo specifico frammento geografico risponde a una precisa logica tipologica e metodologica. L'area ex Rivetti racchiude in sé, in modo embrionale ma acuto, tutte le sfide idrauliche, ecologiche e insediative analizzate a scala vasta: la pressione dell'edificato, la perdita di permeabilità del suolo e la storica separazione fisica dei cittadini dal torrente. Di conseguenza, questo comparto viene eletto a vero e proprio "progetto pilota" e laboratorio territoriale. Le risposte progettuali qui declinate non rimangono soluzioni isolate, ma sono programmaticamente strutturate per essere flessibili, scalabili e interamente replicabili in tutti i nodi e i siti industriali dismessi analoghi che costellano l'asta fluviale del Cervo.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI APPROFONDIMENTO

8.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali

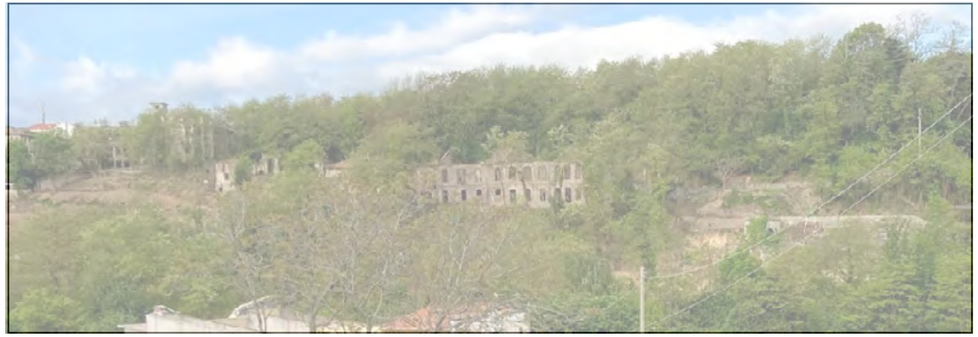
Di seguito verranno esposti il masterplan di progetto dell'area di approfondimento scelta, le relative relazioni visive e le carattteristiche funzionali assunte dal parco pubblico.

RIFERIMENTO SPAZIALE DELLE VISTE

VISTA A: STATO DI FATTO

VISTA A: PROPOSTA PROGETTUALE

VISTA B: STATO DI FATTO



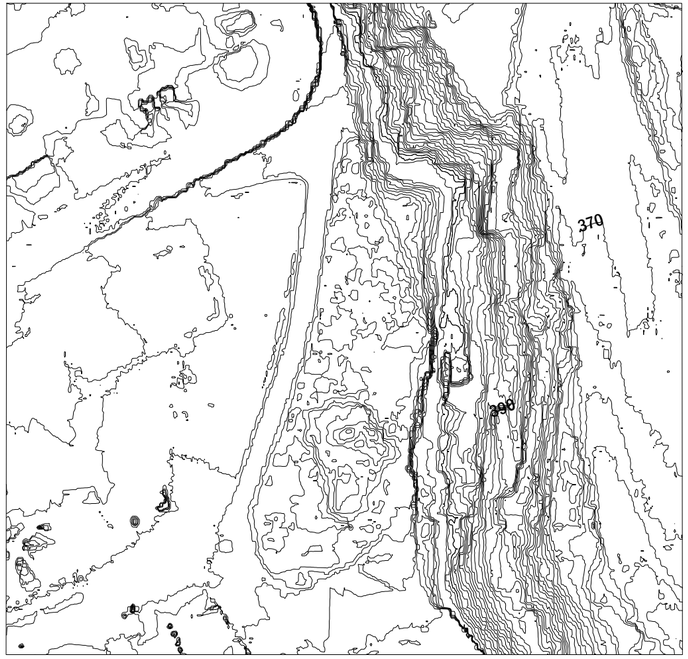
VISTA B: PROPOSTA PROGETTUALE

VISTA C: STATO DI FATTO

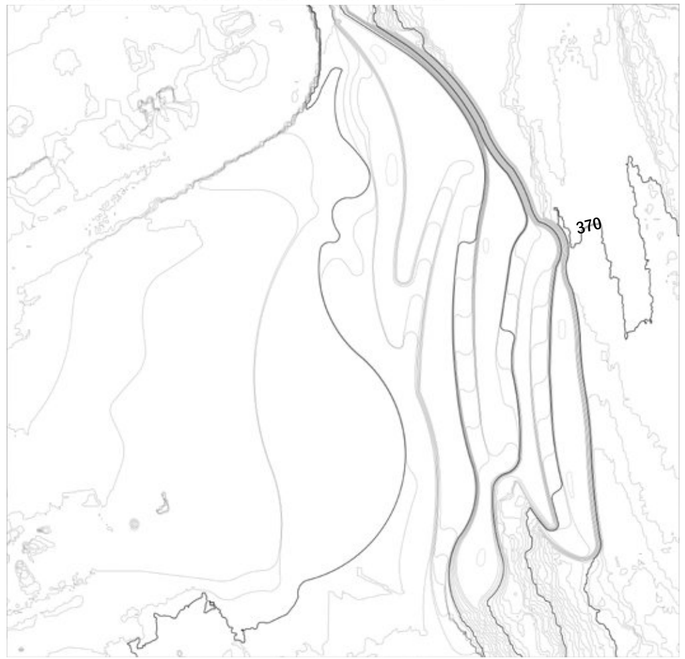
VISTA C: PROPOSTA PROGETTUALE

ASPETTI OROGRAFICI DEL PARCO

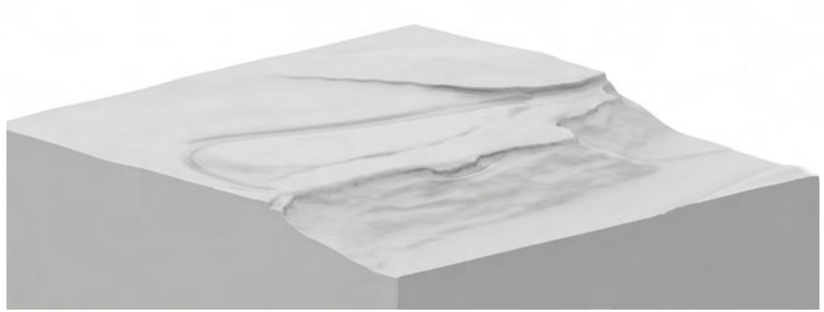
CURVE DI LIVELLO CON PASSO DI 1 METRO DELLO STATO DI FATTO



CURVE DI LIVELLO CON PASSO DI 1 METRO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE



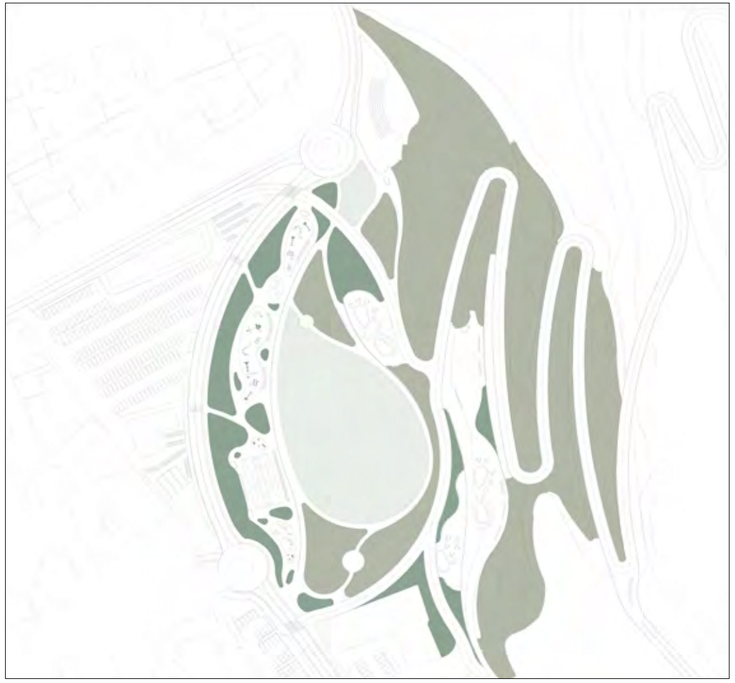
MORFOLOGIA DEL TERRENO DELLO STATO DI FATTO



MORFOLOGIA DEL TERRENO DELLA PROPOSTA DI PROGETTO

SUDDIVISIONE DELLE CARATTERISTICHE ASSUNTE DAI DIVERSI SPAZI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

AREE NATURALI-FRUITIVE E MACROCATEGORIE VEGETAZIONALI



LEGENDA

Prato libero

Il ruolo centrale assunto dai prati liberi, all'interno della costituzione morfologica del parco, riflette l'importanza di avere ampi spazi di liabera fruizione e svago. Oltre a ciò, i prati sono fondamentali in quanto fungono da filtro biologico capace di trattenere gli inquinanti atmosferici e di depurare le acque meteoriche che filtrano nel sottosuolo, ricaricando le falde acquifere.

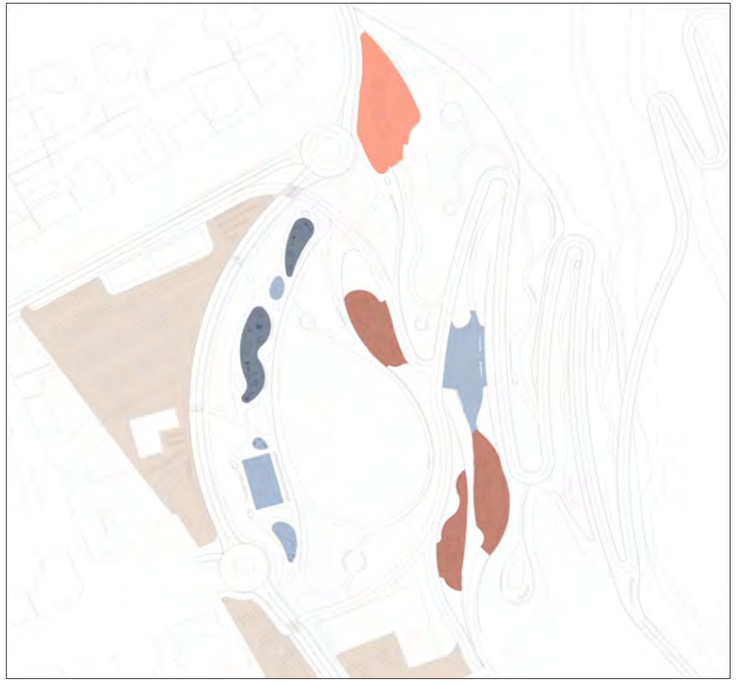
Aree dello stare vegetate

Il parco si sviluppa secondo un sistema di terrazzamenti in cui l'elemento che accomuna i livelli risulta essere la presenza di aree dello stare più intime e isolate rispetto a quelle presente nei piani prossimi al contesto urbano. Il maggior grado di chiusura è dato dalla presenza di alberature che disposte con un sesto d'impianto fitto, creano un maggior senso di protezione e isolamento dal resto del parco.

Barriere vegetali

Queste aree vegetate sono composte da elementi arborei che hanno il compito perimetrare il parco e di creare una barriera arborea/arbustiva tra la carrabile e l'inizio del parco. A differenza delle aree dello stare vegetate qui si trovano alberature più slanciate e longilinee e le specie scelte riflettono maggiormente finalità sceniche/ornamentali

ARRE FRUITIVE



LEGENDA

Area per esibizioni all'aperto

In quest'area sono previste esibizioni, convegni, assemblee all'aperto o qualsiasi attività di gruppo. L'anfiteatro naturale è dotato di una forte componenete panoramica, in quanto questo elemento, nato dalla topografia, è rivolto verso il panorama alpino/collinare biellese. Inoltre la sua collocazione riflette la necessità d'intercettare il flusso di pedoni proveniente da Nord.

Piazza attrezzata o area a ristorazione temporanea

Queste aree sono dotate di chioschi e servizi legati alla ristorazione e allo svago. La loro collocazione è posta per essere centrale e su vari livelli rispetto alla rete viaria, in modo da essre facilmente raggiungibili da dentro e fuori il parco.

Area gioco bimbi di età tra 0 e 12 anni

Queste aree sono poste in prossimità del tessuto urbano, ma allo stesso tempo vengono schermate per motivi di sicurezza e impatto sonoro dalla vegetazione.

Area attrezzata per attività sportive all'aperto

Questi spazi polisportivi attrezzati consentono di poter svolgere diverse attività sportive all'aperto utilizzando i mdesimi spazi all'unisono. Oltre a ciò, sfruttano le pendenza dnaturali del parco per potersi insediare, come nel caso della parete di arrampicata rivolta verso il torrente.

Area destinata a parcheggio pubblico

Le nuove aree di parcheggio pubblico, a contorno del parco, riprendono gli attuali parcheggi e ne aumentano il drenaggio e il valore ecologico ed estetico.

VIABILITA'

LEGENDA

Percorsi o aree pedonali

Il parco possiede una gerarchia di percorsi pedonali: uno principale di 3 metri di larghezza che collega le due sponde del torrente, aree pedonali dove si svolgono attività di svago e incontro e infine una rete capillare con una larghezza minima di 2 metri che lega le prime due. Per la sua interezza il sistema pedonale è composto da terra stabilizzata, capace di resistere al dilavamento, di non creare fanghi a terra e di integrarsi a livello visivo con le aree vegetate

Terra stabilizzata

Percorsi ciclabili a doppiso senso di marcia

La rete ciclabile si affianca sempre a quella pedonale principale. Anche in questo caso la carreggiata è larga 3 metri ed è previsto un doppio senso di marcia. La strada inoltre è costituita da terra stabilizzata colorata in modo da differenziarsi in maniera evidente dal percorso pedonale

Terra stabilizzata colorata

Strada carrabile

Il tratto di strada carrabile in progetto, come per la superficie destianata ai parcheggi di nuova realizzazione, è composto da uno strato superficiale di conglomerato bituminoso drenante

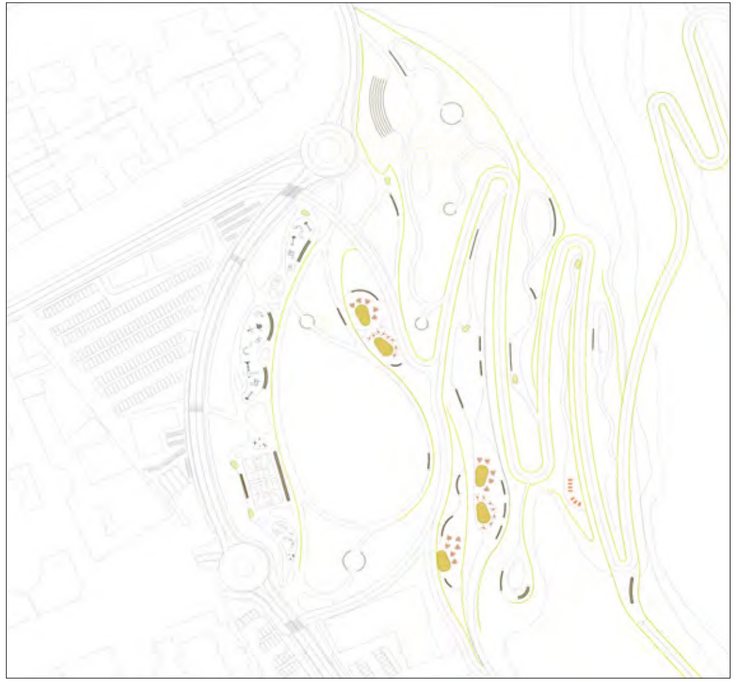
Conglomerato bituminoso drenante

Pavimentazione in legno

Raccordo di transizione ciclopedonale costituito nello strato superficiale da un decking in legno di Robinia pseudoacacia

Decking in legno di *Robinia pseudoacacia*

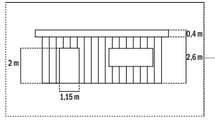
AREDI, SEDUTE ED EDIFICI



LEGENDA

- Scorrimano
- Elementi di seduta con schienale
- Elementi di seduta privi di schienale
- Chaise longue
- Tavoli e sedute punti di ristoro
- Chioschi (strutture amovibili)
- Bagni pubblici

SEZIONE SCHEMATICA, CHIOSCO, 1:200

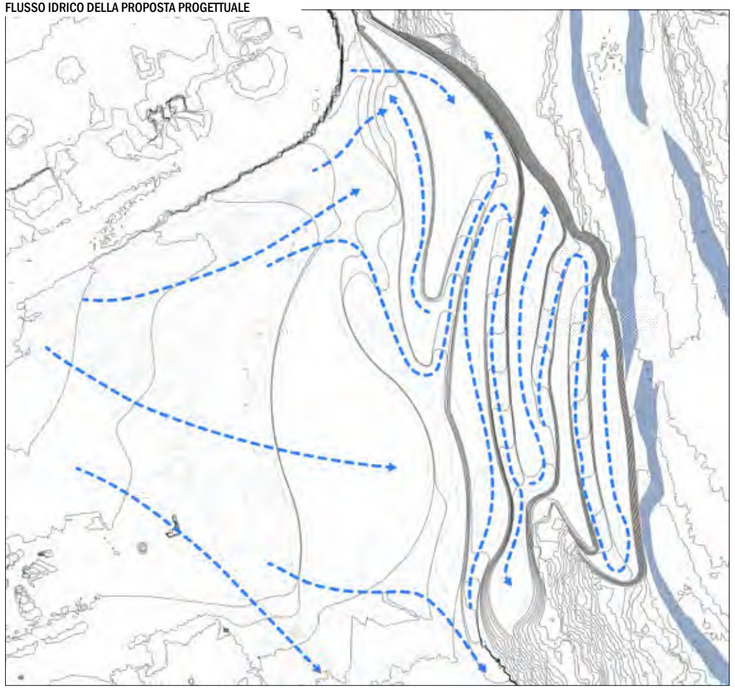


REFERENCE ATTREZZATURE LUDICHE E SPORTIVE

(Fonte fotografica: Catalogo prodotti KOMPAN)

RIUTILIZZO DI ELEMENTI VEGETALI DI SCARTO:
Gli arredi come le strutture sono in gran parte realizzati in legno di Robinia pseudoacacia ampiamente presente nell'area

FLUSSO IDRICO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

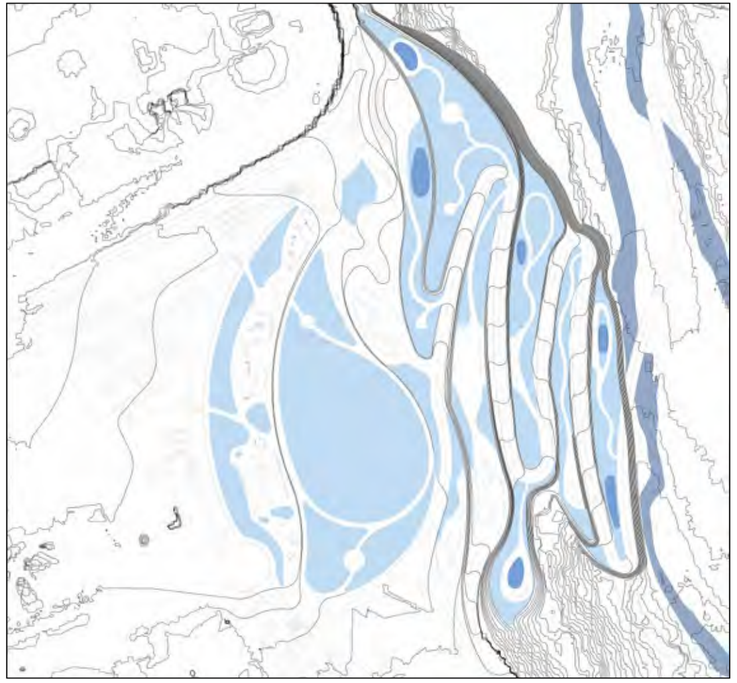


LEGENDA

- Torrente Cervo
- Curve di livello
- Flusso idrico principale previsto in seguito a fenomeni precipitativi

Il progetto utilizza il modellamento del terreno come strumento per intercettare i flussi meteorici superficiali provenienti dalle ampie aree permeabili e dai prati liberi. Invece di canalizzare l'acqua in condotte sotterranee, il deflusso viene convogliato verso il Torrente.
La suddetta conformazione del terreno garantisce di: ridurre la pendenza idraulica e di conseguenza di diminuire drasticamente la velocità del flusso minimizzando il rischio di erosione del suolo, aumentando il tempo di ritenzione delle acque per favorire sia l'infiltrazione naturale nel terreno sia i processi biologici di fitodepurazione prima dell'immissione finale nel corpo idrico.

SISTEMI DI LAMINAZIONE E INFILTRAZIONE



LEGENDA

- Torrente Cervo
- Curve di livello
- Aree di infiltrazione

Le aree d'infiltrazione del parco sono tutte quelle zone in cui la pendenza è minima e allo stesso tempo la superficie è altamente dreante come una superficie inerbita. Questo sistema d'infiltrazione si lega ad un sistema più ampio posto sulla sponda opposta del torrente.

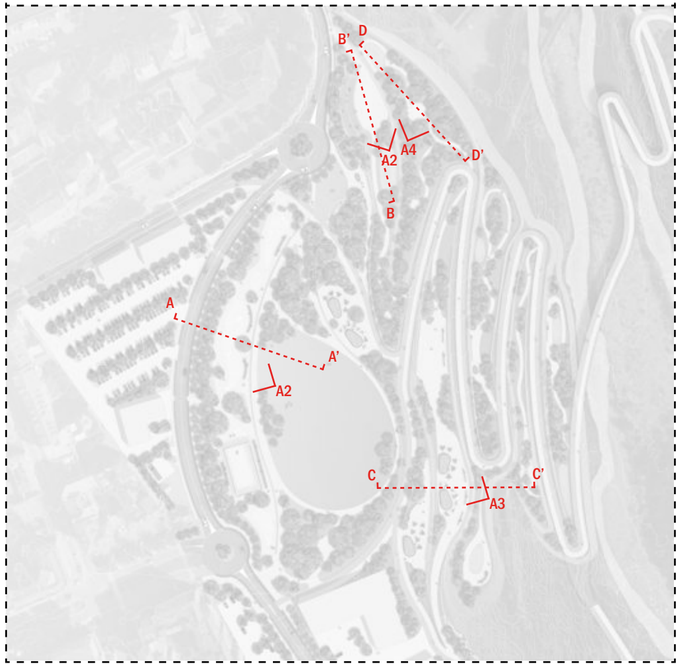
- Bacini di laminazione permanenti

Il parco non ha la funzione di assorbire le precipitazioni e ricaricare la falda acquifera, ma anche il compito di ospitare aree in cui sono presenti specchi d'acqua permanenti. Gli invasi artificiali quindi, raccolgono l'acqua piovana e mantengono allo stesso tempo il loro carattere ecologico ed estetico per tutto l'anno. I bacini sono profondi circa 1,5 metri e sono dotati di un sistema di filtrazione e ricircolo dell'acqua, oltre che di uno sfioratore in caso di allagamento.

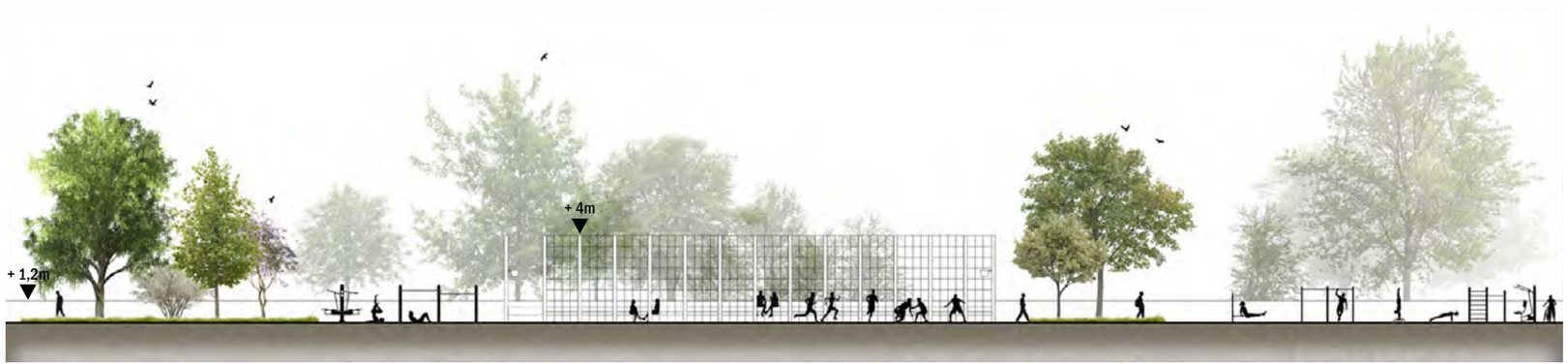
REFERENCE PROGETTUALI D'ISPIRAZIONE

1. Sistema a terrazzi: Landscape Restoration of the Garraf Controlled Waste Landfill in Barcelona - Battleiroig
2. Percorso ciclopedonale sospeso: Nigtevecht bicycle bridge - Ipv Delft
3. Anfiteatro: Alpine Garden and Amphitheater - Z'scape
4. Chiosco amovibile: Sharing Pavilion a Umeå, Sweden University Campus Park Umeå - Sweco Architects + Thorbjörn Andersson
5. Area sportiva: Skakkeringen - LOCAL + PIR2

RIFERIMENTO SPAZIALE DELLE SEZIONI E DELLE ASSONOMETRIE



SEZIONE AA', IN SCALA 1:500



ASSONOMETRIA 1 - A1

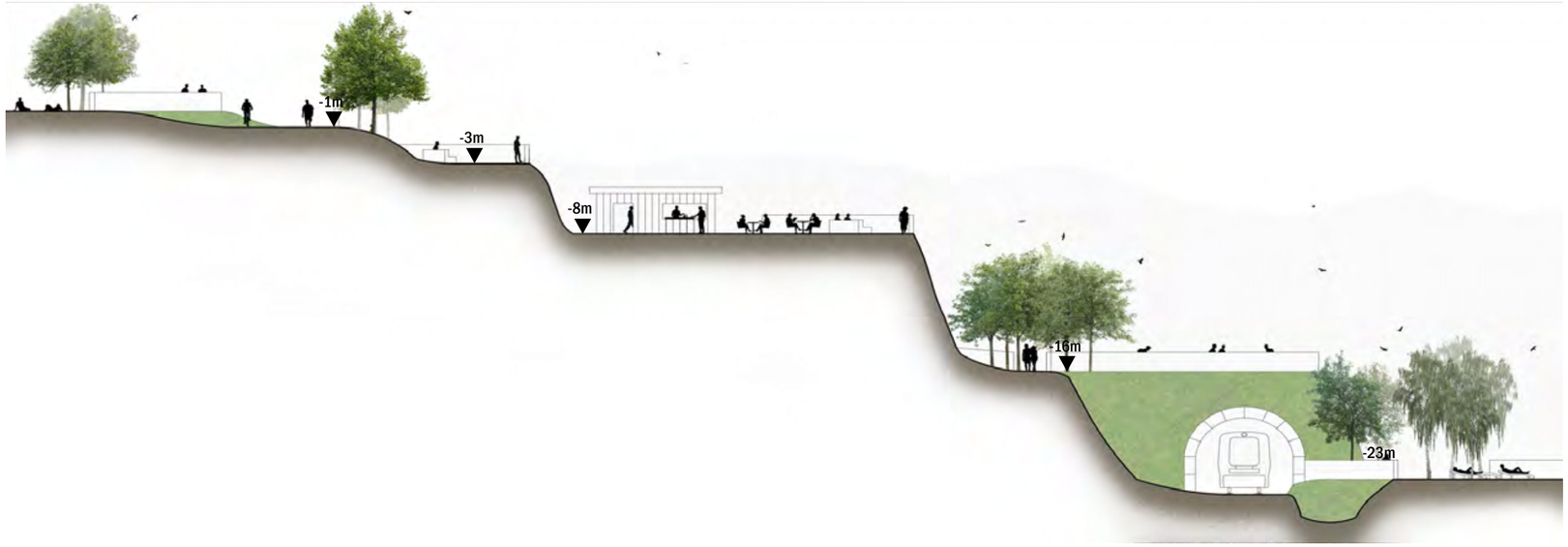
SEZIONE BB', IN SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 2 - A2

SEZIONE CC', IN SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 3 - A3

SEZIONE DD', IN SCALA 1:500



ASSONOMETRIA 4 - A4

SEZIONE EE', IN SCALA 1:500

OLTRE LE SPONDE: LA RICARICA DELLA FALDA ATTRAVERSO UN NUOVO PARCO AGRIURBANO

9.PROPOSTA PROGETTUALE DI APPROFONDIMENTO

9.1 Inquadramento geografico
9.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali

9.1 inquadramento geografico

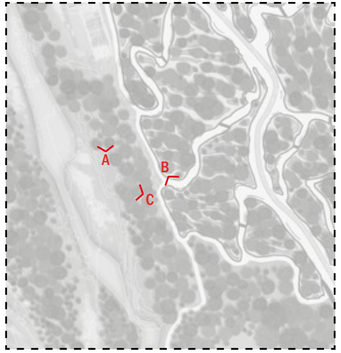
Il fulcro della proposta progettuale alla scala locale si concentra sull'area dell'ex Lanificio Rivetti, un comparto industriale dismesso che occupa una posizione geografica complessa e strategica lungo il Torrente Cervo, come illustrato precedentemente. Questo sito, un tempo simbolo dell'archeologia manifatturiera che ha occupato e impermeabilizzato le sponde del fiume, viene oggi reinterpretato e portato a trasformarsi in un nuovo grande parco pubblico multifunzionale capace di ridefinire il rapporto tra città e natura. La scelta di focalizzare l'intervento e l'inquadramento su questo specifico frammento geografico risponde a una precisa logica tipologica e metodologica. L'area ex Rivetti racchiude in sé, in modo embrionale ma acuto, tutte le sfide idrauliche, ecologiche e insediative analizzate a scala vasta: la pressione dell'edificato, la perdita di permeabilità del suolo e la storica separazione fisica dei cittadini dal torrente. Di conseguenza, questo comparto viene eletto a vero e proprio "progetto pilota" e laboratorio territoriale. Le risposte progettuali qui declinate non rimangono soluzioni isolate, ma sono programmaticamente strutturate per essere flessibili, scalabili e interamente replicabili in tutti i nodi e i siti industriali dismessi analoghi che costellano l'asta fluviale del Cervo.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI APPROFONDIMENTO

9.2 Masterplan, relazioni visive e aspetti funzionali

Di seguito verranno esposti il masterplan di progetto dell'area di approfondimento scelta, le relative relazioni visive e le caratttteristiche funzionali assunte dalla macro-area soggetta a infiltrazione e laminazione.

RIFERIMENTO SPAZIALE DELLE VISTE



VISTA A: STATO DI FATTO

VISTA A: PROPOSTA PROGETTUALE

VISTA B: STATO DI FATTO

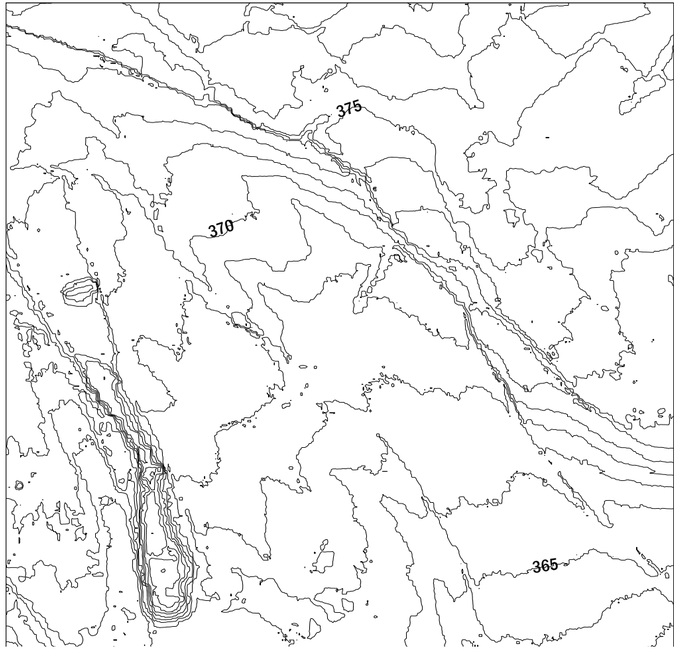
VISTA B: PROPOSTA PROGETTUALE

VISTA C: STATO DI FATTO

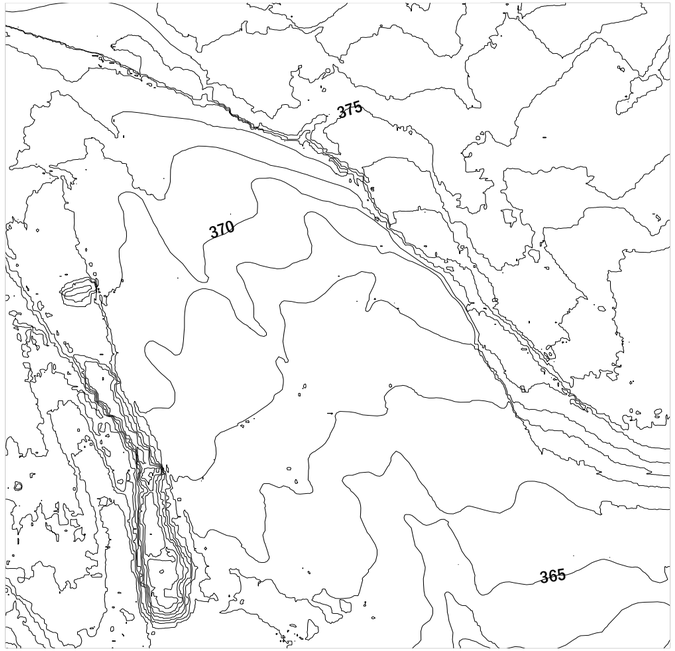
VISTA C: PROPOSTA PROGETTUALE

ASPETTI OROGRAFICI DEL PARCO

CURVE DI LIVELLO CON PASSO DI 1 METRO DELLO STATO DI FATTO



CURVE DI LIVELLO CON PASSO DI 1 METRO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

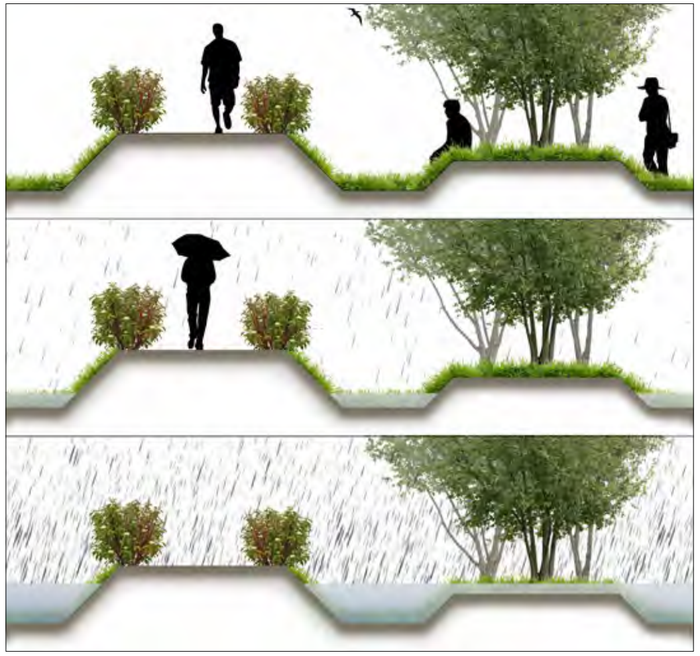


COMPORTAMENTO IDRAULICO IN DIFFERENTI SCENARI DI PRECIPITAZIONE

COMPORTAMENTO IDRAULICO E FRUIZIONE DELLE AREE D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE IN ASSENZA DI PRECIPITAZIONE

COMPORTAMENTO IDRAULICO E FRUIZIONE DELLE AREE D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE IN PRESENZA DI LIEVI PRECIPITAZIONI

COMPORTAMENTO IDRAULICO E FRUIZIONE DELLE AREE D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE IN PRESENZA DI FORTI PRECIPITAZIONI



SUDDIVISIONE DELLE FUNZIONI ASSUNTE DAI DIVERSI SPAZI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

AREE NATURALI-FRUITIVE E MACROCATEGORIE VEGETAZIONALI

LEGENDA

Aree con vegetazione boschivo-agricola di pianura

Queste aree risultano densamente vegetate e ospitano al loro interno specie tipiche dei frutteti e specie utili all'avifauna.

Aree con vegetazione boschiva ripariale

In questo spazio sono presenti specie tipiche degli argini fluviali e torrentizi di pianura. Il compito di quest'area è quello di creare un corridoio ecologico e allo stesso tempo di consolidamento degli argini

Aree con vegetazione boschiva igrofila

All'interno di queste aree sono presente specie che tollerano il ritagno d'acqua e grazie all'apparato radicale sono in grado di resistere a forti fenomeni alluvionali e meteorici.

Aree prative libere e destinate al pascolo

Queste zone sono completamente prive di elementi arborei e arbustivi. Come per tutte le altre aree inerbite di progetto a queste si preevde un doppio sfalcio nel corso dell'anno

Ulteriori macro-sistemi vegetazionali presistenti

FUNZIONI DELL'AREA DI PROGETTO

LEGENDA

- Aree bischive d'infiltrazione e laminazione
- Aree boschive d'infiltrazione
- Aree prative d'infiltrazione e laminazione
- Aree prative d'infiltrazione
- Parco agri-urbano

VIABILITA'

LEGENDA

Percorsi o aree pedonali

Come il parco urbano anche questa area di progetto possiede una gerarchia di percorsi pedonali, uno principale di 3 metri di larghezza che attraversa tutta l'area e segue il percorso esistente. A questo segue una rete capillare con una larghezza irregoalre e variabile . Per la sua interezza il sistema pedonale è composto da terra stabilizzata, capace di resistere al dilavamento, di non creare fanghi a terra e di integrarsi a livello visivo con le aree vegetate

Terra stabilizzata

Percorsi ciclabili a doppiso senso di marcia

La rete ciclabile si affianca sempre a quella pedonale principale. Anche in questo caso la carreggiata è larga 3 metri ed è previsto un doppio senso di marcia. La strada inoltre è costituita da terra stabilizzata colorata in modo da differenziarsi in maniera evidente dal percorso pedonale

Terra stabilizzata colorata

Superficie inerbita

Le aree di infiltrazione e/o di laminazione sono sistemi fruibili. Il loro accesso avviene nei punti d'interruzione della siepe che ne fa da perimetro, dove le canalette mettono in rapporto una vasca con l'altra.

Superficie inerbita

Pavimentazione in legno

Al di sopra delle canalette, nello strato più superficiale, si trovano pavimentazioni in legno di *Robinia pseudoacacia* larghe 2 metri. Il fine è quello di ricordare al fruitore la presenza dell'acqua sotto la superifcie di calpestio e rimarcare gli accessi alle aree con un segno a terra differente dal contesto

Decking in legno di *Robinia pseudoacacia*

Siepe perimetrale

Accessi alle aree d'infiltrazione/laminazione

AREDI, SEDUTE ED EDIFICI

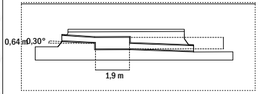
LEGENDA

Elementi di seduta

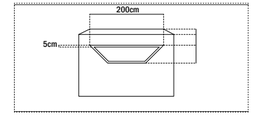
Passerella in legno poggiata al terreno, sotto cui sono allocate le canalette

Il sistema a terrzzamenti garantisce lo scolo delle acque da una vasca di laminazione all'altra tramite le canalette in cemento con profilo trapezoidale.

SEZIONE SCHEMATICA, CANALETTA, 1:200



SEZIONE SCHEMATICA, CANALETTA, 1:100



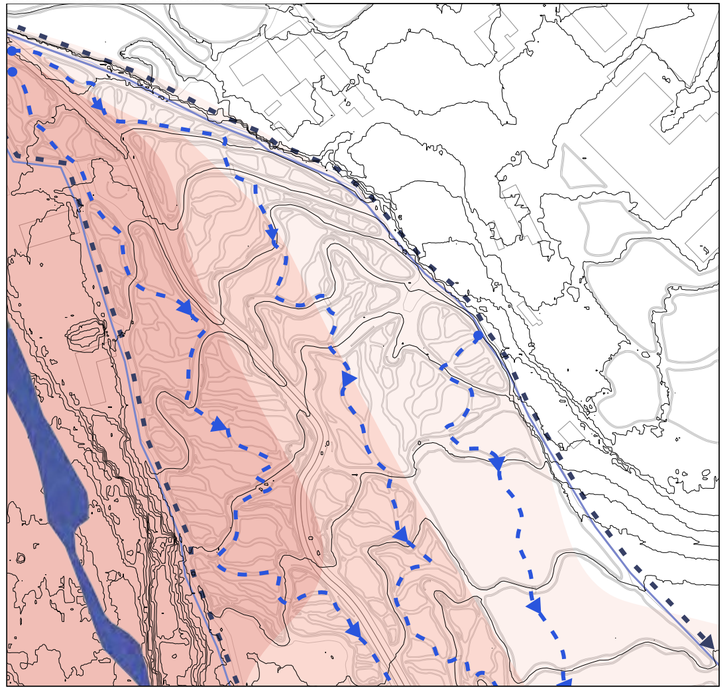
ASPETTI IDRICI DEL PARCO

GRADI DI RITENZIONE IDRICA DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

LEGENDA

- Torrente Cervo
- Aree umide piane e infossate di 80 cm ciascuna
- Aree semiumide piane e infossate di 40 cm ciascuna

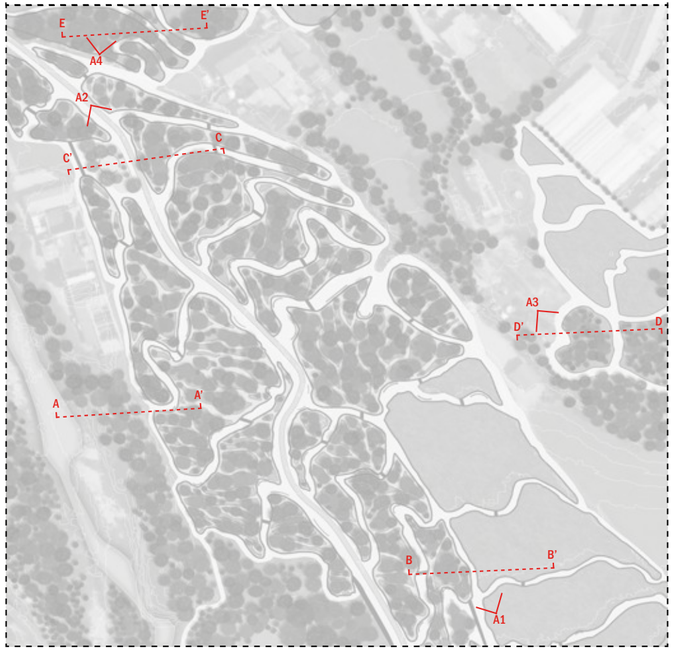
FLUSSO IDRICO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE



LEGENDA

- Torrente Cervo
- Canali irrigue esistenti
- Curve di livello
- Direzione principale di flusso idrico esistente
- Direzione principale di flusso idrico prevista
- FASCIA PAI A
- FASCIA PAI B
- FASCIA PAI C

RIFERIMENTO SPAZIALE DELLE SEZIONI E DELLE ASSONOMETRIE



SEZIONE AA', RAPPORTO TRA AREE D'INFILTRAZIONE E DI LAMINAZIONE CON IL TORRENTE CERVO,SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 1 - A1

SEZIONE BB', RAPPORTO TRA AREE D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE BOSCHIVE E PRATIVE, SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 2 - A2

SEZIONE CC', RAPPORTO TRA AREE D'INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE E RETE CICLOPEDONALE PRINCIPALE, SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 3 - A3

SEZIONE DD' , PARCO AGRIURBANO E RAPPORTO TRA AREE BOSCHIVE E PRATIVE, SCALA 1:500

ASSONOMETRIA 4 - A4

SEZIONE EE', AREE DI SOLA INFILTRAZIONE BOSCHIVA, SCALA 1:500

CONCLUSIONI

Conclusioni

Il percorso sviluppato all'interno di questa tesi ha inteso scardinare la tradizionale dicotomia tra sviluppo antropico e salvaguardia ambientale, eleggendo l'asta fluviale del Torrente Cervo a baricentro di una nuova strategia di resilienza per l'intero territorio biellese. Attraverso un approccio multiscalare, l'indagine ha permesso di dimostrare come la rete ecologica, la gestione idraulica e i servizi ecosistemici non costituiscano vincoli passivi alla pianificazione, bensì i motori generatori del disegno urbano e territoriale contemporaneo.

Il passaggio logico dalla pianificazione d'area vasta alla definizione dei masterplan scala di dettaglio ha evidenziato la necessità di risanare un paesaggio storicamente segnato dall'impronta dell'industria manifatturiera e dalla progressiva frammentazione dei corridoi ecologici. Le risposte spaziali elaborate alla macro-scala si sono strutturate attorno ai cardini della sicurezza e del restauro biologico, applicando in modo sistematico le Nature-Based Solutions per convertire i fattori di criticità e le vulnerabilità idrauliche in concrete opportunità di rigenerazione.

La vera e propria validazione metodologica dell'intero impianto di tesi risiede nell'approfondimento alla scala locale dei due nodi pilota: la rigenerazione urbana del comparto industriale dismesso ex Rivetti e la modellazione orografica del parco periurbano finalizzato alla ricarica degli acquiferi profondi. Dimostrando l'efficacia tecnica, morfologica e sociale di questi interventi a scala di dettaglio, il lavoro supera la dimensione del caso studio isolato per definire un abaco operativo flessibile. I modelli di de-paving, forestazione urbana, agroforestry e laminazione controllata qui testati si pongono infatti come matrici programmatiche pronte per essere esportate e replicate in tutti i punti di frizione analoghi che costellano il bacino.

Il Torrente Cervo si afferma così di essere un'infrastruttura verde primaria, un asse portante della mobilità dolce e un grande monumento naturale attorno al quale articolare la transizione ecologica e lo sviluppo sostenibile del territorio.

FONTI E RIFERIMENTI

Fonti

Cartografia Storica e Materiale d'Archivio:
-Fondazione Sella, Biella. Archivio Fotografico Online, consultazione del fondo storico per l'analisi visiva diacronica del paesaggio industriale e dell'evoluzione del rapporto morfologico tra i lanifici e l'alveo del Torrente Cervo.
-LARTU, Laboratorio di Analisi e Rappresentazione Territoriale e Urbana (Politecnico di Torino). Basi cartografiche storiche e storiche-evolutive, materiale cartografico d'archivio fornito direttamente dal laboratorio per la ricostruzione delle permanenze territoriali e delle trasformazioni del bacino idrografico.

Geoportale della Regione Piemonte:
-BDTRE (Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti), vettoriali e shapefile per l'estrazione del reticolo idrografico, dei confini amministrativi e delle coperture forestali del bacino del Cervo.
-Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 e 1:5.000 per l'inquadramento morfologico generale e la lettura delle curve di livello.
-Modello Digitale del Terreno (DTM) con risoluzione a 5 metri per il calcolo delle pendenze e delle sezioni orografiche.

Comune di Biella – Settore Pianificazione Territoriale:
-Piano Regolatore Generale Intercomunale (PRGI), cartografia ufficiale dell'azzonamento, delle destinazioni d'uso e delle norme tecniche di attuazione (NTA) per l'inquadramento dell'area industriale dismessa ex Rivetti.

Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po e Regione Piemonte:
-Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni), dataset ufficiali per la definizione delle fasce di pericolosità e il dimensionamento delle vasche di laminazione e infiltrazione

Rete Archivistica Biellese (RAB)
-Consultazione dei fondi digitali e degli archivi storici locali per il reperimento delle immagini d'epoca delle fabbriche lungo l'asta del Cervo (Lanifici Sella, Rivetti, Pettinatura Biellese).

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) – Geoportale Nazionale:
-Modello Digitale del Terreno (DTM) con risoluzione a 1 metro (rilievo LiDAR)

Fonti

Tstate Giornalistiche Locali e Nazionali (Cronache e Reportage)
-Il Biellese: Documentazione storica e cronache fotografiche d'archivio relative alla vita sociale del territorio, agli eventi urbani e alle grandi piene storiche (in particolare gli eventi del 1951 e le successive evoluzioni).
-La Stampa (Edizione locale di Biella): Reportage fotografici contemporanei e documentazione visiva per il monitoraggio delle piene recenti (fino al 2024), del restyling infrastrutturale dei ponti e dello stato di fatto delle aree industriali dismesse.

Regione Piemonte – Direzione Ambiente, Energia e Territorio:
-Linee guida regionali per la forestazione urbana e il re-naturing.
-Criteri normativi e botanici per la scelta delle specie autoctone destinate alla fascia tampone ripariale e al riequilibrio ecologico lungo i corsi d'acqua.

IPLAV / IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente):
-Abaco delle specie arboree ed arbustive autoctone del Piemonte: Fonti e tabelle ecologiche per il calcolo dei parametri biometrici a maturità (scenari a 20 anni) per filari, parcheggi e parchi agriurbani.

Prezzari e Cataloghi dei Vivai Forestali Regionali:
-Consultazione delle fonti vivaistiche per la validazione delle specie arbustive inserite all'interno della proposta progettuale, garantendo la fattibilità e la coerenza biogeografica dell'intervento

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

-McHarg, I. L. . Design with Nature. Natural History Press, 1969.

-Richard T. T. Forman; Michel Godron, Landscape Ecology, New York: John Wiley & Sons, 1986.

-Secchi, B. (1992). Urbanistica descrittiva. In Casabella, n. 588, pp. 22-23.

-M. Crava; G. Minervini, Archeologia industriale nel Biellese: I lanifici lungo l'asta del Cervo, Biella: Eventi & Progetti Editore, 2002

-Gilles Clément, Manifesto del Terzo paesaggio, Macerata: Quodlibet, 2005.

-Corner, J. Terra Fluxus. In Waldheim, C. (a cura di), The Landscape Urbanism Reader. Princeton Architectural Press, 2006.

-Mark A. Benedict; Edward T. McMahon, Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities, Washington, DC: Island Press, 2006.

-Martin Prominski; Antje Stokman; Susanne Zeller; Hinnerk Voermanek; Matthias Stimberg, River. Space. Design: Planning Strategies for Urban River Landscapes, Basel: Birkhauser, 2012.

RIFERIMENTI SITOGRAFICI

-Regione Piemonte, “Geoportale istituzionale”, https://www.geoportale.piemonte.it/.

-Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, “Piani e Gestione del Distretto”, https://www.adbpo.it/.

-Comune di Biella, “Strumenti urbanistici e cartografia”, https://www.comune.biella.it/.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamenti

Giunto al termine di questo intenso e stimolante percorso di studi, desidero esprimere la mia più sincera gratitudine a tutti coloro che, con il loro supporto accademico, professionale e personale, hanno reso possibile la realizzazione di questa tesi.

Desidero innanzitutto ringraziare il mio Relatore, Gianni Lobsoco, per avermi accompagnato nella stesura di questo lavoro di tesi. la costante disponibilità e gli stimoli critici durante le revisioni sono stati fondamentali per orientare le scelte progettuali e superare la complessità delle diverse scale d'intervento. Un ringraziamento va anche al Correlatore Davide Canone, per il supporto tecnico e i preziosi suggerimenti in ambito idrogeologico.
Ringrazio gli enti territoriali, i tecnici e i professionisti che, attraverso la condivisione di dati cartografici e materiali archivistici, mi hanno permesso di ricostruire con precisione il quadro conoscitivo del contesto biellese.

Un ringraziamento speciale va ai miei colleghi di università e agli amici di sempre. Se sono arrivato questo a punto è soprattutto grazie a voi che in questi ultimi anni mi avete ispirato, aiutato e spronato a tirare fuori il lato migliore di me.
Infine, il ringraziamento più profondo e sentito è rivolto alla mia famiglia. A mia madre, a mio padre, a mio fratello, e a tutti gli altri famigliari. Grazie per aver sostenuto ogni mia scelta, per avermi sostenuto durante questi anni e per essere stati la mia più grande fonte di stabilità.
Questo traguardo appartiene anche a voi.

Candidato:
Lorenzo Strobino
s345081