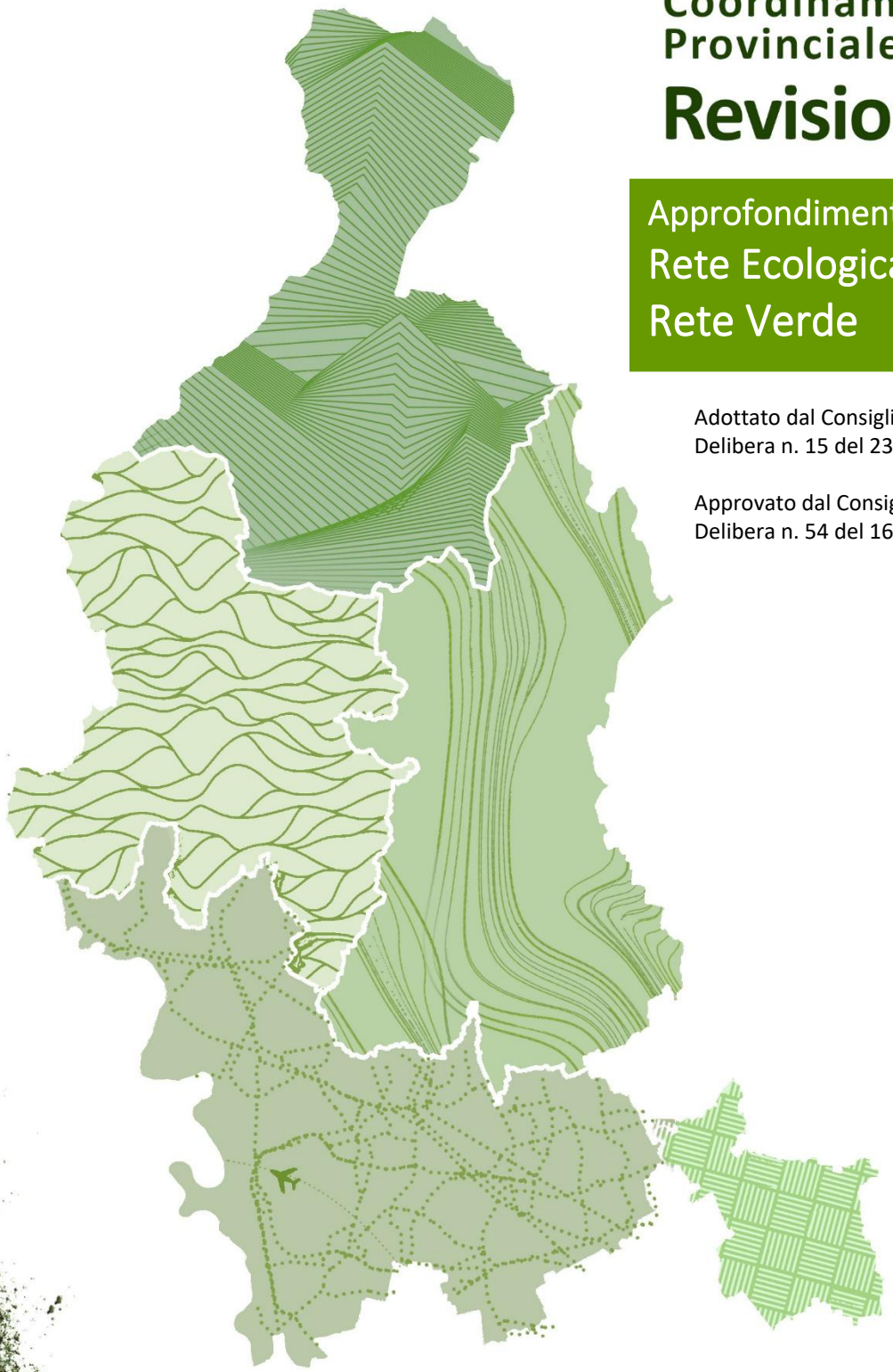
PROVINCIA di VARESE

Provincia di Varese supporta gli obiettivi dello Sviluppo Sostenibile

PTCP

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Revisione 2026



Approfondimento Tematico

Rete Ecologica Provinciale

Rete Verde

Adottato dal Consiglio Provinciale con Delibera n. 15 del 23/04/2026

Approvato dal Consiglio Provinciale con Delibera n. 54 del 16/09/2026



Il PTCP si ispira agli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

Con riferimento all'utilizzo del logo SDG e delle 17 icone SDG delle Nazioni Unite si rimanda sito web degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (https://www.un.org/sustainabledevelopment). Si specifica che: il contenuto di questa pubblicazione non è stato approvato dalle Nazioni Unite e non riflette le opinioni delle Nazioni Unite o dei suoi funzionari o Stati membri.

PRESIDENTE DELLA PROVINCIA	Dott. Marco Magrini
Consigliere con delega alla Transizione ecologica	Dott. Stefano Bellaria
Dirigente dell'Area Tecnica e Autorità Procedente	Arch. Giuseppe Ruffo

con il supporto del Gruppo di lavoro intersettoriale e multidisciplinare:

Dott.ssa Lorenza Toson (Responsabile del Settore Territorio), Arch. Melissa Montalbetti, Dott.ssa Samuela Farina, Arch. Nadia Quadrelli, Geom. Mario Schiavi, Dott. Marco Parma, Dott.ssa Lorena Perri, Ing. Chiara Giorgetti, Dott.ssa Claudia Longhi, Dott.ssa Alessia Lo Duca, Dott. Diego Rossi, Ing. Erasmo Nocco, Ing. Sara Barbieri.

INDICE

1 INTRODUZIONE 1
1.1 Il PTCP vigente e i nuovi riferimenti programmatici 2
2 PRINCIPI E “PAROLE" CHIAVE 2
3 IL DISEGNO DELLE UNITA’ TERRITORIALI 7
3.1 La lettura del territorio provinciale 7
3.1.1 La lettura del territorio per interpretarne i “bisogni” per ridurre le vulnerabilità e migliorare le resilienze 10
3.1.2 Le Mappe dei Servizi Ecosistemici 13
3.1.3 Servizi Ecosistemici prioritari per le macroaree 23
4 APPENDICE RETE ECOLOGICA VARCHI E INTERFERENZE 28

1 INTRODUZIONE

I cambiamenti epocali degli ultimi 20 anni hanno determinato "novità" che riguardano da vicino anche la Pianificazione territoriale e, in particolare, la necessità di strumenti efficaci per una governance sostenibile. La crisi economica ha modificato l'economia e ha prodotto un'accelerazione verso il settore "green", anche sotto la spinta dell'altra faccia della crisi, quella ambientale; i cambiamenti climatici sono diventati una realtà ampiamente riconosciuta, il tema della gestione ragionevole delle risorse pure.

L'UE ha lanciato nel 2013 la Strategia europea delle Infrastrutture verdi: la strategia UE COM/2013/0249 "Green Infrastructure — Enhancing Europe's Natural Capital" finalizzata ad integrare i paradigmi dei Servizi Ecosistemici e delle Nature Based Solutions (NBS, Soluzioni basate sulla Natura) nelle politiche territoriali degli stati membri per tutelare e potenziare il Capitale Naturale nell'ottica di incrementare le capacità di adattamento ai Cambiamenti Climatici;

Alla fine del 2019 sempre l'UE lancia il "New Green Deal" e la Roadmap per la ricostruzione presentata dalla Commissione europea in occasione del Consiglio europeo del 23 aprile 2020, si intitola "Per Un'Europa resiliente, sostenibile e giusta". Sono tre parole centrali dell'Agenda ONU 2030 che ci invitano a "Stimolare la resilienza, cioè la capacità dei singoli, del sistema economico e della società di "reagire innovando" mirando ad uno sviluppo durevole nel tempo ed equo".

Infine, si ricorda la recentissima "legge europea sul ripristino della Natura", approvata il 18 agosto 2024, rendendo operativo il Regolamento. https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-74-2023-REV-1/it/pdf, che prevede il ripristino degli ecosistemi degradati terrestri e acquatici.

A questo proposito, vale la pena di ricordare che già nel 2010 uno dei 10 messaggi dell'EEA (European Environmental Agency) era intitolato "Global change and biodiversity" (Zisenis, 2010), e riportava il seguente "KEY message": "La varietà della vita sottende al nostro benessere sociale ed economico e sempre di più rappresenterà una risorsa indispensabile nella battaglia contro i cambiamenti climatici. In ogni caso il nostro sistema di consumo e produttivo sta deprivando gli ecosistemi e la loro capacità di reagire ai cambiamenti climatici e di erogare i servizi di cui noi abbiamo bisogno. Più noi capiamo come i cambiamenti climatici impattano sulla biodiversità, più diventa chiaro che noi non possiamo gestire i due aspetti separatamente. La loro interdipendenza richiede che essi vengano trattati insieme."

Il messaggio conclude fornendo indicazioni generali, ma precise, sull'approccio da utilizzare, tra cui la necessità di puntare sull'aumento della resilienza degli ecosistemi e di promuovere il lavoro intersettoriale per disegnare e implementare azioni concrete basate sugli ecosistemi. Tra gli esempi portati sono indicati il mantenimento e la riproposizione di aree esondabili, interventi di ri-vegetazione, le infrastrutture verdi.

Obiettivi ambiziosi che richiedono luoghi adatti per sviluppare i processi necessari per raggiungerli.

Dunque, scenari "ambiziosi" dove comunità consapevoli e responsabili trovino i luoghi, gli stimoli e i servizi adatti a una ricostruzione che si profila totalmente diversa da tutte le altre: perché deve reinventare modi di vivere, di convivere, di crescere, di lavorare, di sognare, di adattarsi alle nuove realtà.

Ecco che i concetti di Vulnerabilità, Resilienza, Rete ecologica e Rete verde, acquisiscono nuovi valori e significati che ne sostengono l'approccio e il disegno finale, anche con lo scopo di contribuire all'adattamento ai cambiamenti climatici e diventano strumenti strategici per l'attuazione delle politiche volte all'evoluzione di

paesaggi adattabili, dunque resilienti, che trovano un loro disegno organico nella REP e nella RVP pensate in funzione della conservazione e del potenziamento dei "servizi" che le risorse naturali e i paesaggi possono offrire alle comunità, tenendo conto del loro possibile contributo allo sviluppo economico, anche per i valori intangibili che possono sviluppare.

L'introduzione dei concetti di vulnerabilità e resilienza e la mappatura dei Servizi Ecosistemici (SE) del territorio provinciale, rendono disponibili nuovi strumenti per la governance del paesaggio.

Nei presenti approfondimenti vengono richiamati i cambiamenti di contesto, scientifici e normativi intercorsi dall'approvazione del vigente PTCP, che possono costituire nuovi riferimenti, paradigmi e strumenti per l'intero sistema della pianificazione e del governo del territorio. Ci si concentra, in particolare, su principi e "parole chiave", sulla costruzione delle mappe dei Servizi Ecosistemici con suggerimenti per il loro utilizzo e delle unità territoriali del paesaggio provinciale, che hanno poi strutturato il progetto di Rete Verde Provinciale.

1.1 Il PTCP vigente e i nuovi riferimenti programmatici

Il PTCP di Varese vigente contiene già approfondimenti tematici precursori dei contenuti delle leggi regionali intervenute successivamente la sua approvazione, direttamente o indirettamente connessi ai temi della Rete Ecologica Provinciale (REP) e Rete Verde Provinciale (RVP).

E' stato poi il PTR-PPR del 2010 ad operare una sintesi organica dei contenuti sopracitati. Questo costituisce attualmente il riferimento base dell'attività di revisione del PTCP per i temi relativi alla Rete ecologica provinciale (REP) e alla Rete verde provinciale (RVP).

Altre novità sono intervenute dopo il 2007 e il 2010, e, direttamente o indirettamente, hanno inciso sulle specifiche attività di revisione e costruzione dei sopracitati strumenti, REP e RVP. Tali riferimenti sono sia di carattere regionale che sovra regionale. Si citano in particolare:

- la Lr. 31/2014 che reca "Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato" e la relativa integrazione nel PTR;
- il Rr. n. 7 del 2017 che introduce il concetto di invarianza idraulica e idrologica delle acque meteoriche, interrelabile al tema della resilienza delle città ai fenomeni meteorologici estremi;
- la Lr. 18/2019 che reca "Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente", con particolare riferimento alla "rigenerazione territoriale".

2 PRINCIPI E "PAROLE" CHIAVE

Negli ultimi anni, sono state sviluppate diverse ricerche sulle relazioni tra paesaggio e biodiversità che hanno evidenziato come una serie di alterazioni del paesaggio incidano in modo determinante sulla biodiversità, al punto che indicatori e modelli di biodiversità vengono indicati come efficaci strumenti per monitorare le trasformazioni del paesaggio. In particolare è noto come alcuni aspetti territoriali, quali l'aumento dell'urbanizzazione diffusa, della frammentazione, la riduzione dimensionale degli elementi naturali e rurali del mosaico paesistico ambientale e l'intensificazione d'uso del territorio, modifichino a tal punto i caratteri

del paesaggio, da porsi come indicatori di vulnerabilità, ossia di processi che stanno cambiando in modo significativo le strutture e le funzioni del sistema di ecosistemi di riferimento, arrivando ad incidere negativamente sulla biodiversità, sulla stabilità dei territori, sulle possibilità di risposta ai cambiamenti, oltre che sui comportamenti e la salute umana.

La pianificazione è un processo complesso e articolato che può agire in modo efficace sugli aspetti strutturali del paesaggio, delineando assetti spaziali e indirizzi gestionali finalizzati al mantenimento delle relazioni tra gli elementi che costituiscono il mosaico paesistico. Pertanto, gli strumenti di analisi spaziale messi a punto, per esempio, dalla landscape ecology possono essere utilizzati efficacemente per valutare, fornire obiettivi chiari dei piani e monitorare il paesaggio. Se a questi si associano considerazioni che legano le modifiche dei patterns del mosaico agli effetti sulla percezione, ecco che ci avvicineremo ad una conoscenza del paesaggio sempre più completa, dalla quale sia possibile individuare livelli qualitativi di riferimento e i relativi obiettivi dei Piani.

Biodiversità

La biodiversità acquisisce nuovi valori: resta un obiettivo da perseguire, in quanto dimensione primaria dei sistemi naturali. Ma, oltre a questo, acquisisce il significato di indicatore di qualità del sistema paesistico ambientale, con funzione prioritaria di conservare un capitale naturale di qualità (Bennet 2004), il cui ruolo è quello di garantire la durabilità dei processi, la conservazione delle risorse per le generazioni future e di erogare una serie di servizi ecosistemici alle generazioni presenti (Santolini 2010), servizi che, peraltro, potrebbero entrare anche nei bilanci economici.

Ogni ecosistema si costituisce come elemento di un dato paesaggio e possiede un certo livello di funzionalità caratterizzato da processi (es. per un bosco fissazione di CO_2, consolidamento del suolo) e da beni (es. biomassa legnosa). Di conseguenza diversità ecosistemica significa diversità funzionale e quindi qualità ambientale, con beneficio di tutti gli organismi che traggono vantaggio da tali funzioni. Maggiore è la diversità del sistema, maggiore sarà la sua adattabilità alle variazioni e minore sarà la sua vulnerabilità.

La biodiversità quindi non più è obiettivo ultimo della pianificazione delle aree naturali, ma si pone come condizione necessaria al buon funzionamento dell'intero sistema ecologico, ivi comprese le funzioni antropiche, tra cui quelle cognitive legate all'interpretazione del paesaggio e alle scelte derivate da questa. Risulta evidente l'innovazione culturale che sta alla base di tale affermazione, la quale ribalta anche i modi e gli strumenti della pianificazione.

Le reti ecologiche sono uno strumento di pianificazione in grado di rispondere alle istanze della natura senza condizionare più di tanto l'utilizzo antropico del territorio, piuttosto le due Reti hanno l'obiettivo di aiutare a trovare un ordine territoriale in cui natura e cultura si scontrano sempre meno.

Vulnerabilità, reti ecologiche e rete verde

Considerare, nella pianificazione, la vulnerabilità dipende da una riflessione che deriva da molte osservazioni effettuate sulle trasformazioni del paesaggio. I trend di trasformazione non sono lineari e negli ultimi anni è in corso una progressiva accelerazione delle trasformazioni. La velocità di trasformazione ha ormai superato la capacità di adattamento delle componenti ambientali, comportando in molti casi reazioni insospettabili dei sistemi. Quelli che hanno reagito meglio, sembrano quelli dotati di una maggiore capacità propria di risposta o di autorigenerazione (resilienza), quindi meno vulnerabili. Lavorare sulla vulnerabilità è uno dei modi migliori di rispondere alle attese di una Pianificazione sostenibile, che debba fronteggiare i problemi derivanti dall'incertezza propria dei sistemi complessi, ora aumentata dalle velocità di trasformazione.

Queste considerazioni inducono alcune riflessioni di tipo operativo. Ad esempio, la riqualificazione dei Paesaggi culturali e naturali non può prescindere dal tipo di struttura del mosaico paesistico che, nei secoli, è sempre stato uno dei fattori determinanti che influiscono sulla vulnerabilità degli ecosistemi, quindi sulla loro funzionalità, (ad esempio per l'equilibrio idrogeologico) e, anche, sull'economia complessiva di un sistema territoriale in quanto condizione per la conservazione delle risorse naturali e antropiche.

Tutti questi sono aspetti di cui la pianificazione di scala provinciale può farsi carico, anche per migliorare l'efficacia e le sinergie dei diversi strumenti di pianificazione sottordinati.

Degrado del paesaggio e vulnerabilità

Il vigente PPR, nella parte quarta degli indirizzi, contiene un'ampia parte dedicata allo studio, riconoscimento, recupero dei fenomeni di degrado e compromissione paesistica, a partire dalla descrizione delle cause. Riconoscere le cause del degrado è un elemento fondamentale per individuare azioni risolutive e non solo "cosmetiche".

I territori sono sottoposti da tempo ad un progressivo degrado indotto dall'intensificazione sempre più rapida delle attività antropiche. Pressioni che, oltre a determinare la crescita di "oggetti territoriali" poco congrui ad inserirsi paesaggisticamente nel contesto, tendono a destrutturarne la struttura paesistica fino a cancellarne, progressivamente, alcune parti (ciò accade, ad esempio nei fondivalle, sulle rive lacustri accessibili e nella pianura). Tale intensificazione è anche in larga misura responsabile dei fenomeni di abbandono che, invece, si determinano nelle zone meno accessibili, più distanti dai poli attrattori di attività, innescando altri tipi di degrado dovuti allo spopolamento delle aree collinari e montane e alla conseguente mancanza di presidio e cura del territorio (come, ad esempio, nelle dorsali e nei sistemi del rilievo prealpino).

Medesime opere generano impatti diversi in paesaggi diversi e l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, non dipendono solo dalle fonti di emissione, ma sono correlati alla struttura del paesaggio e all'uso che ne viene fatto. È noto infatti come, ad esempio, l'urbanizzazione diffusa oltre a modificare i paesaggi in cui si verifica, induca consumi molto elevati sia per le problematiche di trasporto, sia per gli edifici in sé che per le reti tecnologiche.

Gli impatti più gravi sono quelli che, nel tempo, determinano la totale e inconsapevole trasformazione degli ambiti paesistici e la perdita della loro funzionalità ecologica, anche se, talvolta, sono i meno evidenti: ad esempio, l'impatto di una strada è evidente. Se questa rimane una striscia nel territorio, magari mitigata con un buon numero di attraversamenti polivalenti, il suo impatto si vede molto, ma è limitato. Se questa induce nel territorio circostante una serie di trasformazioni che, nel tempo, modificano integralmente l'ambito attraversato in modo caotico e disorganizzato, non c'è schermo visivo o altro accorgimento che possa limitarne l'impatto.

Questi sono i tipi di trasformazione più gravi di cui anche le valutazioni d'impatto faticano a occuparsi e per i quali è necessario approntare strumenti idonei a fronteggiarli. Infatti, le mitigazioni o anche le compensazioni locali, possono attenuare gli impatti, rallentare la tendenza di degrado, ma non sono in grado di fermarlo.

Le trasformazioni paesistiche indotte dalle azioni antropiche possono portare i sistemi paesistici molto vicini a soglie di attenzione, se non addirittura a soglie critiche, che costituiscono limiti alle trasformazioni incorporabili dai sistemi stessi.

I cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici costituiscono senza dubbio una minaccia per gli equilibri ambientali.

Gli effetti maggiori sono:

- le isole di calore urbane, ma non solo: sempre di più si assiste alla manifestazione di tale fenomeno anche nelle aree agricole intensive, prive di vegetazione;
- gli squilibri idrogeologici sia in termini di alluvioni urbane e dissesti derivati dalle piogge intense, sia in termini di siccità estive.

Riguardo a questi ultimi, è ormai noto che le città costituiscono uno degli elementi di maggior pressione per gli acquiferi e per lo squilibrio idrogeologico, come confermano l'aumento delle aree urbane soggette ad alluvioni e la qualità molto spesso scarsa, o pessima, delle acque dei corsi d'acqua che ricevono, dalle reti fognarie, i reflui urbani ancorché diluiti o depurati. Come se non bastasse, la massa d'acqua, chiusa nelle reti, arriva con tempi rapidissimi ai fiumi, aumentandone in modo significativo la pericolosità idraulica.

Contemporaneamente, assistiamo a periodi siccitosi estivi sempre più lunghi. Aspetto che venga intensificato dal collettamento pressoché totale delle acque meteoriche che finiscono nel reticolo idrografico, invece di irrorare il terreno e alimentare gli ecosistemi.

La gestione sostenibile delle acque urbane è dunque uno dei temi emergenti dei territori urbanizzati, e richiede un cambio significativo di approccio che deve guardare sempre di più al sistema territoriale e al ciclo dell'acqua, andando oltre ai meri aspetti tecnologici: la risposta a questi problemi è solo in parte tecnologica. Spesso le Infrastrutture Verdi e Blu, meglio della tecnologia, possono integrare aspetti diversi nella multifunzionalità, flessibilità e capacità di adattamento che le contraddistingue. Ci si riferisce in particolare ai Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile, al verde urbano multifunzionale in genere, alle sistemazioni opportune del reticolo idrografico minore e alla vegetazione naturale e seminaturale, che arricchisce di funzioni i paesaggi rurali e agricoli periurbani. Aspetti considerati nel progetto di RVP.

Per quanto riguarda l'isola di calore urbana, il verde urbano, opportunamente organizzato e diversificato, costituisce l'elemento principe per la mitigazione delle temperature estive: un'infrastruttura verde strategicamente pianificata e articolata può abbassare la temperatura massima estiva delle aree urbane di circa 3°, ma può generare benefici maggiori per quanto riguarda l'abbassamento delle temperature notturne.

Tutto ciò fa riferimento ai principi e concetti chiave prima enunciati: Vulnerabilità e Resilienza dei sistemi paesistico ambientali, i Servizi Ecosistemici (SE), e sulla Strategia UE delle Infrastrutture verdi e Infrastrutture blu (GI & Blue Infrastructures) [1] da attuarsi con le Nature Based Solutions (NBS)[2].

I servizi ecosistemici

Ogni territorio è caratterizzato dai processi ecologici che forniscono un supporto insostituibile alla qualità di vita dei suoi abitanti e fattori di base per uno sviluppo economico durevole (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Il riconoscimento dell'importanza che le unità del sistema ambientale presentano, al di là

[1] **Infrastrutture verdi (Green & Blue Infrastructures – G&BI):** una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali, con altri elementi ambientali, progettata e gestita per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici. Incorpora spazi verdi (o blu, se comprende ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree terrestri (comprese quelle costiere) e marine. In aree terrestri, l'infrastruttura verde è presente in ambito rurale e urbano (Fonte: 2013, EU-Green Infrastructures Strategy)

[2] **Nature Based Solutions (NBS):** soluzioni ispirate e basate sulla ricostruzione di processi della natura, convenienti in termini di costi, forniscono contemporaneamente vantaggi ambientali, sociali ed economici e aiutano a costruire resilienza dei territori. Tali soluzioni possiedono caratteristiche e attivano processi naturali, efficienti sotto il profilo delle risorse, diversificati e adattati a livello locale nelle città (Fonte EU-Commissione Europea)

della distribuzione spaziale e della scala di riferimento, è determinato dal ruolo che esse assumono all'interno del sistema stesso e dai servizi che determinano (sensu Costanza, 1997).

Per Servizi Ecosistemici si devono intendere sia i beni (come cibo, acqua, aria, suolo, materie prime, risorse genetiche, ecc.), sia le funzioni ed i processi degli ecosistemi[3] che forniscono benefici insostituibili, diretti o indiretti, agli abitanti di un territorio, che, attraverso le loro attività, se compatibili, concorrono a mantenere la funzionalità e la qualità ecologica del proprio paesaggio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) [4], come ad esempio: l'assorbimento degli inquinanti, la protezione dall'erosione e dalle inondazioni, la regolazione dello scorrimento superficiale della acque e della siccità, il mantenimento della qualità delle acque, controllo delle malattie, la fissazione del carbonio atmosferico, la formazione dei suoli, ecc.

Una buona dotazione di servizi ecosistemici aumenta la "ricchezza" pro-capite in termini di capitale naturale, riduce la vulnerabilità, migliora la salute e la resilienza dei territori (Morri e Santolini, 2010).

La qualità, quindi il valore dei servizi ecosistemici presenti in un dato ambito territoriale, può variare in base alla vulnerabilità/resilienza complessiva dell'ambito stesso: ad esempio, un ambito caratterizzato da boschi su versanti particolarmente acclivi o molto disturbati sarà più vulnerabile di un ambito in cui i boschi, magari con caratteristiche floristiche simili, sono meno ripidi o meno disturbati. I boschi del primo ambito potranno erogare servizi più scarsi in termini, per esempio, di protezione, di conservazione di suolo, ecc.

C'è quindi un legame molto stretto e reciproco tra i benefici complessivi che i servizi ecosistemici sono in grado di erogare e le condizioni di vulnerabilità/resilienza del contesto in cui si evolvono. Questo aspetto definisce una prima diversificazione di valore tra tipi di ecosistemi simili, ma che si trovano in ambiti diversi.

Inoltre, il valore di alcuni servizi ecosistemici, in particolare quelli che interagiscono più direttamente con gli insediamenti e/o le funzioni antropiche, varia proprio in base all'importanza dei servizi nei confronti degli ambienti umani, ma anche in base alle caratteristiche degli ambienti umani stessi: ad esempio, una foresta urbana può fornire un servizio formidabile in una grande città, nel cui territorio metropolitano i servizi ecosistemici sono assai carenti. La stessa foresta può assumere valori molto diversi in una città più piccola, immersa in un contesto naturale. Questo aspetto definisce un secondo tipo di diversificazione di valore tra tipi di ecosistemi simili, ma che si trovano in ambiti diversi.

Il potenziale ruolo dei SE nella pianificazione

Per costruire modalità di pianificazione che siano improntate ad una sostenibilità vera, ossia che indirizzino verso uno sviluppo durevole e un reale mantenimento per le generazioni future dello stock di risorse, è necessario dotarsi di strumenti utili all'attribuzione di valore alle risorse naturali di cui la Regione è dotata. Il valore delle risorse dipende dal contesto in cui esse sono allocate, dalle funzioni potenziali ad essere riferibili singolarmente e nel loro complesso, dalla qualità del loro stato di conservazione, il quale è legato, in larga misura, alle condizioni del sistema paesistico-ambientale.

L'integrazione del valore degli ecosistemi nei processi decisionali e negli strumenti di pianificazione del territorio può dare la possibilità di effettuare bilanci ambientali efficaci, dai quali siano anche definibili quei

[3] **Funzioni e processi ecosistemici:** sottoinsieme delle interazioni tra strutture biofisiche, la biodiversità e processi degli ecosistemi che sono alla base della capacità di un ecosistema di fornire servizi ecosistemici (Fonte: 2010, TEEB, Biodiversity Information System for Europe, Glossary of terms)
[4] **Servizi ecosistemici:** benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. Sono distinte quattro categorie di servizi: di fornitura/approvvigionamento, di regolazione di processi ecosistemici, di supporto (Fonte: 2005, MEA, Millennium Ecosystem Assessment)

servizi fondamentali non solo per la sostenibilità ambientale, ma anche per lo sviluppo dei territori e delle loro popolazioni.

L'individuazione delle vulnerabilità e resilienze può condurre alla definizione di livelli di valore, a diverse scale, da condividere in fase attuativa anche sulla base delle percezioni locali. Valori incardinati sui tipi e sulla qualità dei servizi ecosistemici e dei servizi del paesaggio, dai quali è possibile estrarre nuove modalità di governo capaci di proporre soluzioni a fenomeni di degrado connessi alle regole della moderna economia.

3 IL DISEGNO DELLE UNITA' TERRITORIALI

3.1 La lettura del territorio provinciale

L'approccio multiscalare utilizzato per la formulazione della REP del PTCP vigente viene confermato dall'aggiornamento analitico e interpretativo del territorio provinciale: le 29 Unità di Paesaggio (del PTCP vigente) vengono rinominate come *Tessere,* inquadrate in tre Macroaree, ai fini della successiva definizione della Rete Verde provinciale.

Le Tessere nel PTCP vigente erano state individuate attraverso i tematismi che hanno condizionato l'evoluzione dei paesaggi provinciali: caratteri geomorfologiche, caratteri ecosistemici, caratteri insediativi, che incidono sui tipi di elementi presenti, le dimensioni e forme, le loro modalità di distribuzione e di interazione all'interno delle unità stesse. Le Tessere al loro interno, presentano caratteristiche ricorrenti.

Analisi qualitative e quantitative conducono all'evidenziazione dei principali fattori di vulnerabilità e di resilienza delle diverse unità. Da qui non è difficile estrarre le esigenze e criticità paesistico-ambientali, le possibilità di trasformazione e le cautele per le trasformazioni stesse.

I risultati più significativi sono stati riportati nei Criteri per la definizione delle Missioni di Pianificazione.

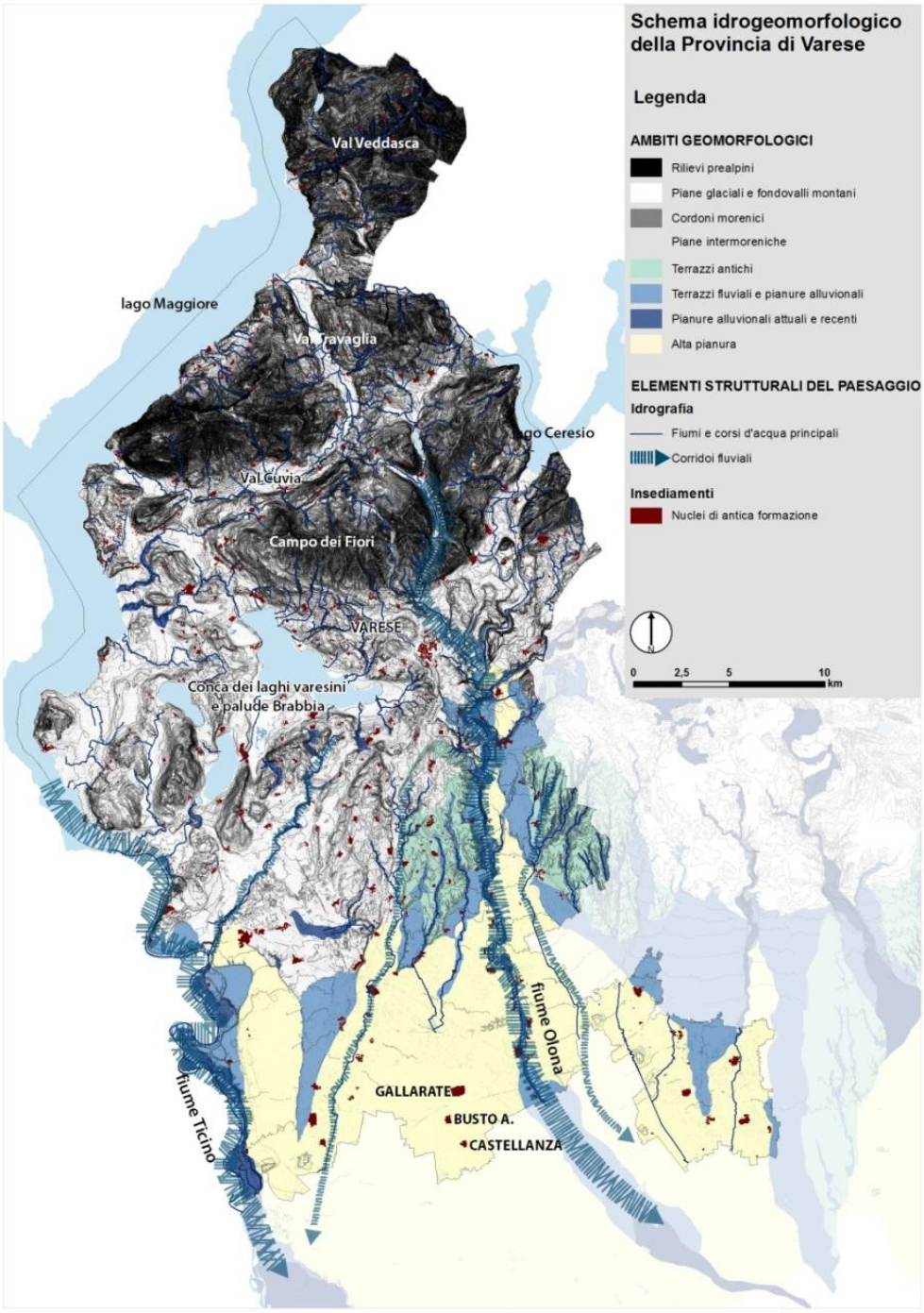
Le Tessere nascono dalla sovrapposizione di strati tematici successivi, corrispondenti alle fasi principali che si verificano nella formazione dei paesaggi.

Il primo strato è l'idrogeomorfologia, rappresentata in Figura: Tavola dello Schema idrogeomorfologico della prov. di Varese. Le strutture idrogeomorfologiche sono sottese all'evoluzione degli ecosistemi, per i quali le litologie, morfologie e clima costituiscono i fattori di base fondamentali che ne condizionano lo sviluppo.

Il secondo strato è definito dagli usi del suolo che costituiscono un'approssimazione delle unità ecosistemiche che, in tempi recenti (rispetto alle ere geologiche) si sono intrecciate con le trasformazioni indotte dai sistemi insediativi umani e con le loro dinamiche sempre più accelerate (cfr. Figure successive).

Lo schema idrogeomorfologico chiarisce i rapporti tra le diverse parti territorio, supportando l'individuazione delle Macroaree che connotano il paesaggio a scala vasta. Ne chiarisce le macrostrutture, tra cui le valli e la distribuzione delle acque che hanno avuto e hanno un ruolo fondante nella costruzione dei Paesaggi provinciali.

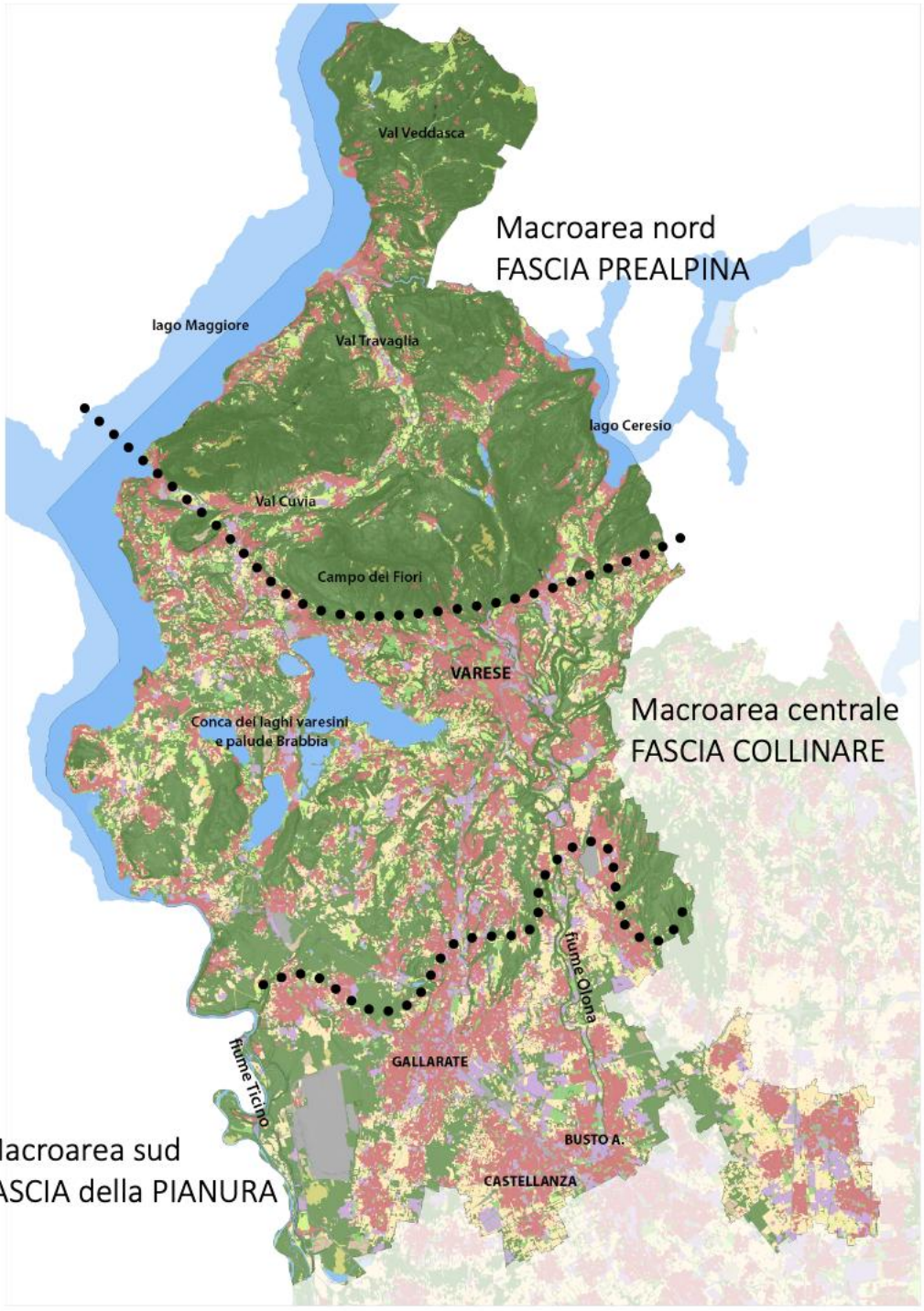
Figura: Tavola dello Schema idrogeomorfologico della prov. di Varese



L'immagine che segue riporta una versione semplificata degli usi del suolo del territorio provinciale: le superfici coperte dal colore grigio e viola rappresentano gli insediamenti urbani, i gialli le aree agricole, le gamme di verde i boschi e gli ambienti naturali o seminaturali.

Si nota netta prevalenza di ambienti naturali e seminaturali a nord. Al centro sono presenti grandi macchie grigie, ma le presenze seminaturali (comprese i laghi) rimangono consistenti se, pure, frammentate e con una grana più fine. Il sud risulta interessato prevalentemente dal sistema urbano tecnologico, caratterizzato da una ingente presenza di aree produttive e infrastrutture per il trasporto.

Figura: Tavola delle Macro Aree



Esiste quindi un gradiente di naturalità, e il suo corrispettivo insediativo, che caratterizzano il paesaggio della provincia di Varese. A scala vasta, risultano pertanto tre diverse situazioni che possiedono caratteristiche paesistico ambientali proprie, quindi diverse criticità e opportunità:

1. la macroarea nord (FASCIA PREALPINA) è quella dove si concentrano gli ambienti naturali, che pone ovviamente meno problemi dal punto di vista dell'ambiente e del paesaggio. Anche qui, peraltro,

esistono dinamiche in corso, più lente che nelle altre zone, ma difficilmente reversibili, che tendono ad aumentare il contrasto del paesaggio. Le dinamiche sono abbastanza chiare: assistiamo all'aumento della pressione antropica nei fondivalle che tendono a saturarsi, e all'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali sui rilievi, con conseguente rischio di aumento del rischio idrogeologico e diminuzione di diversità ambientale con effetti negativi sulla biodiversità. Nell'insieme diminuiscono le mutue relazioni tra versanti e valli, aumentando la vulnerabilità del sistema.

2. la macroarea centrale (FASCIA COLLINARE) appare tuttora fortemente condizionata dalla presenza dei laghi, che costituiscono una delle risorse principali. In quest'area l'equilibrio tra utilizzo e tutela della risorsa sembra essere uno dei temi principali, anche in riferimento alla quantità di popolazione che comunque insiste su queste aree.
3. nella macroarea sud (FASCIA DELLA PIANURA) la situazione si inverte e abbiamo il grigio (completato dai viola delle aree industriali e di quelle commerciali) come colore dominante, mentre i verdi rimangono localizzati in alcune aree e pressoché isolati.

Tra la macroarea centrale e quella a sud, è individuabile una Fascia di transizione sull'asse Varese Busto Arsizio, che presenta caratteri morfologici simili a quelli della fascia collinare, ma sono in atto dinamiche di crescita insediativa e infrastrutturale, e alla conseguente perdita di spazi aperti che segnalano una tendenza paragonabile a quanto accaduto in precedenza nella fascia della pianura.

Lo sguardo al sistema nella sua interezza, prima di procedere a un maggior dettaglio di analisi, permette di individuare caratteristiche e ruoli che possono diventare riferimento sia per alcune scelte, che per le analisi successive. Ad esempio, la frammentazione delle aree naturali costituisce un problema più grave a sud che a nord, inoltre, sempre nella zona sud, le aree naturali, stante la scarsità e la frammentazione, acquisiscono valori molto alti e ruoli multifunzionali, comprendenti l'erogazione dei molteplici Servizi Ecosistemici, tanto necessari, quanto importanti per i benefici possibili anche agli ambienti urbani, quali ad esempio:

- la potenzialità nei confronti del miglioramento della qualità ambientale urbana, fornendo luoghi per la ricreazione e per il miglioramento del microclima e della qualità dell'acqua,
- la funzione nei confronti dell'assetto idrogeologico, in quanto forniscono aree permeabili e, talvolta, esondabili con importanza fondamentale per la mitigazione delle piene,
- l'opportunità di costituire un limite allo sprawl urbano incontrollato che sta chiaramente minando il modello policentrico su cui si basa la gestione del territorio regionale,
- il ruolo giocato dagli spazi seminaturali e rurali nei confronti del mantenimento delle identità e della riconoscibilità dei luoghi, soprattutto dove le trasformazioni subiscono un'accelerazione, e la città che cresce annulla il passato anche nell'assetto sociale e nelle comunità locali.

3.1.1 La lettura del territorio per interpretarne i "bisogni" per ridurre le vulnerabilità e migliorare le resilienze

Il territorio provinciale si presenta assai diversificato, con caratteristiche e bisogni diversi procedendo da nord verso la pianura, ma anche spostandosi da ovest a est, dal sistema Verbano/Ticino verso la valle dell'Olona.

Per trovare i "bisogni" sono necessari principi di riferimento da cui derivare criteri e strumenti utili per la definizione stessa dei "bisogni" e la loro localizzazione sul territorio, dunque mappe in grado di rappresentare

le diversità provinciali, da cui trarre le criticità che esprimono i bisogni e le opportunità di risposta da poter trasformare in azioni sul territorio.

Per "trovare i bisogni", è stato affrontato attraverso i concetti di vulnerabilità[5] e resilienza[6] dei sistemi ecologici. Ci siamo riferiti a questi concetti in quanto sia la vulnerabilità che la resilienza di un ambito territoriale, dipendono da insiemi di caratteri, non da questioni singole. Sono dunque concetti integrativi che bene si prestano a descrivere le criticità (attraverso la vulnerabilità) e le opportunità (attraverso la resilienza) dei sistemi complessi di cui ci occupiamo.

Tale approccio permette inoltre di rilevare elementi inaspettati, in quanto elementi apparentemente marginali, oppure secondari, che non presentano necessariamente una qualità rilevante, ma possono assumere notevole importanza la presenza somma di elementi altamente qualitativi fornisca un sistema equilibrato o, quanto meno, un sistema in grado di reagire positivamente a variazioni delle condizioni di contesto, ai disturbi, e alle novità in genere: spesso la capacità di ritrovare un equilibrio è data dalle possibilità di relazioni e interazione di elementi diversi o a diversi stadi evolutivi, di qualità e/o funzioni diverse, i quali forniscono maggiori possibilità dinamiche ed evolutive. Questo è il principio su cui si basano le reti, comprese reti ecologiche e reti verdi.

Per "localizzare i bisogni e le risposte" è stato risolto utilizzando come riferimento spaziale le tessere. Queste sono caratterizzate da una certa omogeneità interna per quanto riguarda caratteristiche idro geomorfologiche, usi del suolo, pressioni e risorse. Tali caratteristiche incidono sulle vulnerabilità e degradi, sulle funzioni ecologiche e sull'erogazione dei servizi ecosistemici che, qualora siano in buone condizioni, si comportano come antagonisti delle vulnerabilità del sistema paesistico ambientale.

Ogni tessera, in base alle proprie caratteristiche e agli utilizzi/pressioni antropiche esistenti e passate, presenta Vulnerabilità e Resilienze (V/R) caratteristiche e appropriati Servizi Ecosistemici idonei a riequilibrare le criticità e ulteriormente migliorarne le opportunità.

Le V/R segnalano i temi su cui lavorare, segnalano "i bisogni" di ogni tessera. Le Vulnerabilità e Resilienze (V/R) riscontrate nelle diverse tessere della provincia, possono essere mitigate o incrementate da appropriati SE, che abbiamo chiamato SE prioritari. Questi sono caratteristici per ogni Macroarea.

I Servizi Ecosistemici prioritari, scarsi o mancanti, caratterizzano le macroaree della provincia e le tessere, permettono di descriverne diversità e ruoli nel mosaico provinciale, di valutarne i diversi bisogni e individuare gli obiettivi di riequilibrio.

Queste analisi contribuiscono a delineare nel Piano, le condizioni più adatte per le varie tessere, le esigenze e le criticità ambientali, le risposte adatte a esigenze e criticità che sono chiamate "Missioni di Pianificazione" e

[5] **Vulnerabilità**, la predisposizione di un sistema paesistico (o di un ambito di paesaggio) all'instabilità fino a modificare in modo radicale la propria struttura (il mosaico e gli elementi che lo compongono), le proprie funzioni (processi e dinamiche) e organizzazione (legami, relazioni, gerarchie) a seguito di forze esterne di trasformazione antropogeniche e/o naturali (es. i paesaggi particolarmente frammentati, oppure quelli destinati a modificarsi radicalmente a fronte di alterazioni indotte dai cambiamenti climatici). La vulnerabilità è connessa alla possibilità che i servizi (o benefici) erogati dagli ecosistemi (antropici e naturali) e dal paesaggio spariscano o comunque si deteriorino.

[6] **Resilienza**, la capacità del sistema paesistico (o di un ambito di paesaggio) di rispondere alle mutazioni del contesto ambientale, territoriale, sociale, economico, e di riassestarsi in uno stato di equilibrio che non è quasi mai uguale allo stato precedente. La resilienza è la forza con cui il sistema riesce a rigenerarsi e adattarsi, sostenendo la riproducibilità del capitale naturale, nonché l'erogazione dei servizi ecosistemici e del paesaggio, anche traendo vantaggio dai cambiamenti e dagli eventi avversi (es. la rigenerazione urbana su un'area dismessa, il recupero dei paesaggi forestali a fronte dell'abbandono dell'agricoltura). Il tempo di risposta, in rapporto alle funzioni attivate, può essere l'unità di misura della resilienza. Il fattore tempo può dunque essere una misura della "vitalità" di un paesaggio.

che definiscono gli orientamenti per le azioni del progetto della Rete Verde provinciale e per la definizione degli elementi conoscitivi delle reti verdi locali.

Areali a rischio di Degrado Diffuso

Per la restituzione del degrado diffuso si potranno considerare i processi di urbanizzazione, descritti dal PPR, anche considerando il modello di idoneità faunistica del PTCP 2007 aggiornato. Questo rappresenta gli effetti dei processi insediativi sul sistema ecologico in riferimento alla biodiversità, ma anche per quanto riguarda le vulnerabilità legate all'isola di calore, all'impermeabilizzazione dei suoli e cicli delle acque, nonché alle carenze di spazi vitali (Figura: Areali a rischio di degrado diffuso a causa dei fenomeni insediativi 2007). Il modello 2007 è stato aggiornato con gli sviluppi e con le previsioni insediative e infrastrutturali recenti. Si individuano areali:

- interessati da fenomeni di intensa urbanizzazione con pressioni importanti e le vulnerabilità sopra citate. Sono individuati dai retini rossi (cfr. figura seguente: Areali a rischio di degrado diffuso a causa dei fenomeni insediativi, aggiornamento)
- interessati dal rischio di degrado e disturbo, le aree arancioni/gialle (cfr. Figura: Areali a rischio di degrado diffuso a causa dei fenomeni insediativi 2007 e dei fenomeni insediativi recenti)

Gli areali risultanti individuano le aree più critiche, in quanto indicano sia le aree effettivamente interessate da costruzioni di vario genere, sia gli areali interferiti che riducono le potenzialità ecosistemiche delle aree circostanti, anche libere, che hanno caratteristiche di frammenti/aree di risulta che limitano gli usi dello spazio circostante. Si tratta delle aree di massima criticità, in cui è più evidente il consumo di paesaggio ed ecosistemi.

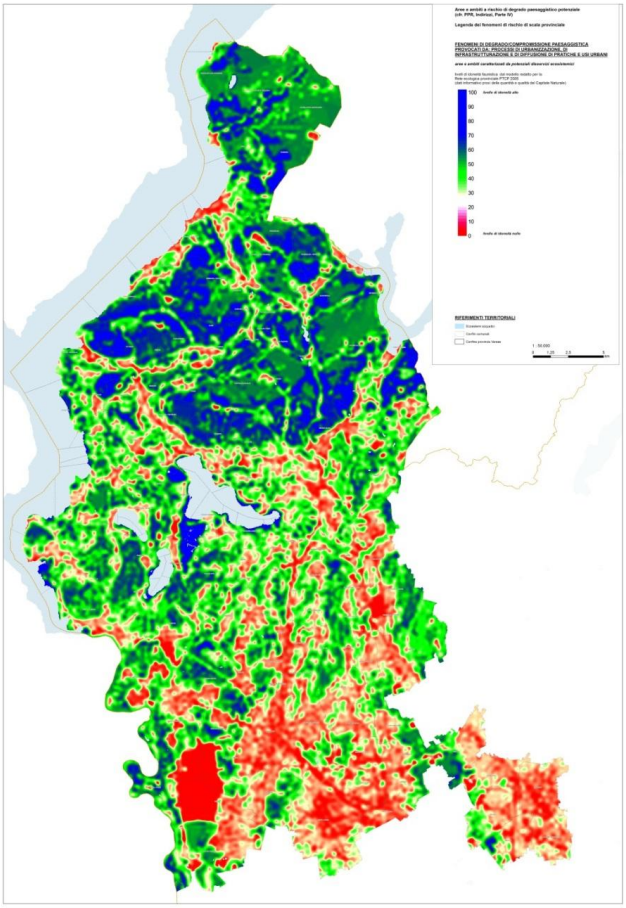


Figura: Areali a rischio di degrado diffuso a causa dei fenomeni insediativi 2007

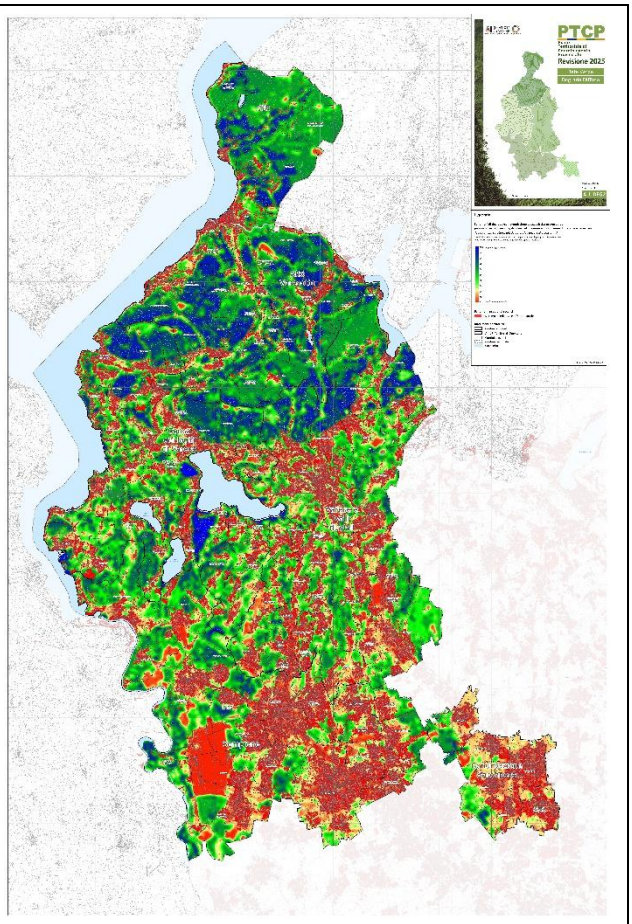


Figura: Areali a rischio di degrado diffuso a causa dei fenomeni insediativi recenti, aggiornamento

3.1.2 Le Mappe dei Servizi Ecosistemici

Una novità introdotta al fine di sviluppare gli strumenti di governance adattativa sono i Servizi Ecosistemici (SE): una delle scelte paradigmatiche per capire e comunicare il valore del Capitale Naturale, i benefici prodotti da funzioni ecologiche svolte da una Natura in buono stato di conservazione e per trovare strumenti di governance efficaci nell'affrontare l'incertezza. Un Capitale Naturale il cui ruolo è quello di garantire la durabilità dei processi, la conservazione delle risorse per le generazioni future e di erogare una serie di servizi ecosistemici alle generazioni presenti (Santolini 2010). Servizi che entrano negli obiettivi di conservazione e sviluppo e, potenzialmente, nei bilanci di trasformazione del suolo. I SE sono gli strumenti, tra gli altri, di cui si è dotato il piano per suggerire le azioni efficaci e verificare i risultati non tanto delle azioni singole, ma degli esiti delle trasformazioni complessive che i territori subiscono o producono.

Negli ultimi anni, le quattro categorie di SE proposte da MEA (2005), pur rimanendo generalmente di attualità, sono state modificate in modo sostanziale sia dal TEEB (de Groot, 2010), sia dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, all'interno della Classificazione Internazionale dei Servizi degli Ecosistemi giunta alla 5^ versione (CICES V5.1 - Haines-Young e Potschin, 2018). In particolare, nel CICES, i SE sono definiti come i contributi che gli ecosistemi apportano al benessere umano e distinti dai beni e dai benefici che le persone successivamente traggono da essi.

Il funzionamento del sistema socio-ecologico è garantito dalle funzioni di regolazione e di supporto alla vita degli Ecosistemi (Santolini e Morri 2017).

Su queste basi, appoggiandosi alla metodologia CICES, è stata attuata la mappatura dei SE del territorio provinciale individuando gli areali di maggior produzione potenziale e quelli più deficitari, definendo in questo modo per ciascuna tessera i relativi "bisogni".

Le mappe sono state predisposte con l'obiettivo di restituire gli elementi su cui si appoggiano le *principali Resilienze* del territorio provinciale: le aree e gli elementi di maggiore rilevanza per la conservazione del Capitale Naturale e dei SE compresi i SE culturali (ad esempio le aree per la fruizione, lo svago e lo sport all'aperto, per il godimento dei paesaggi, gli spazi aperti urbani e periurbani, i luoghi dell'identità e delle tradizioni locali);

Le mappe dei SE, con le diverse gradazioni di colore, nel loro insieme, restituiscono un mosaico di valori territoriali, basati sugli ecosistemi.

La lettura incrociata con le mappe di vulnerabilità permette di individuare i luoghi dove è più utile intervenire (rischi di degrado) e con quali obiettivi (i SE adatti a mitigare i degradi).

Le mappe dei Servizi Ecosistemici (Figura seguente: Tavola dei SE) per ogni SE indagato mostrano la distribuzione dei valori del Capitale Naturale, e permettono di contribuire alle stime speditive delle Vulnerabilità (dove i SE sono scarsi) e delle Resilienze (dove i SE sono abbondanti).

Procedimento

Il metodo di mappatura prende avvio dall'analisi della capacità delle diverse tipologie di uso del suolo nel fornire SE, effettuata attraverso una classificazione qualitativa basata su stime di esperti e dati bibliografici (Burkhard et al., 2014).

Questo tipo di analisi si basa sulla considerazione che ogni tipologia di uso del suolo presenta una certa potenzialità nel fornire una serie di SE e ogni variazione di uso del suolo ha ripercussioni a livello della funzionalità degli ecosistemi. Quindi, ad ogni tipologia ambientale viene associato un valore di capacità potenziale a fornire quel determinato servizio (Burkhard et al., 2014). In linea generale, è possibile affermare che le aree più naturaliformi (boschi, aree umide, corsi d'acqua) presentano valori maggiori in quanto ottimizzano il funzionamento di molti ecosistemi e quindi la potenzialità di fornitura dei SE.

I valori di performance dei SE sono stati attribuiti ad ogni tipologia presente sulla Carta di uso del suolo.

Le mappe ottenute permettono di fare delle valutazioni sintetiche di porzioni discrete di territorio, costituite dal mosaico di diverse tipologie ambientali, attraverso una media ponderata dei valori.

Le mappe che risultano da tale elaborazione sono utili per individuare quali sono e come si distribuiscono le potenziali forniture di SE erogati dagli ecosistemi che compongono i diversi paesaggi della provincia di Varese.

Ciò potrà offrire, nelle fasi di attuazione del Piano, la possibilità di identificare i possibili attori territoriali che hanno un ruolo nella generazione (produttori) dei SE o nella fruizione (beneficiari), facilitando così anche l'identificazione funzionale dei ruoli che essi possono assumere nel territorio.

La metodologia di seguito descritta è contenuta in Burkhard et al. (2012) e sviluppata da MAES (2013) e successivamente da Burkhard et al. (2014) nonché da varie esperienze applicative (Scolozzi et al., 2012, Life MGN, 2016) sviluppate anche a livello regionale (Ferrari e Geneletti 2014; Santolini et al. 2016). È stata inoltre

utilizzata in numerosi studi sia a livello internazionale (Kandziora et al. 2013; Kaiser et al. 2013; Vihervaara et al. 2010 e 2012; Nedkov and Burkhard 2012) che nazionale (Scolozzi et al., 2012; Santolini et al., 2015).

Con questa metodologia, per ogni tipologia ambientale, cioè ad ogni voce di legenda della cartografia di uso del suolo, viene associato un valore di performance, cioè un valore di capacità potenziale di quella specifica copertura nel fornire quel determinato SE, espresso con un numero da 0 a 5 (0 = non rilevante 1 = poco rilevante, 2 = rilevante; 3 = mediamente rilevante; 4 = molto rilevante 5 = altamente rilevante (massimo).

Burkhard et al. 2014, fornisce una matrice di riferimento valida come media a livello europeo dove, a diverse tipologie di ecosistemi, è attribuito un diverso livello di capacità potenziale di erogazione di SE.

Su questi riferimenti sono stati selezionati i SE considerati prioritari per il territorio varesino. La selezione è avvenuta con la finalità di descrivere in modo sistemico le dinamiche di Vulnerabilità e Resilienza del territorio provinciale in riferimento alla funzionalità del Capitale Naturale per il disegno della REP e della RVP, accorpando alcune tipologie per semplicità, utilizzando come riferimento il più recente sistema di classificazione "Common International Classification of Ecosystem Services"(CICES V 5.1.) (2018, Haines-Young R. & Potschin M.).

Nella tabella di seguito in colonna di sinistra, sono elencati i SE scelti, a destra le diciture riportate nel sistema di classificazione CICES V 5.1.(seconda colonna).

Figura: Correlazione tre le diciture utilizzate nel presente lavoro per l'identificazione dei SE e quelle riportate nel metodo CICES

DICITURA UTILIZZATA	EQUIVALENZA SISTEMA DI CLASSIFICAZIONE CICES 5.1
IMPOLLINAZIONE	**Pollination** **cod CICES 5.1: 2.2.2.1**
REGOLAZIONE DEL MICROCLIMA	**Regulation of temperature and humidity, including ventilation and transpiration** **cod CICES 5.1: 2.2.6.2**
PURIFICAZIONE DELL'ACQUA	**Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes** **cod CICES 5.1: 2.2.5.1** **Bio-remediation by micro-organisms, algae, plants, and animals** **cod CICES 5.1: 2.1.1.1** **Filtration/sequestration/storage/accumulatio n by micro-organisms, algae, plants, and animals** **Cod CICES 5.1: 2.1.1.2**
REGOLAZIONE DEL CICLO DELL'ACQUA	**Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control)** **Cod CICES 5.1: 2.2.1.3**
REGOLAZIONE DELL'EROSIONE	**Control of erosion rates** **cod CICES 5.1: 2.2.1.1** **Buffering and attenuation of mass movement** **cod CICES 5.1: 2.2.1.2**
PROTEZIONE DAGLI EVENTI ESTREMI	**Storm protection** **cod CICES 5.1: 2.2.1.4**
REGOLAZIONE DELLA CO2	**Regulation of chemical composition of atmosphere** **cod CICES 5.1: 2.2.6.1**
PRODOTTI DELL'AGRICOLTURA	**Cultivated terrestrial plants (including fungi, algae) grown for nutritional purposes** **Fibres and other materials from cultivated plants, fungi, algae and bacteria for direct use or processing**

Per ogni SE scelto è stata costruita una mappa che ne rappresenta la distribuzione sul territorio in termini di valori potenziali.

In particolare, nell'attribuzione dei punteggi qualitativi alle diverse tipologie di uso del suolo all'interno della matrice di valutazione, si è tenuto conto degli aspetti morfologici (carattere fortemente connotante i paesaggi provinciali) ed in particolare delle pendenze. La variabile "pendenza", infatti, è in grado di influenzare in maniera significativa i processi di regolazione di alcuni SE (si consideri ad esempio l'influenza di questo fattore rispetto all'erosione e al dissesto idrogeologico, ma anche rispetto alla capacità di regolare i cicli dell'acqua, ecc.).

Inoltre, rispetto ai SE di approvvigionamento (prodotti dell'agricoltura), la pendenza elevata rende più difficoltose le lavorazioni del terreno, incide sull'erosione di suolo e dunque sulla fertilità, può incidere sull'esposizione degli appezzamenti modificandone la produttività, nonché sulla possibilità che il seme possa essere perso perché portato a valle a seguito di eventi piovosi, ecc.

Questi fattori all'interno delle valutazioni sono tenuti in considerazione attraverso la ridefinizione (in riduzione) del punteggio qualitativo associato ad alcuni usi del suolo localizzati in aree a pendenza elevata, in relazione alla loro capacità di erogare alcune tipologie di SE di regolazione e di approvvigionamento. In particolare, tra i SE indagati, quelli nei confronti dei quali il fattore "pendenza" può incidere in maniera più significativa sono:

- Purificazione dell'acqua
- Regolazione del ciclo dell'acqua
- Regolazione dell'erosione
- Protezione dagli eventi estremi
- Prodotti dell'agricoltura

Inoltre, è stata verificata l'eventuale presenza di dissesti attivi come frane, smottamenti, superfici in erosione che rappresentano chiara evidenza della mancanza o dell'inefficacia degli ecosistemi terrestri di erogare SE di Controllo dell'erosione.

Le analisi sui SE integrano anche questo aspetto, riducendo, fino ad annullare, i valori di erogazione potenziale del SE Controllo dell'erosione per le tipologie di uso del suolo che insistono su aree sottoposte a dissesti attivi.

Tenendo in considerazione tutte le variabili sopra descritte, si è proceduto a modificare puntualmente alcune attribuzioni di punteggio della tabella di Burkhard et al. 2014 (così come fornita da bibliografia), in modo tale da adattarla alle caratteristiche specifiche del territorio della provincia di Varese. La tabella, integrata di tali informazioni, è riportata di seguito.

Al fine di stimare la potenzialità di erogazione di SE da parte degli ecosistemi presenti nel territorio della provincia di Varese, la matrice di Burkhard et al. 2014, è stata verificata e puntualmente modificata in modo da affinare maggiormente la valutazione e fornire una rappresentazione più veritiera ed ancorata alle caratteristiche specifiche degli ecosistemi e dei paesaggi provinciali. La tabella che segue riporta i SE, le tipologie di uso del suolo e i valori attribuiti.

La matrice così modificata ha rappresentato la base di riferimento per le successive fasi di valutazione delle potenzialità di erogazione dei SE nella provincia di Varese.
Di seguito si riportano le mappe prodotte.

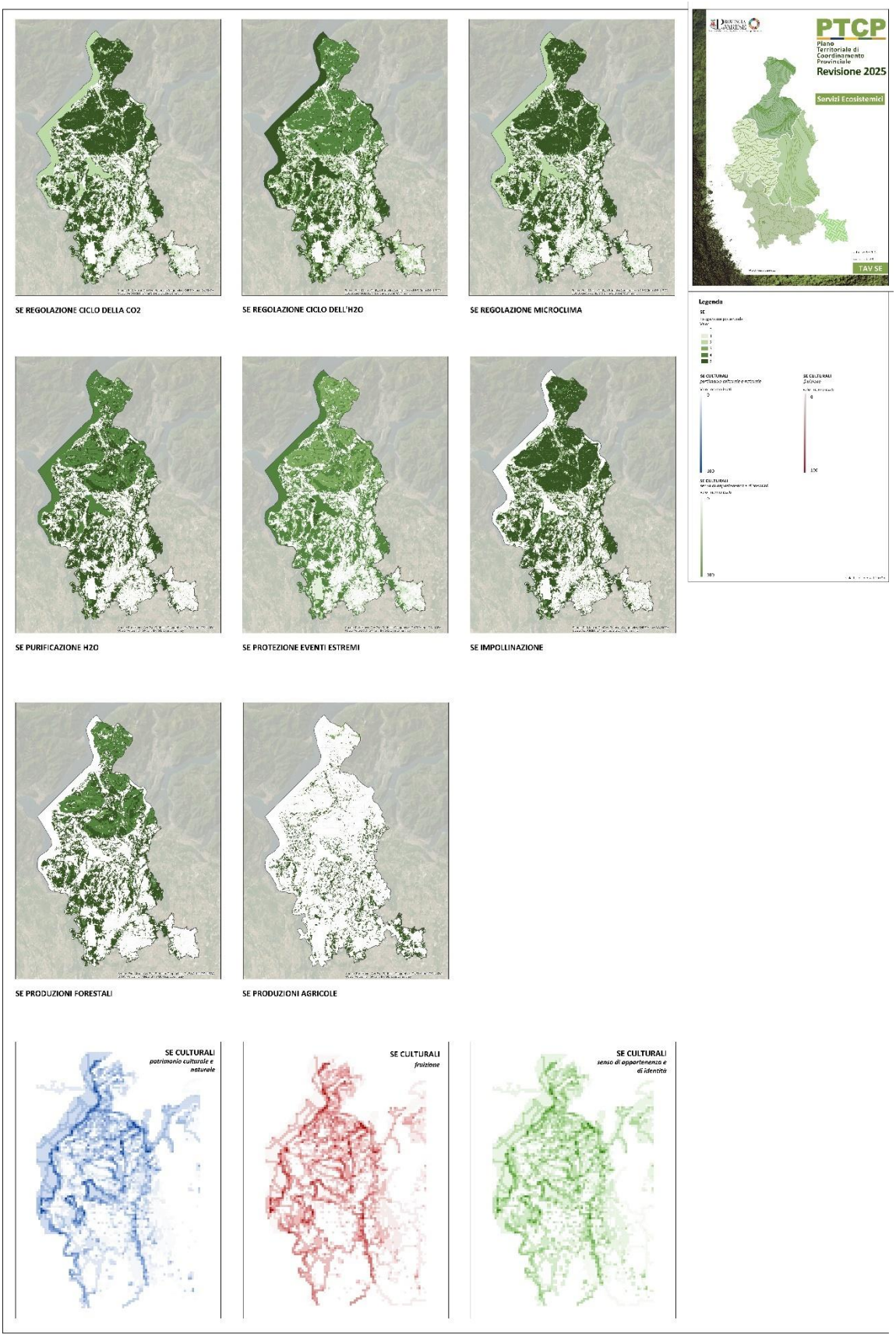
Figura: Adattamento alle caratteristiche dei paesaggi provinciali della tabella di Burkhard et. Al. 2014

Classi USO SUOLO	Regolazione della CO_2	Prodotti dell'agricoltura			Regolazione del ciclo dell'acqua			Protezione dagli eventi estremi			Regolazione dell'erosione			Purificazione dell'acqua			Regolazione del microclima	Impollinazione
		A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B	A	M	B		
tessuto residenziale denso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tessuto residenziale continuo mediamente denso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Cascine	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tessuto residenziale discontinuo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tessuto residenziale sparso	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insediamenti produttivi agricoli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Insediamenti ospedalieri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti di servizi pubblici e privati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti tecnologici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cimiteri	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
aree militari obliterate	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Impianti fotovoltaici a terra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reti stradali, ferroviarie e spazi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reti stradali e spazi accessori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reti ferroviarie e spazi accessori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aree portuali	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Aeroporti ed eliporti	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
cave	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
discariche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cantieri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aree degradate non utilizzate e non vegetate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parchi e giardini	2	0	0	0	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	3	3
Aree verdi incolte	1	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2
Impianti sportivi	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Campeggi e strutture turistiche e ricettive	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Parchi divertimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
seminativi semplici	1	4	5	5	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Colture orticole a pieno campo	1	5	5	5	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Colture orticole protette.	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colture floro-vivaistiche a pieno campo	1	5	5	5	1	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2
Colture floro-vivaistiche protette	0	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vigneti	2	5	5	5	1	2	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2
frutteti e frutti minori	2	5	5	5	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0	0	0	2	5
oliveti	2	5	5	5	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0	0	0	2	2
pioppeti	5	0	0	0	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2
altre legnose agrarie	5	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	3
prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	2	5	5	5	1	2	2	1	1	2	1	2	3	1	2	2	2	3
orti familiari	2	3	4	4	1	2	2	1	1	1	1	2	2	0	1	1	3	3
seminativi arborati	2	3	4	4	2	3	3	1	1	1	2	2	3	1	2	2	3	3
prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive spa	3	2	3	3	3	3	3	1	1	2	2	3	4	2	2	3	3	4
boschi di latifoglie a densitá media e alta governati a ceduo	5	0	0	0	4	4	5	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5
boschi di latifoglie a densità media e alta governati ad alto fusto	5	0	0	0	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo	4	0	0	0	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5
formazioni ripariali	4	0	0	0	3	4	5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5
castagneti da frutto	5	3	3	3	2	3	4	1	2	2	2	3	4	3	4	4	5	5
Boschi conifere a densitá media e alta	5	0	0	0	2	3	4	2	3	4	2	3	4	4	5	5	5	5
boschi misti a densitá media e alta	5	0	0	0	3	4	5	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5
boschi misti a densitá media e alta governati a ceduo	5	0	0	0	4	4	5	3	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5
boschi misti a densitá media e alta governati ad alto fusto	5	0	0	0	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
boschi misti a densitá bassa governati a ceduo	4	0	0	0	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	5
boschi misti a densitá bassa governati ad alto fusto	4	0	0	0	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5
rimboschimenti recenti	5	0	0	0	2	2	3	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2
praterie naturali di alta quota assenza di specie arboree ed arbust	2	3	3	3	1	2	2	1	1	2	1	2	3	1	2	2	2	4
praterie naturali di alta quota con presenza di specie arboree ed a	2	3	3	3	2	3	3	1	1	2	1	3	3	1	2	3	3	4
cespuglieti in aree di agricole abbandonate	2	0	0	0	1	2	3	1	1	2	2	2	3	2	3	4	2	3
cespuglieti	3	0	0	0	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	3	4	3	3
cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed a	3	0	0	0	2	2	3	2	2	2	2	3	4	2	3	4	3	4
Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	0	0	0	1	1	1	0	0
vegetazione rada	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
vegetazione dei greti	2	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	2	2	2	3	1	1
vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4
vegetazione degli argini sopraelevati	2	0	0	0	1	1	2	3	3	3	0	1	1	0	0	1	1	2
Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	2	0	0	0	3	3	3	3	3	4	2	2	2	1	1	2	2	0
Bacini idrici naturali	2	0	0	0	5	5	5	3	3	4	3	3	3	4	4	4	2	0
Bacini idrici artificiali	2	0	0	0	3	3	3	2	2	2	0	0	0	3	3	3	1	2
Bacini idrici da attivitá estrattive interessanti la falda	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	0

NB:

- le sigle A, M, B corrispondono rispettivamente ai valori attribuiti in funzione della pendenza Alta (>14°), Media (7°- 13°), Bassa (<6°). Per I SE che non prevedono tale articolazione, significa che la variabile pendenza non incide in modo significativo nell'erogazione di quel dato SE
- La valutazione specifica per le aree interessate da dissesti attivi, non è riportata in tabella per non complicarla ulteriormente. In ambiente GIS si è proceduto ad attribuire valore 0 al SE Controllo dell'erosione per quelle superfici interessate da dissesti attivi.

Figura: Tavola dei Servizi Ecosistemici (l'ultima fila riporta le mappe dei SE culturali)



Le mappe del sistema socioculturale e fruitivo sono elaborate per individuare i cluster degli elementi cardine dei paesaggi culturali provinciali.

Al fine di costruire uno scenario progettuale in grado di qualificare i paesaggi culturali, metterne a sistema gli elementi, valorizzarli e fruirli, è necessario definire dove si concentrano, quali sono e che ruolo svolgono all'interno della rete culturale e fruitiva.

L'obiettivo infatti è quello di individuare gli areali che a livello provinciale rappresentano i fulcri sui quali si incardina la rete culturale e fruitiva provinciale, il ruolo svolto anche in relazione al sistema degli spazi aperti, quali sono i poli di generazione e quali quelli di destinazione o transito. A partire da queste analisi sarà possibile definire missioni di pianificazioni diversificate per costruire lo scenario progettuale della Rete Verde Provinciale.

Gli elementi che entrano in gioco sono profondamente eterogenei tra loro e spesso difficilmente confrontabili. Occorre dunque definire degli strumenti appropriati in grado di cogliere le diversità e le qualità specifiche di ogni elemento sotto l'aspetto culturale e fruitivo cercando di limitare al minimo il grado di soggettività nella valutazione che spesso caratterizza le analisi di elementi di interesse culturale.

Il metodo proposto per ottenere tale risultato consiste nel definire una serie di diversi parametri che concorrono alla valutazione dell'"importanza" che un dato elemento può rivestire per la rete fruitiva e quella culturale.

Sono definiti parametri specifici per indagare sull'importanza dell'elemento relativamente a:

- Valore fruitivo
- Patrimonio culturale/naturale
- Senso di appartenenza /identità

Ad ogni parametro è associato un valore qualitativo da 0 (valore nullo) a 5 (valore massimo). La sommatoria dei valori qualitativi attribuiti a ciascun parametro definisce il punteggio qualitativo complessivo finale.

Per indagare sugli aspetti fruitivi, sono definiti i seguenti parametri:

- Livello di fruizione: quanto quel dato elemento è potenzialmente in grado di rappresentare un'attrattiva in termini fruitivi e quindi il numero di potenziali fruitori che potenzialmente lo potrebbero utilizzare
- Unicità: il parametro indaga sul livello di rarità dell'elemento all'interno dell'offerta del sistema fruitivo
- Nodo del sistema: il parametro indaga sull'importanza che quel dato elemento riveste per la rete in quanto elemento di un sistema interconnesso con altri elementi.

Per indagare sul valore del patrimonio culturale e naturale, sono definiti i seguenti parametri:

- Valore estetico: L'attribuzione del punteggio a questo parametro, tiene in considerazioni diverse variabili, che possono includere:
- L'apprezzamento manifestato dalla popolazione nei confronti di alcuni luoghi particolari. Ciò può essere valutato in maniera indiretta individuando degli areali in cui si nota una maggior concentrazione di fotografie (caricate dagli utenti su Google Earth), o un voto di apprezzamento espressamente dichiarato in relazione a specifici siti, luoghi, edifici o manufatti (es. luoghi del cuore del FAI);

- Il livello iconico di alcuni elementi particolarmente connotanti i paesaggi provinciali: ad esempio il sistema dei parchi e delle ville, i bacini idrici e le coste lacuali;
- Inoltre, luoghi dai quali è possibile godere di visuali privilegiate come vette, crinali, belvedere, che rappresentano dei luoghi preferenziali di osservazione dei paesaggi provinciali;
- Unicità: il parametro indaga sul livello di rarità dell'elemento all'interno del sistema culturale/naturale: quanto più l'elemento è "raro", tanto più alto sarà il punteggio qualitativo attribuito;
- Valore storico-culturale/naturale: tiene in considerazione l'importanza che quel dato elemento può avere dal punto di vista storico o naturale;
- Valore simbolico: inteso come valore riconosciuto dalle comunità (anche esterne al territorio provinciale) a luoghi o specifici elementi per motivi storici o naturali (si pensi ad esempio ai siti Unesco, ai laghi e le loro coste ecc.).

Il senso di appartenenza ed identità tiene in considerazione il valore che le comunità locali attribuiscono per vari motivi a luoghi specifici che possono anche non essere particolarmente rilevanti per altre comunità esterne al territorio provinciale. Si tratta ad esempio di luoghi di aggregazione della vita quotidiana (es mercati storici), luoghi nei quali le comunità locali sentono un senso di appartenenza (es. nuclei storici o di antica formazione, le coste dei laghi, ecc.).

Nella tabella illustrata di seguito, sono riportati:

- nella prima colonna (in grigio) gli elementi che sono stati presi in considerazione per le valutazioni in oggetto;
- nella seconda colonna (in rosso) i punteggi qualitativi attribuiti ai singoli parametri che compongono la voce "Aspetti fruitivi" e il punteggio complessivo;
- nella terza colonna (in verde) i punteggi qualitativi attribuiti ai singoli parametri che compongono la voce "Patrimonio culturale/naturale" e il punteggio complessivo;
- nella quarta colonna (in blu) i punteggi qualitativi attribuiti alla voce "Senso di appartenenza ed identità".

Figura: Matrice per la valutazione dei Valori Storico culturali e Fruitivi

ELEMENTI	ASPETTI FRUITIVI				PATRIMONIO CULTURALE / NATURALE					SENSO DI APPARTENENZA / IDENTITA'
	Livello di fruizione	Unicità	Nodo del sistema	Punteggio complessivo	Valore estetico	Unicità	Valore storico-culturale / naturale	valore simbolico	Punteggio complessivo	Punteggio complessivo
Sentieri	4	1	5	10	3	1	2	1	7	3
Sentieri della Grande Guerra e Vie Storiche	5	5	2	12	3	3	4	4	14	3
Percorsi del parco del Ticino	5	3	4	12	3	2	3	1	9	2
Percorsi ciclabili	5	1	5	11	2	1	1	1	5	2

Tracciati di interesse paesaggistico	4	4	3	11	5	3	3	2	13	2
Funivie	5	5	1	11	5	2	3	3	13	2
Stazioni ferroviarie	5	1	5	11	1	1	1	1	4	1
Porti	5	3	5	13	3	2	2	2	9	3
Linee di navigazione	5	4	5	14	4	3	3	3	13	4
Trincee e fortificazioni	2	3	2	7	2	4	3	5	14	3
Parchi; Giardini e Ville	3	5	5	13	5	4	4	3	16	2
Zone archeologiche	2	5	2	9	3	2	5	4	14	1
Nuclei di antica formazione	2	2	2	6	2	2	2	3	9	4
Insediamenti storici	2	2	2	6	2	2	2	3	9	4
Mercati storici	5	4	1	10	1	1	2	3	7	5
Agriturismi	4	1	4	9	1	1	1	1	4	1
Centri parco	5	3	2	10	2	2	3	2	9	2
siti UNESCO	5	5	2	12	4	5	5	5	19	2
Areali di concentrazione foto (tratte da Google Earth)	5	3	1	9	5	2	4	2	13	2
Luoghi del cuore del FAI:										
meno di 15 voti	1	3	5	9	4	3	4	5	16	3
da 15 a 27 voti	2	3	5	10	4	3	4	5	16	3
da 50 a 114 voti	3	3	5	11	4	3	4	5	16	3
fino a 850 voti	5	3	5	13	4	3	4	5	16	3
Aree di produzione di prodotti tipici										
Alcolici	1	3	3	7	3	2	2	1	8	2
Cereali e orticole	1	3	3	7	3	2	2	1	8	2
Formaggi	1	3	3	7	4	4	3	2	13	2
Falesie	2	3	1	6	2	1	1	1	5	1
Coste lacuali:										
Prevalentemente Naturali e accessibili	5	4	3	12	5	4	4	4	17	4
Prevalentemente Naturali e NON accessibili	2	3	1	6	2	3	3	3	11	1
Prevalentemente Costruite e accessibili	4	2	3	9	3	2	4	4	13	3
Prevalentemente Costruite e NON accessibili	1	1	1	3	1	1	3	3	8	1
Laghi	2	4	2	8	5	5	5	5	20	3
Belvedere	3	5	2	10	5	3	4	4	16	3
Visuali sensibili	2	5	2	9	5	3	2	2	12	3

Vette principali	2	4	2	8	3	3	5	4	15	1
Crinali	2	3	1	6	2	2	5	2	11	1

L'attribuzione dei punteggi qualitativi ai singoli elementi, tuttavia, non è sufficiente per individuare gli areali di concentrazione del patrimonio culturale e di quello fruitivo questo perché non fornisce una lettura di sintesi complessiva sull'intero territorio provinciale. È necessario, pertanto, un ulteriore passaggio che permetta di raccogliere le informazioni disaggregate per ricondurle ad una valutazione di sintesi complessiva.

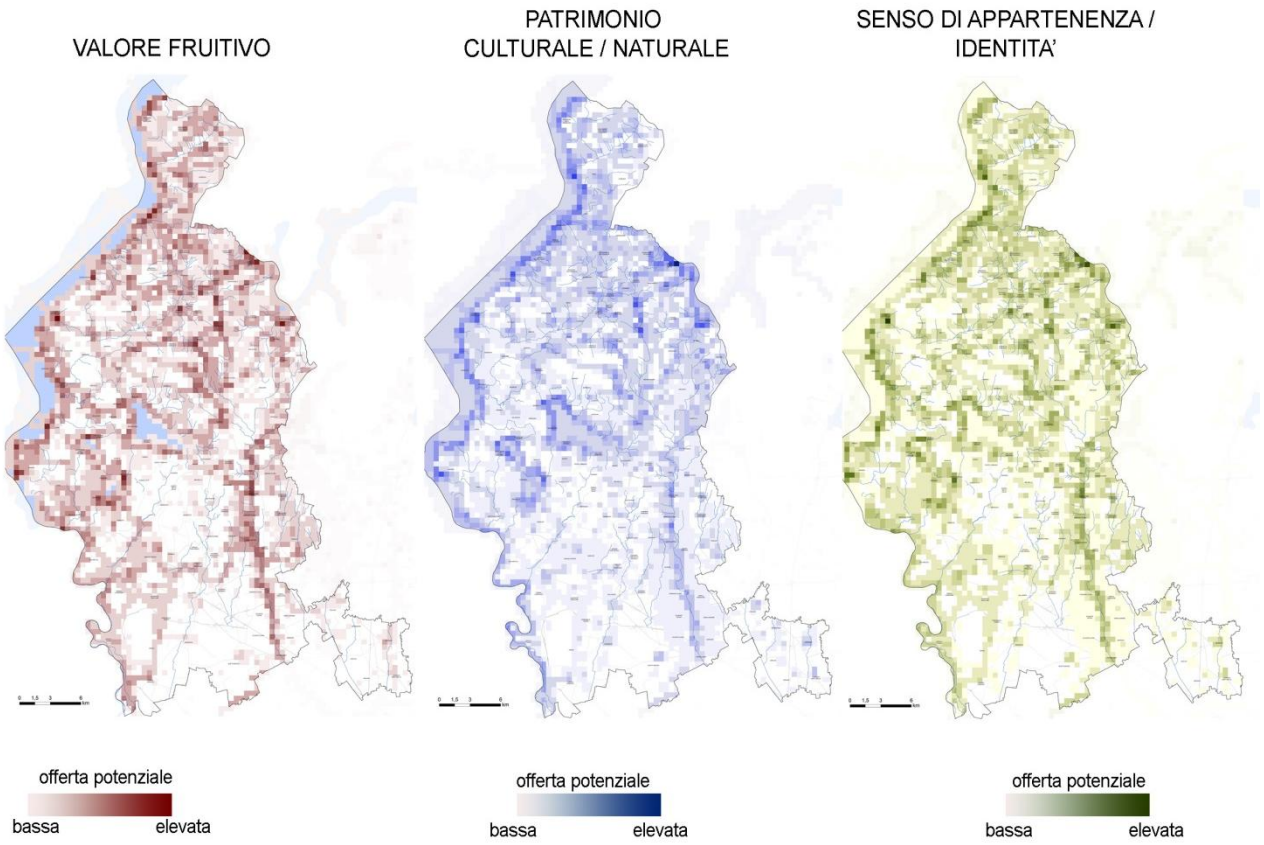
Per fare questo, si è proceduto a costruire in ambiente GIS uno strumento in grado di raccogliere e sintetizzare le informazioni qualitative associate ad ogni singolo elemento. Ciò è stato possibile attraverso la costruzione di una griglia qualitativa con celle di dimensioni 500 x 500 m sovrapposta a tutto il territorio provinciale. La griglia raccogliere all'interno delle celle di cui si compone, i punteggi qualitativi attribuiti ai singoli elementi, sommandoli in caso di presenza di più elementi ricadenti nella stessa cella.

Dal punto di vista operativo, una volta attribuiti ai singoli elementi i punteggi qualitativi riportati nella tabella sopra illustrata, si è proceduto in ambiente GIS a intersecarli con la griglia di valutazione. Ogni singolo elemento mappato riporta così il proprio punteggio qualitativo nella/nelle cella/celle in cui ricade. Accade inoltre che all'interno di una singola cella di dimensioni 500 x 500 m si possano riscontrare più elementi che contribuiscono al valore fruitivo; storico/culturale e al senso di appartenenza/identità. In questi casi la cella somma i punteggi parziali apportati da ogni singolo elemento ottenendo alla fine un punteggio complessivo di sintesi.

Al fine di rendere confrontabili tra loro i punteggi attribuiti al potenziale Valore fruitivo, al Patrimonio culturale/naturale, e al senso di appartenenza/identità, i punteggi finali acquisiti dalle singole celle della griglia di valutazione, sono stati normalizzati in una scala da 0 a 100 attribuendo il valore 0 alla cella con il punteggio qualitativo più basso e 100 alla cella con il punteggio qualitativo più alto.

Si riportano di seguito le mappe così ottenute.

Figura: Mappe dei Valori Storico culturali e Fruitivi



Dalle mappe sopra riportate, si nota come alcune direttrici ed alcuni areali del territorio provinciale manifestano una elevata concentrazione di elementi a maggiore potenzialità a supporto della rete fruitiva e culturale.

In tutte e tre le mappe, spiccano seppur con livelli di offerta potenziale differente, le coste lacuali, la valle dell'Olona e quella del Ticino. Queste rappresentano i principali fulcri attrattori e detentori dei valori storico-culturali e fruitivi a livello provinciale.

Nei paesaggi di montagna gli elementi erogatori, sono più diffusi sul territorio, seppur con livelli medi di offerta potenziale. Nelle tessere della pianura urbanizzata sono espressi i valori minori in quanto le trasformazioni del territorio degli ultimi decenni hanno spesso portato alla cancellazione o la perdita di riconoscibilità di tali elementi.

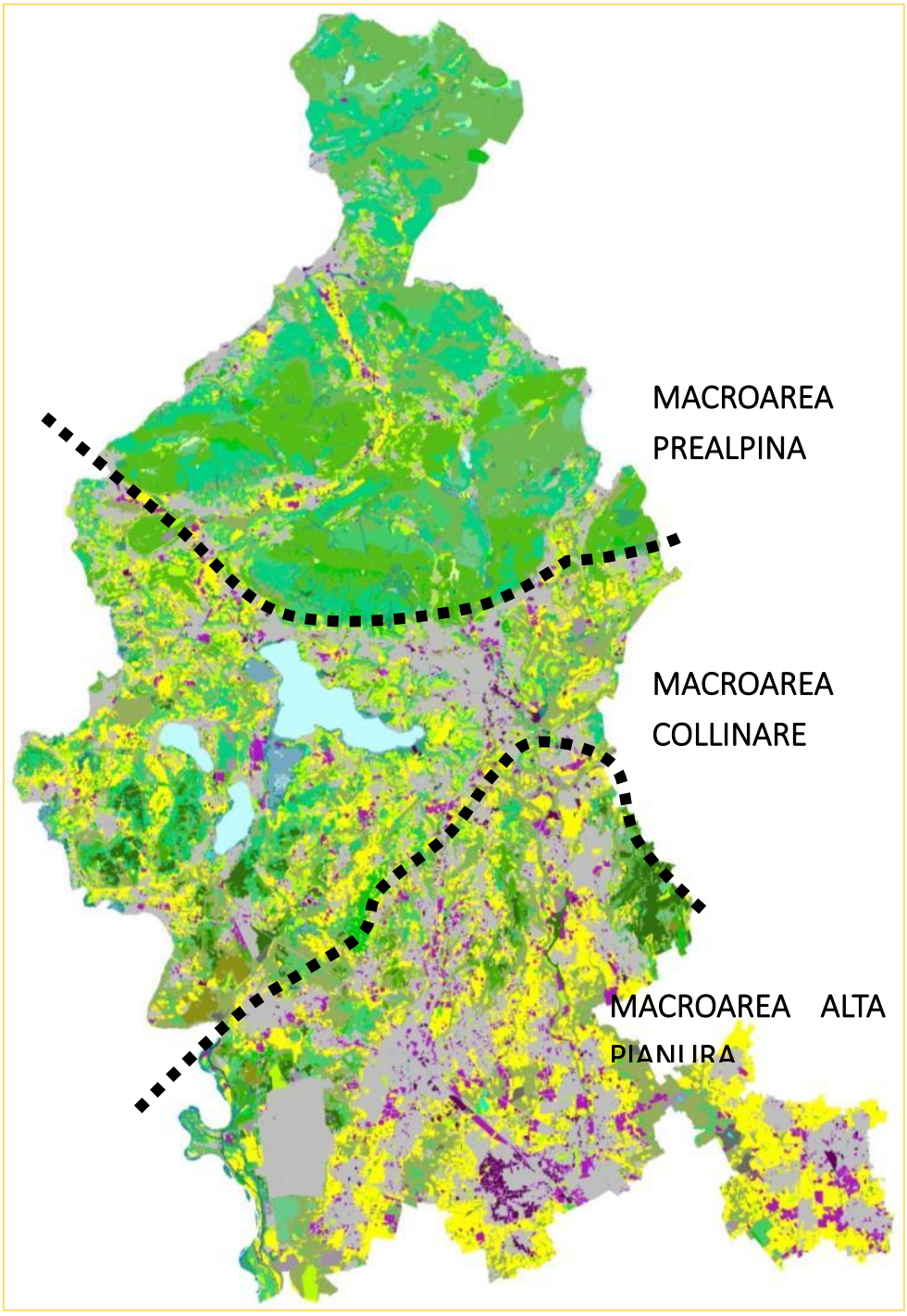
Le mappe prodotte sono utilizzate come base interpretativa dei valori culturali provinciali per definire specifiche missioni di pianificazione all'interno dello scenario progettuale della Rete Verde Provinciale.

3.1.3 Servizi Ecosistemici prioritari per le macroaree

I Servizi Ecosistemici (SE), non hanno ovunque la medesima importanza. Il loro valore cambia in base alla "domanda" espressa dal territorio.

Per questo è bene riferire le stime dei valori dei SE ad Unità territoriali relativamente omogenee rispetto alle vulnerabilità e resilienze che i SE possono intercettare e migliorare.

L'immagine che segue riporta una mappa semplificata degli usi del suolo della provincia, dalla quale emergono le tre macroaree che la contraddistinguono dal punto di vista geomorfologico e dei mosaici ambientali sviluppatisi nel tempo.



Le tre macroaree presentano caratteristiche diverse e "bisogni" diversi in termini di riduzione delle vulnerabilità territoriali e di incremento della resilienza per rispondere all'incertezza climatica e ambientale attuale, oltre che ai cambiamenti in corso in termini di pressioni antropiche.

Le Macro Aree, sintesi dei caratteri e dei bisogni

MACROAREA PREALPINA

E' la meno problematica dal punto di vista dell'ambiente e del paesaggio. Le dinamiche dominanti sono l'aumento della pressione antropica nei fondivalle a causa della tendenza alla saturazione da parte degli insediamenti, e l'abbandono delle attività agro-silvo-pastorali sui rilievi, con conseguente aumento del rischio idrogeologico e riduzione di diversità dei paesaggi con effetti negativi sulla biodiversità. Si segnala anche Ia tendenza alla riduzione delle relazioni tra versanti e valli, con aumento di vulnerabilità del sistema.

MACROAREA COLLINARE DEI LAGHI

È tuttora fortemente condizionata dalla presenza dei laghi, che costituiscono una delle risorse principali e determinano la più alta diversità paesaggistica della provincia, aspetto che continua a incidere sui numeri della popolazione fluttuante che insiste su queste aree.

Il paesaggio di questa macroarea continua, infatti, a mantenere la loro funzione attrattiva, nonostante le ingenti trasformazioni degli ultimi 30 anni. L'equilibrio tra utilizzo e tutela della risorsa è pertanto uno dei temi principali.

MACROAREA DELL'ALTA PIANURA

È dominata dagli insediamenti e dalle infrastrutture di trasporto, con una presenza tuttora significativa di aree artigianali e commerciali, interrotta da frammenti di aree agricole e seminaturali e dalla rete idrografica. Elementi che, in questo contesto, acquisiscono valori più alti rispetto alle macroaree precedenti, cosi come i SE da essi erogati.

Le più importanti aree naturali e seminaturali sono concentrate in alcune zone ai confini della provincia, in particolare il parco da Ticino a ovest, che detiene l'importante ruolo di mitigazione e compensazione delle intense pressioni della macroarea.

Le aree naturaliformi centrali risultano pressoché isolate e assai frammentate.

Scarsità e Abbondanze dei SE all'interno delle Macroaree

I SE, possono contribuire alla riduzione dei fattori di vulnerabilità e all'incremento della resilienza dei territori.

In generale il valore dei SE aumenta con il livello di scarsità all'interno di un dato territorio.

A questo proposito si sono effettuate stime dell'erogazione dei SE delle tre macroaree (vedi tabelle seguenti).

Per ogni Macroarea si sono calcolate le scarsità e le abbondanze dei SE mappati nel PTCP. I valori ottenuti sono stati incrociati coi "bisogni" di ogni macroarea (vulnerabilità) al fine di definire le classi di abbondanza e scarsità dei SE stessi.

Ciò ha permesso di definire per ogni macro area i SE prioritari, ossia quelli sui quali si dovrà maggiormente puntare in ogni opera di ripristino/incremento degli elementi naturali e che, parimenti, potranno valere di più in eventuali bilanci ambientali e/o strumenti perequativi.

Regolazione del microclima	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	>0-20%	>20-40%	>40-60%	>60-80%	>80%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Regolazione CO2	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	0-20%	>20-40%	>40-60%	>60-80%	>80%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Eventi estremi	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	>0-20%	>20-40%	>40-60%	>60-80%	>60%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
assente					
Molto Scarso					
Medio					
Medio					
da Abbondante e Molto abbondante					

Regolazione CO2	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	0-20%	>20-40%	>40-60%	>60-80%	>80%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Impollinazione	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	0-10%	>10-30%	>30-50%	>50-70%	>70%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Purificazione dell'H2O	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	>0-20%	>20-40%	>40-60%	>60-80%	>80%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Produzioni forestali	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	0-10%	>10-25%	>25-40%	>40-60%	>60%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

N.B. la scarsità dell'alta pianura non è significativa

Produzioni agricole	CLASSI DI ABBONDANZA/SCARSITA'				
	0-10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%
Fascia prealpina					
Fascia collinare					
Fascia altapianura					
Legenda					
Molto scarso					
Scarso					
Medio					
Abbondante					
Molto abbondante					

Sintesi

Prealpina: eventi estremi, produzioni agricole

Collinare: Regolazione CO_2, Purificazione dell'acqua, impollinazione

Alta Pianura: Eventi estremi, Purificazione dell'Acqua, Produzioni agricole

I territori soggetti alle vulnerabilità (ad esempio la frammentazione, il degrado dei boschi di versante che innesca erosione di suolo, l'impermeabilizzazione dei suoli, ecc.) trovano nei SE gli "anticorpi", ossia la possibilità di aumentare la "resilienza" nei confronti di molte delle minacce indotte dai cambiamenti in corso.

I valori espressi dai SE possono dunque costituire obiettivi di Piano e/o di progetto, rendere chiare le "regole" di trasformazione, oltre a definire gli elementi insostituibili in quanto non replicabili o rinnovabili. Questi tipi di strumenti, se condivisi con gli attori del territorio, possono facilitare in modo significativo i processi di governance che possono trovare delle basi comuni su capisaldi già definiti e contrattati.

L'individuazione delle vulnerabilità e dei SE può inoltre condurre alla definizione di scale di valore (possibilmente da condividere anche sulla base delle identità locali), basate sui tipi e sulla qualità dei servizi ecosistemici e dei servizi del paesaggio e sulle esigenze di risanare sorgenti di degrado. Da questi è possibile estrarre nuovi strumenti e modalità di governo, adatti a soluzioni nuove e a gestire il territorio con rigore, ma con la flessibilità necessaria ad un sistema in rapido cambiamento.

4 APPENDICE RETE ECOLOGICA VARCHI E INTERFERENZE

Si riportano di seguito la tabella che contiene alcune informazioni utili per la gestione dei varchi. Contiene i comuni interessati, il numero del varco interferito, ipotesi di possibili mitigazioni dell'interferenza prodotta dalle previsioni infrastrutturali del PTCP (tabella A).

Comune	Numero del varco	misure di mitigazione
LEGGIUNO - SANGIANO	16	L'interferenza con il varco è mitigata dall'attuazione delle condizioni ambientali contenute del Decreto di VVIA provinciale (Atto n. 293 del 23/12/2024)
BARDELLO CON MALGESSO E BREGANO	26	La realizzazione della strada potrebbe rappresentare un'opportunità per attuare un intervento di deframmentazione della rotonda.
VEDANO OLONA	46	La progettazione del nuovo tracciato si configura quale opportunità per migliorare la funzionalità del varco attraverso la previsione di un sottopasso per la fauna che garantisca il superamento della viabilità esistente, da attrezzare attraverso la piantumazione di elementi vegetazionali di invito per indirizzare il flusso faunistico verso il manufatto.
CASSANO MAGNAGO - CAIRATE - FAGNANO OLONA	72	In fase progettuale, il contenimento dell'interferenza è demandato a un progetto del verde di mitigazione e a una definizione del tracciato il più possibile adeso al nucleo edificato a ovest.

Tabella A - Interferenze infrastrutture programmate e varchi della REP

In recepimento alla VIncA, i progetti relativi all'opera infrastrutturale S-2e, variante alla SP 50 di collegamento tra Gavirate e Malgesso/Besozzo, ai sensi della DGR 5523/2021, dovrà essere assoggettato alla procedura di Valutazione di Incidenza, tenendo conto delle misure mitigative proposte dallo Studio di Incidenza. Inoltre, nella fase attuativa delle previsioni infrastrutturali di Piano, a tutela dei varchi dovranno essere adottate le misure mitigative riportate in tabella.