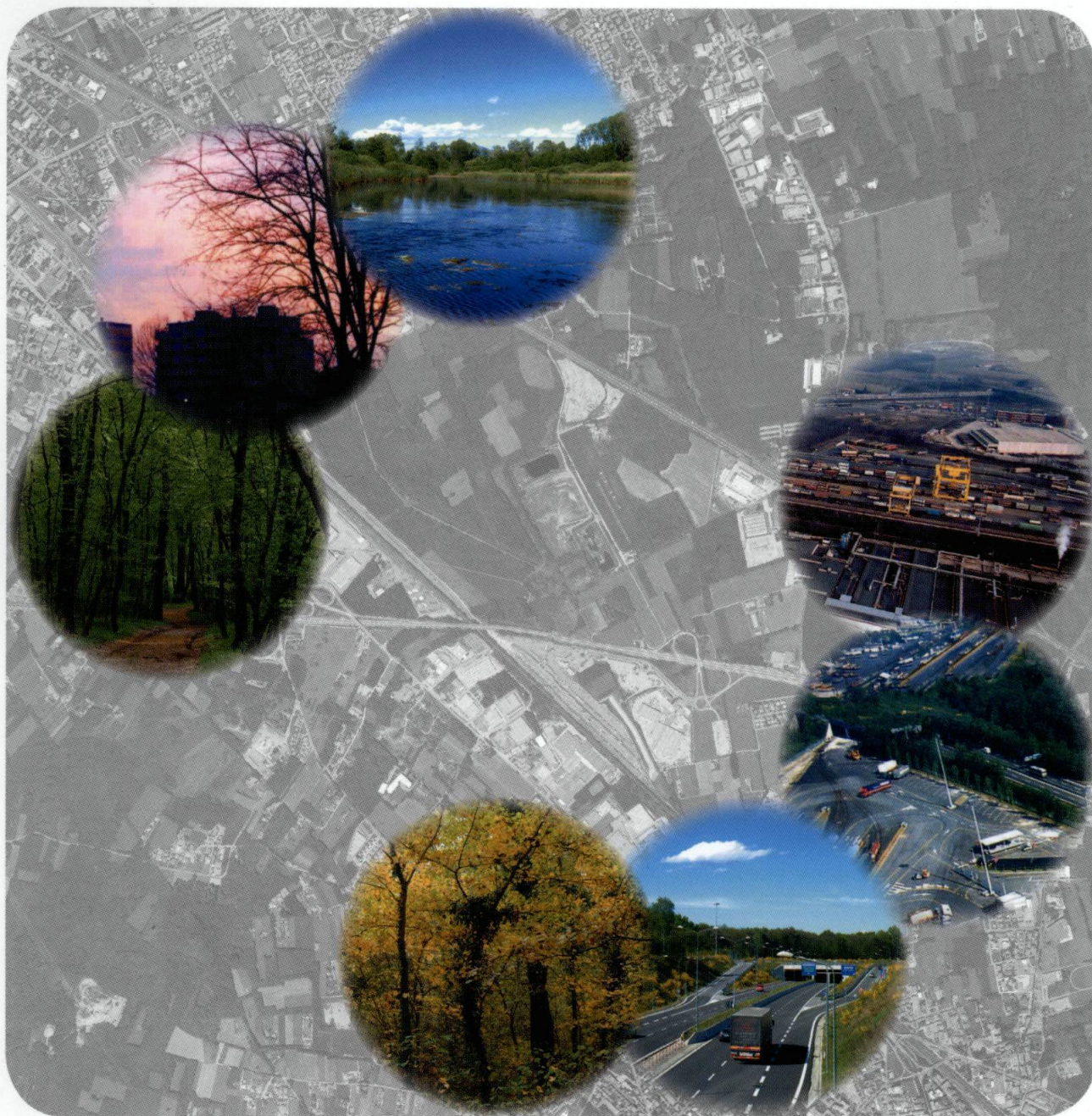


Un paesaggio che scompare

L'area del corridoio ecologico di cascina Tangitt:
la storia e i nuovi scenari



**Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino**

Sviluppo sostenibile:
tutela della biodiversità
e dell'ambiente, qualità della vita

Regione Lombardia
Direzione Generale Territorio
ed Urbanistica



Un paesaggio che scompare

L'area del corridoio ecologico di cascina Tangitt:
la storia e i nuovi scenari



**Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino**

Sviluppo sostenibile:
tutela della biodiversità
e dell'ambiente, qualità della vita

Regione Lombardia
Direzione Generale Territorio
ed Urbanistica



Lo studio è stato realizzato da:



Regione Lombardia

Direzione Generale Territorio ed Urbanistica
via Stresa, 22/24 - 20125 Milano
tel. 02/67655744
Sito web: www.regione.lombardia.it



Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino

Via Isonzo, 1 - 20013 Pontevecchio di Magenta (MI)
Tel. 02/972101
E-mail: direzione@parcoticino.it
Sito web: www.parcoticino.it

Coordinatore dei lavori e Responsabile del Procedimento
Dario Furlanetto (Parco Ticino Lombardo)

Autori della ricerca e dei testi
Dario Furlanetto (Parco Ticino Lombardo)
Gioia Gibelli

Fotografie
Dario Furlanetto (Parco Ticino Lombardo)
Gioia Gibelli

Si ringraziano per la preziosa collaborazione
F. Trotti (Parco Ticino Lombardo), **B. Castellazzi**, **C. Donisi**

Progetto grafico, impaginazione, fotolito e stampa:
Il Guado - via Pablo Picasso 21/23 - 20011 Corbetta (MI)

Marzo 2005

Prefazione

Con la legge regionale 12 aprile 1999, n. 10 è stato approvato il Piano Territoriale d'Area Malpensa, strumento indispensabile e propedeutico per governare e valorizzare l'impatto economico e territoriale dell'indotto di Malpensa, all'interno del più generale obiettivo di reinfrastrutturazione della Lombardia.

Il Piano Territoriale d'Area Malpensa, primo piano d'area elaborato ed attuato in Lombardia, può essere considerato quindi uno dei contributi più significativi al nuovo approccio per il governo del territorio da una visione più propriamente pianificatoria ad una visione programmatica territoriale, intesa come definizione di tempi, costi, azioni e attori coinvolti.

Sono state sperimentate quindi nuove metodologie per la costruzione del Piano e nuovi modelli di relazioni interistituzionali per il coinvolgimento degli attori rilevanti.

Il Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino è stato un interlocutore privilegiato in questo percorso in quanto, grazie al suo contributo, è stato possibile mettere a punto una serie di programmi di compensazione ambientale sia in aree naturali sia in aree degradate ricadenti all'interno del parco.

Più in generale, il valore aggiunto delle relazioni instaurate con il Consorzio è stato quello di riconsiderare gli obiettivi fondamentali del Piano d'Area, affiancando alle originarie finalità dello sviluppo economico-sociale del territorio di Malpensa anche finalità di sostenibilità ambientale, quali:

- *la riduzione dell'impatto ambientale in conseguenza dell'attività aeroportuale;*
- *la migliore qualificazione delle risorse già esistenti;*
- *la valorizzazione delle opportunità che possono innescarsi;*
- *la salvaguardia di peculiarità ambientali, quali ad esempio la valorizzazione del patrimonio boschivo o la possibilità di riqualificazione di nuclei antichi o di complessi rurali storici.*

Questa collaborazione, in particolare, ha permesso la sottoscrizione di cinque convenzioni tra Regione Lombardia e Consorzio del Parco che, attraverso l'erogazione di un totale di circa 1,8 milioni di euro, hanno dato impulso all'attività di ricerca e monitoraggio delle ricadute ambientali causate dall'aeroporto, nonché la progettazione di interventi di compensazione ambientale e di fruizione sociale delle aree limitrofe all'aeroporto.

In questo contesto è stata concepita e realizzata la presente pubblicazione che, oltre agli specifici meriti di carattere metodologico e scientifico, contribuisce ad approfondire l'analisi sulle complesse relazioni tra i valori ambientali, naturalistici e paesistici del Parco e la limitrofa realtà territoriale dell'aeroporto.

Presentazione

Il presente studio si inserisce a pieno titolo tra i progetti e le ricerche che il Parco del Ticino ha promosso e realizzato in questi anni in materia di reti e corridoi ecologici; in particolare focalizza l'attenzione su un'esigua fascia di territorio, a dir la verità di scarso valore naturalistico, che si incunea tra gli abitati di Gallarate, Busto Arsizio, Cassano Magnago e Samarate, in Provincia di Varese. Apparentemente poco appariscente dal punto di vista paesaggistico e naturalistico tale sito costituisce invece un'area di unica importanza per la tutela della biodiversità poiché posta in un luogo strategico per il mantenimento della connettività ambientale e della funzionalità della Rete Ecologica regionale. In tale "striscia di territorio", di centinaia di metri di ampiezza, dove è ancora possibile leggere un'interruzione della conurbazione urbana che, lungo l'asse del Sempione, da Milano a Sesto Calende, si configura come un'insormontabile e netta frattura ecosistemica del territorio, il disegno di Rete Ecologica del Parco del Ticino ha individuato l'unico varco ancora esistente entro cui salvaguardare, o meglio ricostruire, una direttrice di continuità e permeabilità ambientale tra la Valle del Ticino e la Valle dell'Olonza (e da qui verso il Parco di Appiano Gentile – Tradate).

In particolare, con uno studio del 2000 il Parco del Ticino ha individuato e progettato in tale area un corridoio ecologico di connessione, detto "di Cascina Tangitt" (dal toponimo di un aggregato agricolo locale), e altresì sono state individuate le opportune misure da adottare, in relazione allo sviluppo infrastrutturale allora previsto, per la sua costituzione.

Purtroppo tali misure risultano oggi inadeguate e insufficienti alla luce delle nuove previsioni progettuali (legate in particolare allo sviluppo aeroportuale di Malpensa 2000) che minacciano di pregiudicare definitivamente l'integrità ecosistemica e la permeabilità ambientale del corridoio progettato.

In questo contesto il presente studio ha previsto la simulazione degli scenari di trasformazione del sistema paesistico-ambientale coinvolto, ne ha evidenziato le principali criticità e ha voluto quindi fornire proposte e suggerimenti per un miglior inserimento ambientale delle opere, anche attraverso la previsione di misure di mitigazione e compensazione degli impatti. L'intento è quello di fornire utili indicazioni alla pianificazione territoriale affinché questa includa in sé aspetti di tutela e valorizzazione ambientale e si eviti di creare fratture non rimarginabili, e quindi irreversibili, in termini di equilibri di regolazione degli ecosistemi, di biodiversità, di qualità dell'ambiente, nonché di qualità della vita.

Per raggiungere tale obiettivo il Parco del Ticino crede fermamente nella necessità di mantenere e ripristinare una rete di "corridoi naturali" che colleghino tra loro le aree ad elevato interesse naturalistico, affinché queste non siano "santuari", o "isole assediate", ma "serbatoi" di biodiversità in grado di fecondare nuovamente i territori circostanti.

Il Direttore
Dario Furlanetto

Il Presidente
Milena Bertani

Introduzione

Questo libro racconta la storia complicata e intricata di un piccolo pezzo di mondo collocato nel triangolo formato da Malpensa, Busto Arsizio e Gallarate.

Molto poco attraente all'apparenza, in realtà esso attrae come una calamita una quantità di attività, progetti, trasformazioni.

Allora la domanda è: come fare a contenere tutto ciò in un'area tanto piccola e anche un po' mal messa? Ma prima ancora, è proprio vero che debba starci tutto, e poi, proprio tutto qui?

La seconda risposta è già stata data da altri: sì, proprio tutto qui.

Alla prima si è cercato di rispondere.

I nostri tentativi di risposta sono in questo testo, per il quale ringrazio Dario Furlanetto che mi ha dato fiducia e l'opportunità di radunare e riordinare una notevole mole di materiale, la quale ha cominciato ad accumularsi nel 1991 lavorando per il comune di Gallarate su un tema ridiventato attuale: il Business Park.

Ma vorrei anche ringraziare la Soc. Hupac, in particolare l'Ing. Pennacchi e i suoi più stretti collaboratori, primo tra tutti l'Ing. Arcotti, per gli anni di ottimo lavoro con loro. Tutti conosciamo la scarsa attenzione che viene data in genere al Paesaggio e all'Ambiente quando questi sono in competizione con le attività produttive. Qui non è stato così: la ricerca della soluzione migliore che potesse incontrare istanze diverse, è sempre stato il centro dell'interesse e dell'impiego di risorse. Questo atteggiamento ha permesso di formulare proposte altrove impensabili e di realizzare al meglio gli interventi scelti.

Infine ringrazio tutto il gruppo di lavoro che ha contribuito a costruire lo Studio di Impatto Ambientale per lo scalo Hupac di Gallarate, le cui analisi e ricerche hanno permesso di continuare il lavoro per la verifica dei nuovi scenari.

In particolare, il capitolo 2 del presente testo è stato scritto avvalendosi di quanto prodotto per lo Studio d'Impatto Ambientale per l'ampliamento dello scalo intermodale Hupac in comune di Gallarate (Va).

Il progetto dello Scalo è stato sviluppato per Hupac dall'Ing. G. Pennacchi e dal suo team di collaboratori.

Al gruppo di lavoro del S.I.A. hanno partecipato i seguenti professionisti:

Coordinamento e aspetti paesistico/territoriali: G. Gibelli

Consulenti per le diverse componenti:

- Aspetti idraulici, R. Telò,
- Atmosfera, M. Lodi,
- Modelli e valutazioni sulla fauna, R. Santolini,
- Vegetazione ed ecosistemi, V. Ingegnoli,

Consulenti per i diversi fattori:

- Rumore, E. Rendina,
- Traffico, G. Sartorio

Consulente per le metodologie di valutazione: A. Russi

Gli aspetti idrobiologici sono stati tratti da uno studio effettuato nel 1996 per Hupac da G. Borsani.

Alcune parti del testo sono tratte dalle relazioni prodotte dai consulenti per il S.I.A., su gentile concessione degli autori.

Ringrazio infine Barbara Castellazzi e Matteo Calloni, la prima per il lavoro assiduo di oggi, il secondo per quanto ha fatto fino a ieri.



Indice

CAPITOLO 1	Principi di riferimento e breve storia del territorio	1
1.1	Come si costruisce un paesaggio?	1
1.2	Cosa distrugge un paesaggio?	7
1.3	Breve storia delle trasformazioni del paesaggio dell'area del corridoio di Cascina Tangitt fino agli anni '90	14
1.4	I grandi progetti degli anni '90	20
CAPITOLO 2	Il Progetto Hupac	23
2.1	Inquadramento	23
2.2	Motivazioni	24
2.3	Le analisi significative per il sistema territoriale	25
2.4	Aspetti metodologici	25
2.5	Analisi del sistema territoriale a scala vasta	27
2.5.1	Ruolo dell'area in esame nell'ambito territoriale	34
2.6	Analisi e descrizione delle componenti ambientali significative	36
2.6.1	Ambiente idrico superficiale e aspetti idrogeologici	36
2.6.2	Vegetazione	39
2.6.3	Caratterizzazione faunistica dell'area	43
2.6.4	Ecosistemi - Il mosaico ambientale dell'ambito di studio	44
2.7	Sintesi valutativa	51
2.7.1	Distribuzione dei principali disturbi	51
2.8	Indici ecologici e modelli	53
2.8.1	La Biopotenzialità territoriale	53
2.8.2	Frammentazione: analisi area/perimetro delle macchie boscate	54
2.8.3	Valutazione della qualità della vegetazione	55
2.8.4	La Fauna selvatica come indicatore di qualità ambientale	58
2.8.5	Valutazione della qualità ambientale delle tessere	64
2.9	Opere di mitigazione e compensazione	72
2.9.1	Descrizione degli interventi	74
2.10	Controlli sul progetto con gli indici ecologici	84
2.11	Monitoraggi sui neo-ecosistemi	85
CAPITOLO 3	I nuovi scenari	87
3.1	Opzione 0, Le criticità e le potenzialità attuali dell'area studio	88
3.2	La realizzazione della S.S. 341 e della viabilità afferente	88
3.2.1	Gli impatti prodotti dalle strade	91
3.2.2	Il progetto ANAS, gli indici e i modelli ecologici per la fauna e gli ecosistemi	91
3.2.3	Gli scenari possibili	104
3.3	La realizzazione del Business Park	108
CAPITOLO 4	Mitigazioni e compensazioni	119
4.1	Cosa sono e a cosa servono	119
4.2	È possibile mitigare e compensare gli scenari previsti?	120
APPENDICE		123
BIBLIOGRAFIA		133
PUBBLICAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE DEL CONSORZIO PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO		135



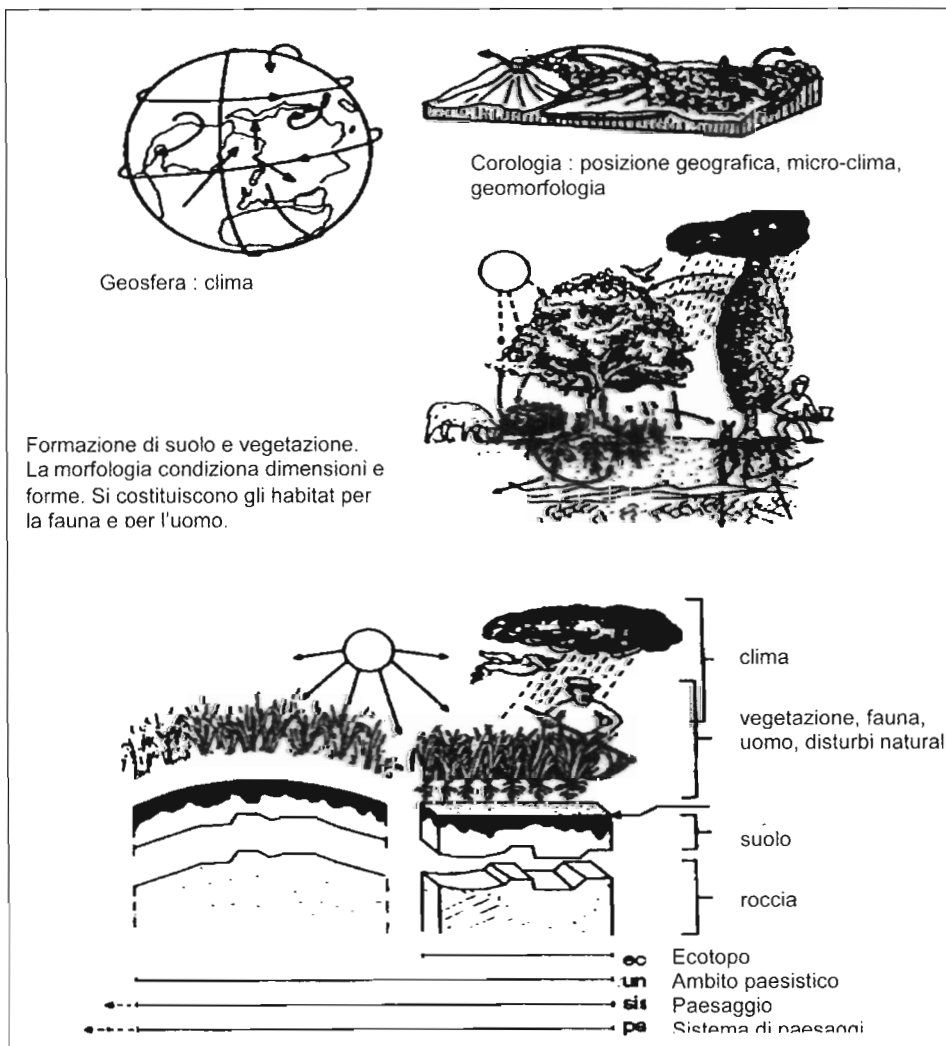
CAPITOLO 1

Principi di riferimento e breve storia del territorio

1.1 Come si costruisce un paesaggio?

Il Paesaggio, al di là delle numerose definizioni che si possono dare, è il luogo in cui si concentrano e manifestano gli effetti di tutte le azioni antropiche in combinazione con i processi naturali¹. Se il paesaggio ha un aspetto sano, vitale, magari bello, ciò significa che quanto è successo nei secoli ha portato ad un'evoluzione positiva, se il paesaggio appare frammentato, connotato da alto contrasto, difficile da vivere, percepire e attraversare da parte di uomini e animali, probabilmente significa che è in atto un processo di degrado. In qualche modo il paesaggio può considerarsi la "cartina di tornasole" che evidenzia la bontà, o meno, delle molteplici attività che si svolgono nel territorio.

La Fig. 1.1, descrive gli elementi e le azioni che intervengono nella costruzione del paesaggio. I principali fattori condizionanti sono il clima e le condizioni geologiche che determinano le forme del territorio. La vegetazione e la fauna si sviluppano in base alle esigenze proprie, adattandosi alle condizioni poste



◀ Figura 1.1

¹ Per questi concetti cfr. anche la Convenzione europea del paesaggio.

da clima e geomorfologia. Tutto quanto insieme, costituisce un sistema vitale che si modifica continuamente anche se con tempi molto lunghi, e per questo difficilmente percepibili dall'uomo. Le attività umane sono ulteriori agenti di trasformazione che possono migliorare la vitalità del paesaggio, agendo positivamente sulla sua capacità di rigenerazione, oppure tendere alla sterilizzazione, limitandone le sorgenti di vita e le possibilità di evolversi. L'uomo fatica a considerare il paesaggio un sistema dinamico, proprio perché la scala temporale dell'evoluzione dei sistemi paesistici è diversa da quella della vita umana. La gestione del paesaggio in genere risente fortemente di questa difficoltà: infatti l'uomo tende, attraverso l'infrastrutturazione del territorio, a staticizzare il paesaggio, regimando i fiumi, interrompendo flussi biologici con le infrastrutture lineari, pianificando attraverso lo "zoning" che inserisce limiti statici nel territorio e confina entro schemi rigidi qualcosa che per sua natura vive e tende a trasformarsi. La Fig. 1.2 riporta due esempi di margini, di origine naturale e antropica.

Figura 1.2 ►



In alto è visibile un margine prodotto dalle naturali dinamiche della vegetazione che colonizza un pascolo abbandonato, in basso il margine costretto dal sentiero. Si noti come la distribuzione della vegetazione risenta delle diverse situazioni: nel primo caso è libera e variata, mentre nel secondo è evidente l'effetto barriera prodotto anche solo da una strada forestale. La morfologia stessa degli elementi di vegetazione è condizionata dalla posizione e dalla presenza o meno del limite. Tali diversità hanno delle correlazioni strette con i processi che le due tipologie possono ospitare e con i tipi di habitat che si possono formare.

Le funzioni e i processi che si possono svolgere in un determinato ambito paesistico sono fortemente condizionate dalle forme e dalle distribuzioni degli elementi che costituiscono il paesaggio stesso.

Il paesaggio si può considerare come un sistema costituito da due parti fondamentali strettamente correlate:

La **parte strutturale** del paesaggio, è costituita dai caratteri geomorfologici, dagli elementi che si evolvono nel territorio (gli ecosistemi) dalle loro dimensioni e forme e dalle loro modalità di aggregazione e distribuzione nel paesaggio (es: patch di bosco x, siepe y, corridoio fluviale z, patch² di insediamento j, patch di seminativo semplice H, patch di seminativo arborato K, ecc.ecc.). E' pertanto oggettivamente rilevabile. Ma il tipo di struttura condiziona fortemente le funzioni e i processi che nel paesaggio si svolgono.

La **parte funzionale** del paesaggio è data dai flussi energetici e di informazione, dai movimenti delle specie, dalle interazioni tra ecosistemi e dai processi che avvengono grazie ai movimenti citati e allo scorrere del tempo. Alcuni aspetti funzionali, come il modo di interpretare ciò che ci circonda, sono specie specifici (ad esempio l'uomo percepisce, decodifica ed usa il medesimo mosaico ambientale in modo assai diverso da una volpe o da un insetto), o addirittura individuali: ogni uomo utilizza il sistema paesistico dipendentemente da come la sua sensibilità, il livello culturale e il bagaglio esperienziale propri gli permettono di percepirlo.

Possiamo concludere che il paesaggio è un sistema complesso composto da una parte certamente oggettiva, quindi misurabile, costituita dalla struttura e da molti processi, come le precipitazioni, le piene di un fiume, il metabolismo delle piante, gli spostamenti della fauna, ecc., e una parte soggettiva. Quest'ultima è legata alle funzioni che dipendono dalle particolarità delle specie e degli individui; ad esempio una siepe di rovo attrae il moscardino per la sua fisionomia strutturale e per i frutti di cui è goloso, ma può essere indifferente per le specie che trovano nel bosco il loro habitat. Un altro esempio è la funzione estetica: non tutti apprezzano allo stesso modo la medesima parte di mondo.

In pratica, ciò che si vede e si percepisce è la forma finale di ciò che è: se mutano i processi, mutano le strutture e muta la percezione che si ha del paesaggio, quindi c'è un rapporto continuo tra l'evoluzione del paesaggio e la possibilità di percepirlo da parte dell'uomo, il quale poi lo interpreta a sua volta in funzione dei numerosi fattori soggettivi legati alla propria natura, alla propria cultura e alle proprie vicende personali.

Dunque, questo tipo di approccio, che vede alcune componenti oggettive, quali le strutture e i processi paesistici, come gli elementi fondamentali sui quali si costruisce il paesaggio, pur lasciando una certa variabilità alle interpretazioni personali, diminuisce molto la soggettività interpretativa che diventa una delle numerose dimensioni che costituiscono il paesaggio.

² Si definisce patch, o macchia paesistica, un'area non lineare relativamente omogenea che differisce dal suo intorno. La microeterogeneità interna presente è ripetuta in forme simili nell'intera area della patch. (Forman, 1995).

In Fig. 1. 3 sono riportate due immagini, costituite dalla foto aerea dello stesso luogo. In entrambe sono disegnati in bianco dei percorsi possibili: l'immagine in alto ipotizza il percorso di un piccolo mammifero che cerca le macchie e i corridoi vegetati per spostarsi. L'immagine in basso riporta un ipotetico percorso in bicicletta. I due diversi tracciati nello stesso mosaico ambientale sono riferibili alla diversità con cui ogni specie interpreta e quindi utilizza un paesaggio, in riferimento alle proprie caratteristiche.

Il paesaggio come sistema complesso

Fino all'inizio del nostro secolo, la scala umana ha fortemente condizionato la conoscenza del paesaggio, in quanto era l'unica attraverso la quale gli uomini potevano fornire un'interpretazione dello spazio nel quale si muovevano, e la percezione l'unico strumento valutativo disponibile. La prima metà del '900 vede lo sviluppo significativo di un interesse verso lo studio della natura a scala vasta soprattutto attraverso il contributo dei geografi, dei naturalisti, dei climatologi e dei geologi. Il periodo tra il 1940 e il 1980 registra l'intensificazione degli sforzi di integrazione tra discipline diverse e la nascita dell'ecologia del paesaggio, che ha posto le basi per gli approfondimenti odierni. L'uso delle fotografie aeree ha fornito un grande impulso a questi studi, perché per la prima volta si è reso disponibile uno strumento per interpretare il territorio, svincolato dalla scala umana. Con le foto aeree si sono potuti visualizzare areali molto ampi, materializzando il concetto di mosaico ambientale e di relazione tra parti non contigue e non percepibili da terra: si intuisce il concetto di "sistema paesistico complesso". Attualmente una grande quantità di discipline diverse (dalla fitogeografia alla biogeografia delle isole, dalla zoologia agli studi agronomici alle metodologie di valutazione ambientale, ecc.) e di teorie scientifiche forniscono contributi importanti integrativi del tradizionale concetto di paesaggio basato sugli aspetti estetico-culturali.

L'insieme di questi recenti studi ha messo in evidenza gli stretti rapporti esistenti tra le strutture e i processi ecosistemici e tra le strutture, le dinamiche paesistiche e i legami gerarchici che intercorrono tra le diverse scale spazio-temporali che dominano i processi paesistici.

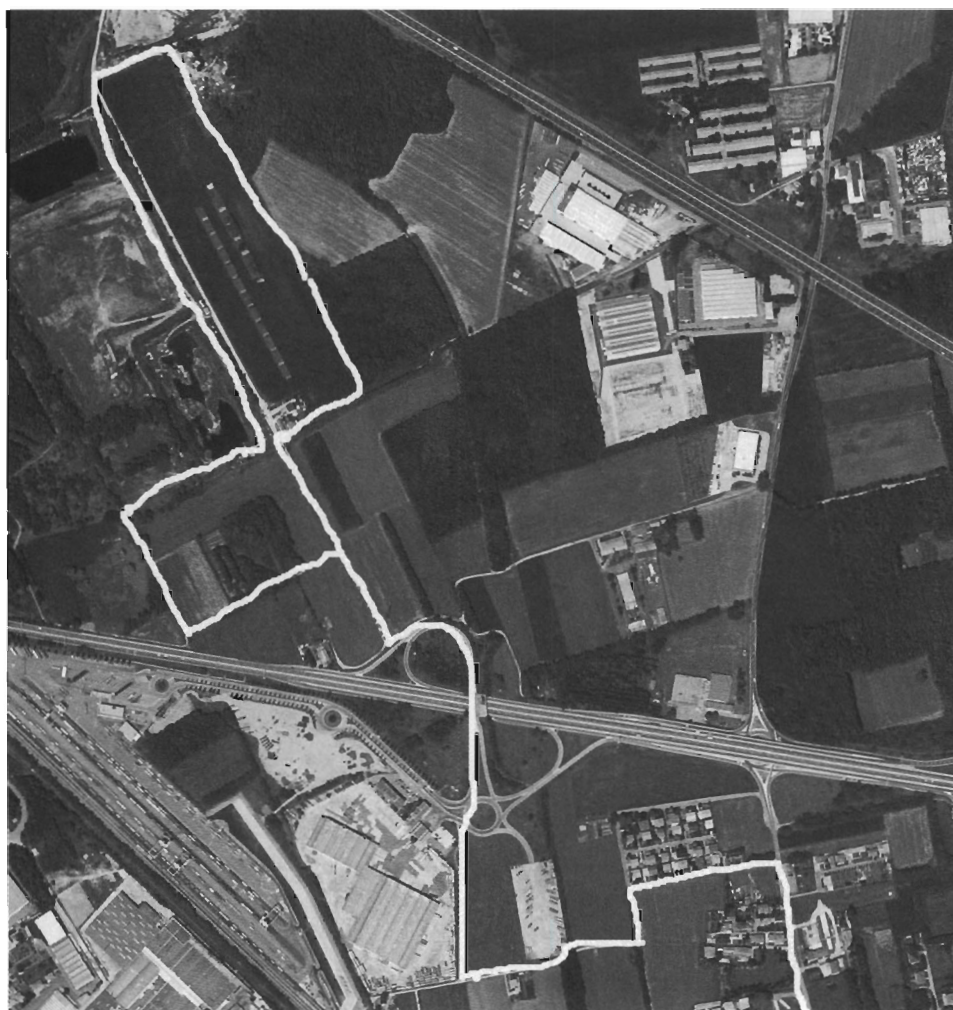
Questi aspetti hanno ancora ampliato e reso ulteriormente complesso il concetto di paesaggio che non può più essere relegato nella sfera della percezione antropica, ma diviene oggetto di studi transdisciplinari che comprendono l'ecologia, l'economia, la cultura, la storia (sia antropica che naturale), l'estetica, la sociologia, l'etologia, ecc.

Una delle definizioni possibili di paesaggio è "Sistema di ecosistemi interagenti che si ripetono in un intorno" (Forman e Godron, 1986). Tale definizione appare abbastanza esaustiva, a patto che si comprendano sia gli ecosistemi antropici che quelli naturali, che si consideri quella culturale come una delle molteplici dimensioni degli ecosistemi umani e i processi inventivi alla base dell'evoluzione dei paesaggi culturali (Naveh, Lieberman, 1984), al pari di quelli geomorfologici e adattativi (che a loro volta sono alla base dell'evoluzione dei paesaggi naturali).

Quindi, operare sul paesaggio significa necessariamente tenere conto di un grande numero di variabili che ne condizionano la vita e l'evoluzione (positiva o negativa) alle diverse scale spazio-temporali. Inoltre, ogni azione e ogni vicenda hanno degli effetti sul paesaggio: possono determinare delle trasformazioni, oppure indurre dei meccanismi che portano il sistema paesistico ad incorporare gli effetti delle azioni. In ogni caso, si innescano dei processi che non sono sempre prevedibili. Ciò è importante sia in riferimento alle modalità di studio e interpretazione del paesaggio, sia alla sua gestione.



◀ Figura 1.3



Aspetti strutturali e dinamici

La parte strutturale del paesaggio scaturisce dalle continue interazioni tra clima, caratteri geomorfologici, popolazioni e disturbi antropici e naturali. Queste interazioni danno origine agli elementi che costituiscono il paesaggio (unità ecosistemiche), i quali occupano il territorio con modalità riconoscibili che a loro volta originano le cosiddette configurazioni spaziali assunte dagli ecosistemi antropici e naturali presenti. Le configurazioni spaziali costituiscono la struttura del paesaggio e sono prodotte dai tipi di ecosistemi presenti, chiamati anche elementi del paesaggio, (ad esempio boschi, prati, seminativi, aree residenziali, aree industriali, ecc..) e dalle modalità con cui essi si distribuiscono nel territorio (si riconoscono diverse ampiezze, forme, tipi di aggregazione, modalità di connessione tra le patches, ecc.). Le diverse configurazioni spaziali danno origine ai cosiddetti "elementi strutturali" del paesaggio: matrici, macchie e corridoi. Questi costituiscono il "mosaico ambientale", che è la risultante di tutte le interazioni che avvengono nel paesaggio a livello ecosistemico (tra fattori e componenti) e tra gli ecosistemi stessi a diversi livelli di scala spazio-temporale grazie alla presenza delle risorse naturali originarie, dei tipi di uso antropico (agricoltura, insediamento residenziale, insediamento industriale, ecc.), dell'intensità degli usi stessi (agricoltura intensiva, agricoltura ecologica, concentrazioni o rarefazioni urbane, ecc.), delle interazioni reciproche che hanno modificato il paesaggio nel tempo. Si possono individuare gli elementi strutturali "portanti" (sia naturali che antropici), i legami tra gli elementi portanti e le aree eterogenee (con valenza complementare o scarsamente compatibile o a vari gradi di compatibilità).

La parte funzionale del paesaggio è data da tutto ciò che si muove al suo interno (flussi di materia ed energia): le interazioni tra ecosistemi, i processi che avvengono grazie ai movimenti citati e allo scorrere del tempo, ivi comprese le dinamiche legate alle popolazioni presenti (umane, vegetali e animali), il metabolismo quindi l'utilizzo e la dissipazione di energia. C'è uno strettissimo legame tra struttura e funzioni: "E' un processo senza fine. Le funzioni di ieri hanno determinato la struttura di oggi, la struttura di oggi determina le funzioni di oggi, le funzioni di oggi determinano la struttura di domani" (Forman e Godron, op. cit.). Quindi la parte strutturale del territorio e la parte funzionale sono interdipendenti. Infatti i sistemi paesistici sono sistemi dinamici che si evolvono nel tempo grazie ai processi e alle modifiche strutturali che questi determinano. Evidenziare la parte funzionale è utile per capire la struttura odierna e per ipotizzare la struttura futura. Analogamente ad un sistema biologico il paesaggio è un sistema gerarchico (O'Neill, et al. 1986) e quindi deve essere studiato tenendo conto di tutti i livelli gerarchici che ne condizionano l'esistenza. Essi sono almeno tre: un livello corrispondente alla scala alla quale si manifesta il fenomeno oggetto dello studio, o corrispondente alla scala opportuna in riferimento alla quantità di informazione disponibile per lo studio dell'ambito paesistico (scala d'interesse), un livello superiore che condiziona e indirizza il sistema stesso (scala superiore), e un livello dove si manifestano fattori limitanti e avvengono i processi che nel loro insieme permettono l'evoluzione del sistema (scala inferiore). Risulta pertanto impossibile la comprensione di un fenomeno studiando solo la scala locale, ma è necessario capire oltre alle interrelazioni spaziali, anche quelle derivate dalle caratteristiche organizzative del paesaggio alle diverse scale spaziali. Dato che un sistema biologico è caratterizzato da più scale spaziali, analogamente potremo parlare di paesaggio a diverse scale. Le scale cambiano dipendentemente dal livello di organizzazione raggiunto. La scelta della giusta scala di studio è pertanto cruciale nell'applicazione della metodologia. Lo studio a più scale, dal generale al particolare, permette peraltro di evidenziare le proprietà emergenti di una data area, ossia gli aspetti strutturali e/o funzionali, che influiscono maggiormente sull'organizzazione territoriale, da considerare quindi come parti sostanziali e inalienabili del sistema in oggetto. Abbiamo già rilevato lo strettissimo legame tra struttura e funzioni: i sistemi paesistici sono sistemi dinamici che si evolvono nel tempo grazie ai processi e alle modifiche strutturali che questi determinano. Evidenziare la parte funzionale del paesaggio e i legami con la struttura attuale è utile per ipotizzarne la struttura futura. Secondo questo concetto sono rilevanti sia le dinamiche paesistiche in senso spaziale (processi di colonizzazione ed estinzione, dinamiche insediative, ecc.) sia gli studi delle vicende temporali di un paesaggio, le quali acquisiscono una valenza legata alla diagnostica dei sistemi di ecosistemi e alla possibilità di effettuare ipotesi previsionali rispetto ai trend evolutivi riscontrati. Ci sembra importante soffermarci sull'importanza delle dinamiche temporali. La storia del paesaggio non è solo uno strumento di attribuzione di valori ad alcuni elementi o insiemi di elementi del paesaggio, ma è anche una componente fondamentale per la comprensione del sistema paesistico attuale e delle sue tendenze evolutive. Non possiamo conoscere il significato degli assetti attuali se non sappiamo come questi si sono generati. Inoltre l'osservazione degli andamenti dinamici consente di abbozzare previsioni sulle evoluzioni future e di simulare gli effetti indotti da alcune azioni. Entrambe le operazioni sono di grande importanza per la pianificazione e la gestione del paesaggio.

1.2 Cosa distrugge un paesaggio?

La struttura paesistica influisce sui tipi di processi e sulla dinamica dei sistemi paesistici. La dinamica è definibile come l'insieme dei processi e delle trasformazioni che avvengono nel territorio.

Esiste uno strettissimo legame tra struttura e dinamica, poiché la struttura condiziona i processi e i processi modificano la struttura. Ad esempio un mosaico frammentato inibisce gli spostamenti al suo interno, mentre un mosaico connesso li favorisce.

I processi sia naturali che antropici, a loro volta, determinano modifiche alla struttura: le azioni antropiche possono trasformare un mosaico ambientale in tempi brevi, per esempio aumentandone la frammentazione (cfr. box seguente).



◀ Figura 1.4

Due mosaici eterogenei: in alto la diversificazione di elementi interagenti concorre ad aumentare le strategie di sopravvivenza del paesaggio e fornisce un'immagine ricca e variata. In basso la diversificazione di elementi funzionalmente incompatibili (infrastrutture, campi e boschi, capannoni), casualmente distribuiti nel territorio, diminuisce le interazioni e fornisce un'immagine caotica, disorientante: il mosaico ambientale risultante è difficile da vivere, è carico di conflitti tra elementi con funzioni opposte e necessita di una grande quantità di energia sussidiaria per mantenersi in vita.



L'interruzione delle dinamiche paesistiche naturali, causate dalla iperstrutturazione del territorio, determina gravi alterazioni nelle possibilità di automantenimento dei paesaggi. Un paesaggio frammentato viene spesso percepito dall'uomo, che ne legge la confusione, la diversità di elementi eterogenei, la difficoltà di riconoscere i luoghi, ecc. Ma "l'incoerenza" formale, il contrasto, la banalizzazione, la mancanza di caratterizzazione e di riconoscibilità di un ambito paesistico sono spesso l'aspetto esteriore di altrettanti problemi derivanti proprio dalla mancanza o carenza di organizzazione del territorio³, spesso indice, oltre che di difficoltà funzionali, di un aumento della vulnerabilità del sistema paesistico. Questa dipende fortemente dalle modalità gestionali che tendono verso la monofunzionalità, la specializzazione e la banalizzazione ecosistemica delle tessere del mosaico ambientale, nella ricerca dell'efficienza di alcune funzioni, a scapito della resilienza⁴ del sistema. Il grado di contrasto del paesaggio può diventare quindi un indice di vulnerabilità (cfr. Fig. 1.4 e box).

Una delle cause dell'aumento della conflittualità nel rapporto tra uomo e natura negli ultimi decenni è infatti da ricercarsi nella sempre maggiore specializzazione degli usi del territorio derivata dalla ricerca di aumentare l'efficienza degli ecosistemi relativamente alle funzioni utili all'uomo (per es.: sfruttamento intensivo dei boschi, specializzazione colturale, intensificazione dell'urbanizzazione, uso delle risorse idriche, ecc.). Pertanto il numero delle tessere specializzate, spesso tendenti alla monofunzionalità, che compongono un mosaico ambientale è, da molti autori, considerato un indicatore di vulnerabilità (Forman, 1995).

³ Per organizzazione si intende il grado di strutturazione raggiunto dal sistema paesistico, in rapporto alle funzioni presenti e potenziali e alle relazioni che si instaurano tra gli elementi che lo costituiscono.

⁴ Per resilienza si intende la capacità di un sistema di rispondere alle perturbazioni e agli agenti destabilizzanti.

Il contrasto nel paesaggio

Il "contrasto" è una delle dimensioni dei sistemi paesistici e (come nelle fotografie) è alto se gli elementi (ecosistemi) del paesaggio considerato sono molto diversi l'uno dall'altro e la transizione tra di loro è breve o addirittura assente; è basso se gli elementi adiacenti sono relativamente simili l'un l'altro e se la transizione tra gli elementi è dolce.

L'aumento di contrasto è uno dei primi risultati delle attività antropiche quali l'agricoltura intensiva, la gestione forestale a scopi unicamente produttivi, la suburbanizzazione del paesaggio. Più queste attività sono specializzate, più il contrasto aumenta. Un aumento di contrasto si accompagna generalmente ad una perdita della qualità paesaggistica in senso tradizionale, ma anche ad una diminuzione delle possibilità di interazione degli ecosistemi, che limita la capacità di autoregolazione degli stessi.

Il contrasto sempre più accentuato tra paesaggio antropico e naturale, prodotto dalle modifiche delle attività umane, è acuitizzato da certe modalità gestionali che vedono una netta separazione tra i due tipi di paesaggio. Per esempio, l'eliminazione progressiva di ciò che è naturale dalle aree occupate dall'uomo e viceversa, la cronica carenza di spazi verdi nelle città, l'eliminazione di elementi naturali dalla campagna, la canalizzazione e cementificazione dei corsi d'acqua contribuiscono ad aumentare il suddetto contrasto. Questo tipo di approccio risulta squilibrato perché impedisce quella complementarità tra natura ed artificio che ha consentito la coevoluzione dei nostri paesaggi nei secoli, risultato di una stratificazione di usi subordinata alle condizioni esistenti, alle risorse del tessuto originario e alle interazioni con gli ecosistemi naturali.

L'aumento di contrasto conduce inoltre ad una ulteriore specializzazione delle tessere che compongono il mosaico ambientale, aumentandone ancora la fragilità e diminuendone le interazioni esistenti e potenziali, nonché la possibilità di fruizione delle stesse da parte di più popolazioni.

Pertanto, gli ambienti con una forte connotazione di contrasto sono tra i più fragili, e quindi vulnerabili. Da qui deriva una serie di considerazioni a cascata che, dalla vulnerabilità alla pressione, dalla pressione alla pericolosità, dalla pericolosità al danno, dal danno al rischio, richiedono necessariamente scelte programmatiche e progettuali mirate al ripristino delle interazioni mancanti.

L'osservazione delle vicende storiche di un paesaggio permette di notare che mediamente i danni ambientali più gravi non derivano dai processi più noti, quali ad esempio la combustione e la conseguente diffusione in atmosfera di prodotti inquinanti, ma proprio dalla perdita di struttura del paesaggio indotta da una gestione territoriale disattenta ai problemi fin qui esposti.

La frammentazione e l'elevato aumento di eterogeneità paesistica sono tra i fenomeni maggiormente responsabili della destrutturazione del paesaggio (cfr. Fig. 1.7 e box). Un'eterogeneità troppo elevata genera una destrutturazione del paesaggio, un caos uniforme.

Secondo Rapport et al. (1997), infatti, uno dei quattro fattori più rovinosi che affliggono in genere gli ecosistemi è la destrutturazione fisica, cioè la frammentazione, la perdita di matrice, la creazione di barriere, la riduzione della dimensione delle macchie che costituiscono il paesaggio, che non riescono più a essere vitali. Ciò è vero sia per i sistemi naturali che per quelli antropici.

Un altro aspetto, troppo spesso trascurato, è l'effetto delle attività antropiche sulle *dinamiche temporali*. Infatti, da un lato assistiamo all'accelerazione di alcuni processi (ad esempio le trasformazioni territoriali che l'attuale tecnologia consente possono avvenire in tempi ridottissimi rispetto a quelli propri dei sistemi naturali) e al rallentamento o l'impedimento di alcune dinamiche dall'altro.

Si pensi per esempio al governo del bosco, in particolare ceduo, il cui effetto è quello di mantenere stabilmente il bosco in una fase giovanile senza permetterne l'evoluzione a livelli di organizzazione più complessi⁵.

La variabile *tempo* può costituire la discriminante tra una trasformazione compatibile e una non compatibile, inoltre gli *effetti sugli equilibri ambientali sono tanto più gravi, quanto più è alta la velocità di trasformazione*, dato che non si dà al sistema paesistico il tempo per autoriorganizzarsi in risposta alle alterazioni avvenute.

La scala temporale dei fenomeni è strettamente legata al tipo di processo osservato e alla scala spaziale alla quale esso si verifica. Infatti ad ogni fenomeno corrisponde un tempo *t* che varia in funzione del tipo di fenomeno, della sua ciclicità o periodicità, della sua velocità e dell'estensione spaziale che interessa.

Ad esempio l'urbanizzazione di un'area rurale può avvenire attualmente in un tempo variabile tra 1 e 10 anni, in relazione all'estensione dell'area occupata: la scala temporale per la verifica della trasformazione avvenuta sarà di circa 10 anni. Lo stesso tipo di trasformazione, nel secolo scorso poteva richiedere un tempo di qualche decina di anni: la scala temporale per la verifica di quell'urbanizzazione dovrà essere adeguata.

Quest'osservazione ci induce a riflettere sugli effetti *dell'accelerazione indotta dall'uomo su funzioni e processi*, causa, tra l'altro, di molti dei danni ambientali odierni, che hanno origine proprio dall'alterazione della scala temporale di alcuni fenomeni.

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.

Queste ultime possono essere misurate o stimate *con indicatori e modelli descrittivi* dello stato strutturale e funzionale del paesaggio, degli stati passati e dei trend evolutivi in atto.

⁵ I boschi cedui presentano una ricchezza di specie sia vegetali che animali e una biodiversità inferiori ai boschi naturali, proprio in quanto il taglio ripetuto tende a rompere periodicamente le catene funzionali che devono continuamente ricostituirsi, con una perdita progressiva di energia e componenti. Ciò pregiudica le potenzialità del sistema nel tempo. La frequenza con cui i tagli avvengono, l'intensità e l'estensione delle aree interessate, incidono fortemente sulla potenzialità ecologica del bosco.

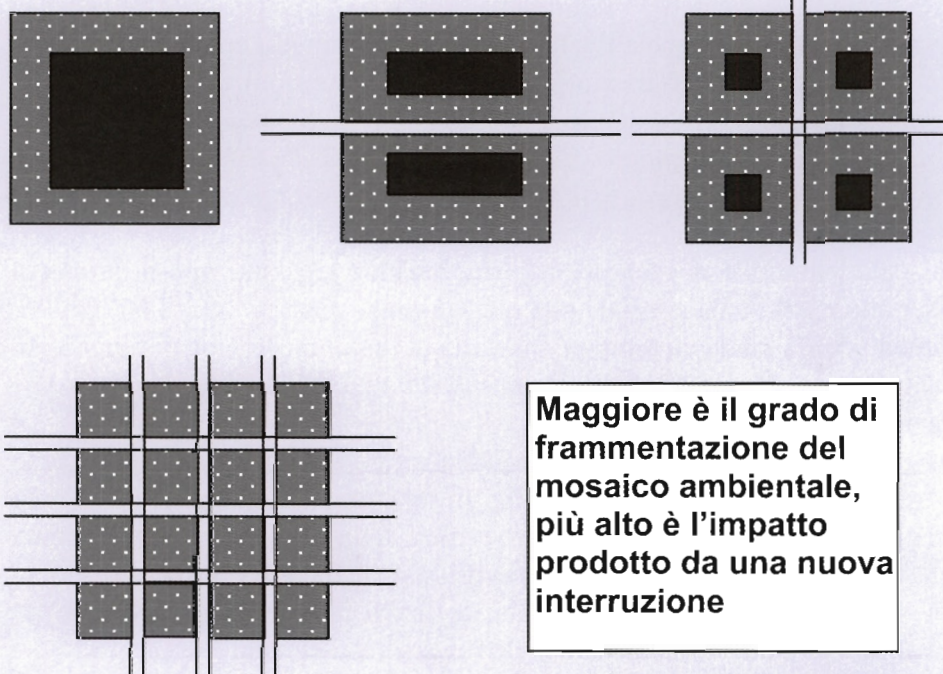
Gli effetti della frammentazione

Il territorio antropizzato, sebbene possa disporre di ampie aree a verde, è penalizzato dalla presenza delle infrastrutture lineari (strade, ferrovie, linee elettriche, canali artificiali, ecc.), che non solo determinano ostacoli funzionali all'attraversamento del territorio, ma costituiscono forti barriere alla continuità degli elementi naturali e seminaturali, quali i boschi, il verde urbano, le siepi nel tessuto rurale, che nell'insieme formano il paesaggio extraurbano.

Una tessera o una macchia paesistica possono presentare infiniti aspetti legati alla forma, alla configurazione, all'estensione, ai confini, ai margini, (cfr. Fig. 1.5, 1.7), ecc. Un elemento può avere molta importanza di per sé, ma assumerne ancora di più se esso è posto in relazione con la presenza, con il numero, con la forma di altri elementi dell'ecotessuto, (cfr. Fig. 1.6) e con i rapporti di continuità intrattenuti con essi e con i corridoi (cfr. Fig. 1.8). I corridoi naturali o semi-naturali, quali i corridoi fluviali, i torrenti, le siepi, le fasce boscate, e gli altri elementi lineari di uso antropico, quali le strade, le linee elettriche, i frangivento, sono elementi spaziali che, a seconda della loro ampiezza, svolgono molteplici funzioni ed hanno ruoli diversi. Così come, ad esempio, le strade possono impedire il movimento della fauna, altrettanto i fiumi a volte possono rappresentare una barriera in questo senso, ma possono anche avere un ruolo di primo piano come habitat dell'ittiofauna e come fornitori di elevati benefici ecologici: dalla ritenzione dell'acqua al controllo dell'erosione, dalla ricchezza delle specie nelle aree alluvionali all'influsso sull'equilibrio termico e le funzioni vitali ad esso connesse.

Figura 1.5 ►

Il diagramma mostra le relazioni tra l'area dell'intera macchia e la quantità di habitat interno, non interessato dall'effetto margine: si noti come la frammentazione incida sulla disponibilità di habitat interno a parità di superficie disponibile, ossia tenda a diminuire l'"offerta" ecosistemica mano a mano che le superfici si riducono, fino a sterilizzare il sistema.
(Da Soullé, 1991, modificato)



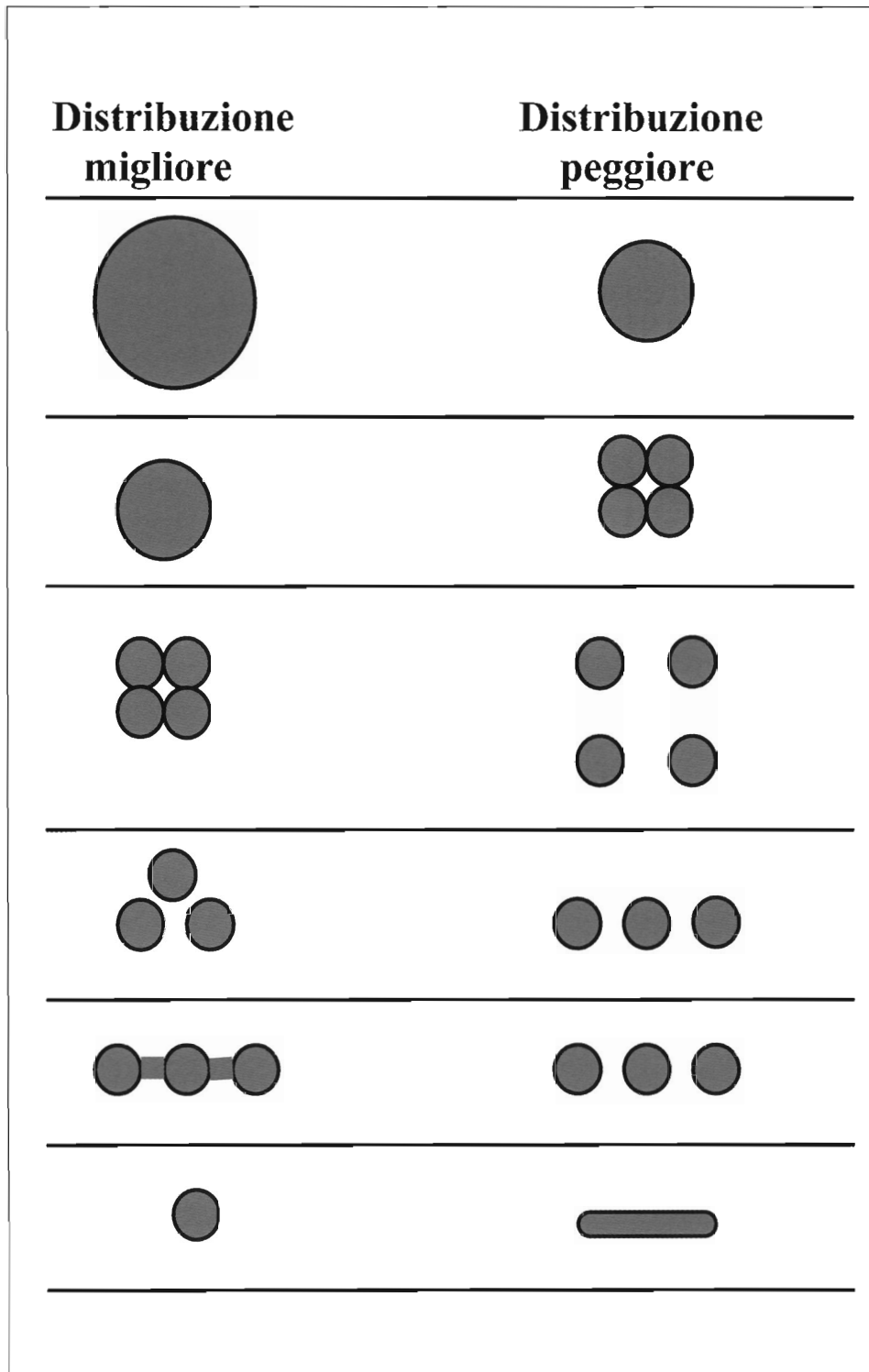
Maggiore è il grado di frammentazione del mosaico ambientale, più alto è l'impatto prodotto da una nuova interruzione

La struttura del mosaico che deriva dai rapporti spaziali e funzionali che intercorrono tra le tessere e i corridoi influisce molto sulla capacità del territorio di reagire alle trasformazioni negative, quindi al grado della sua "robustezza", misurato in base alla resistenza (o capacità di opporsi alle trasformazioni) ed alla resilienza (o capacità di tornare allo stato iniziale). Pertanto, il modello matrice/macchie/corridoi viene proposto da Forman (1995) come uno strumento per predisporre modelli spaziali ottimali al fine di indirizzare trasformazioni territoriali ispirate ai principi dell'ecologia, poiché permette di identificare con un notevole grado di attendibilità, ad esempio, la localizzazione migliore o quella peggiore per ciascuna funzione, da quella residenziale a quella di una riserva naturale.

Gli ecotoni sono i margini che esistono tra quegli ecotopi per i quali esiste una sovrapposizione, o anche un conflitto, o un “combattimento”. Sono generalmente caratterizzati da un alto grado di biodiversità, poiché ospitano sia alcune specie di entrambi gli ecotopi⁶, sia specie proprie cosiddette “ecotonali”, e da un alto grado di dinamicità. Se ne possono individuare anche a livello di paesaggio, tra Unità di paesaggio, e possono essere presenti sia negli ambienti naturali che in quelli antropici.

I margini e gli ecotoni hanno effetti molto importanti sulla struttura e sulle funzioni del mosaico ambientale, e il grado di frammentazione del mosaico influisce a sua volta sulla presenza dei margini.

⁶L'ecotopo è costituito dalla più piccola porzione omogenea di territorio mappabile, in genere presenta omogenee condizioni di substrato, vegetazione potenziale, e omogenee funzioni ecosistemiche e può essere composto da patch in diverse fasi successionali (Forman, 1995).



◀Figura 1.6

Schemi indicativi per ottimizzare la distribuzione delle macchie paesistiche: le forme tendenti al cerchio tendono a minimizzare la dispersione di energia, una macchia grande è più efficace di tante piccole di medesima estensione totale. Se non è possibile avere un'unica macchia grande, è necessario ridurre al minimo le distanze tra le macchie e connetterle, mantenendo configurazioni a gruppi, piuttosto che lineari. (da Diamond, 1975, modificato)

Figura 1.7 a ►

Foto aerea di cascina Tangitt.
I frammenti prima della
costruzione dell'Autostrada
A8: 3 frammenti

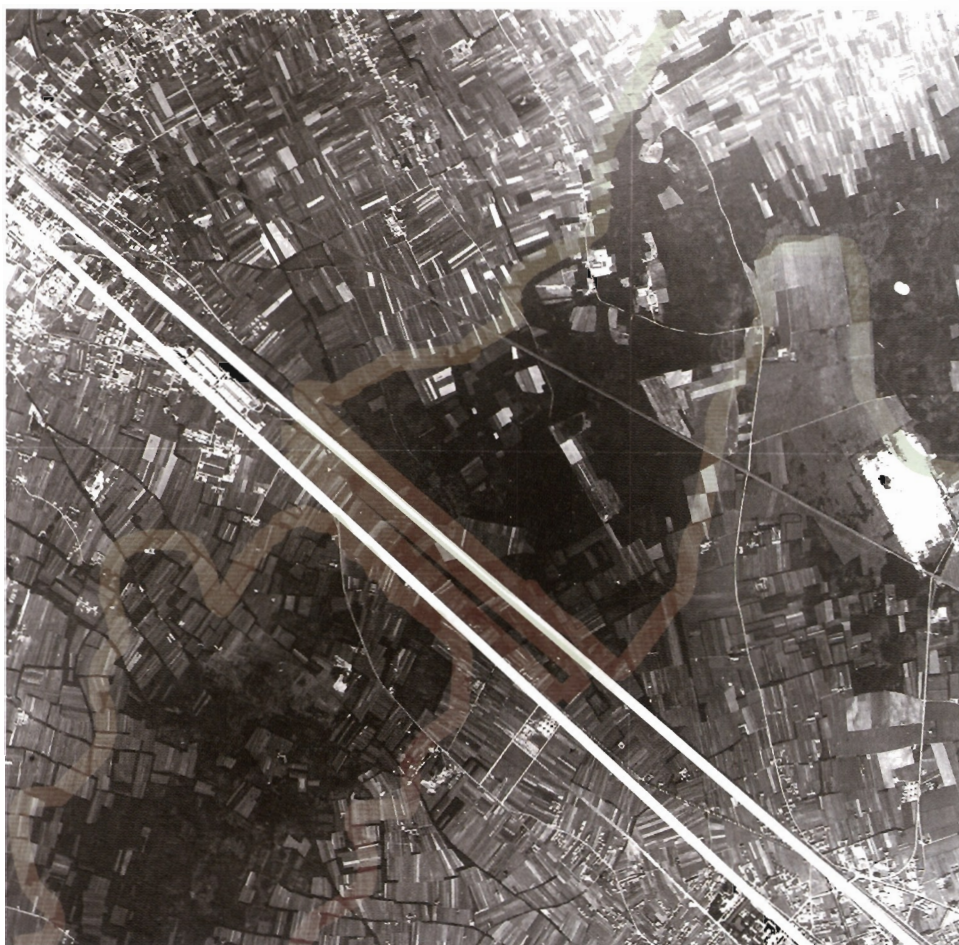
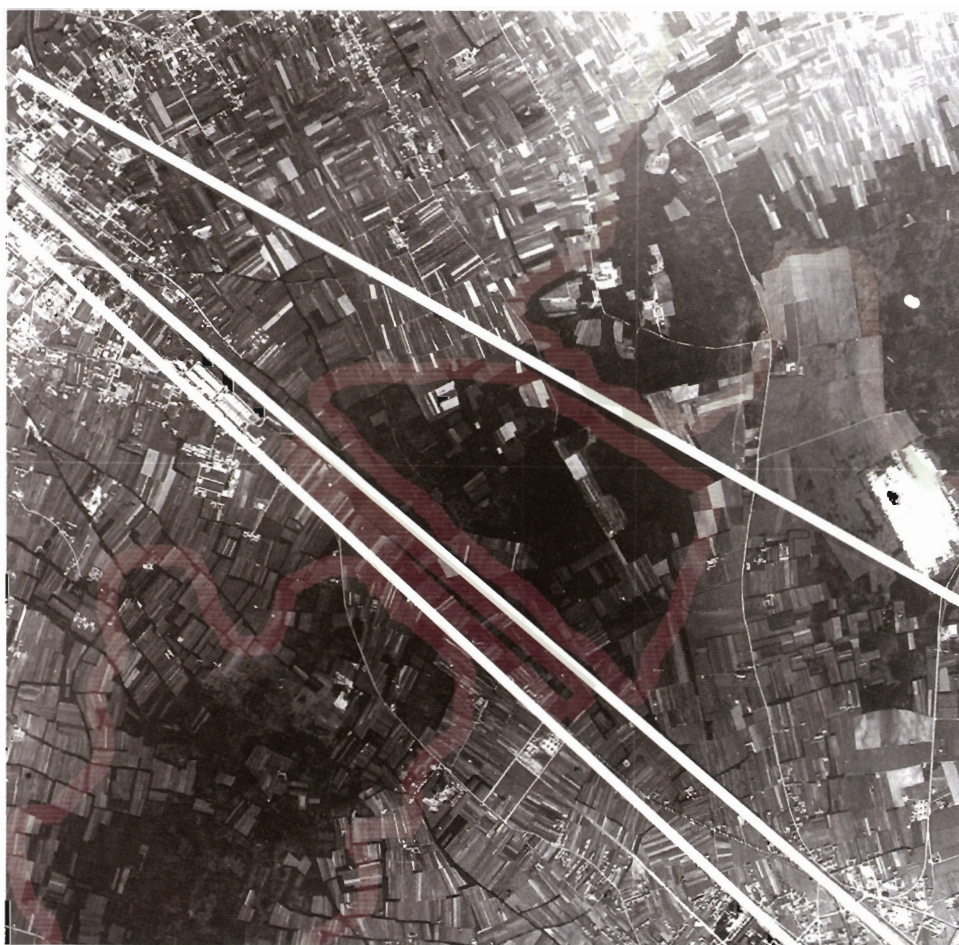
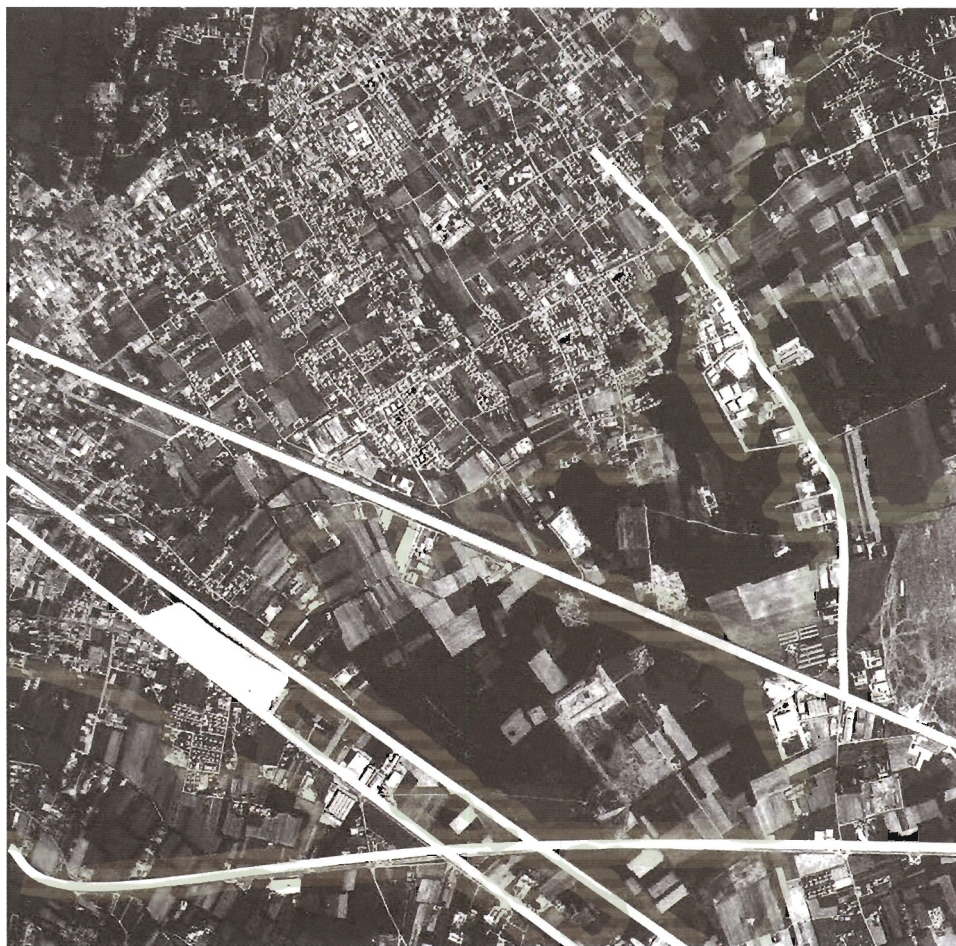


Figura 1.7 b ►

I frammenti al 1960: 4
frammenti





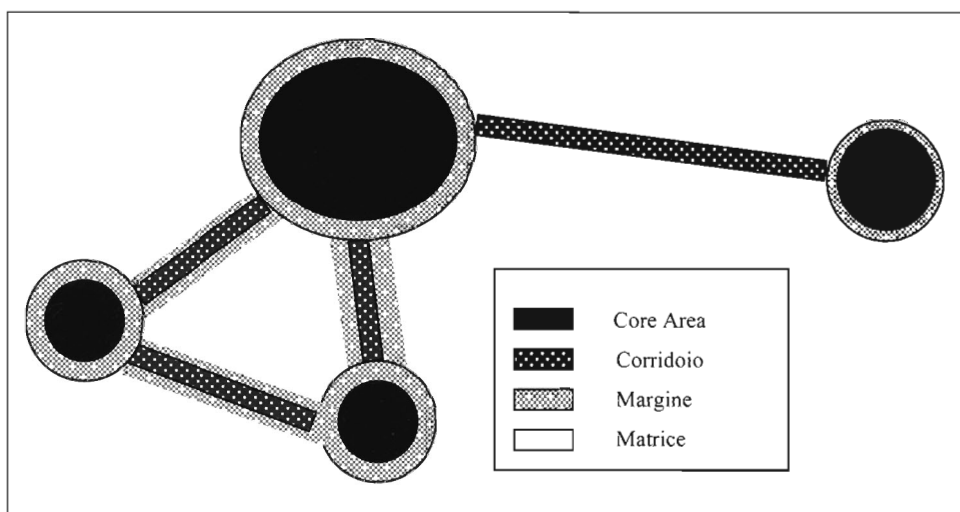
◀ Figura 1.7 c
I frammenti al 1980: 10 frammenti



◀ Figura 1.7 d
I frammenti al 2000: 5 frammenti, l'urbanizzazione ha inglobato i frammenti più piccoli presenti al 1980

Figura 1.8 ►

Gli elementi di base del disegno del paesaggio sia antropico che naturale alle diverse scale spaziali includono macchie di varia grandezza (ad esempio a scala vasta: centri urbani e riserve o parchi naturali), corridoi di connessione tra le macchie (ad esempio strade e fasce boscate o siepi), fasce di margine con funzione tampone rispetto alla matrice. Le connessioni che permettono di strutturare "a rete" il paesaggio ne limitano la frammentazione e aumentano la funzionalità e la capacità portante delle macchie collegate.

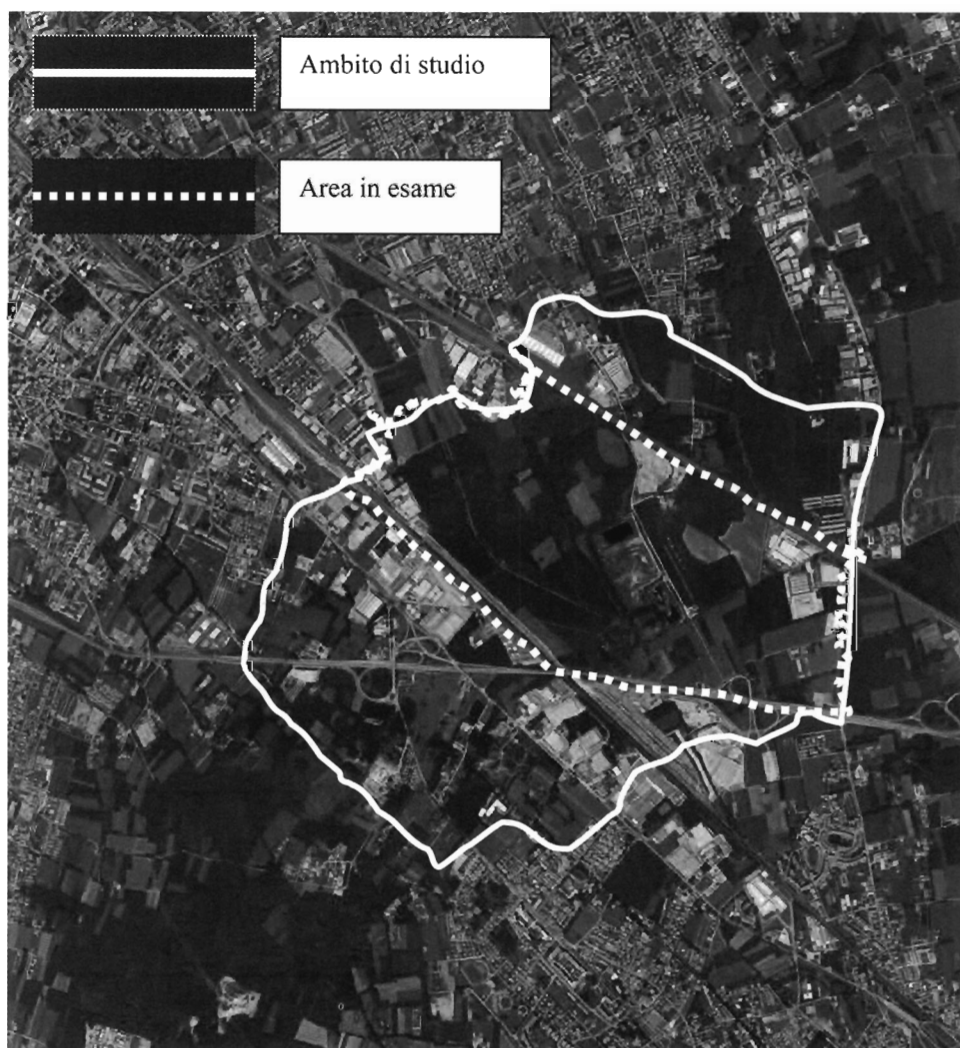


1.3 Breve storia delle trasformazioni del paesaggio dell'area del corridoio di Cascina Tangitt fino agli anni '90

L'area di cui ci occupiamo, (cfr. Fig. 1.9) versa attualmente in uno stato di degrado dovuto a diversi fattori, tra cui i più evidenti sono: la fortissima pressione antropica al contorno, la conseguente frammentazione delle tessere seminaturali, la scarsa qualità della vegetazione presente, la presenza delle fonti inquinanti costituite dai torrenti Rile e Tenore, tuttora soggetti a spagliamento.

Figura 1.9 ►

Foto aerea con individuazione delle aree studiate



A scala vasta il sistema territoriale è fortemente condizionato da pressioni di vario genere che rendono difficilmente interpretabile la struttura di questo paesaggio e, di conseguenza, i processi che lo governano: gli elementi del paesaggio urbano-industriale sembrano formare la matrice paesistica prevalente. Questa è intervallata da macchie residue di agricoltura, che sono più frequenti delle rare macchie di paesaggio seminaturale (boschi, brughiere, corsi d'acqua).

L'ambiente seminaturale presente nell'area in oggetto, è concentrato in una fascia che, pur se molto compromessa, rappresenta l'unica area vegetata di significativa estensione presente in questo territorio.

Ma il paesaggio non è sempre stato così.

La Figura 1.10 riporta gli elementi del paesaggio presenti al 1845 circa, a scala vasta.

Il paesaggio era caratterizzato dall'alternarsi di aree coltivate, e aree seminaturali, costellate da piccoli insediamenti.

La struttura del sistema ambientale al 1845 è basata sulle particolari configurazioni assunte dagli ecosistemi sia antropici che seminaturali, che si organizzano prevalentemente da nord a sud.

In particolare, la fascia di vegetazione al centro dell'immagine, che si snoda ad arco fra la valle del Ticino e quella dell'Olonza, larga circa 2 Km e lunga circa 12, si sviluppava sui terrazzamenti quaternari del territorio a Nord di Milano ed era costituita in prevalenza da Brughiera, con le sue associazioni vegetali di tipo xerofilo, intervallata da macchie di boschi planiziali a latifoglie costituiti dall'associazione detta *Quercocarpineto*.

Figura 1.10

Ricostruzione storica dell'area studio al 1845
(da Ingegnoli Gibelli, 1991, modificato)



Brughiera

Lo studio di questa vegetazione presenta diversi motivi di interesse, in quanto il paesaggio di brughiera ha connotazioni di formazione remota, risalente all'ultimo periodo interglaciale, come ipotizzava Giacomini (1958) e rappresenta una serie di preziosi biotopi residui nel paesaggio urbanizzato maggiore d'Italia, quello milanese, che conta più di 4 milioni di abitanti su una superficie di almeno 1600 Km².

In genere la fascia di brughiera pedemontana si sviluppa nel tratto in cui le formazioni alpine retrostanti cambiano assetto: le rocce sedimentarie carbonatiche vanno scomparendo per lasciar posto alle rocce del basamento siliceo primario. I suoli sono acidi, poveri e localizzati. Le fitocenosi di brughiera si sono impostate primariamente su terreni morenici permeabili umificati, su torbiere di pendio (red bogs) e su terreni compatti decalcificati, liberati dall'arretramento delle nevi permanenti. Sono caratterizzate da popolamenti di Calluna e/o di altre specie acidofile e frugali, diffuse con facile adattamento su lingue moreniche ferrettizzate della pianura terrazzata (Giacomini, 1943). Gli attuali lembi di vegetazione a *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Calluna vulgaris*, *Molinia coerulea*, etc. dovrebbero rappresentare residui di vegetazioni tardo-glaciali (Moser, 1957) rimaste su terreni oligotrofici in aree geloidi, rappresentando la continuazione di un tipo di flora già presente nel territorio dalla fine del pliocene.

La foto aerea del 1954 (cfr. Fig. 1.11), documenta la transizione dalla fine dell'800 alla situazione degli anni '80.

Al 1954, nell'area a sud della ferrovia del Sempione, il paesaggio agrario era ancora caratterizzato dalla fitta presenza di siepi, che arricchivano di naturalità diffusa i campi coltivati con una struttura ben riconoscibile, e la fascia seminaturale si presentava abbastanza compatta, costituita da boschi, brughiere e prati che si alternavano in un sistema abbastanza diversificato, ulteriormente arricchito dai torrenti e dal loro spagliamento.

Figura 1.11 ►



A partire da questi anni, si assiste ad una crescita progressiva dell'urbanizzazione e dell'infrastrutturazione del territorio, disattenta alla struttura originaria e alle esigenze dei sistemi paesistici. La Fig. 1.12a riporta la foto aerea al 1980. Nella Fig. 1.12b è evidenziata con un perimetro verde la fascia boscata che l'attraversa. Le frecce rosse indicano le direzioni delle pressione insediative ai margini; quelle verdi i collegamenti con le valli fluviali di cui la fascia è ancora importante elemento connettivo. E' riportato anche lo svincolo della SS 336, costruito successivamente, proprio per evidenziarne l'effetto dirompente: è posto esattamente al centro della fascia di connessione, ignorandone l'importanza e inducendo un'accelerazione violenta ai processi di frammentazione e degrado.

Figura 1.12 a





Figura 1.12 b

La situazione attuale, (cfr. Fig.1.13) risente della violenta urbanizzazione degli ultimi decenni. La compromissione del sistema boscato è sentita soprattutto ai margini, che risultano polverizzati in piccole macchie raramente connesse e bruscamente interrotte da elementi antropici. La fascia boscata di cui sopra, è tuttora presente, ma è molto frammentata e la maggior parte delle tessere vegetate è invasa da formazioni arboree di specie alloctone quali *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*, ma anche di erbacee tra cui spiccano *Phytolacca americana*, *Solidago canadensis*.

La struttura territoriale è fortemente frammentata (cfr. anche Figg. 1.7), le caratteristiche degli ambiti paesistici, sia antropici che naturaliformi, si confondono in un disordine che si traduce in una perdita di organizzazione generalizzata, accentuata in alcune zone. Si evidenzia che il problema non è dovuto tanto all'urbanizzazione in senso quantitativo, quanto alle modalità caotiche di urbanizzazione, ignare della struttura preesistente. Le infrastrutture lineari non hanno tenuto conto dei legami ecosistemici esistenti, producendo le fratture più gravi. Ne è un esempio eclatante la costruzione dello svincolo della S.S. 336, di cui sopra.

Il recapito finale dei torrenti Rile e Tenore è rappresentato da vasche di laminazione poste nel Comune di Cassano Magnago. Queste sono state realizzate negli anni '80, al fine di creare una cassa di disperdimento naturale in grado di drenare rapidamente l'acqua in arrivo durante gli eventi di piena e di svuotarsi rapidamente, in attesa dell'evento di piena seguente. Nonostante esse siano state recentemente bonificate, è ancora alto il rischio di impermeabilizzazione in considerazione della qualità scadente delle acque in arrivo. Per tale motivo è stato realizzato uno scolmatore di piena verso il fiume Olona ed in fase successiva un ecosistema filtro sul Rile, a valle dell'Autostrada, e a monte delle vasche di spagliamento al fine di contenere parte delle materie in sospensione, responsabili dell'impermeabilizzazione delle vasche.

Figura 1.13



A fronte delle problematiche idrauliche dei due torrenti, è stato stipulato uno specifico accordo di Programma "Arno-Rile-Tenore" tra l'Autorità di Bacino per il Po, la Regione Lombardia e i Comuni, attraverso il quale è stata definita una serie di interventi finalizzata al contenimento delle onde di piena. Ad oggi una buona parte di questi interventi sono stati realizzati sul torrente Rile a protezione dell'abitato di Cassano Magnago, a differenza del torrente Tenore dove viceversa sono stati previsti, ma non ancora spesi, interventi per circa 18 miliardi di lire (Telò, 2000).

E' bene sottolineare come le aree seminaturali di oggi, nonostante il grado di compromissione evidente, ricoprono una notevole importanza nel mantenimento della qualità ambientale delle aree metropolitane.

1.4 I grandi progetti degli anni '90

Lo Studio ambientale propedeutico al P.I.O., Piano di Indirizzo Operativo effettuato per il Comune di Gallarate (Gibelli, Ingegnoli, 1991), evidenziava l'importanza strategica dell'area in oggetto; tale studio individuava altresì l'esigenza di potenziarne lo storico ruolo di "cerniera" all'interno dei sistemi naturali costituiti dalla valle del Ticino, dalla valle dell'Olonza, fino alla base delle Prealpi, realizzando connessioni ecologiche con il territorio circostante; proponeva la tutela e riqualificazione in senso naturalistico della stessa; suggeriva di interrompere il rilascio di concessioni edilizie all'interno dell'area interclusa tra S.S. Sempione e Ferrovia al fine di evitare la presenza di ulteriori elementi di frammentazione e indicava la necessità di realizzare opere che consentissero il superamento delle barriere infrastrutturali da parte della fauna selvatica in due punti, uno dei quali nei pressi dell'attraversamento ferroviario della S.S. 336.

Ciò nonostante il Comune di Gallarate perseverava nella sua politica insediativa, andando a saturare l'area interclusa tra la S.S. 33 e la ferrovia del Sempione, disinteressandosi sia degli aspetti ambientali, sia delle previsioni urbanistiche del Piano d'Area nel frattempo predisposto per Malpensa, le quali prevedono il passaggio della nuova S.S. 341 in attraversamento delle due infrastrutture lineari citate in un sedime libero, sul quale però è stato costruito un parcheggio multipiano, ultimato nel 2000.

Lo stato del territorio, sia locale che di contesto, risulta urbanisticamente caotico ed ecologicamente assai precario.

A partire dal 1996, la TERMI S.p.A., ha provveduto a predisporre uno studio di compatibilità ambientale, a cura di V. Ingegnoli e G. Gibelli, sfociato poi in un SIA, per la realizzazione dell'ampliamento in Comune di Gallarate dello scalo intermodale esistente a Busto Arsizio. Date le particolari condizioni dell'area interessata, lo studio ha prodotto approfondimenti significativi dal punto di vista ambientale, anche in riferimento ai problemi di area vasta presenti.

Dalla serie di indagini effettuate, ampiamente motivate, è emerso che l'area prescelta poteva essere impiegata per lo scopo proposto, sempre che l'intervento fosse completato da opportune opere di mitigazione e compensazione, finalizzate ad ottenere una riqualificazione dell'area interessata e di quella di pertinenza, anche in riferimento a quanto prescritto dalle N.T.A. del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco della Valle del Ticino e a quanto previsto dal P.A.I.

Negli stessi anni lo stesso Parco del Ticino, nell'ambito delle attività per il

miglioramento delle funzionalità degli ecosistemi che costituiscono il suo sistema territoriale, ha provveduto ad effettuare una serie di studi multidisciplinari al fine di potenziare il sistema naturale della valle del Ticino, cercando di definire azioni che lo rimettano in connessione con la valle dell'Olona. Tali studi hanno evidenziato la necessità e la possibilità di effettuare opere di deframmentazione dei manufatti esistenti per la realizzazione di corridoi ecologici, in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario della S.S. 336, rimasto ormai l'unico collegamento possibile a nord di Milano tra Lombardia nord orientale e Lombardia sud occidentale.

Attualmente due nuovi grandi progetti insistono sull'area: quello inerente la S.S. 341 che non trova più collocazione nel sedime pianificato per i motivi di cui sopra, le relative integrazioni viabilistiche di Gallarate e Busto Arsizio e il "Business Park" di Gallarate, evoluzione del vecchio "P.I.O." del 1991.



CAPITOLO 2

Il Progetto Hupac

2.1 Inquadramento

L'ampliamento dello scalo intermodale di Busto Arsizio, è previsto in Comune di Gallarate, in adempimento di quanto indicato nel Piano dell'Intermodalità della Regione Lombardia, come risulta dal D.G.R. del 5 maggio 1999 - N° VI/1245.

L'area interessata dall'intervento ricade all'interno del Parco Regionale della Valle del Ticino, interessando una zona particolarmente sensibile situata nella porzione orientale del comune di Gallarate, al confine con i comuni di Busto Arsizio e Cassano Magnago. La trasformazione territoriale prevista interessa una superficie totale di circa 30 ettari, di cui 13 relativi allo scalo intermodale in sé e i rimanenti da destinarsi ad opere di mitigazione e compensazione degli impatti, anche in ottemperanza alle N.T.A. del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco.

L'intervento è stato sottoposto alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA), in riferimento all'Allegato A del D.P.R. 12 aprile 1996 dove, tra i Progetti di infrastrutture, sono compresi i "progetti di sviluppo di aree urbane, nuove o in estensione, interessanti superfici superiori ai 40 ettari, ridotte del 50% in quanto area che insiste su area naturale protetta".

Contemporaneamente allo Studio di Impatto Ambientale si è attivato un Accordo di Programma, così come previsto dall'intesa istituzionale di programma sottoscritta tra il Governo e la Regione Lombardia, conclusosi favorevolmente alla realizzazione dell'opera.

I principi sui quali si è basato l'approccio alle problematiche relative al nuovo scalo intermodale in comune di Gallarate sono le seguenti:

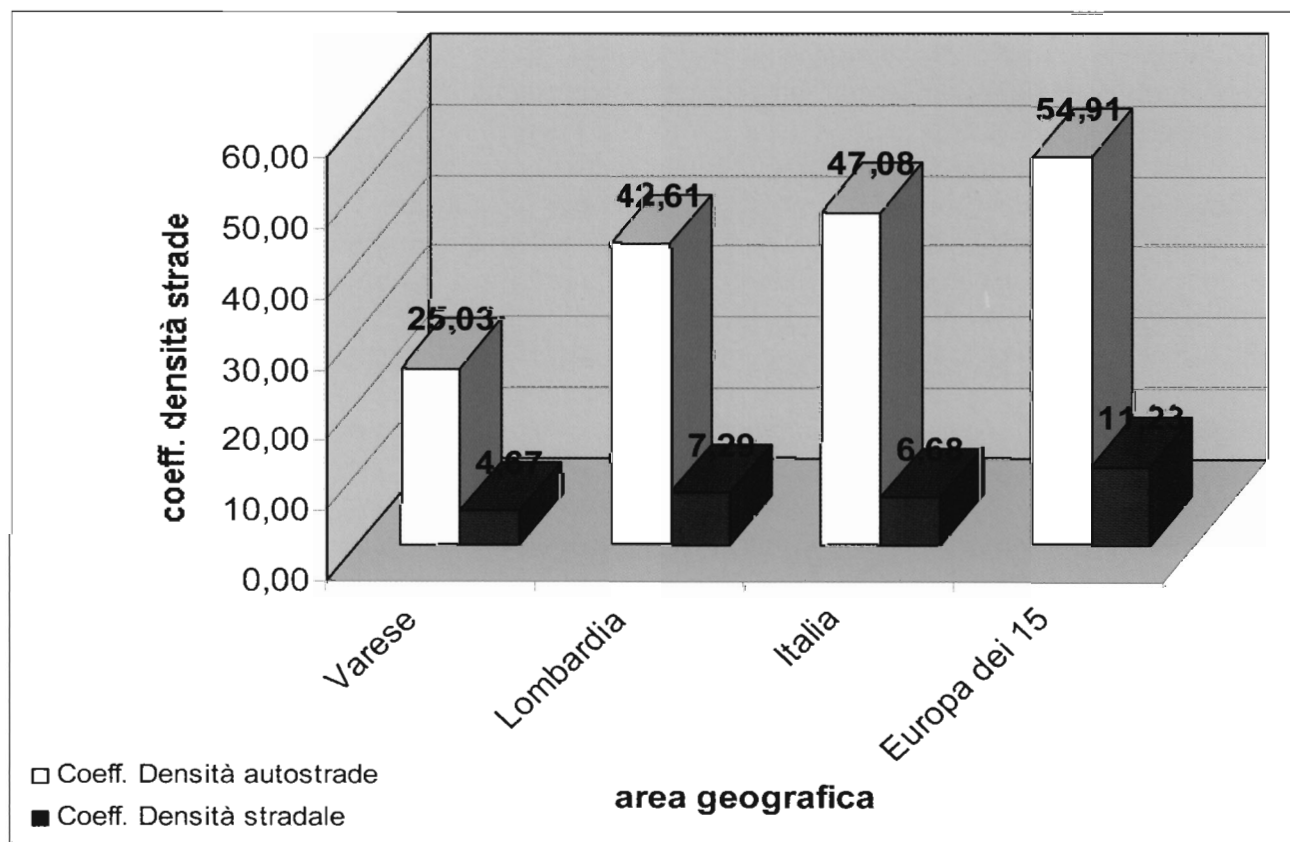
- Gli interventi antropici di trasformazione del territorio hanno prodotto, soprattutto degli ultimi due secoli, un costante e inarrestabile processo di degrado degli ecosistemi e dei sistemi territoriali. Pertanto oggi, ogni nuovo intervento antropico non può più limitarsi a "mitigare" o, al più, compensare gli impatti umani sul territorio, dando per scontato che le trasformazioni antropiche non possono che essere negative: questo tipo di atteggiamento non può arrestare il trend in atto. E' necessario superare l'approccio di cui sopra e porsi sempre l'obiettivo di migliorare la situazione di partenza, progettando interventi integrati con le esigenze ambientali, finalizzati a migliorarne gli equilibri e a risanare criticità pregresse;
- I sistemi ambientali sono sistemi complessi che si evolvono per mezzo di processi che si verificano a diverse scale spaziali: il loro miglioramento deve interessare più scale spaziali e può coinvolgere funzioni ecosistemiche a scale anche molto vaste, pertanto gli studi preliminari devono evidenziare le scale di interazione del progetto e valutarne la compatibilità ambientale a tutte le scale interessate;
- Dopo aver individuato le criticità e le valenze del sistema, attraverso una vera e propria diagnosi ambientale, vanno identificati gli interventi di riqualificazione più opportuni, tenendo conto non solo degli impatti prodotti dall'opera che viene valutata, ma del complesso quadro ambientale derivato dalla sovrapposizione degli usi del territorio, anche in riferimento alle potenzialità evolutive.

2.2 Motivazioni

La scelta di potenziare l'intermodalità in Lombardia è ritenuta assai importante. Le motivazioni che spingono alla realizzazione di un'opera di questo genere sono molteplici, infatti il concetto di Intermodalità e ottimizzazione dei trasporti sono una risposta importante alla crisi di congestione in cui vertono i trasporti in genere in Europa e nella fattispecie in Lombardia. Il grafico che segue (Fig. 2.1), riporta dati significativi sulla situazione dei trasporti in Italia e in Lombardia. Sono messi a confronto gli indici di densità di autostrade e strade di diverse entità geografiche. L'indice rappresenta la superficie territoriale/lo sviluppo chilometrico delle infrastrutture. In sostanza fornisce la superficie territoriale servita da un km di strade. Pertanto **più il valore è basso, più denso è il reticolo stradale inserito in una data area**. Notiamo che l'Italia ha una densità, sia stradale che autostradale, più alta della media Europea: considerando che in Italia vaste zone delle Alpi e degli Appennini hanno una densità assai bassa per ragioni corologiche, ci si rende facilmente conto della notevole quantità di strade da cui è servito il nostro paese. La Regione Lombardia è la regione italiana che presenta la densità maggiore, la Provincia di Varese presenta un valore ancora più alto. Ciò nonostante, le aree considerate presentano problemi di traffico più elevati della maggior parte delle regioni europee. La ragione di ciò va evidentemente ricercata altrove, e non nella carenza di strade. Uno degli aspetti che diversificano la situazione trasportistica italiana da quella di molti stati europei è data dalla minore diversificazione di modalità di trasporti: ossia in Italia c'è una preponderanza del traffico su gomma, maggiore che nel nord Europa. Ecco che la scelta della Regione Lombardia di sviluppare l'intermodalità risponde ad una importante strategia di diversificazione delle modalità del trasporto merci, a tutto vantaggio della mobilità in genere, dell'aumento della sicurezza sulle strade e della qualità dell'ambiente.

Figura 2.1

Confronto tra le dotazioni di infrastrutture viarie. Dati tratti dalla relazione della Variante urbanistica relativa a zona in fregio a S.S. 336 inclusa nel "Polo S.S. 336 di Gallarate: Business Park" del Piano d'Area Malpensa ai sensi della Legge Regionale n° 10/1999, (2003).



2.3 Le analisi significative per il sistema territoriale

Opere come quella in oggetto, oltre a contribuire a diminuire il traffico pesante sulle arterie stradali, inducono una serie di effetti positivi globali, quali: la riduzione di inquinanti in atmosfera, la diminuzione del rischio di incidente sulle strade, il miglioramento della qualità ambientale in senso lato e, infine, possono arrivare ad aumentare la capacità portante di un sistema territoriale, consentendo un carico maggiore di traffico, a parità di rete infrastrutturale ed effetti sull'ambiente. Gli impatti locali vanno però valutati attentamente.

Gli obiettivi dello studio sono stati:

- effettuare una “diagnosi ambientale” dell'ambito territoriale nel quale insiste l'opera, così da valutarne gli effetti ambientali rispetto allo stato attuale, ma anche alle esigenze, alle criticità e alle potenzialità evolutive,
- fornire un supporto tecnico alle decisioni degli organi competenti,
- individuare modalità di trasformazione che pongano lo scalo intermodale proposto, come occasione per una reale riqualificazione paesistico-ambientale dell'ambito territoriale di appartenenza, attraverso la realizzazione di adeguate opere di mitigazione e compensazione.

Tali obiettivi sono stati raggiunti attraverso un'accurata indagine mirata a valutare lo stato ecologico dell'intero ambito paesistico-ambientale a diverse scale spaziali.

L'indagine è finalizzata a evidenziarne le criticità, le peculiarità e le necessità ambientali al fine di orientare le compensazioni in modo tale che queste possano avere una reale efficacia nei confronti del riequilibrio e della stabilità ecologica del sistema.

La metodologia impostata e le valutazioni effettuate permettono inoltre di prospettare scenari diversi che comprendono anche l'opzione di “non intervento”.

Il gruppo di progettazione interdisciplinare incaricato della redazione del SIA, è composto da esperti delle seguenti discipline: ecologia, architettura del paesaggio, urbanistica, idrobiologia, biologia, ingegneria ambientale ed idraulica, metodologie quantitative di valutazione.

2.4 Aspetti metodologici

Lo Studio d'Impatto Ambientale, nella sua fase di valutazione quali-quantitativa è stato impostato sul “controllo attivo”⁷, per cercare di individuare a priori le prevedibili interferenze negative dell'intervento in oggetto sul sistema paesistico-ambientale locale e di minimizzarne gli impatti, già in fase di progettazione.

Il lavoro svolto è stato impostato nelle seguenti fasi:

1. *Analisi del sistema territoriale a scala vasta.*

Sulla base di cartografia storica e foto aeree, si valutano le componenti macro-strutturali che hanno costituito il sistema territoriale e le principali dinamiche avvenute.

Su questa base si individua l'area studio, scelta in modo tale da costituire un ambito relativamente isolabile dal contesto, fermo restando le condizioni individuate a scala vasta, entro cui effettivamente si concentrano gli effetti delle trasformazioni indotte dall'opera,

2. *Analisi ambientale delle singole componenti esposte all'intervento.*

Sulla base dei rilievi effettuati in campagna e della raccolta di dati bibliografici sono state redatte le analisi di settore all'interno dell'area studio

⁷ Per controllo attivo si intende un processo di verifica in tempo reale delle azioni di progetto, così da scegliere in ogni fase la soluzione più adatta alle condizioni ambientali esistenti.

precedentemente delimitata. Queste, corredate da tabelle e carte tematiche, sono state raccolte nei rapporti tematici di settore, a cui si rimanda per la lettura di quanto attiene le caratteristiche delle componenti e dei fattori ambientali presi in esame.

Le analisi si sono svolte a scala 1:5.000, hanno riguardato un'area di circa 497 ha, detta *ambito di studio* (Fig. 1.9) che ha permesso di studiare i processi inerenti all'area "HUPAC" e le interazioni con l'esterno. Studi ulteriori sono stati effettuati in ambito di maggior dettaglio su di un'area di ha 218 (*area in esame* nella Fig. 1.9).

3. *Valutazione del Sistema ambientale.*

Sulla base delle analisi e di opportuni indicatori e modelli quali-quantitativi, si valuta lo "stato di salute" dell'ambito territoriale considerato, le criticità da risanare e le opportunità da valorizzare al fine di migliorarne gli equilibri.

4. *Valutazione del Progetto per individuare le componenti ambientali più colpite dall'intervento e le modifiche al progetto volte ad ottimizzarne l'inserimento ambientale.*

La lettura del progetto, attraverso una attenta e completa fase di raccolta della documentazione, la simulazione post operam degli indicatori, ha consentito di quantificare gli impatti più significativi, di individuare le componenti ambientali più esposte e colpite dall'opera in oggetto e di migliorare alcuni aspetti relativi alla forma dello scalo e impiantistici, già in fase di progettazione dell'opera.

5. *Elenco ed esame degli interventi di ricomposizione ambientale.*

In base al progetto redatto, gli interventi di ricomposizione ambientale effettuati, tramite le compensazioni e/o le mitigazioni necessarie e possibili, sono integrati dalla redazione di un piano di monitoraggio comprensivo della descrizione delle misure accessorie.

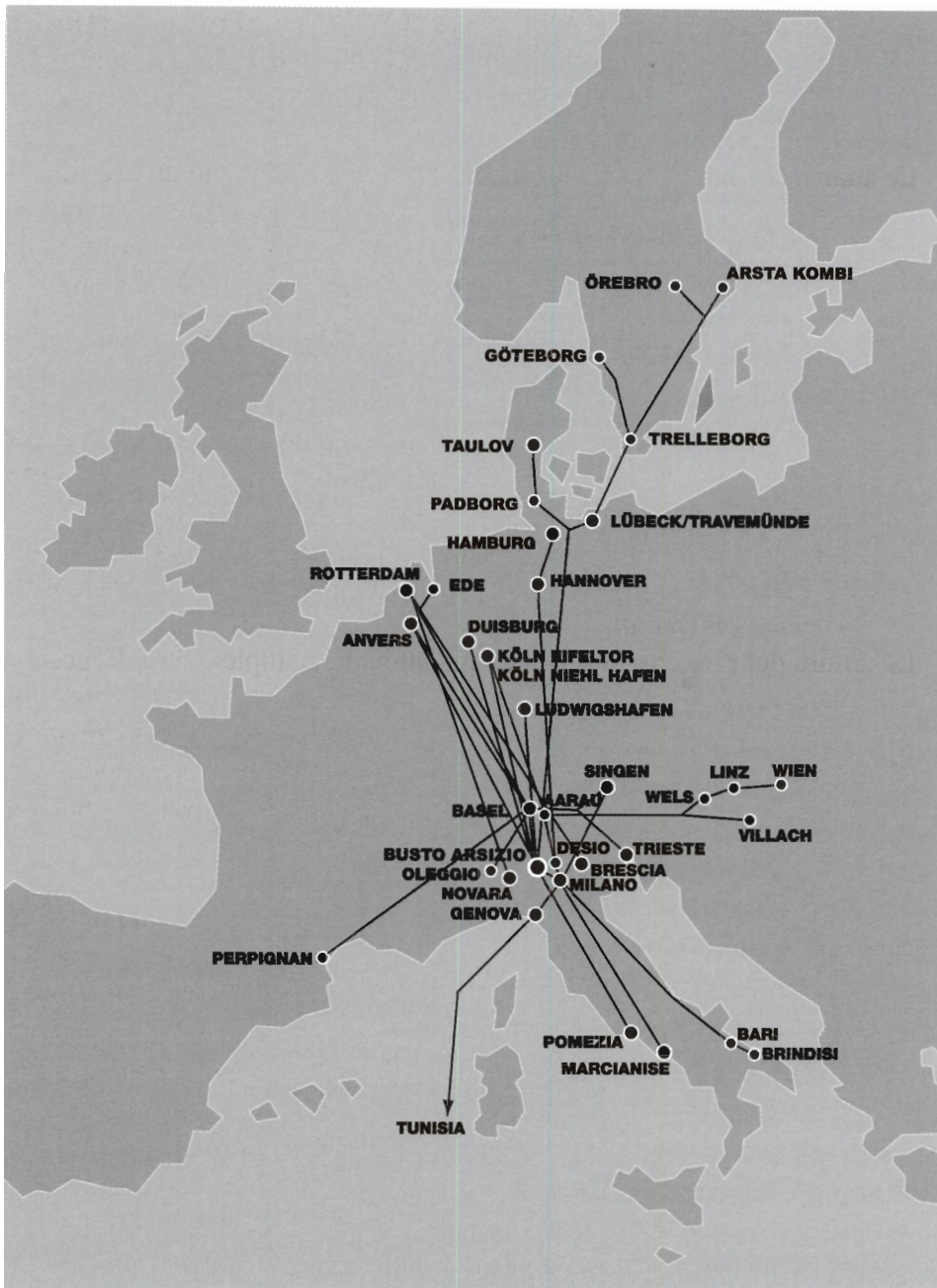
La documentazione di analisi e sintesi prodotta, è stata sottoposta al giudizio critico di un ristretto gruppo di controllo costituito dal Coordinatore e dall'esperto in metodologie di valutazione, per permettere una valutazione sulla completezza tecnica dei temi trattati in relazione alla valutazione degli "impatti chiave", nonché per la stima degli aspetti qualitativi e quantitativi in gioco.

Per la fase di valutazione di questo S.I.A. si è deciso di utilizzare l'Analisi Multi-Criteri (A.M.C.) poiché il progetto prevede interventi che hanno contemporaneamente ricadute di diversa entità su più componenti ambientali. La situazione di studio rientra tra quelle definite di tipo "α".

Si indica generalmente con questa sigla un SIA che riguarda un progetto già ben impostato, in cui la scelta delle alternative è effettuata a monte. In questo caso infatti non esiste alternativa localizzativa, dato che lo scalo è individuato nel Piano dell'Intermodalità della Regione Lombardia in un'area strategica per i trasporti su ferro.

Quindi l'obiettivo primario del SIA è quello di *ottimizzare il progetto* dal punto di vista ambientale, riducendo gli impatti previsti e mitigando gli "impatti residui" che si generano nella realizzazione di un'opera (fase di lavoro 4).

A questo proposito sia in fase di analisi e sintesi che di valutazione, si sono adottate metodologie e tecniche "rigide" difficilmente influenzabili da motivazioni esterne, avvalorate dal ricorso frequente alla cartografia tematica, alle analisi ed ai rilevamenti puntuali in sito, nonché ai modelli di calcolo quantitativo.



◀ Figura 2.2

Rete del traffico ferroviario originato dallo scalo in oggetto. (Tratto dalla relazione del S.I.A. , Quadro di Rif. Progettuale, a cura di Termini S.p.A.)

2.5 Analisi del sistema territoriale a scala vasta

Le indagini a scala vasta servono per comprendere il ruolo dell'ambito di studio all'interno del sistema territoriale di appartenenza, da cui trarre le strategie generali. Infatti la grande scala traccia le linee di indirizzo delle trasformazioni alle scale inferiori, mentre alle scale locali si trovano i fattori limitanti, le particolarità ecosistemiche e la serie di processi che nel loro insieme costituiscono la struttura territoriale. Alle scale locali è possibile individuare le modalità d'intervento idonee a raggiungere gli obiettivi di scala vasta. Ma l'osservazione a più scale spaziali non è sufficiente: per comprendere un territorio è anche necessario capire la storia che lo ha generato, le azioni che lo hanno modificato, i processi dominanti e le relazioni con le strutture che lo costituiscono. Solo così è possibile evidenziarne i trend evolutivi, da cui trarre valutazioni e simulazioni sulle evoluzioni.

Le analisi storiche ci aiutano a decifrare questo mosaico complesso, che un tempo era molto più semplice in quanto governato e ordinato da leggi di

un'unica provenienza: quelle della natura che fino ad una certa epoca hanno condizionato anche i comportamenti umani. Dal confronto delle mappe di Figg.1.7, 2.3, 2.4, è possibile capire il peso delle trasformazioni avvenute nel territorio che riguarda i comuni di Gallarate, Busto Arsizio, Lonate Pozzolo, tra il fiume Ticino e l'Olona, dal XVIII secolo in avanti.

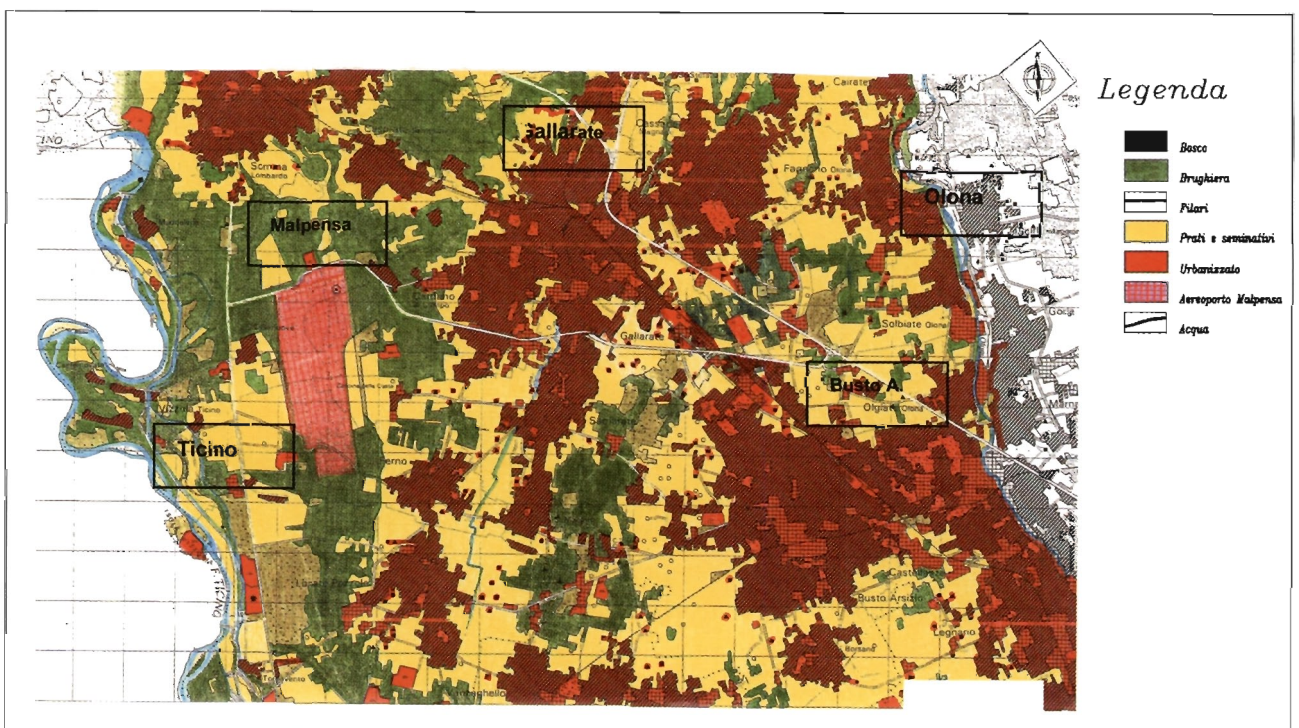
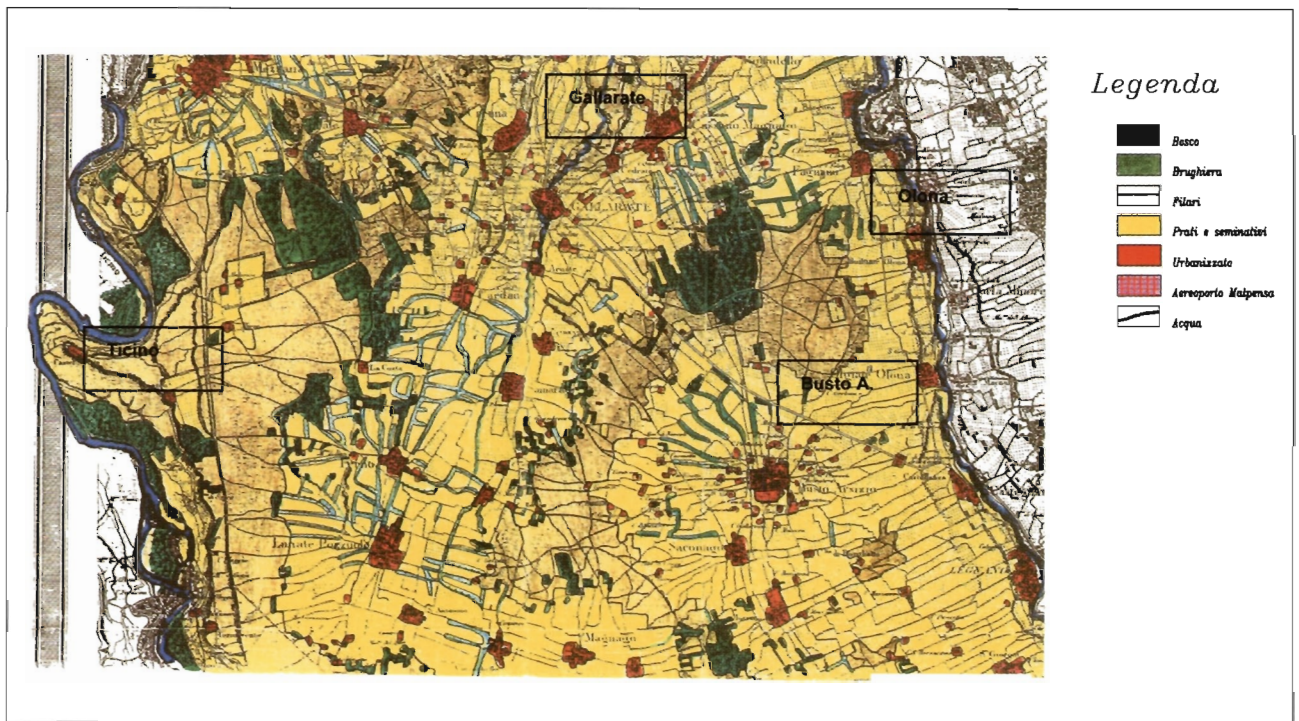
Il territorio è stato colonizzato anticamente dall'uomo che, oltre ad insediarsi, ha iniziato a coltivare il terreno e ad utilizzare le foreste e le risorse della regione. Ma lo sfruttamento è sempre avvenuto più o meno nelle stesse aree e precisamente quelle destinate all'agricoltura: anche le grandi trasformazioni territoriali dell'ultimo secolo hanno riguardato soprattutto le aree agricole, interessando solo in modo sporadico o marginale le aree seminaturali. Le

Figura 2.3

Ricostruzione del mosaico ambientale al 1845

Figura 2.4

Restituzione del mosaico ambientale al 2000 effettuata con le stesse tipologie di usi del suolo della carta storica per permettere il confronto (da Ingegnoli, Gibelli, 1991, modificato)



modalità d'uso recenti, hanno generalmente determinato un imboschimento in corrispondenza delle vecchie brughiere. Ma i boschi risultanti sono spesso di scarsa qualità e rimangono isole in un mare di insediamenti e infrastrutture, con un'accentuazione del contrasto tra elementi antropici e naturaliformi e una sensibile diminuzione dell'eterogeneità funzionale degli ecosistemi.

Nella Fig. 2.3 sono individuate le distribuzioni dei tipi di elementi del paesaggio presenti al 1845 circa. Si può notare la evidente e chiara strutturazione del paesaggio, in cui habitat umano e habitat seminaturale si bilanciano con configurazioni precise, le quali si organizzano prevalentemente da nord a sud, seguendo i caratteri geo-morfologici (lingue moreniche, alluvioni). È evidente la coerenza tra "scheletro" del territorio e formazioni ecosistemiche, che seguono le direttrici dei flussi funzionali tra Prealpi e Pianura Padana. Boschi e brughiere erano posizionati nelle aree meno vocate per l'agricoltura, o per questioni legate ai suoli, o per problemi di ristagno di acqua: maggiore permeabilità e acidità davano origine alla brughiera, mentre le zone di spagliamento dei torrenti locali, il Rile e il Tenore, erano occupate da boschi a prevalenza di querce. Le zone agricole, ricche di elementi di naturalità diffusa, siepi e fossi, erano interrotte dai centri abitati, posti a distanza tali da poter garantire il controllo del territorio e i necessari scambi economici.

La situazione al 2000 (cfr. Fig. 2.4) risente della violenta urbanizzazione degli ultimi decenni. È evidente come l'edificazione sia andata ad occupare prevalentemente aree storicamente antropizzate (quelle coltivate), mentre il sistema seminaturale, costituito dalle fasce di brughiera o bosco che si inseriscono ad arco tra le aree antropizzate, si è mantenuto, anche se frammentato. Ciò che si è perso quasi totalmente è il sistema rurale.

Attualmente l'intera struttura territoriale appare assai frammentata. Le caratteristiche degli ambiti paesistici si confondono in un disordine che si traduce in una perdita di organizzazione generalizzata, accentuata in alcune zone. Si evidenzia che il problema non è dovuto tanto all'urbanizzazione in senso quantitativo, quanto alle modalità caotiche di urbanizzazione, ignare della struttura preesistente.

Le infrastrutture lineari non hanno tenuto conto dei legami ecosistemici esistenti, producendo le fratture più gravi. La compromissione del sistema seminaturale è sentita soprattutto ai margini, che risultano polverizzati in piccole macchie raramente connesse e bruscamente interrotte da elementi antropici. Questo assetto limita enormemente la presenza di fasce ecotonali (un tempo costituite in gran parte dai campi chiusi ancora leggibili nella foto aerea del 1980, cfr. Fig. 1.12), privilegiando margini rigidi e lineari tra elementi scarsamente interagenti, i quali penalizzano la complessità di interazioni influenzando negativamente sulla biodiversità. L'habitat seminaturale presente nell'area in oggetto, è concentrato nella fascia che, pur se molto compromessa, rappresenta l'unica area vegetata di significativa estensione presente in questo territorio che, oltretutto, costituisce tuttora l'unico corridoio ecologico tra la Valle del Ticino e la Valle dell'Olona nel raggio di vari chilometri.

Tale porzione di territorio, interessata anticamente dalla brughiera, (cfr. cap. 1.3) ricopre un'ulteriore importante ruolo poiché, viste le immani trasformazioni avvenute nel paesaggio dell'area metropolitana milanese, queste aree potenzialmente ad alta metastabilità⁸, assumono un'importanza ecologica che non avevano nei secoli precedenti: il ruolo di riequilibratori del forte deficit biotico⁹ apportato dall'antropizzazione.

⁸ *Metastabilità = Equilibrio dei sistemi biologici che prevede determinate variabilità, le quali concorrono alla stabilità del sistema.*

⁹ *Deficit biotico = diminuzione della capacità di autorigenerazione dei sistemi.*

Figura 2.5

Schema delle direttrici di distribuzione delle configurazioni degli elementi del paesaggio al 1845, scala 1:50.000 (tratto da Ingegnoli e Gibelli, 1991)

Le Figg. 2.5 e 2.6 riportano uno schema sintetico delle direttrici che le configurazioni degli elementi paesistici assumono alle due soglie storiche. Si noti che forme e localizzazioni sono quasi le medesime: è il sistema rurale ad essere integralmente sostituito da quello insediativo. L'ellisse blu individua l'area dove è posizionata l'opera da esaminare.

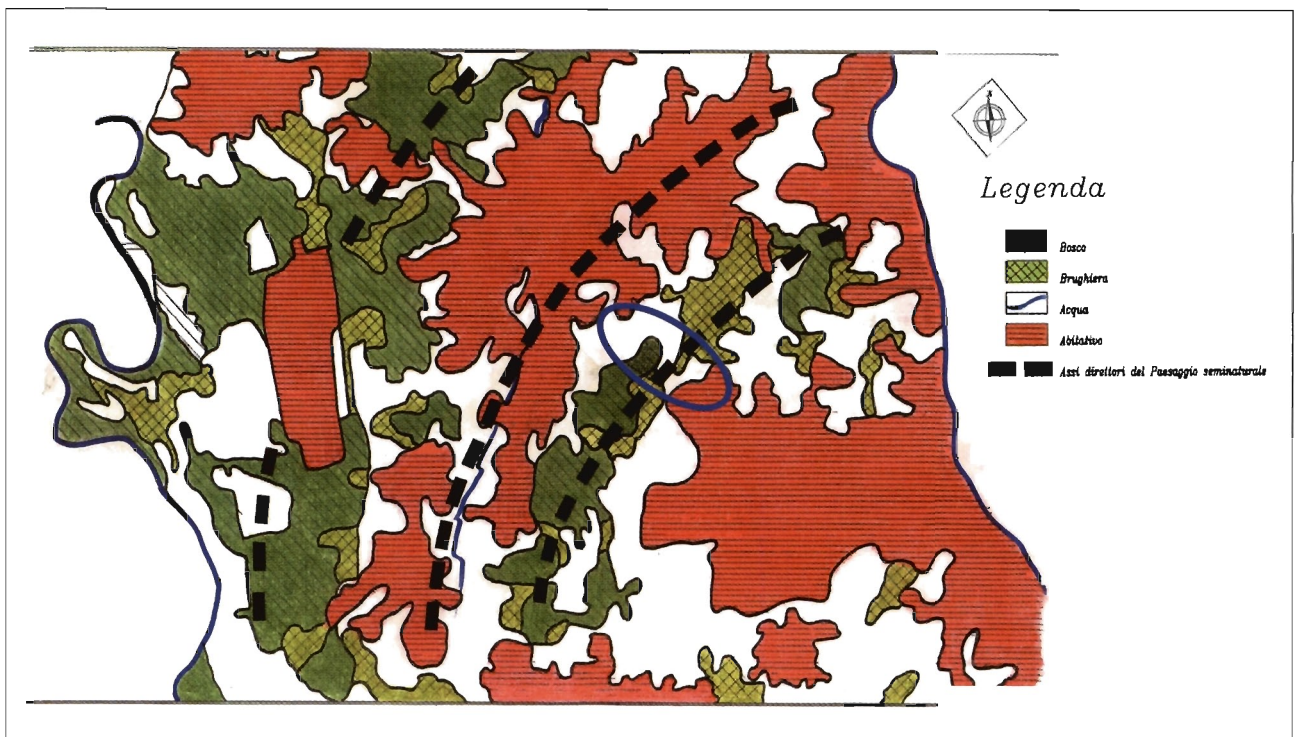
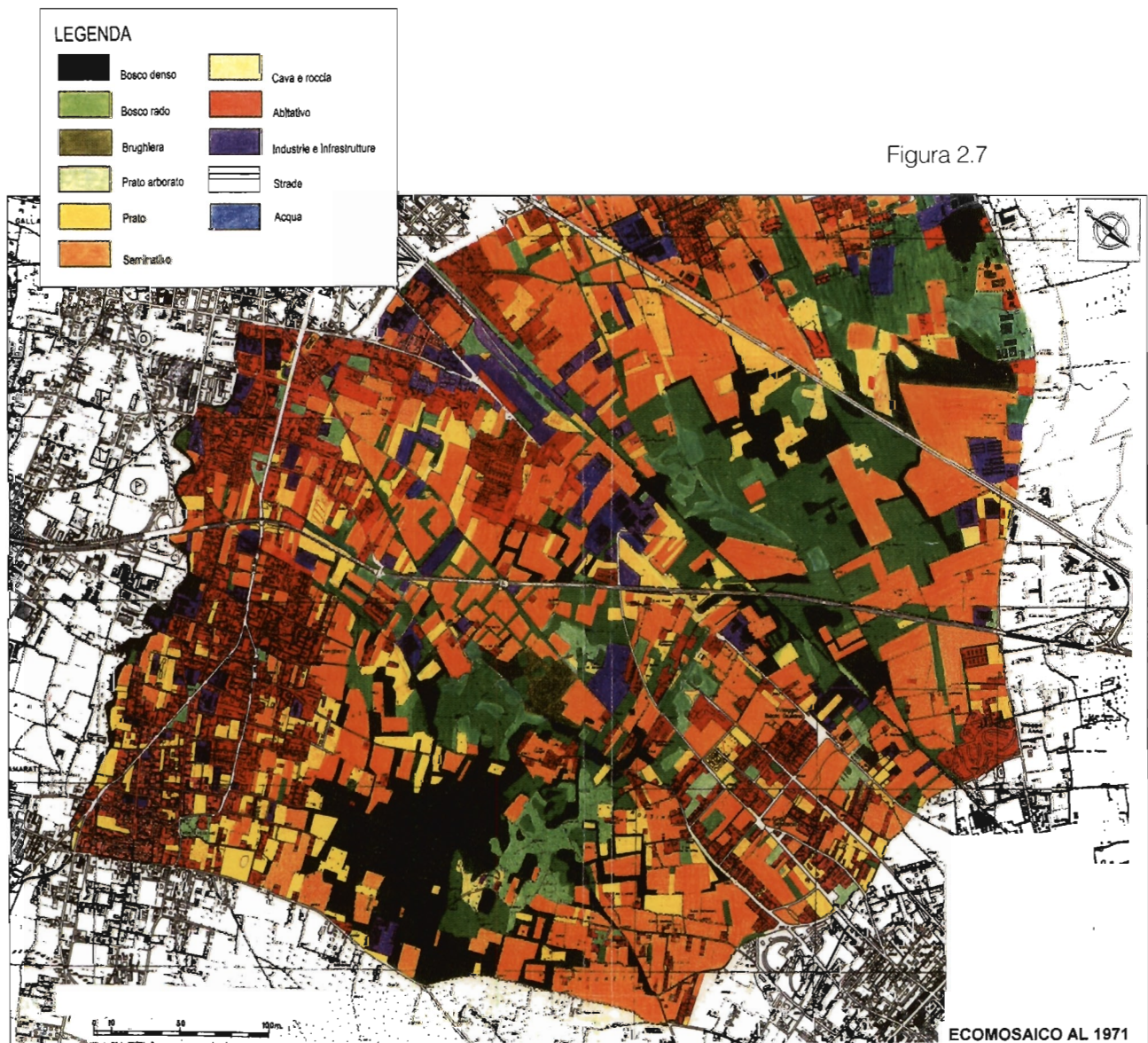


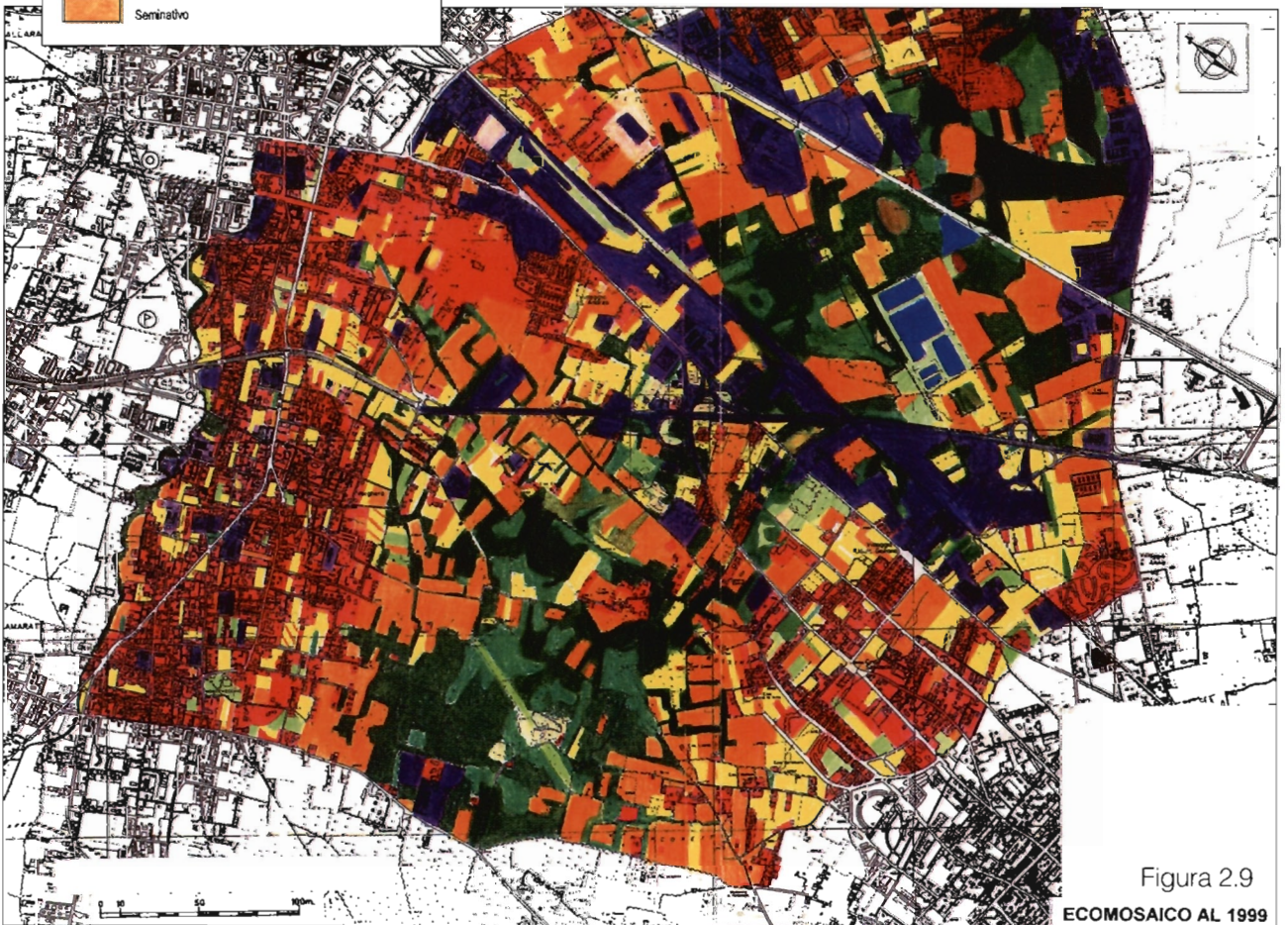
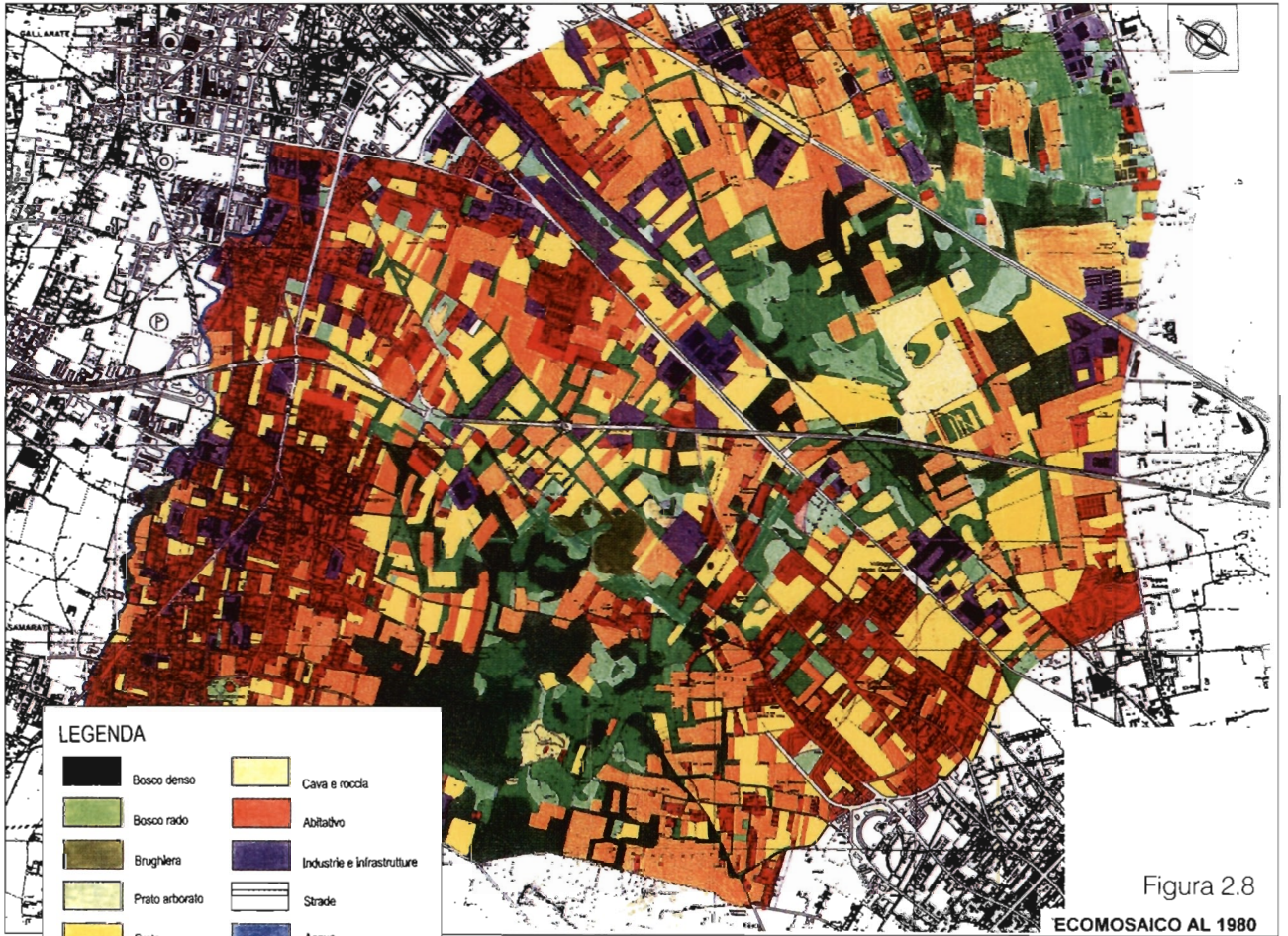
Figura 2.6

Schema delle direttrici di distribuzione delle configurazioni degli elementi del paesaggio al 2000, scala 1:50.000 (tratto da Ingegnoli e Gibelli, 1991)

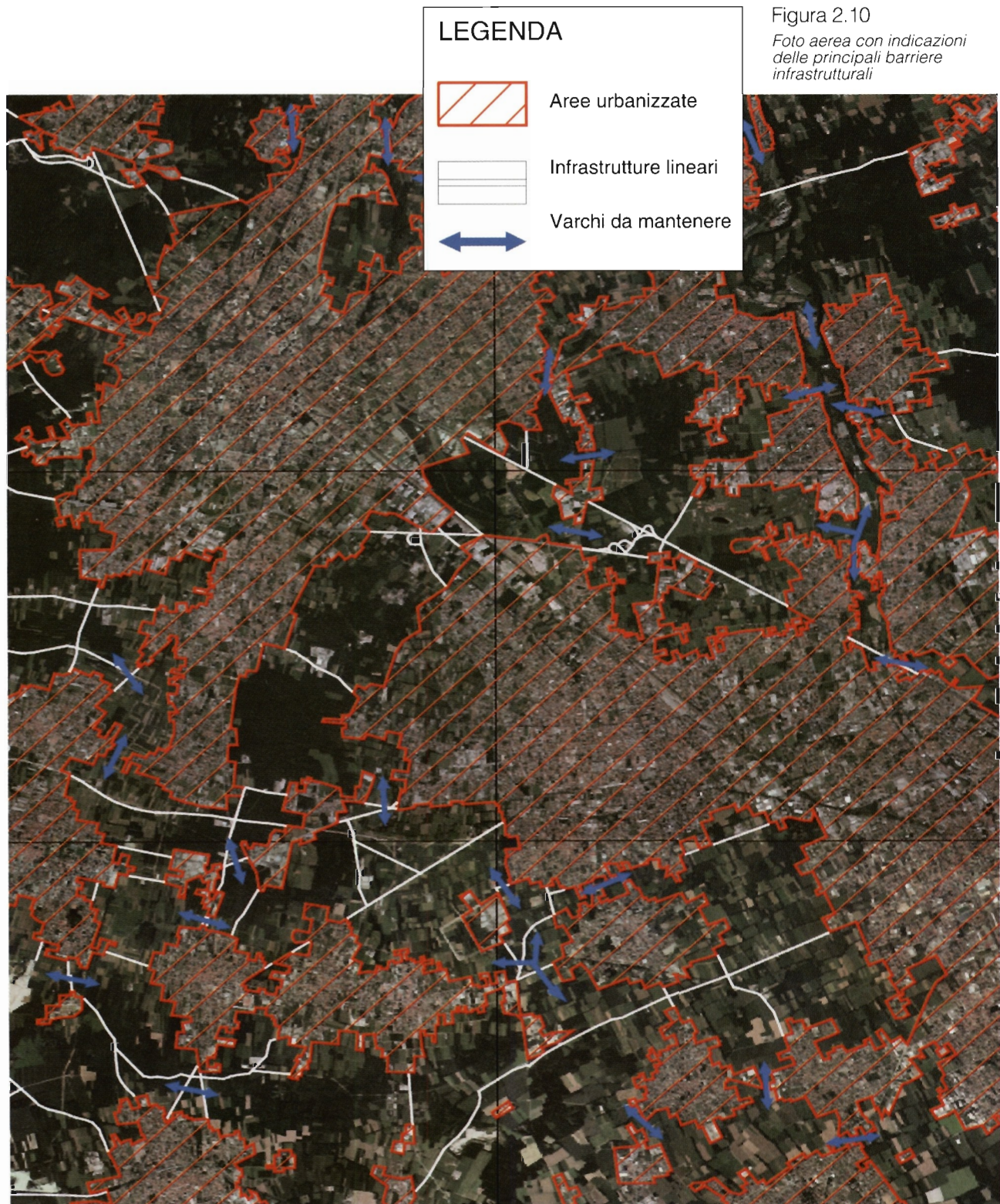
Scendendo alla scala 1:10.000, si sono verificate le trasformazioni avvenute a tre soglie temporali (1971-1980-2000) in un ambito paesistico avente un'estensione di ha 1.760 (cfr. Figg. 2.7-2.9, tratte da Ingegnoli, Gibelli, 1996): si possono osservare le trasformazioni subite dal territorio in oggetto nell'arco degli ultimi 30 anni.

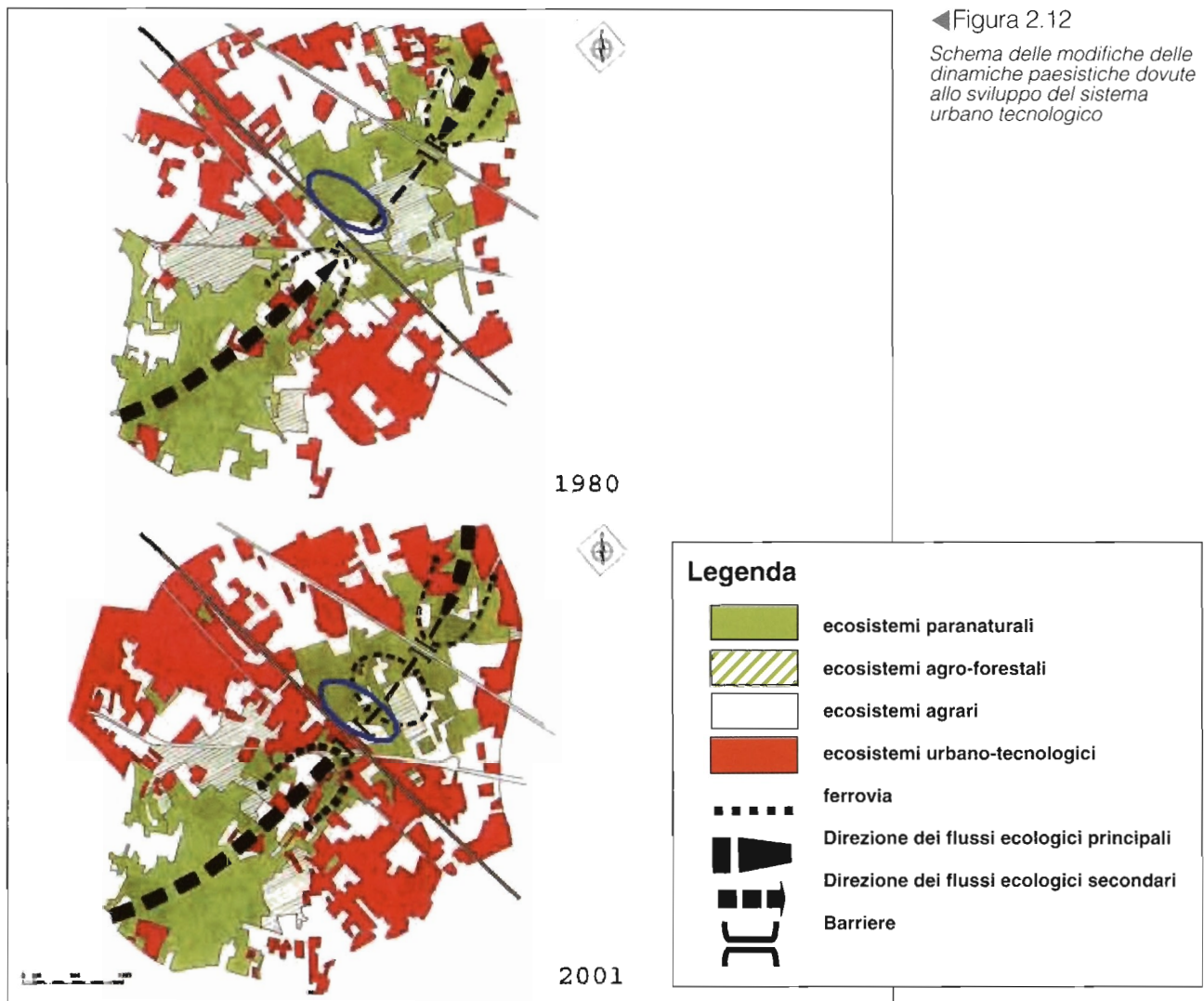
E' evidente anche qui come la pressione antropica abbia intaccato pesantemente la struttura dei boschi, aumentandone notevolmente la frammentazione, e abbia ridotto sensibilmente il territorio agricolo, che va scomparendo. In particolare, la spinta all'aggregazione delle configurazioni del sistema antropico, ha prodotto una saldatura in opposizione alle linee di sviluppo originarie, producendo una netta frattura strutturale del sistema seminaturale. Attualmente l'asse S.S. 33- ferrovia del Sempione e la superstrada per Malpensa costituiscono una barriera insormontabile per la maggior parte dei flussi energetici e di materia che si spostano nel territorio da nord a sud. La percentuale di Habitat naturaliforme (HN) su quest'ambito è pari al 22.96 % della superficie totale, mentre in comune di Gallarate, il totale di HN è pari a circa il 14 % della superficie comunale. L'HN è quindi presente in quest'area con una consistenza quasi doppia rispetto allo standard comunale, proprio grazie alla presenza dei boschi di cui sopra che, pur frammentati e sicuramente impoveriti dal punto di vista biocenotico, contribuiscono al mantenimento dell'equilibrio dell'intero ambito considerato, sia in termini di offerta ecosistemica per gli ambienti antropici, sia in quanto corridoio ecologico di connessione tra la Valle dell'Olona e la Valle del Ticino.





La Fig. 2.10 evidenzia lo schema di rete ecologica potenziale tra le due valli fluviali: in rosso sono indicati i limiti degli insediamenti, in bianco le barriere principali ai flussi biologici costituite da strade e ferrovie, in blu le frecce che indicano i passaggi più critici, sui quali bisognerebbe intervenire immediatamente al fine di mantenere la permeabilità ecologica. La fascia centrale di cui ci siamo già occupati, esprime un valore interessante poiché elemento di congiunzione tra i boschi dell'alta pianura lombarda, la valle del Ticino, la valle dell'Olona e, potenzialmente, il Parco della Pineta di Appiano Gentile ed il Bosco di Tradate.





In questo contesto, stante la situazione di insularizzazione dell'area in esame e la sua evidente importanza a livello territoriale, si pongono le seguenti domande rispetto al ruolo attuale di questa porzione di territorio, ma, soprattutto, potenziale:

- E' ancora possibile pensare ad una funzionalità ecologica significativa dell'area in esame?
- Su quali elementi può realisticamente basarsi la conservazione dell'area in esame?
- Quali sono i punti sui quali è maggiormente efficace investire per una riqualificazione?

Sono queste le domande alle quali la sintesi diagnostica ha cercato di rispondere, senza limitarsi all'esposizione dei problemi, ma con l'obiettivo chiaro di potere, dai problemi, far scaturire delle soluzioni.

L'insularizzazione è immediatamente parsa come il problema emergente. Dalla teoria delle isole¹⁰ (Mc Arthur, 1967), si traggono due ipotesi di lavoro:

- Verificare la possibilità di ri-connettere l'area in esame con il sistema di cui è stata isolata.
- Aumentare l'"offerta" ecosistemica interna, ossia aumentarne le potenzialità proprie.

Gli strumenti di analisi e valutazione impiegati, tra cui le metodologie quantitative basate su indici e modelli, sono stati scelti in funzione della verifica delle due ipotesi formulate.

¹⁰ Secondo questa teoria, una porzione di territorio isolata ha probabilità di sopravvivenza molto inferiori a quelle di una porzione di pari "peso" ecologico, connessa con sistemi ad essa complementari. Su questa teoria si basano anche i moderni metodi di conservazione della natura, tra cui i concetti di rete ecologica.

2.6 Analisi e descrizione delle componenti ambientali significative

In questa fase dello studio si sono individuate le componenti maggiormente esposte all'intervento. Successivamente si sono analizzati i rapporti fra fattori e singole componenti ambientali, con l'individuazione degli elementi più rappresentativi e la descrizione degli aspetti strutturali e funzionali delle stesse. Inoltre, come accennato, nel caso della componente paesaggio (nell'accezione dell'Ecologia del Paesaggio; leggi = sistema di ecosistemi) si è proceduto ad approfondire gli aspetti accennati realizzando implementazioni dello studio con singole indagini ed elaborazioni di indicatori ed indici propri della disciplina.

Nell'analisi dello stato attuale si è posta particolare attenzione a differenziare, caratterizzare e valutare la qualità ambientale in funzione dei livelli di criticità, della vulnerabilità e del degrado ambientale presenti o indotti dall'intervento in progetto; riconoscendo alla fase di mitigazione e/o compensazione ambientale un ruolo migliorativo dello status quo.

Le componenti ambientali prese in esame per le fasi di analisi e valutazione sono le seguenti:

- 1) Atmosfera;
- 2) Ambiente idrico superficiale e Ambiente idrico sotterraneo;
- 3) Suolo e Sottosuolo;
- 4) Vegetazione;
- 5) Fauna;
- 6) Ecosistemi;
- 7) Paesaggio;
- 8) Salute pubblica.

Inoltre si sono analiticamente presi in considerazione due fattori, giudicati particolarmente significativi:

- 9) Rumore
- 10) Traffico

Ai fini del presente testo, e per una valutazione complessiva e comparazione degli scenari futuri, le componenti maggiormente significative sono quelle che hanno implicazioni sulla scala vasta e sui processi vitali per il sistema territoriale. Pertanto vengono illustrate qui le componenti: ambiente idrico superficiale, vegetazione, fauna ecosistemi e paesaggio. Mentre per le rimanenti componenti e fattori, si rimanda al S.I.A., anche perché gli esperti estensori delle indagini e dei modelli matematici hanno dimostrato la scarsa rilevanza degli impatti subiti dall'atmosfera e inflitti da rumore e traffico dall'opera in oggetto.

2.6.1 Ambiente idrico superficiale e aspetti idrogeologici

L'ambiente idrico superficiale è dominato dai torrenti Rile e Tenore, pertanto gli studi hanno riguardato gli aspetti idrobiologici, finalizzati alla valutazione della qualità delle acque, e idraulici in quanto l'area in esame è interessata dallo spagliamento dei due torrenti, di cui costituisce il recapito finale.

Il SIA ha approfondito i seguenti aspetti:

- qualità chimico-biologiche dei torrenti;
- la compatibilità idraulica anche in riferimento alle prescrizioni del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico) e le considerazioni finali sulla circolazione idrica generale.

Le analisi sfociano in indicazioni progettuali per l'abbattimento del rischio idraulico e per un miglioramento generale dell'assetto idrogeologico dell'area circostante.

Le caratteristiche idrologiche dei bacini imbriferi di Rile e Tenore e le indagini idrobiologiche condotte sono descritte in dettaglio nella relazione del S.I.A. In questo testo sono riportate le conclusioni utili all'oggetto.

Descrizione e documentazione dello stato di qualità ambientale dei torrenti

Una valutazione quantitativa sullo stato di qualità del tratto terminale dei corridoi fluviali di Rile e Tenore, è stata effettuata da Borsani (1996) con l'impiego dell'indice RCE2 (Riparian Channel Evaluation). Le analisi hanno riguardato circa 1 km prima dello sbocco dei torrenti nelle vasche di laminazione. Entrambi i torrenti presentano alvei completamente canalizzati per nulla naturali e l'acqua è altamente inquinata. Si fa presente che l'artificializzazione delle sponde, che prevede in genere una geometria regolare e omogenea, contrasta la formazione di biocenosi diversificate e non banali. Le biocenosi che si possono formare non riescono ad influire positivamente né sulla formazione di ecosistemi complessi né sulla fitodepurazione dell'acqua. La qualità dei corridoi fluviali risulta pertanto scadente (classe IV), in corrispondenza delle sponde che presentano vegetazione significativa, e addirittura pessima (classe V), quando la vegetazione risulta costituita da specie tipiche di ambienti fortemente degradati.

Valori relativamente normali, tipici di acque naturali non inquinate, sono stati registrati solo per temperatura e pH. Tutti gli altri parametri superano abbondantemente, anche di un ordine di grandezza, i limiti imposti dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Lombardia per la classe di qualità peggiore, la classe D1, che identifica le acque gravemente inquinate, utilizzabili solo per l'irrigazione di colture non sensibili e non destinate all'alimentazione diretta. I valori registrati sono infatti tipici delle acque provenienti da scarichi non trattati.

Le condizioni peggiori si rilevano nel Rile alla fine del tratto coperto, dove gli scarichi fognari di origine prevalentemente civile, ma anche industriale, provenienti dalle fognature di Cassano Magnago apportano una notevole quantità di materiale organico.

Si conclude affermando che, allo stato attuale, qualsiasi intervento atto a limitare la fuoriuscita delle acque dei due torrenti è auspicabile, a meno di interventi significativi finalizzati a migliorare le qualità delle acque degli stessi.

Sintesi dell'analisi di compatibilità idraulica

Secondo le norme contenute nel P.A.I. dell'Autorità di bacino per il fiume Po, l'area destinata al terminal in oggetto ricade in fascia C ed è confinante con il limite di progetto del Rile e Tenore a nord dell'asse ferroviario MI-VA. Per tale motivo l'analisi di compatibilità idraulica è stata eseguita seguendo l'impostazione metodologica impartita dalle Direttive di Piano dell'Autorità di bacino del fiume Po, sia nelle condizioni di assetto attuale che in quelle pianificate nell'ambito dell'Accordo di Programma Arno/Rile/Tenore (Telò, 2000).

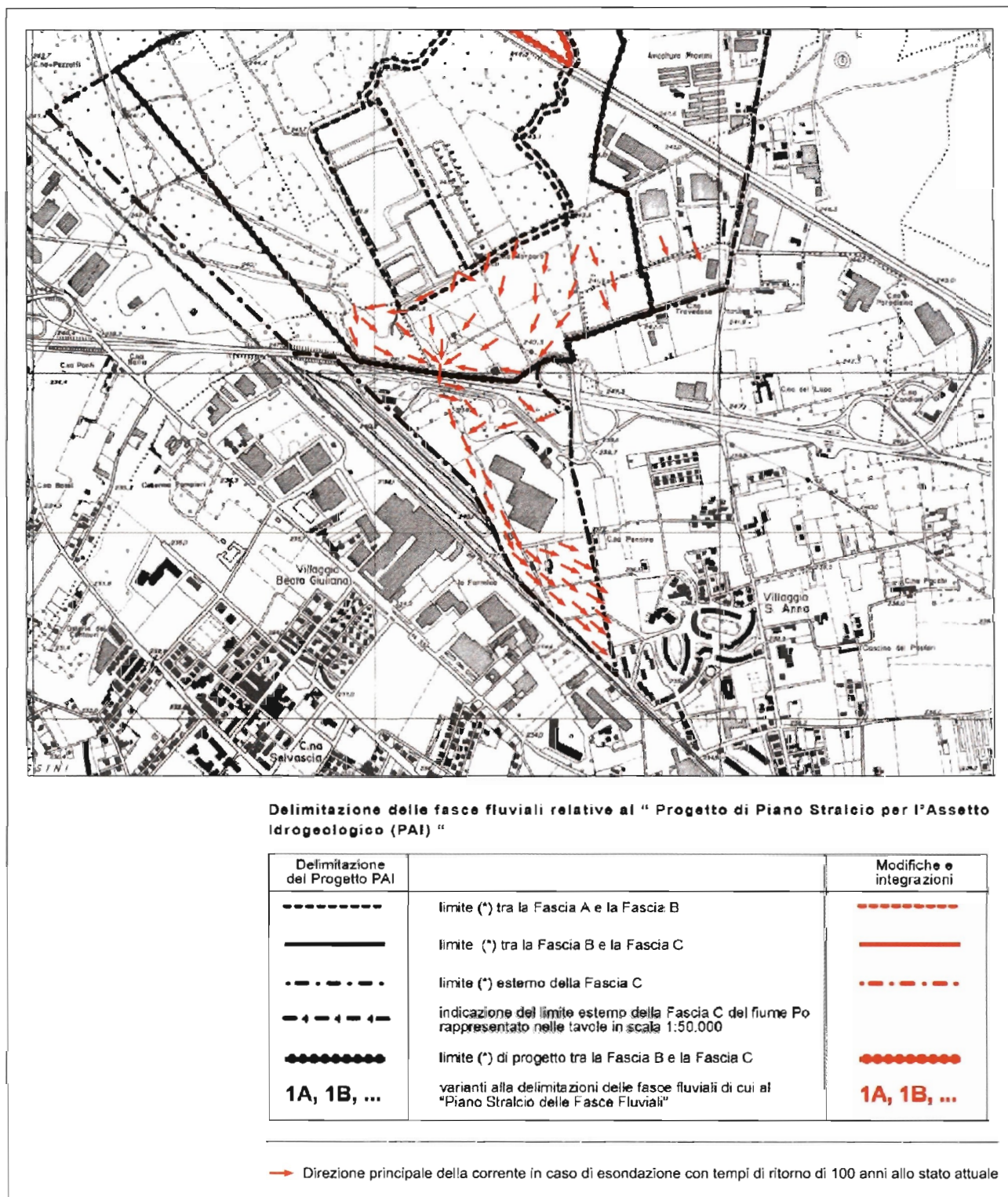
L'Art. 31 comma 5 delle NTA del P.A.I. impone, per queste aree, che i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto articolo ed anche sulla base degli indirizzi

emanati dalle Regioni, siano tenuti a valutare le condizioni di rischio. Per tale motivo le verifiche idrauliche sono funzionali a valutare le condizioni di rischio per poi proporre soluzioni compatibili con l'assetto idraulico così definito e con le necessarie mitigazioni e compensazioni previste dal S.I.A. L'analisi ha previsto preliminarmente il completamento di un quadro conoscitivo sia geometrico che idraulico, in parte già noto attraverso gli studi sopra ricordati.

L'analisi è stata, quindi, condotta con l'ausilio di una procedura modellistica che ha simulato diversi scenari sia relativi allo stato di fatto che di progetto.

Figura 2.13

progetto.



I risultati finali dello studio consentono di classificare il rischio di sommersione delle aree potenzialmente allagabili nelle due condizioni esaminate: lo *stato di fatto* e il *progetto*.

Nello *stato di fatto* il rischio maggiore di esondazione si riscontra nelle aree adiacenti al torrente Tenore.

I gradienti idrici possono raggiungere anche i 100 cm di altezza ed il grado di rischio va da R2 a R3 (rischio medio e medio-alto). Viceversa per le aree poste a Nord-Ovest e quindi in sponda destra del Rile, non si assiste ad un concreto rischio di allagamento, in quanto i terreni sono a quota superiore. Proseguendo verso la Superstrada per Malpensa, il rischio aumenta e diventa di tipo R4 (molto elevato) in quanto i tiranti superano i 2 metri di altezza. L'area prevista per l'espansione del Terminal intermodale, allo stato attuale, non è soggetta ad allagamento in quanto protetta da un argine storico che si attesta contro quello delle vasche di spagliamento ed è posto mediamente a quota 243.00 m.s.m.

Per tale motivo quest'area viene classificata come area a rischio residuo. In Fig. 2.13 è rappresentato schematicamente il flusso delle acque in caso di esondazione.

Nello *stato di progetto*, il rischio è stato valutato assumendo cautelativamente che le vasche di spagliamento non drenino e che lo scarico in Olona sia chiuso.

Si è dimostrato che il volume d'acqua in arrivo pari a 2.100.000 m³ si dispone all'interno di un'area perimetrata da un argine con sommità posta a quota 244.20 m.s.m.. I gradienti idrici che si instaurano sono di qualche centimetro nel tratto più a Nord (Autostrada) e raggiungono i 4 m nel tratto più meridionale (Superstrada).

In conclusione si può affermare che l'arginatura posta a quota 244,20 che s'interpone tra l'area di espansione del Terminal e la fascia B, è in grado, per un evento con TR¹¹=100 anni, di impedire l'allagamento per sommersione delle aree retrostanti e quindi di ridurre il grado di rischio idraulico per le stesse aree.

Il corpo arginale dovrà essere realizzato con le classiche forme di un argine fluviale in terra. Si tratta indubbiamente di una struttura esuberante rispetto alla realtà, tuttavia questa assunzione progettuale trova conforto anche dalle altre analisi del SIA che propongono quest'opera come elemento di mitigazione (fascia tampone) dell'ampliamento del Terminal. Le aree a rischio residuo sono riportate con retino azzurro nella carta di sintesi dei disturbi principali (cfr. Fig. 2.19). Per i dettagli si rimanda alla relazione del SIA (Telò, 2000).

2.6.2 Vegetazione

In un approccio di tipo transdisciplinare¹², quale è quello scelto per affrontare il tema in oggetto, ogni indagine specialistica deve essere finalizzata alla risoluzione dei problemi precedentemente individuati e discussi all'interno del gruppo di lavoro.

Le analisi sulla vegetazione sono finalizzate a comprendere le cause dei fenomeni rilevanti in gioco; sono quindi impostate sia per la raccolta di informazioni legate al tema vegetazione, sia per fornire un supporto valido e attendibile ad analisi di altro tipo, quali quelle sulla fauna, sugli ecosistemi ed il paesaggio.

Nella fattispecie le domande alle quali si voleva rispondere erano le seguenti:

- qual è lo stato di degrado del sistema ambientale individuato?

¹¹ TR= Tempo di ritorno: segnala la frequenza con cui si ripropongono piene e eventi alluvionali di entità date. Nel nostro caso ci si è riferiti ad eventi di piena che possono ricorrere ogni 100 anni. Ciò non significa che allo scadere dei 100 anni ci sarà una piena di quell'entità, ma che in tempi molto più lunghi, la media degli intervalli tra un evento e l'altro è di 100 anni.

¹² La transdisciplinarietà fa parte del metodo e, ad oggi, ci sembra essere l'approccio migliore ai problemi complessi e si discosta dalla interdisciplinarietà in modo significativo. Il metodo interdisciplinare prevede la realizzazione di un certo numero di studi legati ai tematismi inerenti il fenomeno da analizzare. Al termine degli studi si attua una sintesi finalizzata a fornire i risultati ed eventuali soluzioni. Questo approccio, mentre non presenta alcuna difficoltà nella fase analitica, se non quelle classiche legate alla complessità di alcune situazioni, ai tempi e ai budget disponibili, crea problemi enormi nella fase di sintesi in cui non si riesce quasi mai a produrre sintesi efficaci, comprensive della globalità degli aspetti considerati e dell'attribuzione della giusta importanza alle diverse componenti. La transdisciplinarietà prevede invece una prima fase in cui tutti gli specialisti coinvolti sono chiamati a considerare il fenomeno nella sua interezza. La finalità è quella di individuarne le proprietà emergenti così da scegliere le indagini più significative, indirizzarne gli obiettivi e individuare i campi di interazione delle diverse indagini. Le analisi vengono quindi svolte in modo precedentemente orientato allo scopo, con modalità tali da convergere facilmente in una sintesi condivisa e a proposte applicabili.

- qual è la potenzialità del sistema ambientale individuato e quali gli interventi idonei per una riqualificazione del sistema, in riferimento alle caratteristiche proprie?
- quali gli habitat funzionali alla fauna selvatica e, conseguentemente, al mantenimento e miglioramento dei processi legati alle comunità esistenti e potenziali, anche in riferimento ai fenomeni di scala vasta individuati in cap. 2.5?
- dal momento che va effettuata una V.I.A., quali sono gli strumenti di misura idonei a descrivere degrado e potenzialità delle singole tessere interessate dalle trasformazioni (per descrivere e quantificare gli impatti diretti a scala locale) e sul sistema (per descrivere e quantificare gli impatti diretti a scala superiore e quelli indiretti a scala locale)?

L'analisi della vegetazione è stata condotta su basi fitosociologiche, completate con criteri di ecologia del paesaggio.

Per i dettagli si rimanda alla relazione del S.I.A. (Ingegnoli, 2000).

Qui ci limitiamo ad una breve sintesi, tratta dal lavoro citato, utile a comprendere l'importanza di alcuni aspetti e il loro ruolo nella globalità del lavoro. In riferimento all'esigenza del quarto punto sopra esposto, lo sforzo è stato quello di riportare in termini quantitativi i risultati delle analisi.

Pertanto queste si sono impostate in modo tale da essere funzionali all'impiego di indicatori efficaci in quanto:

- significativi dei problemi esaminati, quindi "onesti" descrittori dei fenomeni in gioco,
- di uso relativamente semplice così da ridurre la probabilità di errore,
- integrabili con strumenti di misura utilizzati negli altri settori di indagine.

Per rispondere alle prime tre domande, le analisi si sono svolte con due obiettivi principali:

- fornire le informazioni idonee all'applicazione dell'indice di Biopotenzialità territoriale (Ingegnoli 1979, Ingegnoli 2003), buon descrittore della metastabilità di un sistema ambientale.
E' pertanto in grado di registrare lo stato attuale di degrado e di simulare gli stati relativi a scenari futuri. Tali informazioni sono rilevate all'interno delle singole tessere vegetate e integrate con altri dati che derivano dal contorno (cfr. box seguente),
- fornire i dati di base per la Valutazione della qualità ambientale delle tessere, relativamente alla vegetazione (cfr. Cap.2.8.5) e per la costruzione dei modelli zoocenotici con la comunità ornitica (cfr. Cap.2.8.4), fornire indicazioni sulla vegetazione potenziale per gli interventi di rinaturalizzazione.

I rilevamenti effettuati nell'area studio hanno ricoperto una grande importanza sia in fase di valutazione che di proposizione degli interventi di mitigazione e compensazione.

Infatti, stante lo stato di degrado avanzato della vegetazione presente, questa ha subito nel tempo una serie di interventi che, direttamente e indirettamente, hanno portato alla sostituzione quasi totale del soprassuolo originario. Pertanto era indispensabile procedere ad un'analisi fitosociologica accurata che evidenziasse i caratteri della flora originaria da riproporre nei nuovi interventi.

Si ricorda che la zona è interessata dalla presenza di due corsi d'acqua (torrenti Rile e Tenore) che, proprio in questa parte di pianura, hanno le loro

zone di spagliamento.

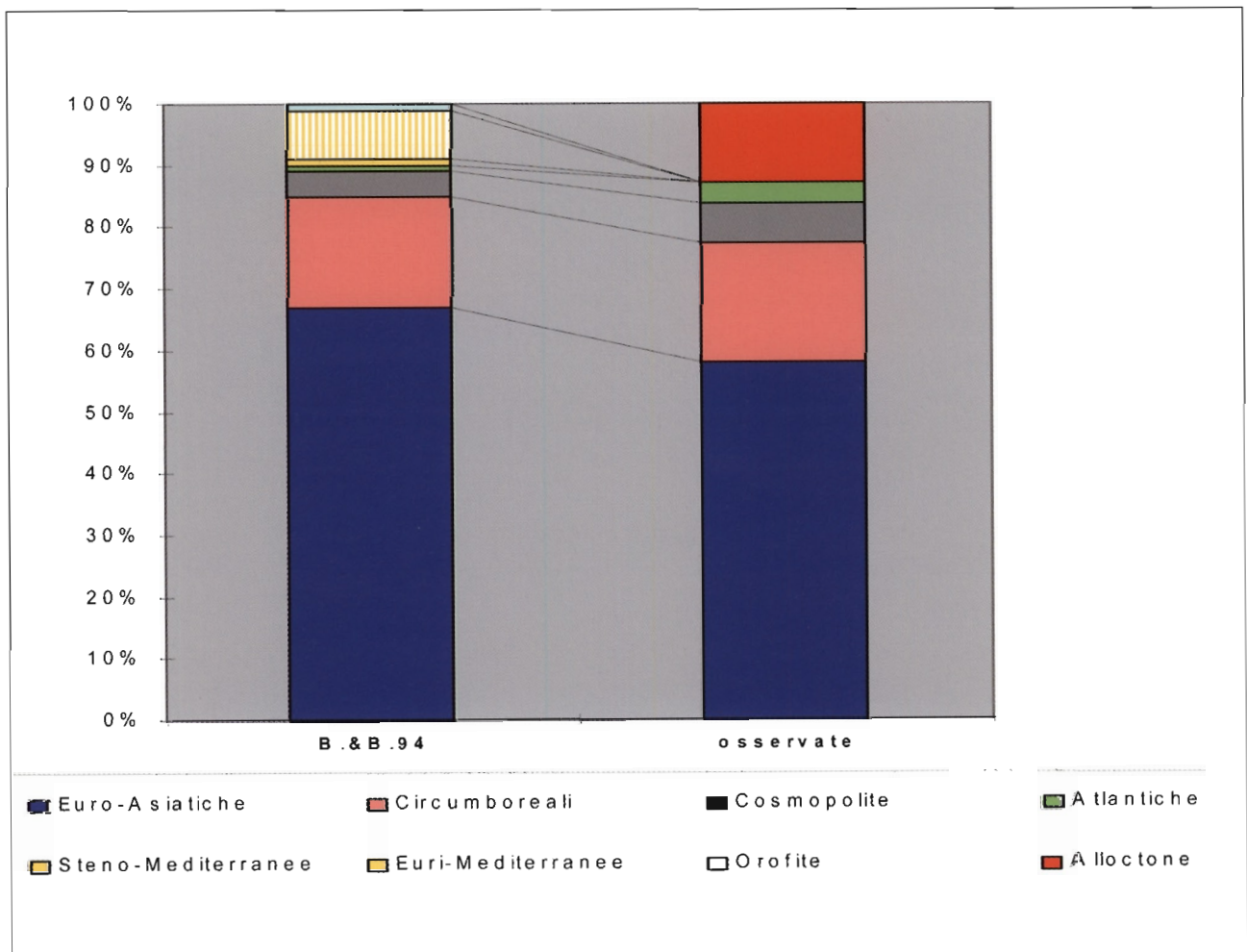
I bacini imbriferi sono caratterizzati da terreni a permeabilità relativamente bassa in quanto il loro alveo non giace su un fondovalle alluvionale ma direttamente sugli strati ferrettizzati. Ciò condiziona quindi il regime idraulico dei torrenti che possono sviluppare piene rapide ed intense in occasione degli eventi meteorici che portano ad allargare le zone terminali dei rispettivi corsi, causando dei fenomeni temporanei di persistenza delle acque. I terreni sono prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi, assai degradati e dilavati, il suolo è assai povero di sostanze minerali e sensibilmente arido. La spiccata aridità che ne consegue favorisce lo sviluppo della brughiera.

I dati raccolti, confrontati con lo studio sul *Carpinion* effettuato da Biondi e Baldoni (1994), rivelano una appartenenza della vegetazione reale, all'alleanza del *Carpinion*, con 58% Euro-Asiatiche, 19,3% Circum-Boreali, 13,5% le alloctone Nord-Americane che sostituiscono quelle Mediterranee (cfr. Fig. 2.14).

Le forme biologiche presentano un abnorme numero di terofite a spese principalmente delle neofite, a conferma di uno stato di stress degli ecosistemi.

Figura 2.14

Confronto fra lo spettro corologico della vegetazione osservata (a destra) e quello del *Carpinion*. Si nota una presenza di specie alloctone di circa il 13-14%. Si riscontra un aumento delle cosmopolite, soprattutto a spese delle euro-asiatiche. Interessante il fatto che le alloctone nordamericane (*Robinia* e *Pruno tardivo*) abbiano sostituito le alloctone mediterranee: la loro netta dominanza nella copertura, rispetto alle autoctone, testimonia una situazione più compromessa nella struttura e nella funzionalità di tali cenosi arboree di quanto non appaia dal solo esame della corologia.



In generale la flora risulta decisamente povera, infatti le specie trovate sono solo una cinquantina di cui solo 33 nelle tessere campione, anche se talune specie sono di indubbio interesse, come ad esempio la *Carex panicea*, indicatore di potenziali torbiere di tipo Euro-Siberiano.

Anche le fitomasse rilevate sono piuttosto basse: solo nella tessera 2 si arriva a 450-480 m³/ha, le altre si limitano a 60 e 200 m³/ha.

La Biopotenzialità territoriale

La Biopotenzialità Btc è una grandezza funzione del metabolismo degli ecosistemi presenti in un certo territorio e delle capacità omeostatiche e omeoretiche (di autoriequilibrio) degli stessi, definita da Ingegnoli a partire dagli anni '70 (Ingegnoli 1979, Ingegnoli 2003)

Questa grandezza è utilizzabile come indicatore per misurare il grado di equilibrio di un sistema paesistico, si esprime in Mcal/m²/anno: generalmente più alto è il valore di Btc, maggiore è la capacità di automantenimento del paesaggio.

Ad ogni elemento del paesaggio presente in un certo territorio, è associabile un valore unitario di Btc che, moltiplicato per la superficie occupata dall'elemento stesso, fornisce il valore di Btc di quell'elemento: la sommatoria delle Btc di tutti gli elementi presenti, divisa per la superficie dell'ambito considerato, fornisce la Btc media di quell'ambito.

La valutazione avviene confrontando i valori di Btc di un certo ambito riferibili a più soglie temporali, la Btc media regionale, la Btc degli habitat umani e quella degli habitat naturali. E' un indicatore valido a più scale spaziali. Nelle scale di dettaglio, la corretta attribuzione dei valori di partenza, va effettuata con estrema attenzione.

Usi della Btc (Gibelli, 1999)

Nella valutazione ambientale, la Btc può essere utilizzata per valutare il grado di stabilità e di qualità delle aree studio e il loro trend evolutivo: mettendo a confronto i valori a diverse soglie temporali, si possono verificare le seguenti possibilità:

Diminuzione del valore di Btc media: corrisponde ad una perdita di capacità di autoriequilibrio e cioè a un degrado dell'ambito; in tal caso è utile andare a ricercarne le cause.

Mantenimento nel tempo del valore di Btc media: corrisponde ad una stabilità del sistema paesistico. Spesso si rilevano trasformazioni territoriali abbastanza ingenti, pur con un mantenimento del valore di Btc media.

Ciò significa che il sistema è stato in grado di incorporare le trasformazioni innescando autonomamente processi compensativi

Aumento del valore di Btc media: corrisponde generalmente ad un aumento della capacità di autoriequilibrio dell'ambito.

Questo può succedere per esempio in alcune aree agricole in abbandono e in via di rinaturalizzazione; in questi casi generalmente si passa da un equilibrio mantenuto attraverso l'impiego di energia introdotta dall'uomo a un tipo di equilibrio basato sull'energia propria del sistema stesso e l'indice registra questo tipo di trasformazione.

Un altro utilizzo della Btc per la valutazione ambientale è dato dalla possibilità di mettere a confronto i valori di Btc media delle diverse tessere che costituiscono il mosaico ambientale con i valori dell'intero ambito considerato.

Ciò permette di evidenziare le diverse condizioni di equilibrio delle tessere e le loro funzioni prevalenti all'interno del mosaico ambientale.

Queste indicazioni permettono di effettuare bilanci per indirizzare uno sviluppo sostenibile almeno a livello di ambito territoriale.

I limiti di utilizzo di questo indice stanno nella relativa arbitrarietà nell'attribuzione ai singoli ecosistemi dei giusti valori di Btc.

Questo perché il valore non è fisso, ma oscilla entro certe soglie limite non solo dipendentemente dal tipo di ecosistema, ma anche dal suo stato di salute, dal suo livello evolutivo, dalle dimensioni e da eventuali fattori limitanti che ne possono inficiare l'evoluzione.

Ad esempio una faggeta matura ha un valore di Btc media superiore a quello di una faggeta in stadio giovanile.

L'attribuzione sbagliata può originare errori nel conteggio totale.

Questo tipo di errori può essere evitato con diversi accorgimenti:

- aumentando la quantità e la qualità di informazione
- applicando l'indice ad una scala appropriata alla quantità d'informazione che è possibile ottenere
- utilizzare l'indice in termini relativi e non assoluti: lavorando a più soglie temporali e mettendo a confronto diverse tessere di Unità di paesaggio. Se le attribuzioni dei valori medi sono sempre avvenute con i medesimi criteri, il confronto dei valori ottenuti sarà comunque significativo anche se non sono precisi in termini assoluti.

2.6.3 Caratterizzazione faunistica dell'area

La qualità dell'acqua dei torrenti Rile e Tenore e delle vasche di laminazione è tale che la biocenosi acquatica è limitata a quelle specie che possono sopportare livelli bassissimi di ossigeno tanto che non esiste fauna ittica nei corsi d'acqua e nelle vasche.

Tuttavia, la fisionomia di alcune zone, come nell'ecosistema filtro posto subito a valle dell'A8, in cui l'acqua del Rile si disperde e la vegetazione acquatica può svilupparsi, conferisce all'ambiente una certa ricettività: il Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), la Folaga (*Fulica atra*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) ed il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) sono le specie di Uccelli nidificanti in questi ambienti così critici per la qualità dell'acqua. Nonostante la banalizzazione della vegetazione e la scadente qualità dell'acqua questi ambienti conservano una potenzialità per gli anfibi: il Rospo comune (*Bufo bufo*) e la Rana agile (*Rana dalmatina*) seguite dalla Raganella (*Hyla intermedia*), dalla Rana verde (*Rana esculenta complex*) e dal Rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Tra i rettili che prediligono gli ambienti umidi troviamo in particolare, la Biscia dal collare (*Natrix natrix*).

L'aspetto più appariscente della fauna vertebrata è costituito sicuramente dagli Uccelli. Tra i nidificanti, in ambiente prettamente forestale, troviamo tra i rapaci diurni, lo Sparviere (*Accipiter nisus*), mentre quelli notturni sono rappresentati dalle seguenti specie: legato al bosco più maturo è sicuramente l'Allocco (*Strix aluco*), mentre il Gufo comune (*Asio otus*) privilegia le zone marginali come del resto l'Assiolo (*Otus scops*) che però è più diffuso nelle zone maggiormente aperte ed al margine del bosco.

Strettamente dipendenti dalla complessità forestale sono i Piciformi. Il Picchio verde (*Picus viridis*) frequenta anche le formazioni meno mature, il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos maior*) è più legato agli ambienti ad alto fusto mentre il Torcicollo (*Jynx torquilla*) è l'unico migratore della famiglia e lo si ascolta con il suo caratteristico verso anche in zone alberate più aperte. Visitatore estivo e specie prevalentemente notturna, il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), con il suo verso simile al suono emesso dal Grillotalpa, nidifica a terra all'interno del bosco.

Altre specie, tra i Passeriformi, legate strettamente al bosco, in particolare all'alto fusto, sono il Rampichino (*Certhia familiaris*) ed il Picchio muratore (*Sitta europaea*).

Di notevole interesse sono anche i Mammiferi tra cui quelli più strettamente legati al bosco come lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) ed il Ghiro (*Glis glis*).

Il cespuglieto, spesso molto intricato nelle zone ruderali ed al margine del bosco, offre numerose nicchie anche a diverse specie di Uccelli poiché la struttura di questa tipologia vegetazionale può essere decisamente diversificata sia come copertura che come densità. In generale le specie dominanti sono costituite da Silvidi quali Capinera (*Sylvia atricapilla*) e Sterpazzola (*Sylvia communis*).

Vi sono inoltre alcune specie come il Merlo (*Turdus merula*), lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) ed il Pettiroso (*Erithacus rubecula*) definite ubiquitarie mentre altre sono decisamente specializzate e scelgono una nicchia ben definita nell'ambito della variabilità dell' "ambiente arbusteto".

Se il cespuglieto si presenta con cespugli sparsi sufficientemente alti e folti l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e lo Strillozzo (*Miliaria calandra*) sono le specie maggiormente frequenti, mentre se la copertura si fa più fitta, ol-

tre ai Silvidi e ad alcune specie ubiquitarie come il Merlo (*Turdus merula*), troviamo il Canapino (*Hippolais polyglotta*) ed il Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*).

Questo tipo di ambiente è particolarmente utilizzato dai Mammiferi come zona di alimentazione dal momento che la maggior parte delle specie che costituiscono il cespuglieto sono caratterizzate da piante che producono bacche e quindi molto appetite non solo dagli Uccelli.

Spesso infatti, nelle feci della Volpe (*Vulpes vulpes*) e di altri Mammiferi meno specializzati, possiamo rinvenire i noccioli ed altri resti attribuibili a questi frutti. Altri piccoli Mammiferi invece, come il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), privilegiano proprio questo ambiente per riprodursi soprattutto se è costituito dal margine di un bosco o da una grossa siepe.

L'ambiente aperto è caratterizzato in particolare da prati di foraggio e da seminativi.

Tra gli Anfibi troviamo le già menzionate Rana verde e Rana agile mentre i Rettili sono rappresentati da un numero di specie di cui l'Orbettino (*Anguis fragilis*) ne è il rappresentante che frequenta i pascoli, le radure, i margini dei boschi e le siepi. Anche i Lacertidi già citati sono decisamente diffusi. Dove il prato è umido e vicino a raccolte d'acqua è presente la Natrice tessellata (*Natrix tessellata*) e la Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Tra gli Uccelli la specie più frequente è sicuramente l'Allodola (*Alauda arvensis*) soprattutto nelle zone completamente aperte; dove esiste una siepe ed alberi d'alto fusto, compaiono specie più ubiquiste che frequentano anche boschi ed arbusteti quali il Verdone (*Chloris chloris*), il Cardellino (*Carduelis carduelis*), il Verzellino (*Serinus serinus*) ed il Fringuello (*Fringilla coelebs*) più legato alle vicinanze del bosco, oltre a molte delle specie menzionate precedentemente.

La ricchezza di specie non solo ornitiche e la mancanza di ostacoli al volo, rendono questi ambienti territori di caccia decisamente ambiti da parte di numerosi rapaci: possiamo trovare praticamente tutte le specie ma il Gheppio (*Falco tinnunculus*) si può anche riprodurre utilizzando ad esempio un vecchio nido di Cornacchia o di Gazza ai margini del bosco, mentre la Civetta (*Athene noctua*) utilizza vecchi casolari abbandonati o cavità degli alberi.

Tra i Mammiferi sono presenti il Riccio (*Erinaceus europaeus*) ed alcuni micromammiferi: tra gli Insettivori la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*), la Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*) il Toporagno comune (*Sorex araneus*) e il Mustiolo (*Suncus etruscus*) mentre, tra i Roditori, l'Arvicola del Savi (*Microtus savii*) ed il Topolino delle case (*Mus domesticus*) che può essere legato strettamente all'uomo oppure avere popolazioni completamente selvatiche. Rara è la presenza dei Mustelidi legati a questi ambienti paranaturali relitti, quali la Donnola (*Mustela nivalis*) e la Faina (*Martes foina*) più legata alle formazioni forestali.

2.6.4 Ecosistemi

Il mosaico ambientale dell'ambito di studio

Lo studio della componente ecosistemi si è giovato delle indagini tematiche sulle diverse componenti, vegetazione, fauna, idrologia superficiale, ecc, le cui informazioni hanno contribuito a realizzare la carta del mosaico ambientale, ossia del mosaico delle unità ecosistemiche presenti.

Tale carta ha rappresentato la base per le indagini sugli ecosistemi e sul paesaggio, inteso come sistema di ecosistemi. Infatti uno degli aspetti che la moderna ecologia ha evidenziato è come le configurazioni spaziali, ovvero le modalità con cui gli elementi del paesaggio occupano il territorio, conferiscono nuove proprietà e funzioni agli ecosistemi stessi (cfr cap. 1.1). In base alla metodologia adottata (cfr. cap. 2.4), il confronto tra le situazioni del passato e il presente è indispensabile per comprendere a fondo il significato delle trasformazioni avvenute e valutare meglio lo stato attuale. Per capire a fondo un paesaggio è infatti necessario mettere a fuoco le cause che lo hanno originato e trasformato nel tempo.

Gli studi storici sono finalizzati alla risposta delle seguenti domande (Russel, 2000):

- Quali sono le strutture naturali di base: caratteri geomorfologici, idrologici, pedologici, vegetazionali, faunistici, ecc., che hanno condizionato l'evoluzione del paesaggio nel tempo?
- In che modo le attività umane hanno modificato, nel tempo, le strutture e le funzioni di base? Come le forze economiche e i valori culturali hanno influenzato gli usi nel tempo?
- Come gli usi in un certo periodo hanno condizionato le potenzialità del tempo successivo?
- Come è variato il valore delle risorse al cambiare degli usi, dell'economia, del tenore di vita e della gestione del paesaggio?

Una volta fornita una risposta alle domande precedenti, l'analisi sullo stato attuale deve permettere di rispondere prevalentemente a queste domande:

- Qual è l'attuale ruolo dell'ambito considerato all'interno del sistema ambientale di appartenenza?
- Quanto questo ruolo è penalizzato dalle nuove trasformazioni?
- E' possibile pensare ad opere di compensazione che non solo conservino tale ruolo, ma ne aumentino l'efficacia rispetto alla situazione attuale?

Come si vede è importante partire *dalle funzioni*, per poi verificare quale assetto strutturale sia idoneo a mantenerle in vita. La valutazione della struttura del mosaico ambientale è quindi una fase cruciale delle analisi, sempre che sia effettuata in rapporto a processi e funzioni.

Nel nostro caso, l'indagine storica è stata condotta a diverse scale e si è rivelata utilissima per valutare le tendenze di trasformazione, le accelerazioni recenti, i luoghi di massima pressione e per verificare gli effetti della frammentazione nel tempo (cfr. Cap. 2.5, Fig. da 2.7 a 2.12) a scala vasta.

Mentre a scala locale (cfr. Fig. 2.15) è servita per caratterizzare sia gli aspetti vegetazionali (evoluzione della brughiera e caratteri dei boschi originari), sia quelli strutturali del paesaggio.

In particolare la presenza dell'area di spagliamento dei due torrenti Rile e Tenore, fornisce la spiegazione della permanenza nel tempo della fascia boscata che occupa l'area studio, all'interno di un territorio storicamente utilizzato dall'uomo.

Questa informazione, basilare per le scelte future, ci permette di ipotizzare la presenza di habitat legati alla presenza temporanea di acqua superficiale: infatti i due torrenti non hanno mai avuto un recapito finale e la loro acqua spagliava liberamente nell'area fino alla costruzione delle vasche di spagliamento negli anni '80.

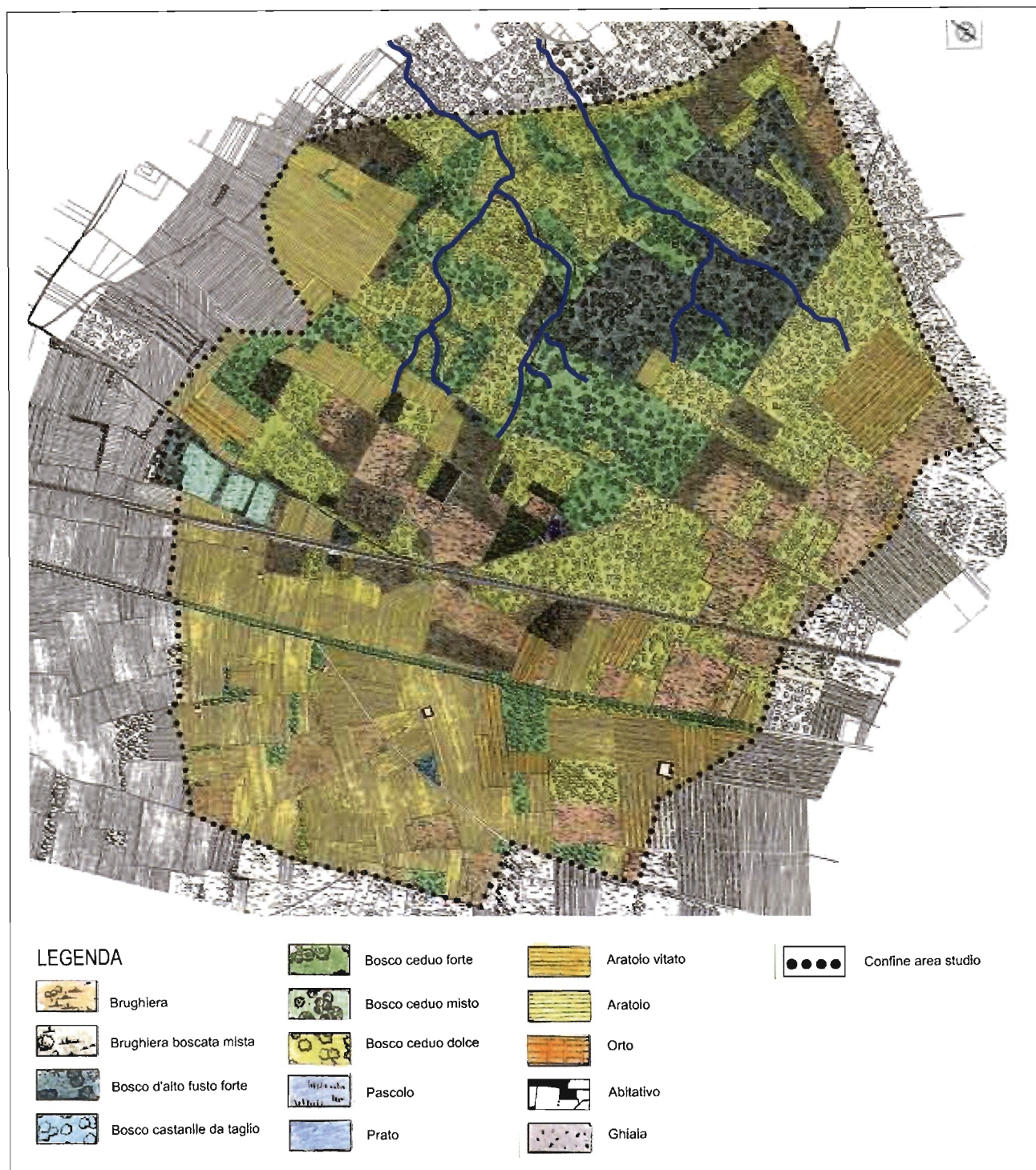


Figura 2.15

Il mosaico ambientale al 1857: si notino i rami di spagliamento dei torrenti (in blu nell'immagine), i lembi residui di brughiera (marrone chiaro) e la copertura quasi totale di bosco, con alcune piccole tessere di bosco d'alto fusto forte corrispondenti alle attuali tessere residuali del Quercus carpineto

Nel 1857 era presente una vasta e compatta area a brughiera e bosco ceduo dolce i quali costituivano la matrice del paesaggio dell'ambito di studio a monte della ferrovia, mentre l'area a valle era coltivata. La ferrovia si poneva già come sbarramento, ossia come primo elemento di regimazione delle acque. Infatti l'uso del suolo era fortemente condizionato dagli aspetti idrogeologici; l'acqua delle piene rendeva i terreni inadatti all'agricoltura, pertanto erano destinati a bosco e brughiera. Entrambe ricoprivano ruoli importanti nell'economia agraria del tempo: riserva energetica da cui prelevare legna da ardere il primo e possibilità di reperire aree a pascolo nella brughiera, per diversificare l'offerta agraria. Il controllo delle dinamiche del sistema boscato fornisce informazioni significative: la copertura forestale ha subito una diminuzione drastica dal 1857 ad oggi, ma l'aspetto quantitativo non è sufficiente a spiegare le trasformazioni.



Le superfici a bosco dell'ambito di studio (496,76 ha) corrispondono oggi a 139,7 ha, di cui solo il 2,28 % rappresenta ciò che rimane dell'antico querceto misto (Quercio-carpineto) (cfr. Fig. 2.16). Esso, pur essendo ridotto a pochi lembi degradati, rappresenta un elemento paesistico importante, in quanto residuo delle antiche formazioni.

Il degrado maggiore non è tanto da imputarsi alla diminuzione del bosco, quanto alla perdita di qualità dei boschi, denotata principalmente dall'attuale scarsità di specie autoctone (cfr. cap 2.6.2), dall'omogeneità di governo e dall'eccessiva frammentazione. Val la pena di ricordare ancora l'importanza delle configurazioni spaziali, in riferimento alla funzionalità degli elementi naturali e naturaliformi.

Alcune note si ritrovano nel box successivo.

Figura 2.16

*Il mosaico ambientale allo stato attuale
(elaborazione grafica:
Tecnovia s.r.l.)*

Le tabelle 2.1 e 2.2 riportano gli usi del suolo allo stato attuale nell'ambito di studio e nell'area in esame.

Nelle colonne 4 e 5, si leggono i dati relativi al grado di antropizzazione degli elementi rilevati, da cui si nota la maggior vocazione naturalistica dell'area in esame rispetto al contesto territoriale (HU = Habitat Umano = 70,68%

Tabella 2.1

Ambito di studio - Scala 1:5000	Area	%	%	Sup.	%	Sup.
Stato attuale	[ha]	%	HU	HU [ha]	HN	HN [ha]
Macchie residuali Quercia Carpineto	11,34	2,28	0	0,00	100	11,34
Bosco di Robinia con elem. di Q.Carpineto	13,41	2,70	5	0,67	95	12,74
Bosco di Robinia	112,44	22,63	20	22,49	80	89,95
Bosco di Robinia con Carice	0,65	0,13	10	0,07	90	0,59
Bosco di Robinia con Salici	1,82	0,37	10	0,18	90	1,63
Rimboschimento	3,68	0,74	20	0,74	80	2,94
Filari e fasce residuali di Robinia	9,08	1,83	20	1,82	80	7,26
Arbusteto	2,12	0,43	10	0,21	90	1,91
Arbusteto basso di corridoio	6,15	1,24	80	4,92	20	1,23
Sterpato	2,38	0,48	10	0,24	90	2,14
Prato arborato	8,81	1,77	20	1,76	80	7,05
Corpo idrico artificiale	12,38	2,49	75	9,29	25	3,10
Prato	37,41	7,53	90	33,67	10	3,74
Giardino	0,46	0,09	100	0,46	0	0,00
Orto	3,86	0,78	100	3,86	0	0,00
Seminativo	110,18	22,18	100	110,18	0	0,00
Abitativo	13,69	2,76	100	13,69	0	0,00
Sterrato	11,61	2,34	100	11,61	0	0,00
Industrie e infrastrutture	135,29	27,23	100	135,29	0	0,00
TOTALE	496,76	100,00	70,68	351,13	29,32	145,62

nell'ambito di studio, nell'area in esame, 65,89%). Si nota inoltre il "peso" che le infrastrutture hanno su questo territorio.

Addirittura il 27,23% (circa pari alla percentuale totale dei boschi) nell'ambito di studio e il 16,75 % nell'area in esame. E' evidente il contrasto presente e la necessità di trovare modalità tali per cui i due sistemi, antropico e naturale, possano convivere.

Tabella 2.2

Area in esame - Scala 1:5000	Area		%	Sup.	%	Sup.
Stato attuale	[ha]	%	HU	HU [ha]	HN	HN [ha]
Macchie residuali Quercio Carpineto	1,79	0,82	0	0,00	100	1,79
Bosco di Robinia con elem. di Q. Carpineto	1,76	0,81	5	0,09	95	1,67
Bosco di Robinia	74,15	33,98	20	14,83	80	59,32
Bosco di Robinia con Carice	0,65	0,30	10	0,07	90	0,59
Bosco di Robinia con Salici	1,82	0,83	10	0,18	90	1,63
Rimboschimento recente	1,80	0,82	20	0,36	80	1,44
Filari e fasce residuali di Robinia	2,75	1,26	20	0,55	80	2,20
Arbusteto	0,87	0,40	10	0,09	90	0,78
Arbusteto basso di corridoio	6,15	2,82	80	4,92	20	1,23
Sterpeto	0,00	0,00	10	0,00	90	0,00
Prato arborato	0,00	0,00	20	0,00	80	0,00
Corpo idrico artificiale	12,38	5,67	75	9,29	25	3,10
Prato	6,80	3,12	90	6,12	10	0,68
Giardino	0,00	0,00	100	0,00	0	0,00
Orto	0,00	0,00	100	0,00	0	0,00
Seminativo	67,96	31,14	100	67,96	0	0,00
Abitativo	2,79	1,28	100	2,79	0	0,00
Sterrato	0,00	0,00	100	0,00	0	0,00
Industrie e infrastrutture	36,55	16,75	100	36,55	0	0,00
TOTALE	218,23	100,00	65,89	143,80	34,11	74,43

Storia e paesaggio

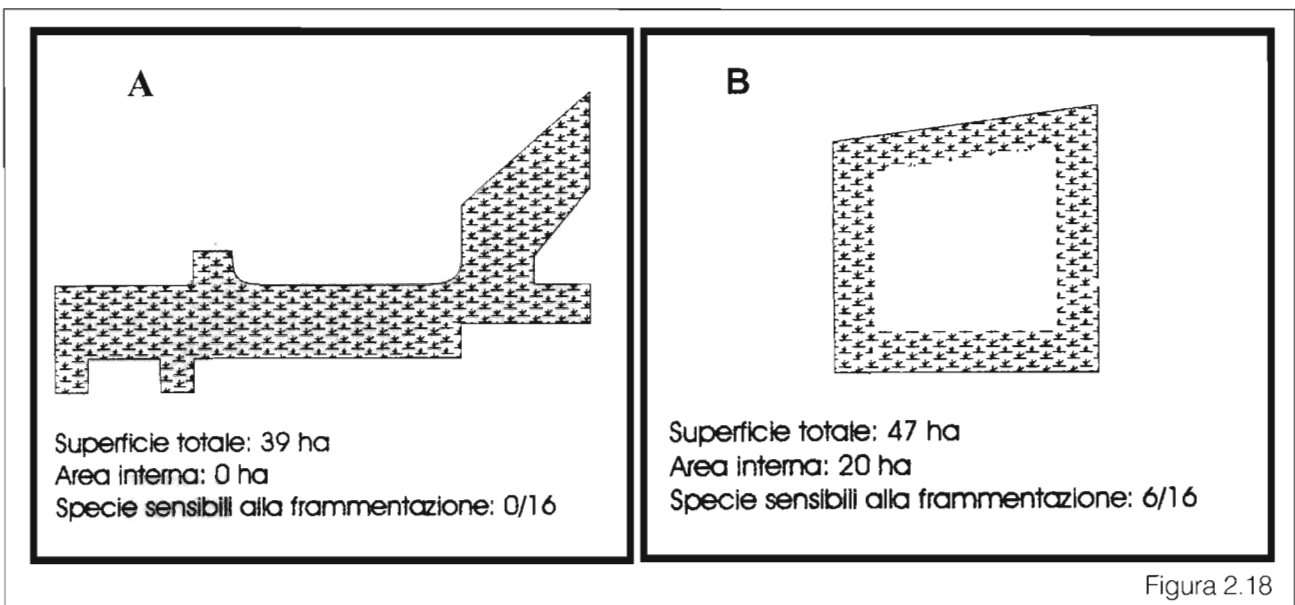
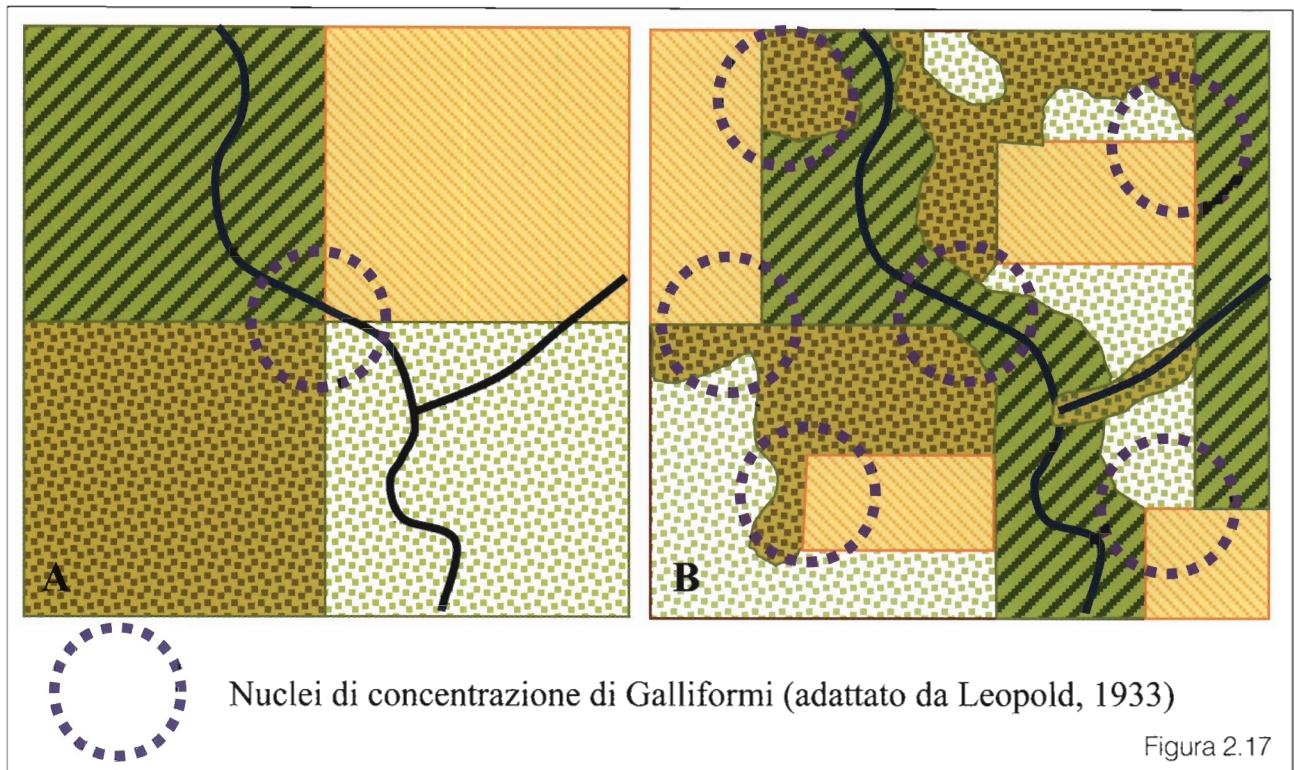
La ricerca delle presenze storiche, dei singoli segni e dell'insieme dei segni nel paesaggio è finalizzata sia ad evidenziarne il valore storico-culturale, sia a precisare alcuni caratteri dello stato attuale ed è parte integrante delle indagini. La struttura del paesaggio è strettamente correlata alle forme e alla capacità del sistema paesistico di strutturarsi in modo da consentire i processi necessari alla propria evoluzione. Generalmente un paesaggio ecologicamente equilibrato è anche un paesaggio ricco di segni e di testimonianze riferibili alle sue origini e alla sua storia evolutiva. Al contrario, un sistema privo di memoria, ossia sviluppatosi improvvisamente con tempi molto rapidi, generalmente è un sistema che presenta problemi importanti. Un esempio sono i paesaggi di frangia urbana dove la crescita veloce e la repentina e totale sostituzione degli elementi del paesaggio precedente, crea in genere numerosi problemi, sia sociali che strutturali. L'improvviso e contemporaneo insediamento di persone provenienti da altri luoghi determina per un certo tempo la presenza di un insieme umano, ma non di una comunità e il nuovo paesaggio fatica a strutturarsi in un sistema organizzato. La permanenza nel tempo di elementi del passato in un mosaico fortemente trasformato è generalmente indice di funzioni proprie molto spiccate e di una resistenza che altri elementi non hanno. Spesso questi "sopravvissuti" possono contenere in sé una capacità rigenerante in grado di svilupparsi non appena si eliminano le condizioni avverse al contorno, diventando preziosi punti di appoggio per la pianificazione prima e l'evoluzione del nuovo paesaggio e della comunità che lo vive, poi.

Dunque l'analisi storica, oltre a consentire la ricostruzione delle trasformazioni nel tempo, è utile per ricercare i segni e gli elementi caratterizzanti, sia naturali che antropici, puntuali o diffusi. Questi elementi possono avere valore:

- storico, documentato dalla cartografia e da fonti varie;
- culturale, in quanto testimonianze di modalità di vita e di gestione del paesaggio;
- paesaggistico, in quanto elementi che hanno contribuito all'organizzazione del territorio ancora visibili e percepibili;
- ecologico, in riferimento alle caratteristiche di base sulle quali gli elementi del paesaggio si sono generati ed evoluti e alla loro capacità e modalità di permanere nel tempo a fronte delle trasformazioni avvenute: questa capacità può essere indice della capacità stabilizzante o rigenerante dell'intorno degli elementi o dell'insieme di elementi considerati e nello stesso tempo è correlata agli altri valori sopra citati.

Effetti delle configurazioni spaziali sulle funzioni ecosistemiche

Le immagini che seguono sono utili per capire gli stretti rapporti tra forme degli elementi del paesaggio, loro distribuzioni e funzioni. La Figura 2.17 è riferita a studi effettuati su popolazioni di galliformi in rapporto ai caratteri del mosaico ambientale, e visualizza la sintesi dei risultati ottenuti. La variabilità degli elementi del paesaggio (o ecosistemi, secondo Forman e Godron, 1986) è strettamente rapportabile alla ricchezza delle comunità che vivono in quel paesaggio: a parità di quantità di risorse ambientali, la loro distribuzione variata incentiva fortemente l'offerta ecologica. Questo concetto è di fondamentale importanza sia nella valutazione ambientale, che nel disegno di un paesaggio vitale. Scendendo di scala, le influenze della forma sulle funzioni si ripresentano con la medesima importanza, anche se con diverse modalità. La Fig. 2.18 rappresenta le diversità di offerta ecologica fornite da configurazioni lineari (i cosiddetti "corridoi"), piuttosto che areali (cosiddette "macchie") di elementi con le medesime caratteristiche da un punto di vista ecosistemico. I tipi di specie presenti variano a seconda della forma dell'unità ecosistemica. In particolare in A, non sono presenti specie sensibili alla frammentazione, mentre in B ce ne sono diverse. Si noti che, in genere, le specie sensibili alla frammentazione sono anche le più esigenti, ossia quelle più sensibili alle trasformazioni del paesaggio e più soggette ad estinzione in zone degradate. Quanto detto non significa che le forme lineari non servano: queste hanno un'importanza notevolissima rispetto ad una quantità di funzioni diverse, ma non misurabili con parametri quali la ricchezza. Le funzioni connesse alle forme allungate sono in prevalenza quelle legate al movimento di materiali ed energia: funzioni connettive tra macchie di grandi dimensioni, funzioni di margine: barriere, ecotoni, fasce tampone a seconda dei casi, source per alcune specie di piccole dimensioni o per specie ecotonali, sink per comunità che si disperdono da una source di importanza maggiore.



2.7 Sintesi valutativa

La valutazione si basa su carte di sintesi, sull'applicazione di alcuni indici ecologici, sull'impiego di modelli e sull'interpretazione incrociata dei risultati.

2.7.1 Distribuzione dei principali disturbi

Nel momento in cui un sistema naturale ed uno antropico devono convivere in uno stesso territorio, è molto importante rendersi conto di quali siano i disturbi che questi si creano a vicenda. Più le superfici naturali sono ridotte, più l'effetto dei disturbi antropici diventa rilevante.

Il disturbo viene definito come un processo che altera uno stato di equilibrio oppure un livello organizzativo. (Farina, 2004). Si tratta di processi che si possono verificare occasionalmente, ciclicamente o in modo ripetuto senza una periodicità stabile. Non esiste sistema che non sia soggetto a disturbi. Il

Figura 2.17

*I tipi di elementi del paesaggio e le quantità sono i medesimi, cambiano forme e distribuzione: si originano 2 paesaggi diversi con caratteri assai diversi: **A** è più specializzato, gli elementi hanno meno interazioni, l'agroecosistema è semplificato, è presente un solo nucleo di galliformi. **B** presenta una complessità molto superiore, una "maggiore capacità portante", in definitiva è molto meno vulnerabile*

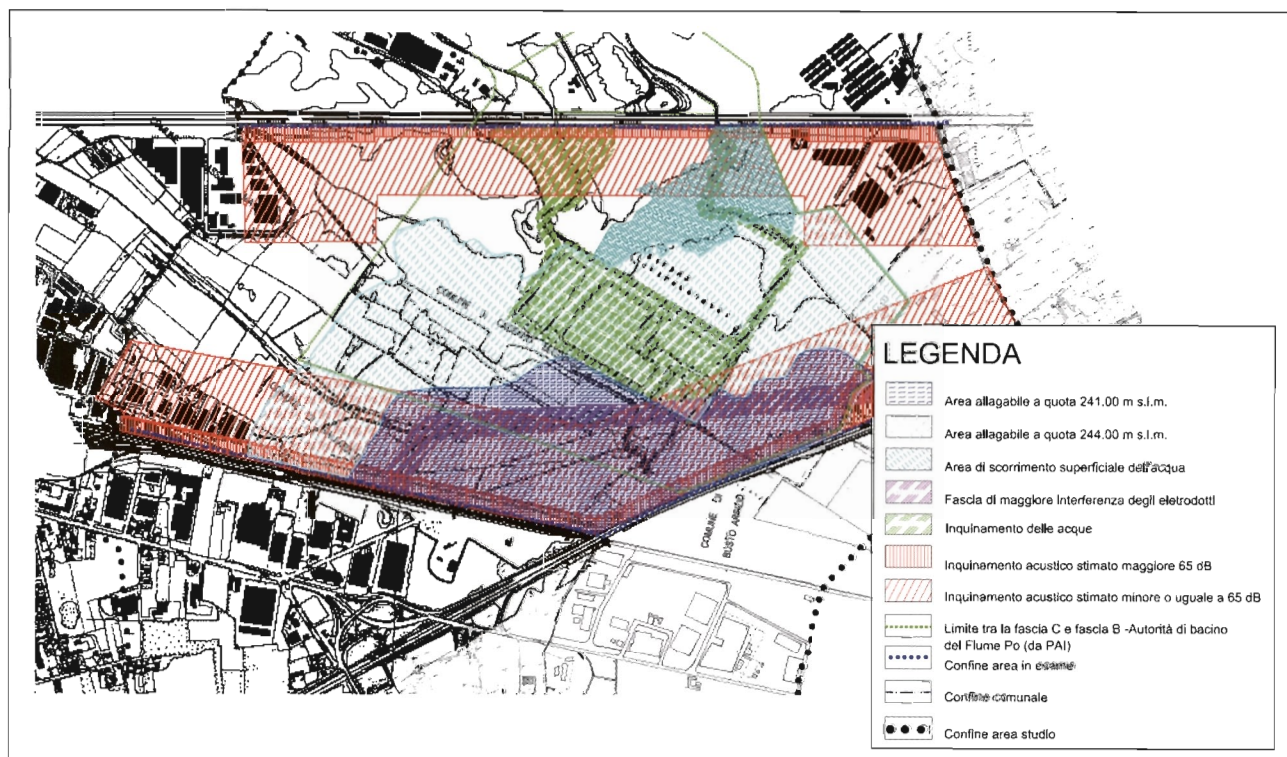
Figura 2.18

al variare della forma, varia l'offerta ecologica. Da Temple (1986), modificato

¹³ E' infatti noto il problema dovuto alla collisione degli uccelli in volo con i cavi e al pericolo dell'elettrocuzione (fulminazione per contatto contemporaneo con i conduttori). Non si tratta propriamente di disturbi, ma di interferenze, dato che l'elettrodoto costituisce una presenza fissa e non un evento ciclico, né occasionale.

disturbo è sempre prodotto da una improvvisa produzione di energia, quindi di informazione. Si distinguono disturbi naturali e antropici biotici (pascolamento, taglio del bosco da parte dell'uomo, ecc.) e abiotici (vento, pioggia, emissioni inquinanti, rumore, ecc.). Nello studio di un sistema è sempre molto importante evidenziare, almeno sommariamente, il regime di disturbi che lo caratterizza, perché questo può avere la medesima importanza delle caratteristiche proprie del sistema ai fini del mantenimento del suo equilibrio. La zona in esame è interessata da una quantità di disturbi, in massima parte di origine antropica. Questi sono stati valutati attraverso le analisi delle singole componenti. Gli areali colpiti da quelli più significativi sono cartografati in Fig. 2.19. Molti di essi si sovrappongono e sono localizzati ai margini dell'area, in particolare verso sud. Si tratta soprattutto dei disturbi dovuti a rumore e dispersioni in atmosfera dovute dalle reti infrastrutturali (cfr. relazione specifica contenuta nel S.I.A., a cura di, rispettivamente, E. Renolina e M. Lodi). Disturbi intensi sono dovuti all'inquinamento delle acque dei torrenti Rile e Tenore. Ancora più dannoso può essere il disturbo dovuto alle possibili esondazioni nell'area indicata. Sulla tavola è rappresentato anche il corridoio prodotto dalle linee di alta tensione, fonti di disturbi elettromagnetici e di interferenze con l'avifauna¹³. Nel complesso la fascia centrale dell'area è quella meno disturbata, mentre la fascia adiacente alla S.S. 336 risulta essere quella maggiormente interessata da situazioni che tendono ad aumentare la criticità dell'area in esame. Lo scalo oggetto di valutazione si posiziona su quest'area. E' chiaro che l'effetto sarà quello di raccogliere su di sé la maggior parte di disturbi originati dalla superstrada, ma anche di originarne altri. La fase progettuale ha tenuto conto di questi aspetti, individuando opportune opere di mitigazione orientate a ridurre al massimo la nuova fascia di disturbo. In particolar modo la progettazione dell'argine idraulico come fascia tampone, le spirali per deviare il volo degli uccelli le opere di riforestazione nelle aree adiacenti lo scalo (cfr. Cap.2.9). Altre carte di sintesi sono descritte più avanti perché si tratta di supporti all'applicazione di indici e modelli.

Figura 2.19
Aree interessate
dai principali disturbi
(elaborazione cartografica:
Tecnovia s.r.l.)

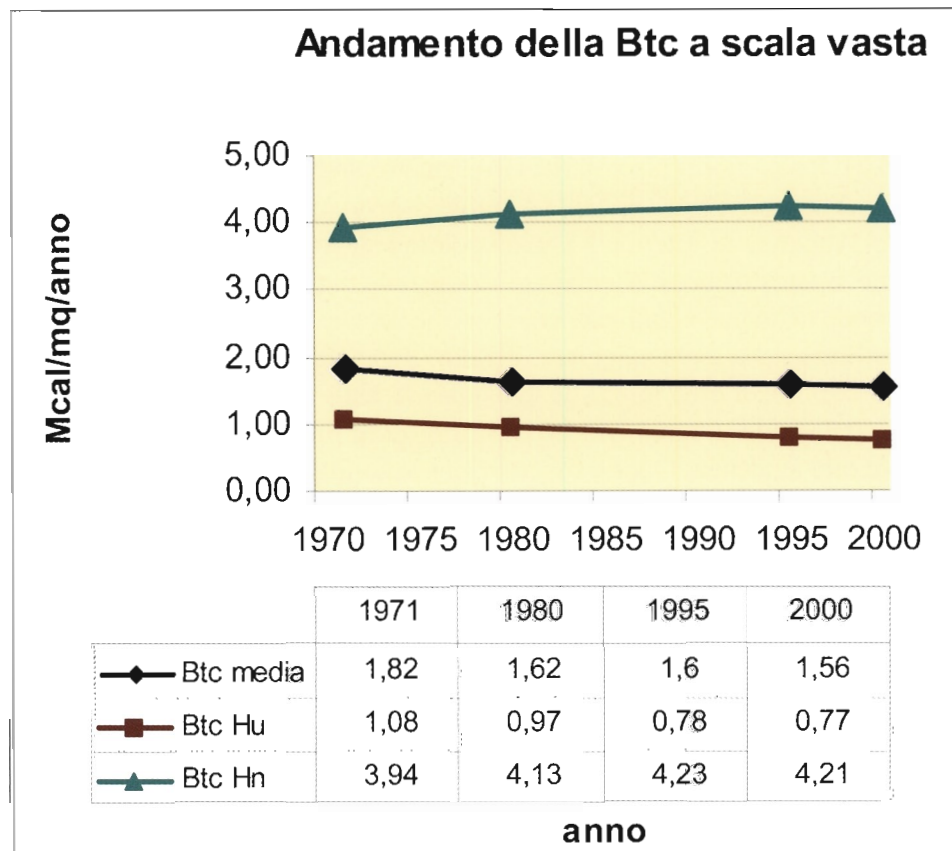


2.8 Indici ecologici e modelli

In una valutazione, la scelta dei descrittori rappresenta una fase estremamente importante, infatti la scelta del descrittore sbagliato può portare a errori valutativi molto più grossolani dell'errore di calcolo. La significatività e l'applicabilità sono le caratteristiche fondamentali perché un indice e un modello possano essere efficacemente utilizzati. La significatività è funzione delle cosiddette "proprietà emergenti" di un sistema, ossia delle caratteristiche derivate dall'integrazione dei diversi elementi che prevalentemente orientano l'evoluzione di un sistema paesistico. Ecco che la scelta dei "descrittori" dipende in prima istanza dalle criticità evidenziate al livello superiore di scala. Gli indici utilizzati sono di diversi tipi: indici sintetici, utili a descrivere le trasformazioni di stato del sistema (cfr. Biopotenzialità), indici specifici per la descrizione di aspetti particolari e significativi (parametri per la valutazione della qualità della vegetazione e delle tessere paesistiche), modelli descrittivi di aspetti funzionali del mosaico ambientale (modello di idoneità faunistica, significativo della connettività del mosaico ambientale rispetto alle specie significative).

2.8.1 La Biopotenzialità territoriale

La Biopotenzialità territoriale (Btc), è stata utilizzata per valutare il deficit di trasformazione dovuto all'inserimento dello scalo "HUPAC" e conseguentemente dimensionare gli opportuni interventi di compensazione (cfr. Box di cap. 2.6.2). La Btc è stata dapprima applicata al sistema territoriale a scala 1:10.000 a quattro soglie storiche (1971, 1980, 1995, 2000, cfr. Figg. 2.7, 2.8, 2.9), per comprendere gli andamenti generali del territorio in esame, su cui valutare gli effetti dell'inserimento del polo intermodale. Il confronto tra soglie storiche è molto importante per individuare gli andamenti che descrivono le trasformazioni avvenute¹⁴.



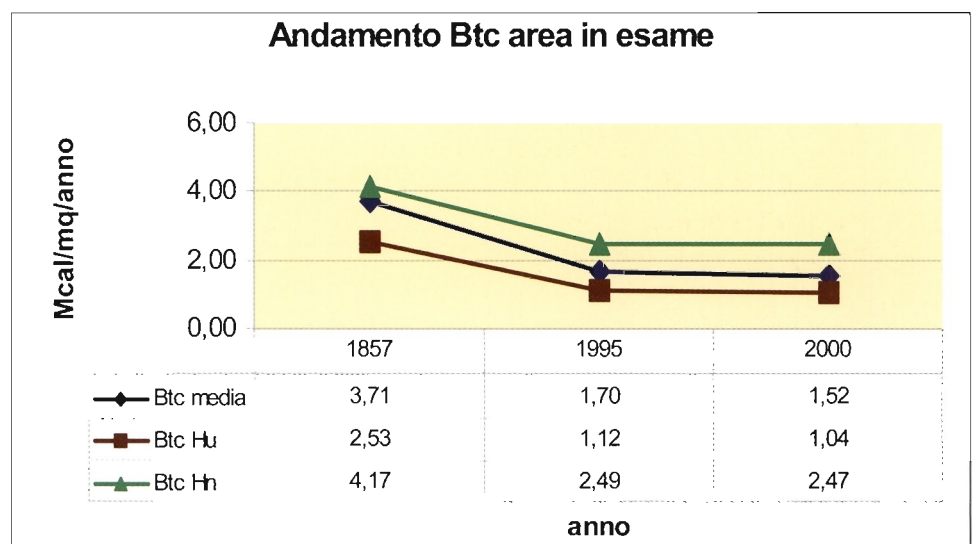
◀ Figura 2.20

Andamento della Btc nell'ambito territoriale a scala 1:10.000

¹⁴ A questo proposito sono necessari i dati relativi ad almeno due soglie storiche, oltre a quelli dello stato attuale. La distanza nel tempo dovrebbe essere coerente con la scala spaziale e le velocità di trasformazione. Ma ciò è generalmente difficile o impossibile, per la difficoltà di reperimento dei dati idonei.

Il grafico di Fig. 2.20 segnala il decremento dell'indice medio (Btc media) degli ultimi 30 anni, che significa una diminuzione della potenzialità biologica, tra cui la capacità di autorigenerazione del sistema territoriale. Le trasformazioni sono avvenute a detrimento di ambienti naturaliformi (le superfici relative sono infatti diminuite), ma è *l'ambiente umano che ha maggiormente risentito in termini negativi della perdita ecosistemica*, come si nota dal calo di Btc Hu. L'ambiente naturale, invece, nonostante la perdita dimensionale, appare ancora sufficientemente vitale: ciò è dimostrato dall'oscillazione di Btc Hn che si mantiene intorno a valori abbastanza costanti dal 1980. E' anche significativo il fatto che la Btc dell'habitat umano sia più bassa di analoghi tipi di paesaggio della Regione Lombardia: ciò significa una qualità scadente dell'ecotessuto considerato, per quanto riguarda gli ambienti antropici. La Btc è in seguito calcolata a scala 1:5.000 sull'ambito di studio e sull'area in esame al 1857, al 1995 e al 2000 (cfr. Fig. 2.15, 2.16).

Figura 2.21 ►
Andamento della Btc
nell'area in esame



Il grafico di Fig. 2.21 riporta l'andamento dell'area in esame. La Btc Hn al 1857 dell'ambito di studio era pari a 3,89 Mcal/mq/anno e quella dell'area in esame pari a 3,71. Il maggiore valore di Btc Hn segnala come in origine, l'area in esame avesse una maggiore vocazionalità naturale rispetto all'ambito più ampio di cui fa parte. Attualmente Btc media ha un valore leggermente superiore nell'area in esame, piuttosto che nell'ambito di studio (Btc media 1,52 nella prima, 1,45 nel secondo). Ciò può significare che la prima detiene una più spiccata funzione di riequilibrio della scala maggiore. Peraltro l'andamento verso il basso di tutti e tre gli indici nell'area in esame evidenzia la tendenza, già indicata da altre analisi, al degrado progressivo. Le trasformazioni future dovranno tendere ad invertire tale tendenza. Queste osservazioni sono importanti proprio al fine di definire con maggior precisione il ruolo specifico dell'area in esame, rispetto al suo contesto territoriale, così da valutarne le trasformazioni in relazione alle funzioni che la natura e la storia hanno, nel tempo, assegnato a questo lembo di territorio, e indirizzare le azioni future verso un miglior equilibrio.

2.8.2 Frammentazione: analisi area/perimetro delle macchie boscate

La frammentazione rappresenta la separazione e l'isolamento degli elementi di un certo tipo all'interno del paesaggio. Abbiamo già segnalato questo aspetto come uno degli elementi di criticità del sistema ambientale che si sta studiando. Pertanto è sicuramente

significativo effettuare delle misure. La frammentazione è stata misurata per quanto riguarda gli elementi boschivi e forestali, i quali sono risultati assai colpiti da questo fenomeno. A questo scopo è stato calcolato il rapporto tra il logaritmo dell'area e quello del perimetro degli elementi boscati misurati nell'area in esame (1:5.000). Tale rapporto restituisce un numero non intero compreso tra 1 e 2 che rappresenta (circa) la dimensione frattale del sistema bosco (D)¹⁵. La misura del rapporto area/perimetro è stata eseguita su tre livelli temporali: ecomosaico del 1856, ecomosaico del 1995 e 2000. Ad una situazione molto vicina alla "continuità boscata" del 1856 con un valore di $D=1,93$ si passa nel 1995 ad una situazione di macchie boscate ($D=1,59$). Ad oggi (2000) il valore è di 1,42 che misura il livello di frammentazione dell'area. Ciò che risulta assai significativo è l'accelerazione con cui l'indice si è mosso negli ultimi 10 anni. Il mantenimento di tale tendenza a questa velocità porterebbe il sistema alla disgregazione in una ventina di anni (Ingegnoli, 2000).

2.8.3 Valutazione della qualità della vegetazione

Gli indici quantitativi sopra descritti, non sono ancora significativi della qualità della vegetazione e degli ecosistemi presenti. Pertanto al fine di comprendere in modo più preciso il significato del patrimonio naturale presente, si è effettuato un rilievo della vegetazione reale, finalizzato all'impiego di parametri di valutazione, utili non solo alla stima del valore della vegetazione in sé, ma anche a fornire i dati di base per le ulteriori elaborazioni relative alla fauna e agli ecosistemi. I descrittori utilizzati per la valutazione di ogni tessera vegetata (boschi e prati) sono (Ingegnoli, 2000):

1. Percentuale di specie caratteristiche (% copertura)
2. Specie aliene (% copertura)
3. Strutturazione verticale (tessera forestale)
4. Utilizzazione dell'ecotopo
5. Intensità di disturbi
6. Presenza di rinnovo naturale
7. Livello di eterogeneità di microhabitat
8. Valori di Btc della tessera
9. Tipologia dei margini

Per ogni tessera si è effettuata una valutazione comprensiva di tutti i parametri indicati, ai quali è attribuito un punteggio, secondo una scala di qualità definita a priori. E' utile precisare che non tutti i parametri raggiungono il medesimo valore massimo, dal momento che alcuni sono considerati maggiormente rilevanti di altri nella descrizione complessiva del sistema naturale. La sommatoria dei punteggi fornisce il valore complessivo della tessera considerata. I valori sono poi stati suddivisi in 9 classi di qualità, come da tabella seguente.

Tabella 2.3

Valore complessivo tessera	Classe di qualità	Sigla
9 - 26	pessima	P
27 - 44	pessima/scadente	P/S
45 - 67	scadente	S
68 - 89	scadente/mediocre	S/M
90 - 112	mediocre	M
113 - 133	mediocre/buona	M/B
134 - 156	buona	B
57 - 178	buona/ottima	B/O
179 - 220	ottima	O

¹⁵ La dimensione frattale di un certo oggetto, può essere intesa come "stima della densità alle varie scale" (Farina, 2001), la quale cambia al variare della scala di osservazione. Pertanto il numero che indica la dimensione frattale può considerarsi significativo della frammentazione di un mosaico ambientale.

Tabella 2.4

ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOT	CL
S1-CAMPO + PRATO	5	5	5	5	5	10	5	5	10	55	S
S2-BOSCO	10	10	15	15	15	25	10	20	10	130	M/B
S3-PRATO	15	15	10	10	5	10	5	5	10	85	S/M
S4-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
S5-BOSCO	15	15	25	15	15	25	10	20	10	150	B
S7-PRATO	15	15	10	10	5	10	5	5	10	85	S/M
S8-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
S9-BOSCO	5	10	15	5	15	15	5	20	5	95	M
S10-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
S4a-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
S11-ARBUSTETO	5	10	5	5	10	15	10	10	5	75	S/M
S12-ARBUSTETO	1	5	5	5	5	10	5	5	1	42	P/S
S13-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
S14-PRATO	15	15	10	10	5	10	5	5	10	65	S/M
S15-BOSCO5	5	15	15	5		10	10	10	10	85	S/M
S16-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
S17-RIMBOSC.	15	15	1	1	5	25	5	5	5	77	S/M
S18-BOSCO5	5	5	15	15	15	10	10	10	10	95	M
S19-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
S20-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
S21-PRATO	15	15	10	10	5	10	5	5	10	85	S/M
S22-ARBUSTETO	5	5	5	5	1	1	5	5	1	33	P/S
E1-VASCONI	5	5	1	1	1	5	5	1	1	25	A1
E2-VASCONI	10	5	5	5	5	10	10	5	5	65	S
E3-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
E4-ARBUSTETO	5	5	5	5	1	1	5	5	1	33	P/S
E5-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
E6-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
E7-BOSCO	10	5	5	5	5	10	5	10	5	60	S
E8-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
E9-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
E10-BOSCO	10	5	5	5	5	10	5	10	5	60	S
R1-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
R3-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
R4-CAMPO+PRATO	5	5	5	5	5	10	5	5	10	55	S
R5-BOSCO	5	5	15	15	5	10	5	10	5	75	S/M
R6-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
R6a-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
R7-CAMPO	1	5	1	1	1	5	5	5	5	29	P/S
R8-CAMPO+PRATO	5	5	5	5	5	10	5	5	10	55	S
R9-BOSCO	5	5	15	15	5	10	5	10	5	75	S/M
R10-BOSCO	5	5	5	5	1	10	5	10	5	51	S
R11-BOSCO	5	5	5	5	5	10	5	10	5	55	S
R12-PIANTAGIONE	1	5	5	15	5	5	5	10	5	56	S
R13-CAMPO+PRATO	5	5	5	5	5	10	5	5	10	55	S
TOTALE	264	300	285	275	237	437	250	407	265	2665	
%SUL VALORE											
MAX TEORICO	29,3	26,7	25,3	24,4	21,1	38,8	27,8	30,1	23,6	23,2	

La Tavola “Valutazione della qualità della vegetazione” riporta le tessere vegetate, identificate da un codice alfanumerico (Cfr. Fig. 2.22). Queste sono rappresentate con colori diversi in base alle classi di valori raggiunti da ogni tessera, (cfr. legenda).

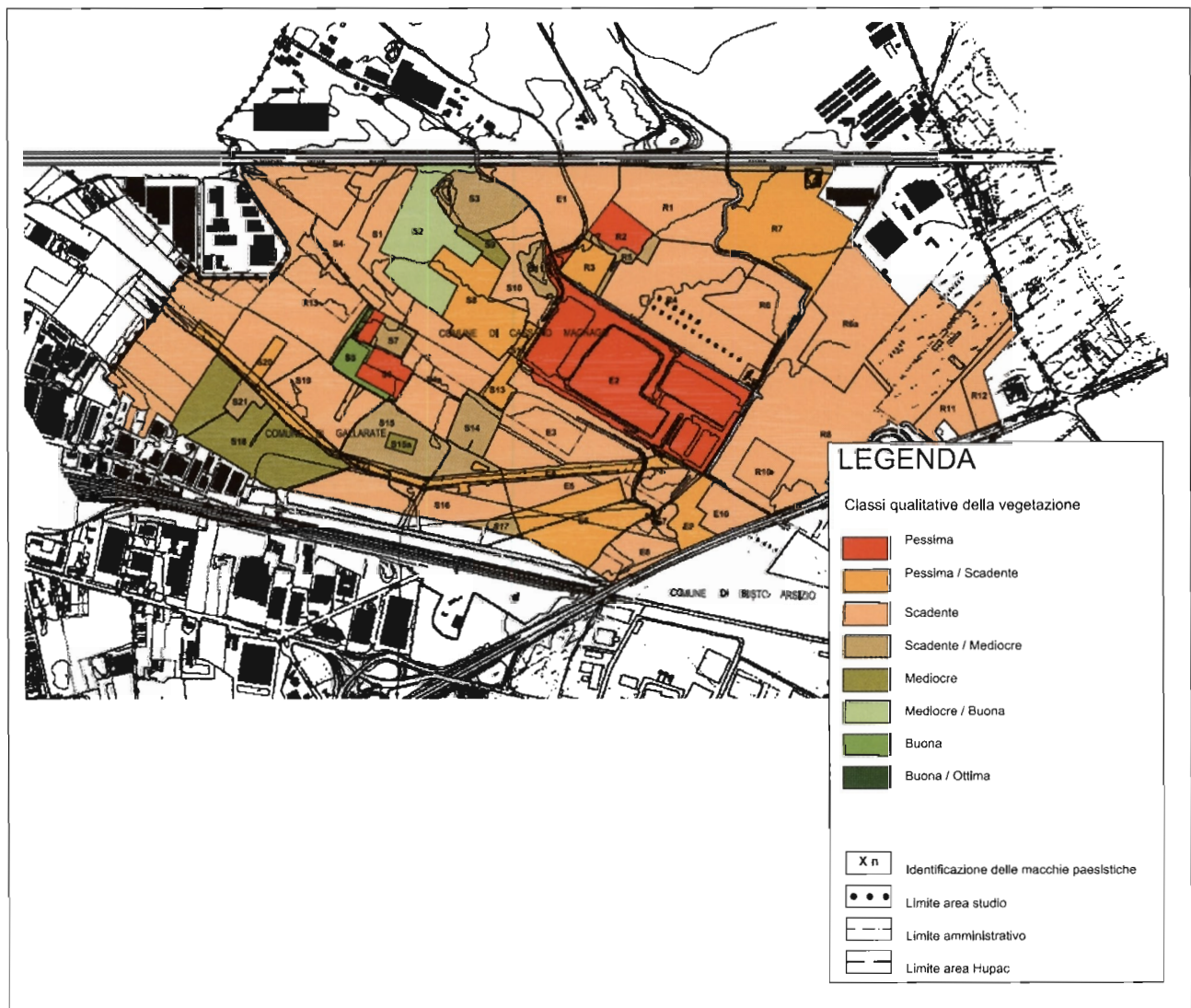
Si nota la netta predominanza delle tessere di qualità scadente e scadente/media a confermare quanto già scritto riguardo il degrado dell'area. Su 46 elementi paesistici, solo 4 hanno mostrato una qualità mediocre-buona (evidenziati nella tabella in grigio), mentre risultano del tutto assenti le classi da buona a ottima. Tuttavia sono presenti alcune potenzialità di ripresa, che necessitano di opportuni interventi di riqualificazione, nonchè tessere con presenza di cariceto (es. *Carex dawalliana*), che sono da salvaguardare.

Le aree interessate dal terminal intermodale (elementi: S16, S17, S18, S22, E5, E6, E8) non presentano invece vegetazione significativa. Da questo tipo di analisi, non esce solo la valutazione degli impatti sulla vegetazione, ma anche le indicazioni sulle opere di mitigazione e compensazione relative a questa componente, le quali dovranno prevedere, più che la realizzazione di nuove aree a bosco, la riqualificazione di tessere, con obiettivi di aumentare la qualità dei boschi, più che la quantità.

La descrizione tramite parametri è utile per indirizzare la riqualificazione rispetto ai parametri più deficitari, che si leggono nell'ultima riga della tabella 2.4.

Figura 2.22

Individuazione delle classi di qualità della vegetazione esistente



2.8.4 La Fauna selvatica come indicatore di qualità ambientale

Gli aspetti faunistici vengono spesso sottovalutati negli approcci al territorio e all'ambiente, privilegiando in genere gli aspetti vegetazionali e quelli legati alla qualità di alcune altre componenti degli ecosistemi (es. acqua, aria).

In realtà, la fauna selvatica riveste un ruolo estremamente importante, dal momento che può essere intesa come l'“utilizzatrice finale” degli ecosistemi da studiare, così come l'uomo è l'utilizzatore degli ambienti urbani e antropici in genere. Di conseguenza, se il benessere psico-fisico può essere un indicatore della qualità urbana, la presenza di idonee comunità animali dotate di buoni valori di ricchezza e abbondanza è indicatore di una corretta funzionalità del sistema ecologico. In questo senso si sono impostate le indagini sulla fauna, finalizzate a rispondere alle seguenti domande:

- qual è la potenzialità dell'area studio, nonostante la situazione di degrado rilevata?
- la frammentazione ha già completamente compromesso la funzionalità del sistema seminaturale, ovvero permangono potenzialità residue che è possibile incrementare?
- nel caso che la connettività possa essere ripristinata, per quali specie è opportuno operare e in che modo?
- quali sono gli interventi prioritari da programmare tra le opere di mitigazione e compensazione a carico dell'opera in via di valutazione?

Come si può vedere, le risposte alle prime due domande si riferiscono ad un'esigenza di “diagnosi ambientale” (cfr. cap. 2.4), mentre le rimanenti sono direttamente operative e indirizzate ad individuare azioni utili al miglioramento rispetto allo stato attuale come accennato nelle premesse.

Il metodo utilizzato si è basato sulla valutazione faunistica degli elementi del paesaggio i cui valori sintetici sono stati elaborati attraverso un modello geostatistico¹⁶ di idoneità della rete ecologica individuata a scala vasta (cfr Fig.2.10). Questo, ha permesso di individuare il peso funzionale delle diverse tessere che compongono il mosaico ambientale a scala locale, nonchè l'effettiva potenzialità di connessione tra le unità ambientali di interesse naturalistico dell'alta pianura varesina compresi entro il Parco Lombardo della Valle del Ticino con i residui lembi di naturalità esterni al territorio protetto connessi alla valle dell'Olona. Gli habitat funzionali che costituiscono l'area studio, possono suddividersi in ecosistemi acquatici, cioè le zone umide determinate dai corsi d'acqua del Rile e del Tenore, le vasche di laminazione e la zona di fitodepurazione, ed in ecosistemi terrestri costituiti dalle formazioni forestali, dalle zone arbustate e dalle diverse formazioni erbacee. I caratteri fisionomico-strutturali della vegetazione reale (cfr. cap. 2.6.2) dei diversi ecosistemi descritti, hanno permesso di definire meglio la componente faunistica presente in ogni tipologia.

Descrizione del modello di idoneità della Rete ecologica (Santolini, 2000)

Gli indicatori utilizzati per sviluppare il modello di valutazione sono stati gli *Uccelli*. La scelta è stata determinata dai seguenti motivi:

- sono diffusi in tutti gli ambienti con diverse specie e quindi permettono di acquisire una grande quantità di informazioni in poco tempo;
- le specie nidificanti sono strettamente legate a particolari habitat, e ci permettono di valutare con criteri zoocenotici gli elementi del mosaico ambientale;
- gli uccelli sono meno soggetti dei terricoli a limitazioni della connettività dovute alle infrastrutture lineari, pertanto evidenziano maggiormente gli elementi di criticità del sistema;

¹⁶ *Modello geostatistico: modello matematico che permette di valutare la variabilità spaziale di determinati parametri attraverso tecniche di interpolazione che possono fornire delle stime sul valore assunto da una variabile in una posizione in cui la misurazione non è stata effettuata in base a dati rilevati su punti vicini. La cartografia risultante può essere georeferenziata e la rappresentazione attraverso isolinee o gradienti di colore permette di collocare spazialmente i valori interpolati delle variabili utilizzate e di interpretare le dinamiche del sistema dipendenti dalle variabili stesse.*

● per queste caratteristiche sono funzionali a rappresentare la potenzialità di sviluppo della rete.

In base a queste premesse, si sono sviluppati due modelli a scale differenti utili a definire e integrare gli aspetti valutativi e propedeutici alle diverse fasi progettuali e pianificatorie (cfr. Box seguente):

- a. un *modello ad area vasta* per verificare il peso naturalistico delle aree interessate dalla frammentazione e le oggettive potenzialità di connessione delle aree stesse,
- b. un *modello a scala locale*, caratterizzato da un maggior dettaglio dei dati di uso del suolo e costruito con dati faunistici originali raccolti nell'ambito di studio. Tale modello è utile ad una maggiore definizione delle criticità territoriali ed opportunità progettuali.

a. La carta prodotta con le metodiche appena descritte, permette di valutare lo stato precedente la realizzazione del terminal di Gallarate. Le aree a maggiore criticità sono quelle colorate dall'arancio al giallo, quelle maggiormente funzionali ai corridoi ecologici a scala vasta, sono le verdi e le blu (cfr. Fig. 2.23). Tale elaborazione costituisce la base per le successive fasi del lavoro, incentrate sulla valutazione e studio di dettaglio per la costruzione della rete ecologica per mezzo dello stesso modello, integrando i dati con i risultati di rilievi originali.

b. La metodologia adottata per l'analisi geostatistica della scala locale è stata la medesima, ma condotta sulla base di un'analisi dell'uso del suolo più aggiornata ed arricchita di dati faunistici originali. Tale base è stata confrontata con le fasi relative alla realizzazione dell'opera:

1. stato di fatto (cfr. Fig.2.24);
2. fase di cantiere (massima interazione con il sistema ambientale) (cfr. Fig.2.25)
3. realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione (cfr. Fig.2.26).

In questo modo è possibile verificare gli impatti dell'opera anche in fase di cantiere, nonché gli effetti delle opere di compensazione.

Considerazioni sul modello di idoneità della Rete ecologica

Una prima considerazione va spesa nella valutazione del modello ad area vasta. Esso evidenzia in maniera abbastanza chiara due aspetti:

- la frammentazione della continuità degli elementi funzionali del paesaggio, caratterizzati da isolinee che faticano a connettersi fra loro a causa di barriere determinate dalle infrastrutture lineari di cui le principali, da nord a sud, sono: autostrada A8, ferrovia FS Milano-Varese, S.S. 33, S.S. 336;
- all'interno degli ambiti soggetti a frammentazione, si nota l'incunarsi di elementi a scarsa o nulla idoneità (zone urbane/industriali o di servizi: es. parcheggio multipiano) che determinano una destrutturazione del sistema ed in particolare una diminuzione delle aree minime vitali necessarie al mantenimento di habitat funzionali alla fauna, significativi di un ambiente a relativa buona qualità.

I risultati del modello d'area vasta sono condizionati dalle modificazioni che hanno investito il mondo agricolo, nonché dalla progressiva sottrazione di habitat da parte della trasformazione dell'uso del suolo. Inoltre, lo sfruttamento dei relitti forestali presenti nell'area, di cui alcuni di valore naturalistico (querco-carpineto), ha influito sia sul tipo di governo (attualmente in gran parte ceduo), sia riducendone l'estensione. Ciò ha determinato:

- una ulteriore banalizzazione degli elementi del paesaggio e della loro organiz-

zazione funzionale, facilitando ulteriormente la tendenza alla frammentazione interna che risulta evidente nel modello a scala vasta,

- una evidente diminuzione di biodiversità. Infatti, l'area è caratterizzata mediamente da specie fortemente banali ed ubiquiste e da quelle legate alle zone umide. Queste ultime offrono habitat assai importanti in area pianiziale, se dotate di ecosistemi funzionali ad essere fruiti dai diversi gruppi di specie. Il valore di questi habitat inoltre, è funzionale all'aumento della qualità dell'ambiente antropico.

Per quanto riguarda i livelli di connettività il modello mostra che esistono due principali elementi di fratturazione del sistema, di cui quello più meridionale direttamente interessato dall'intervento dello Scalo Intermodale Hupac.

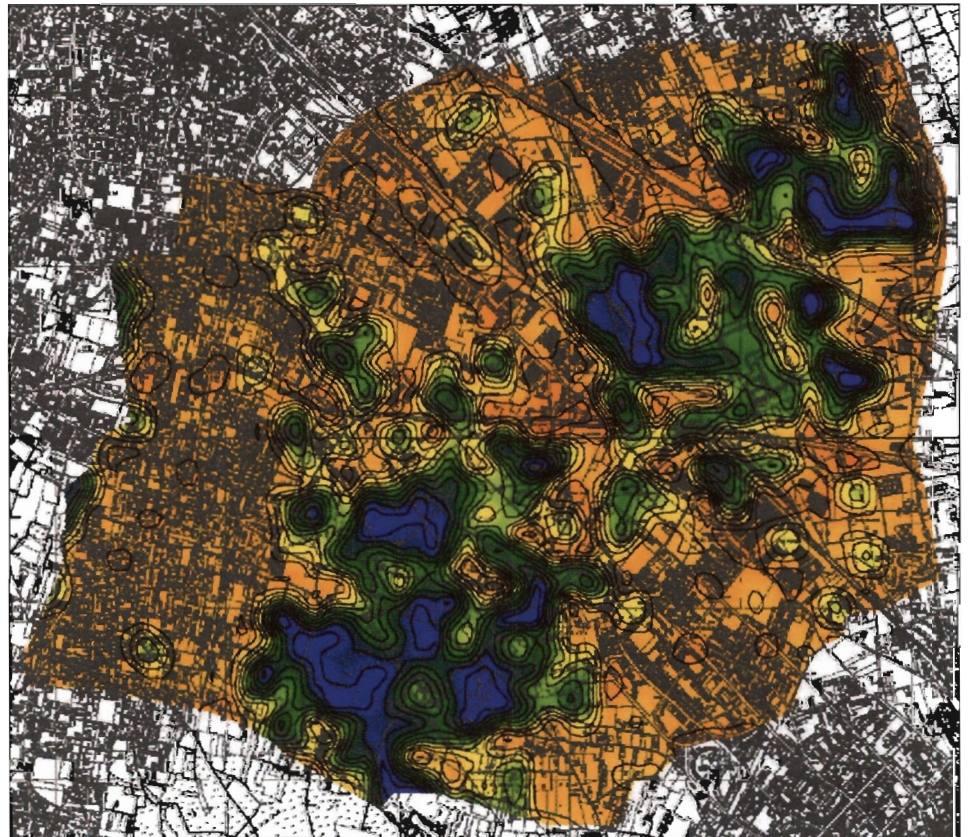
L'altro è costituito dall'autostrada A8 che taglia il sistema: gli unici elementi di connettività sono i passaggi del Rile e Tenore, suscettibili di miglioramenti notevoli qualora si voglia ampliarne le luci e migliorarne gli assetti. Il modello, peraltro, evidenzia molto bene una tendenza alla connettività che è stata implementata con la costruzione dell'impianto di fitodepurazione sul Rile. Nell'area compresa tra l'incrocio tra la S.S. 336 e la ferrovia Milano-Varese e la S.S. 33, il modello d'area vasta evidenzia una tendenza alla connessione proprio a livello degli incroci in cui la contiguità tra elementi funzionali del sistema ambientale è maggiore. Da quanto detto, a scala vasta, emerge una evidente potenzialità di interconnessione del sistema. Questa necessita, però, di opere funzionali per essere realizzata, quindi di risorse economiche da spendere nel più efficace dei modi. Tali investimenti sono inseribili all'interno delle mitigazioni e compensazioni legate al progetto dello Scalo Intermodale Hupac. (cfr. cap. 2.9)

Nel modello a scala locale (1:10.000), tali problematiche sono state approfondite proprio allo scopo di precisare le esigenze del mosaico ambientale e verificare la fattibilità e l'efficacia delle eventuali opere di miglioramento ambientale.

Il modello di Stato di Fatto (Fig.2.24) evidenzia le tendenze già espresse con-

Figura 2.23 ►

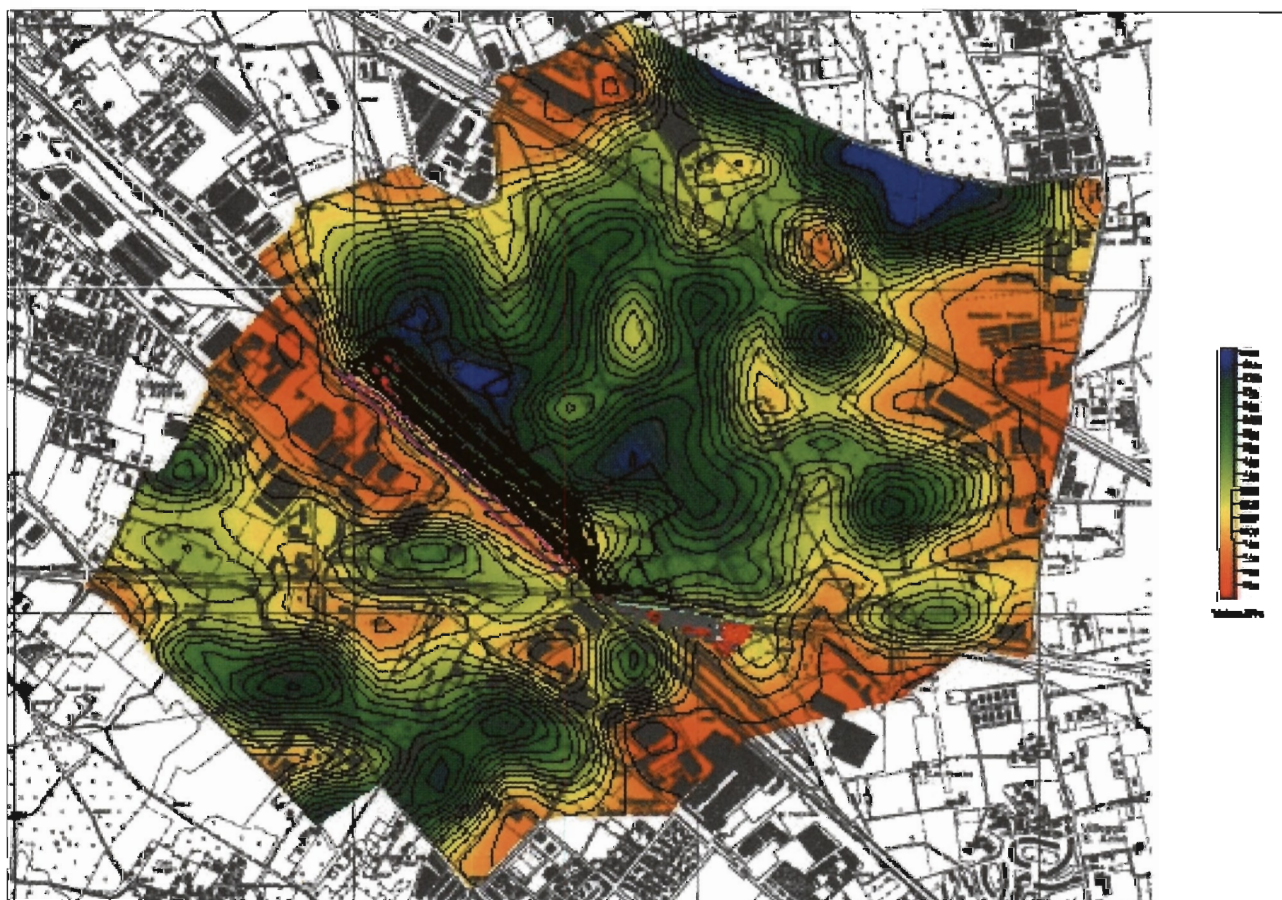
Modello di area vasta per la valutazione del "peso" naturalistico delle aree. Stato precedente alla realizzazione del terminal di Gallarate; in blu e verde le aree più significative (Elaborazione CREN, Rimini)



fermando le potenzialità degli elementi presenti, che possono giovare di una attenta progettazione di una serie di sottopassi funzionali alla fauna terricola. Il modello evidenzia come il terminal si posizioni su una fascia già molto disturbata, ma a confine con le aree di maggior valore all'interno dell'area in esame. L'unico punto che mostra una tendenza alla riconnessione con gli ambiti esterni verso sud è nei pressi della sovrapposizione tra la S.S. 336 e la ferrovia.

Inoltre, le caratteristiche del sistema ambientale nel suo complesso sono tali da incentivare la presenza di zone umide utili in particolare alle numerose specie di Uccelli acquatici. Di conseguenza, gli interventi espressi dalle valutazioni sul modello portano a queste considerazioni:

- in relazione alle caratteristiche ecologiche dell'area quale zona di spagliamento ed alla grande capacità di reazione degli ecosistemi acquatici è necessario agire sulle zone umide per migliorare la resilienza del sistema;
- occorre intervenire sugli ecosistemi residui (zone umide, aree boscate, agroecosistemi) per diminuirne la tendenza alla frammentazione ed aumentarne la capacità portante e la biodiversità;



I modelli di area locale relativi alle fasi successive (fase di cantiere, e fase di realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione) mostrano come il sistema ambientale possa reagire al massimo livello di impatto e al minimo relativo con la creazione della zona umida che favorisce ed incentiva la connettività proprio nell'area evidenziata dal modello.

L'incremento di zone umide è sicuramente funzionale ad aumentare la ricettività dell'ecosistema palustre ed a valorizzare attraverso gli interventi di contorno quell'aumento di capacità portante così utile al sistema, oltre a ricostituire habitat presumibilmente attinenti a quelli esistenti nell'area prima della costruzione delle casse di laminazione del Rile e del Tenore.

Figura 2.24

Modello a scala locale, stato di fatto con l'individuazione dello scalo. (Elaborazione CREN, Rimini)

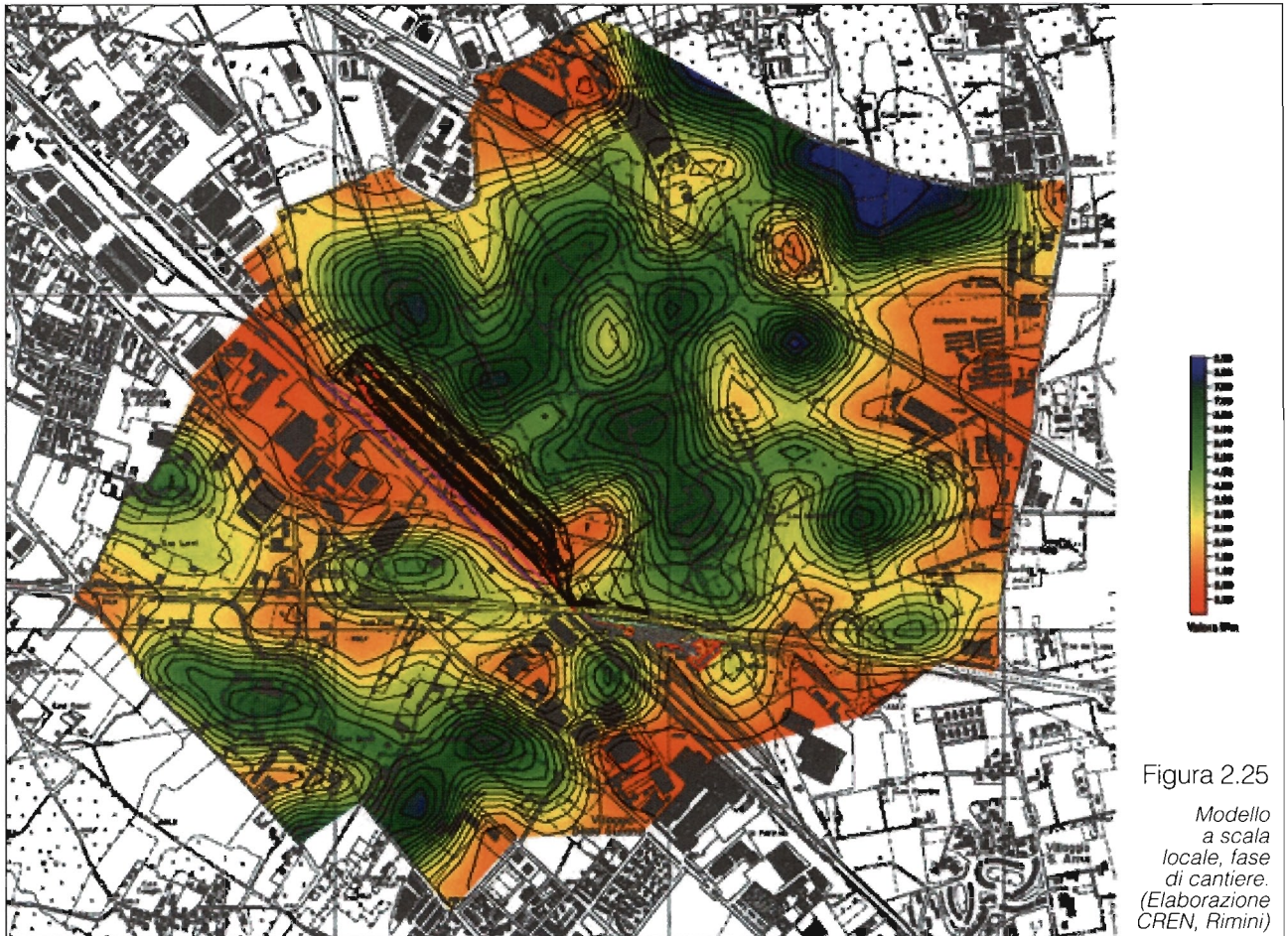


Figura 2.25

Modello a scala locale, fase di cantiere.
(Elaborazione CREN, Rimini)

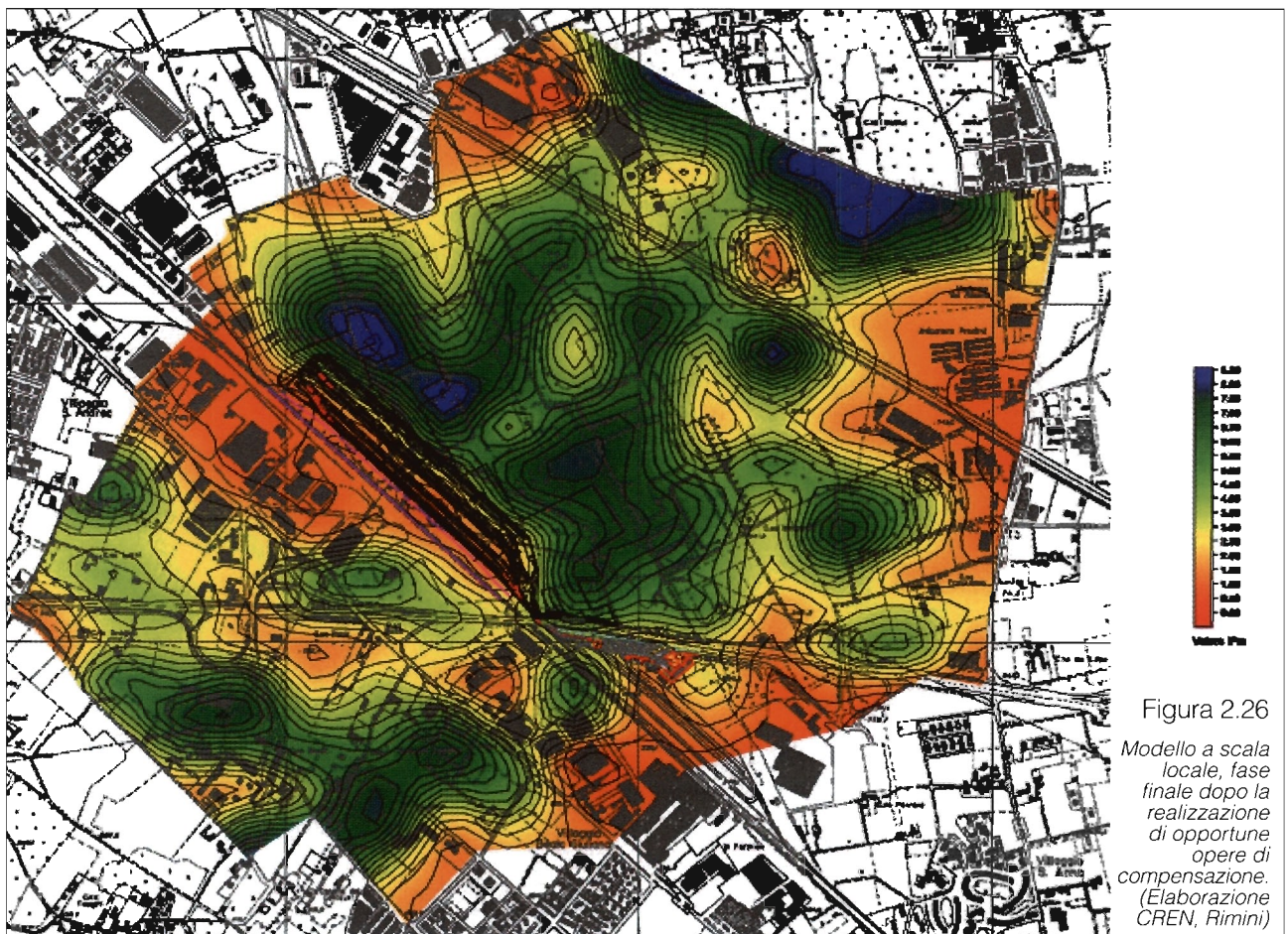


Figura 2.26

Modello a scala locale, fase finale dopo la realizzazione di opportune opere di compensazione.
(Elaborazione CREN, Rimini)

Metodologia per l'analisi di idoneità faunistica

L'approccio e l'analisi del paesaggio mediante la comunità ornitica è stato effettuato in modo preliminare mediante informazioni bibliografiche, con la produzione del quadro delle specie potenzialmente presenti come nidificanti nelle tipologie di uso del suolo. Dal quadro faunistico così ottenuto è stato poi calcolato l'Indice Faunistico cenotico medio (IFm) per ciascuna tipologia di uso del suolo, (Santolini et al., 2000). Nella valutazione del contenuto zoosociologico di ogni tipologia d'uso sono stati considerati come parametri la ricchezza faunistica, cioè il numero di specie componenti ogni cenosi, che può esprimere differenti aspetti di maturità e stabilità dell'ecosistema (Margules e Usher 1981), e il peso attribuito ad ogni specie in base alla ricorrenza della stessa negli elenchi di direttive e decreti legislativi nazionali ed internazionali (valore conservazionistico). I criteri con cui sono stati redatti gli elenchi delle varie normative riportate nei capitoli seguenti, rispondono ai principi della conservazione delle specie. L'indice di valutazione riferito ad ogni tipologia ambientale esprime in modo sintetico valori come la rarità, la complessità, la sensibilità, la fragilità, la vulnerabilità ecc., poiché sono i parametri di selezione e valutazione delle specie nei diversi elenchi sopra citati. Il valore complessivo è quindi un indice faunistico di idoneità chiamato Indice Faunistico Cenotico che sintetizza il valore ecologico delle tipologie vegetazionali funzionali alle specie indicatrici e quindi ricadenti su tutti gli elementi caratterizzanti il sistema ricompreso all'interno delle caratteristiche ecologiche delle specie stesse. All'interno di ogni tipologia ambientale si ricavano i valori di ogni parametro (SP), ed il "peso" può essere definito con un semplice rapporto percentuale che determina l'indice (Isp) per ogni parametro (sp = ricchezza, valore conservativo) per le specie di quella cenosi secondo l'impostazione metodologica, opportunamente modificata, utilizzata da Mingozi e Brandmayr (1992):

$$Isp = SP/N$$

Gli Isp ottenuti si raccolgono in classi e si ricavano così i valori di parametro per ogni cenosi (Vcp) da cui si calcola l'indice faunistico cenotico medio (IFm):

$$IFm = \sum Vcp/np$$

dove np è il numero dei parametri considerati, attribuendo così un contenuto faunistico ad ogni tipologia di ecosistemi precedentemente individuata. Questo permette in maniera sintetica di valutare il valore di ogni tipologia determinandone quindi l'idoneità ambientale finalizzata alla rete ecologica attraverso la comunità ornitica. Il valore di IFm per ogni tipologia ambientale determina il peso di ognuna di essa da inserire all'interno dell'elaborazione geostatistica che determina il modello di rete vera e propria. Alla porzione di Carta degli usi del suolo e delle unità ecosistemiche (1:25.000) redatta nella precedente fase del lavoro (1996) è stata applicata una griglia di punti con una maglia di 200 metri, allineati con il reticolo chilometrico dei raster. In questo modo gli n punti (i nodi della griglia) possono venire in contatto con una certa tipologia d'uso del suolo. La probabilità che una classe d'uso venga rilevata è di conseguenza proporzionalmente maggiore in relazione alla superficie complessiva della tipologia, alla forma e superficie del singolo elemento. Ad esempio, se queste sono inferiori ad un mezzo ettaro ed hanno un rapporto area/perimetro mediamente vicino ad uno, esse avranno minore probabilità di essere contattate dalla griglia utilizzata. Gli elementi puntuali o lineari, privi della dimensione superficie, ritenuti funzionali alla rete sono stati invece rilevati e incorporati al punto della griglia se ricadenti ad una distanza di 100 metri dal nodo. Quindi ciascun nodo, in base alla corrispondenza all'interno di un elemento poligonale e/o alla vicinanza con uno puntuale o lineare, eredita la relativa tipologia di uso del suolo e quindi il valore di IFm; nel caso gli elementi per un nodo siano plurimi il valore finale è stato calcolato mediando tra i diversi valori di IFm.

Il data base così ottenuto contiene quindi le coordinate georeferenziate dei singoli nodi ed i valori ad essi associati ottenuti dall'incrocio della griglia con gli elementi territoriali pesati attraverso il modello della Comunità di Uccelli. Il programma di trattazione ed elaborazione dei dati utilizzato, partendo da questo archivio crea una propria griglia, impostata leggermente sfalsata rispetto a quella di immissione, attribuendo ai nodi della nuova griglia valori derivanti dall'interpolazione condotta tra i punti immessi presenti nelle immediate vicinanze. In seguito, sulla base di questa nuova griglia vengono tracciate le isolinee che uniscono tra loro i nodi di eguale valore, visualizzando così una tendenza che è il risultato della dimensione e distribuzione e forma degli elementi delle varie classi sul territorio pesati secondo la distribuzione delle specie ornitiche sul territorio nei vari ambienti. In questo modo elementi puntiformi ed isolati possono non avere importanza perché considerati troppo piccoli e non rilevati dal modello geostatistico ma anche non funzionali alla comunità perché pressoché sterili da un punto di vista del bilancio di popolazione e quindi a bassa qualità ambientale. Al contrario tipologie di vegetazione ampie determinano un'alta risposta da un punto di vista geostatistico che sarà più o meno positiva in relazione al valore dell'IFm proprio per quella tipologia d'uso.

2.8.5 Valutazione della qualità ambientale delle tessere

La qualità ambientale (Q.A.) fornisce il “valore ecologico” delle tessere paesistiche, che sono valutate a seconda delle loro caratteristiche strutturali e funzionali.

Per effettuare la valutazione della Q.A., ci si è avvalsi delle analisi effettuate alle varie scale spazio-temporali e di ulteriori analisi di dettaglio sulle singole tessere. Le analisi effettuate sono confluite nell'individuazione di un gruppo di parametri significativi, per mezzo dei quali è stata effettuata la valutazione.

La scelta dei parametri è sempre una fase molto delicata, infatti è indispensabile che i descrittori che entrano nella valutazione, siano realmente aderenti al fenomeno o alla situazione studiata. Questa scelta non può che venire a fronte di una conoscenza già abbastanza approfondita dei problemi in gioco: gli indicatori devono servire infatti prevalentemente per misurare delle realtà conosciute, verificarne l'entità e confrontare quantitativamente alcuni aspetti. Durante la verifica può succedere che alcuni aspetti risultino più critici o importanti di altri, elemento che un'analisi solo qualitativa non aveva evidenziato. Ma non si deve demandare agli strumenti quantitativi né l'evidenza dei problemi, né, tanto meno, le soluzioni.

Non si può neanche pretendere di descrivere tutta la complessità di un sistema paesistico per mezzo di indici e modelli: come accennato in cap. 1, oltre al fatto che le variabili sono in numero elevatissimo, esistono caratteri soggettivi e altri non misurabili. Con gli indicatori è possibile però fornire un quadro meno approssimativo della realtà, che aiuta a verificare e calibrare le scelte, oltre a costruire una base stabile per gli indispensabili monitoraggi.

Le analisi di scala maggiore sono indispensabili per effettuare una scelta di descrittori, basata sugli aspetti che maggiormente incidono sull'evoluzione del sistema osservato. In genere è sempre possibile individuare un gruppo di indicatori più significativi di altri, che nel loro insieme riescono a raggiungere gli obiettivi prefissati in base alle “proprietà emergenti”¹⁷ preventivamente evidenziate.

I parametri ecopaesistici utilizzati per la determinazione della qualità ambientale di ogni tessera sono:

- a. Grado di naturalità
 - b. Posizione e configurazione
 - c. Connettività
 - d. Sorgente-bacino
 - e. Estensione
 - f. Elementi o forme permanenti
 - g. Grado di compatibilità della tessera con il suo ambito di appartenenza
- La metodologia di valutazione è la medesima utilizzata per la qualità della vegetazione. Ad ogni parametro viene attribuito un punteggio. I valori ponderati sono rapportati ad una scala di valori da 0 (valore minimo) a 15 (valore massimo).

I valori ottenuti vengono sommati per ricavare l'indice di Q.A. di ogni tessera.

I Parametri ecopaesistici sono brevemente descritti di seguito.

a - Grado di naturalità

E' dato dalla classe di qualità della vegetazione, come risulta dalle schede di rilevamento specifiche descritte nel paragrafo precedente e, per le aree

¹⁷ *Proprietà emergente di un sistema: insieme di proprietà non collegabili ad un singolo organismo o a una struttura, ma alle interazioni tra questi (Farina, 2001).*

agricole, dalla valenza faunistica in rapporto alle aree circostanti. I valori vanno da 1 a 10.

b - Posizione e configurazione

Questo parametro tiene conto dei tipi di configurazioni strutturali all'interno del mosaico ambientale. Gli aspetti funzionali sono infatti condizionati da forma e distribuzione degli elementi del paesaggio (cfr. cap. 1.1 e Fig. 2.17). Per quanto riguarda la forma si riconoscono due tipi prevalenti di configurazioni: *macchie e corridoi*, le quali acquisiscono possibilità diverse in riferimento alla congruenza o meno con le funzioni dell'ambito a cui appartengono e alla posizione all'interno del mosaico stesso. Nel nostro caso abbiamo tre ambiti con caratteristiche diverse: seminaturale, seminaturale esondabile, rurale di transizione (cfr. Fig. 2.27).

Per quanto riguarda la posizione, una tessera può collocarsi al centro di altre tessere simili o complementari, oppure può trovarsi a margine, può essere un'isola o una penisola, oppure un elemento connettivo. Ognuno di questi aspetti influisce fortemente sulle funzioni e sulle esigenze delle struttura propria della tessera. Ad esempio i margini hanno importanza fondamentale nello studio del paesaggio, perché a seconda delle loro caratteristiche, consentono e incentivano gli scambi tra sistemi diversi, ovvero li impediscono o riducono: un margine con ecotopi incompatibili dovrebbe essere strutturato in modo tale da fungere da filtro/tampone con un perimetro esterno più breve possibile, mentre lo stesso margine con ecotopi compatibili, dovrebbe enfatizzare le interazioni, avere quindi un perimetro esterno sinuoso e lasciare filtrare materie ed energie al massimo.

Sono considerati i margini del mosaico ambientale, non i margini tra le macchie: pertanto una macchia può essere considerata un margine, se localizzata all'incontro di ambiti diversi.

Per i margini si individuano caratteristiche diversificate in base alla posizione e al ruolo funzionale preminente assunto nel mosaico ambientale.

I valori attribuibili per questo parametro alle singole tessere variano da 1 a 15.

c - Connettività

Questo parametro evidenzia il livello di connettività della tessera considerata, rispetto a tessere analoghe o complementari. Il grado di connessione ai margini, è dato dal numero di connessioni effettivamente esistenti ai margini delle tessere con elementi funzionalmente complementari o compatibili. Esse vengono controllate e rapportate con la classe di valori da 1 (connessione inesistente e impossibile) a 10 (connessione esistente e completa). Se le connessioni sono presenti, ma parziali, o assenti, ma potenziali il valore attribuito è 5.

*d - Sorgente/bacino*¹⁸

Questo parametro è applicato alla vegetazione potenziale (Querco-carpinetto), considerando le dinamiche e le espansioni possibili in riferimento alle associazioni autoctone e alle caratteristiche del mosaico in oggetto. Le analisi sulla vegetazione hanno infatti messo in luce la povertà della vegetazione forestale dell'ambito considerato, in particolare è evidente la mancanza di ecosistemi stabilizzanti (associazioni vicine alla serie potenziale, quale il Querco-carpinetto) e l'abbondanza di formazioni ad alta capacità di resilienza (robinieti) e a bassissima diversità, che si oppongono alla diffusione delle autoctone.

¹⁸ Si definisce sorgente un ambiente in cui il numero di nascite della popolazione di riferimento è superiore al numero dei morti. Si definisce bacino un ambiente in cui il numero di nascite della popolazione di riferimento è inferiore al numero di morti.

Questa situazione dà origine ad una criticità notevole poiché sono assai rari gli elementi in grado di opporsi ad alcuni tipi di disturbi, che potrebbero rivelarsi letali per l'intero patrimonio boschivo/forestale. Ricordiamo che il disturbo è il parametro risultato più critico nell'analisi della qualità della vegetazione (21,1% del valore complessivo potenziale, cfr. ultima riga della Tab. 7). Le dinamiche sorgente-bacino, sono invece legate alle potenzialità del sistema considerato di esprimersi dinamicamente, in funzione di una stabilità che si basa su molteplici strategie di sopravvivenza.

Sono individuate le seguenti possibilità:

- *Tessera sorgente (di individui appartenenti al Quercu-carpineto)*: la vegetazione è valutata in riferimento all'effettiva potenzialità di diffondersi all'interno del mosaico ambientale considerato. Il valore finale deriva dalla somma delle possibilità che si verificano. Il valore massimo raggiungibile è 10 (rinnovo attivo+ sviluppo sufficiente dei margini), il valore minimo è 2 (poco rinnovo+ margini insufficienti)
- *Tessera bacino*, nella quale è verificata l'effettiva capacità di accogliere individui provenienti dalle sorgenti. Si verificano le seguenti possibilità: bacino ricettivo= alta capacità di accoglienza, bacino parzialmente ricettivo= medio bassa capacità di accoglienza, bacino contrastante= bassa o nulla capacità di accoglienza. Inoltre sono individuate le aree di estinzione che non permettono la vita della vegetazione. Il valore massimo raggiungibile è 10 (vicino a sorgente+ ricettivo), il valore minimo è 0 (lontano da sorgente+ contrastante o estinzione).

e - Estensione

Questo parametro verifica le dimensioni delle tessere in rapporto agli elementi che le compongono. Infatti l'alto grado di frammentazione del mosaico ambientale determina una perdita di funzionalità particolarmente significativa per gli elementi naturali. Per le tessere boscate si è stabilito una dimensione minima accettabile di circa 150 metri di lato o diametro, corrispondenti a circa 2 ettari. Questa soglia è scelta in considerazione della vegetazione potenziale delle tessere (Quercu-carpineto) e dei dati indicati da Blondel (1986) da cui si possono stimare le aree minime vitali per alcune specie di uccelli forestali e di zone umide. Per i seminativi isolati si è indicata la dimensione minima di 1 ettaro, considerando antieconomica la coltivazione di parcelle isolate più piccole e negativo il rapporto disturbi/benefici sull'habitat naturale¹⁹.

Anche in questo caso si è tenuto conto delle opportunità di espansione.

Il valore massimo è 10 e quello minimo è 1.

f - Elementi o forme permanenti

Le permanenze degli elementi strutturali, nonostante le trasformazioni subite dal paesaggio, costituiscono un segnale di stabilità dell'elemento stesso. La valutazione è effettuata in base alle informazioni desunte dalla Fig. 2.15 (Ricostruzione del mosaico ambientale al 1857), e dalle ricostruzioni effettuate al 1971, confrontate con lo stato attuale. Per quanto riguarda il confronto con il 1971, si nota come le tessere abbiano mantenuto in parecchi casi la medesima destinazione d'uso e solo raramente anche il medesimo perimetro. Per quanto riguarda il confronto con il 1856, solo due piccole tessere risultano mantenere lo stesso uso del suolo. Attualmente fanno parte entrambe di una macchia di Quercu-carpineto a bassa naturalità.

Il valore massimo raggiungibile è 10, il minimo è 0.

¹⁹ Per questo tipo di valutazione si può anche confrontare quanto scritto da F. Oggioni sugli indici di disturbo del paesaggio agrario nel volume *Il paesaggio delle frange urbane* (2003).

g - Grado di compatibilità della tessera con il suo ambito di appartenenza

La qualità delle macchie paesistiche è valutata in relazione alle caratteristiche dell'ambito paesistico in cui queste si trovano (cfr. Fig. 2.27). L'ambito seminaturale è costituito dalla fascia boscata a ovest delle vasche di laminazione del Rile e del Tenore ed è diversificato rispetto al territorio adiacente, ambito seminaturale esondabile, che risulta caratterizzato dai disturbi di piena.

L'ambito rurale occupa le aree circostanti a quelle seminaturali ed è caratterizzato da un'agricoltura scarsamente redditizia sia per scarsa fertilità dei suoli, sia per la frammentazione delle aree limitrofe alle aree urbane. Tale ambito ricopre comunque un'importanza ecologica notevole dovuta alla funzione "tampone" tra la città e le aree naturali, da cui la denominazione "di transizione" di tale ambito.

Figura 2.27
Individuazione
degli ambiti paesistici

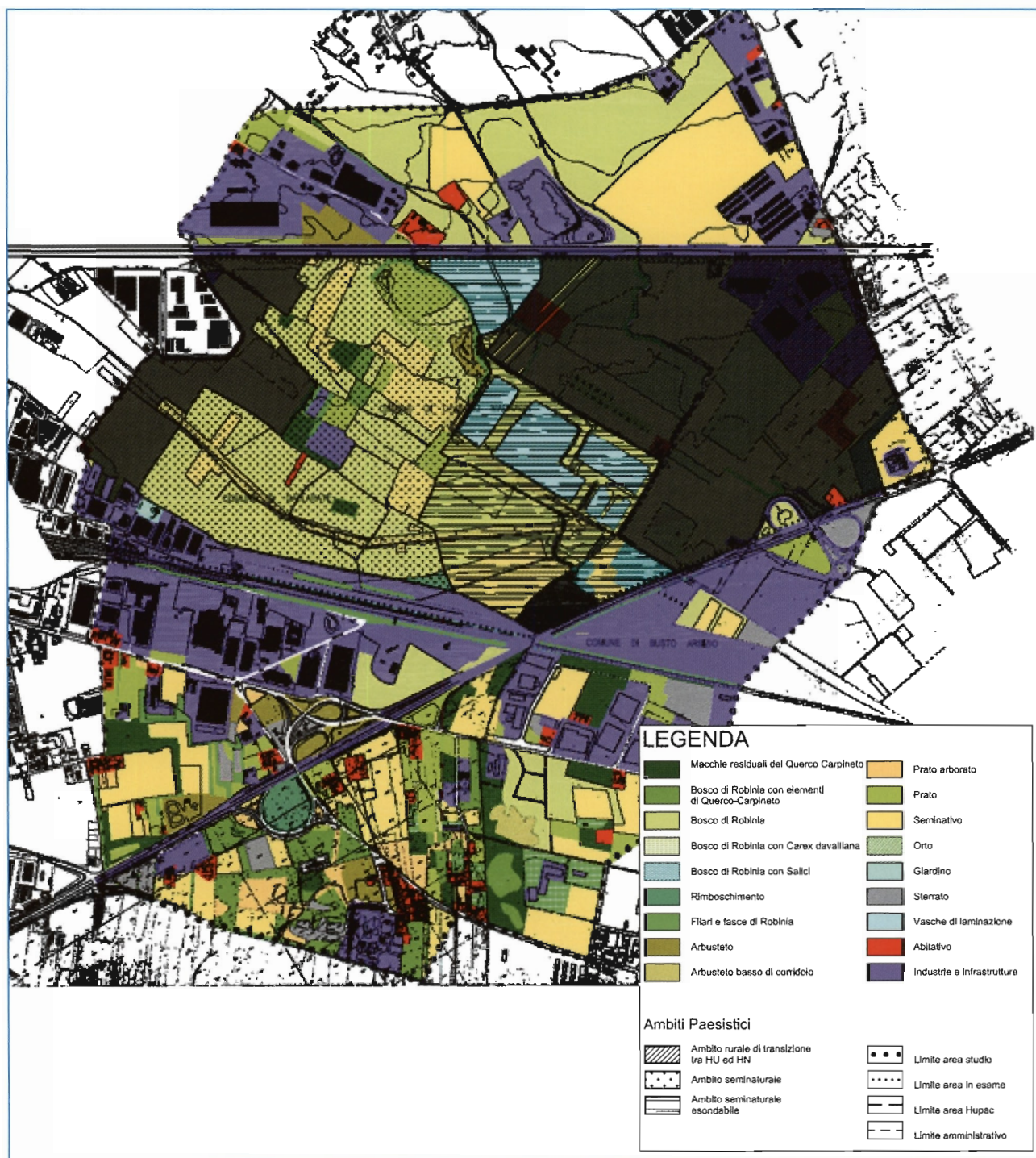


Tabella 2.5 - Parametri ecopaesistici per la valutazione della qualità ambientale delle tessere paesistiche

a- GRADO DI NATURALITÀ	PESSIMO			1	
	PESSIMO/SCADENTE			2	
	SCADENTE			4	
	SCADENTE/MEDIOCRE			6	
	MEDIOCRE			8	
	MEDIOCRE/BUONO			10	
b- POSIZIONE	CENTRO			10	
	PENISOLA	ATTACCO SOLIDO		10	
		ATTACCO LABILE		5	
	ISOLA	-CONNETTIBILE		5	
		-NON CONNETTIBILE	-DIM. SUFF.	10	
			-DIM.INSUFF.	-ESPANDIBILE	5
				-NON ESPANDIBILE	1
	MARGINE	-CON ECOTOPI COMPATIBILI		-POROSO	5
				-NON POROSO	1
				-SFRANGIATO	5
				-LINEARE	1
				-NATURALE	5
			-ARTIFICIALE	1	
	-CON ECOTOPI INCOMPATIBILI		-FILTRO	10	
			-BARRIERA	5	
			-INSUFF.	1	
CORRIDOI	-CONNETTIVI			10	
	-PROTEZIONE			5	
	-PENISOLA			2	
	-ISOLATI			1	
c- CONNETTI VITA'	ESISTENTE CON ECOTOPI COMPATIBILI		-COMPLETA	10	
			-PARZIALE	5	
	POTENZIALE			5	
	IMPOSSIBILE			1	
d- SORGENTE/BACINO	SORGENTE NATURALE	-CON RINNOVO ATTIVO		5	
		-CON POCO RINNOVO		1	
		-CON MARGINI SUFF. RISPETTO ALLA DIM. DEI POPOLAMENTI		5	
		-CON MARGINI INSUFFICIENTI		1	
BACINO	-VICINO A SORGENTE	5	RICETTIVO	5	
			DISPERSIVO	3	
	-LONTANO DA SORGENTE	0	CONTRASTANTE	0	
e- ESTENSIONE	ESTENSIONE RISPETTO ALLA DIM. DEI POPOLAMENTI		-SUFFICIENTE	10	
			-INSUFFICIENTE	5	
			-ALLARGABILE	5	
			-NON ALLARGABILE	1	
f- PERMANENZE	AREA PRESENTE AL 1856			10	
	AREA CON LA STESSA PERIMETRAZIONE E DESTINAZIONE D'USO AL 1971			6	
	AREA CON LA MEDESIMA DESTINAZIONE D'USO AL 1971			4	
	AREA CON LA STESSA PERIMETRAZIONE AL 1971			2	
	NESSUNA PERMANENZA			0	
g- COMPATIBILITÀ	COMPATIBILE ATTUALE			8	
	COMPATIBILE STRATEGICO			10	
	COMPATIBILE POTENZIALE			6	
	SCARSAMENTE COMPATIBILE			1	
	SCARSAMENTE COMPATIBILE			1	

La tabella 2.5 sintetizza i criteri di attribuzione dei punteggi.

E' registrata la compatibilità funzionale di ogni tessera, con l'ambito paesistico di cui fa parte.

Vengono considerati sia lo stato attuale che quello potenziale della tessera, nonché l'aspetto "strategico": alcune tessere hanno infatti, un ruolo particolarmente importante ai fini della connettività dell'ecotessuto e degli scambi funzionali e la loro eliminazione potrebbe causare stravolgimenti nel mosaico ambientale.

In tal caso vengono considerate strategiche e acquisiscono il valore massimo attribuibile =10. Il valore minimo è 1.

La Tabella 2.6 riporta i valori dei singoli parametri per ogni tessera, fornendo nel dettaglio indicazioni sugli aspetti deficitari di ognuna.

Questo si traducono in altrettanti indirizzi per la riqualificazione: accorpamenti se il problema è l'estensione, riqualificazione forestale o diminuzione dei disturbi se il problema è la naturalità, ecc.

Dalla tabella, oltre al valore finale di Q.A. delle tessere, si evidenziano i parametri maggiormente deficitari: l'ultima riga riporta la percentuale raggiunta dalla somma di tutti i valori per ogni parametro rispetto al valore massimo raggiungibile.

I valori più bassi, evidenziati in grigio, indicano i parametri più critici, fornendo così importanti indirizzi per gli interventi di riqualificazione a scala di ambito e non solo di tessera.

Infatti se molte tessere presentano il medesimo problema, ciò significa che questo non è un fatto individuale, ma collettivo e cioè una caratteristica dell'intero mosaico di riferimento.

Queste criticità difficilmente si riescono a risolvere lavorando separatamente sulle tessere, ma in genere richiedono un approccio globale al sistema per trovare soluzioni in grado di rispondere realmente alle difficoltà espresse dagli indicatori.

In particolare, si deve lavorare su:

- il grado di naturalità,
- le dinamiche sorgente/bacino,
- le permanenze (ossia la stabilità degli ecosistemi).

Gli interventi dovranno quindi essere mirati soprattutto alla riqualificazione dell'esistente e alla diversificazione degli habitat.

Le opere di riforestazione devono essere mirate alla realizzazione di tessere sorgente localizzate in modo da potersi espandere e diffondere, i bacini dovrebbero diminuire a favore delle sorgenti e diventare ricettivi.

Come accennato precedentemente, questo tipo di analisi può essere utile anche per la valutazione della trasformabilità delle aree, sempre che non si perdano di vista le condizioni di scala superiore.

Infatti (nonostante che i parametri considerati prendano in considerazione anche il ruolo funzionale delle tessere all'interno dell'ecotessuto), può succedere che la scala superiore richieda la trasformazione di un'area dotata di Q.A. alta, perché situata in un punto cruciale della struttura paesistica o, al contrario, un'area di bassa qualità si trovi in un punto marginale della struttura, o presenti fattori limitanti tali per cui la sua trasformazione risulti poco influente ai fini degli equilibri generali: in tal caso l'area può essere lasciata immutata in attesa di opportunità future.

Tabella 2.6 - calcolo della Q.A. delle tessere

	Naturalità	Config.	Connet.	Sorg./Bac.	Estens.	Perman.	Compat.	Q.A.	Classe
Tessera R1	6	5	5	0	10	4	4	34	M
Tessera R1a	4	10	5	0	5	4	4	32	M
Tessera R2	1	1	5	0	5	2	1	15	P
Tessera R3	2	7	5	0	10	6	8	38	M
Tessera R4	2	10	5	0	10	6	8	41	M
Tessera R5	4	5	5	0	5	4	10	33	M
Tessera R6	6	5	5	0	10	4	6	36	M
Tessera R6a	6	5	5	0	10	4	6	36	M
Tessera R7	2	5	5	0	10	4	8	34	M
Tessera R8	2	10	5	0	10	6	6	39	M
Tessera R9a	2	10	10	0	10	4	4	40	M
Tessera R9b	2	1	5	0	5	0	4	17	S
Tessera R10	4	5	5	3	5	0	6	28	S
Tessera R11	4	10	5	5	5	0	4	33	M
Tessera R12	4	7	5	5	5	0	6	32	M
Tessera R13	2	7	5	5	10	5	4	38	M
Tessera S1	8	5	5	5	10	6	4	43	M
Tessera S2	10	10	10	5	10	4	4	53	B
Tessera S3	2	5	5	10	10	0	6	38	M
Tessera S4	6	10	5	5	10	4	4	44	M
Tessera S4a	4	10	5	5	10	4	4	42	M
Tessera S5	10	11	5	10	5	10	10	61	B
Tessera S6	0	1	1	0	10	0	1	13	P
Tessera S7	2	5	5	10	5	0	6	33	M
Tessera S8	4	10	5	5	10	6	6	46	M
Tessera S9	10	10	10	6	10	4	10	60	B
Tessera S10	6	10	5	5	10	4	4	44	M
Tessera S11	4	11	10	10	10	0	4	49	B
Tessera S12	4	11	5	5	5	0	6	36	M
Tessera S13	2	1	5	5	10	0	6	29	S
Tessera S14	6	5	5	5	10	0	6	37	M
Tessera S15	6	10	10	5	10	0	4	45	M
Tessera S15a	8	10	10	10	5	0	10	53	B
Tessera S16	4	10	10	0	10	0	4	38	M
Tessera S17	4	10	5	6	5	0	8	38	M
Tessera S18	8	10	10	0	10	0	4	42	M
Tessera S19	6	7	10	5	10	4	4	46	M
Tessera S20	2	5	5	0	5	0	6	23	S
Tessera S21	2	5	5	0	5	0	6	23	S
Tessera S22	2	10	10	8	10	0	6	46	M
Tessera E1	1	5	5	0	10	0	4	25	S
Tessera E2	6	7	5	10	10	0	6	44	M
Tessera E3	4	7	10	0	10	4	4	39	M
Tessera E4	2	10	10	8	10	0	6	46	M
Tessera E5	4	10	10	5	10	4	4	47	M
Tessera E6	2	1	5	0	10	6	6	30	S
Tessera E7	8	10	10	6	5	0	6	45	M
Tessera E8	6	10	5	5	10	0	6	42	M
Tessera E9	8	10	5	5	10	2	8	48	B
Tessera E10	8	10	5	10	10	0	8	51	B
TOTALE	217	375	316	182	425	115	280		
Max. possibile	500	750	500	500	500	500	500		
%	43,4	50	63,2	36,4	85	23	56		

La tabella seguente riporta le classi qualitative all'interno delle quali sono ordinate le tessere paesistiche

Tabella 2.7 - Classi di qualità delle tessere paesistiche

Classe qualitativa	Trasformabilità	Punteggio	Sigla
Pessimo	Trasformazione	5-15	P
Scarsa	Trasformazione con cautela	16-31	S
Media	Ristrutturazione	32-47	M
Buono	Potenziamento	48-63	B
Ottimo	Tutela	>63	O

Nella Fig. 2.28, sono rappresentate le tessere paesistiche suddivise per classi di valori di Q.A. Si nota l'assenza delle classi più alta e più bassa. Ciò è significativo della "mediocrità" generalizzata dell'ecomosaico in oggetto.

Figura 2.28
Individuazione delle classi di qualità delle tessere paesistiche



Il valore di Q.A. è inversamente proporzionale alla trasformabilità delle tessere (cfr. Tabella 2.7): un valore alto indica una bassa trasformabilità, mentre un valore basso indica una possibilità di trasformazione con impatto minimo, o addirittura la possibilità di migliorare la situazione preesistente.

Oltre alla "qualità" viene indicato il tipo di trasformazione possibile.

In particolare sono indicate le tessere con "vocazionalità" maggiormente naturale e quelle trasformabili in senso antropico, sempre tenendo conto di tutti gli input derivati dagli studi effettuati nella loro globalità.

Si noti come le macchie interessate dall'ampliamento dello scalo intermodale presentino tutte un grado di qualità mediocre o scadente che indirizzano le trasformazioni di ristrutturazione o trasformazione con cautela.

Ciò significa che le aree potranno essere trasformate, se opportunamente progettate e integrate da opere di mitigazione e compensazione utili alla riqualificazione dell'ambito di appartenenza, in grado, cioè di rispondere alle criticità evidenziate.

2.9 Opere di mitigazione e compensazione

Come già accennato all'inizio, la metodologia impostata e la normativa prevedono che, oltre all'individuazione degli impatti e alla stima quantitativa di quelli principali, venga fornita l'indicazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale derivandole direttamente dalle valutazioni effettuate.

I risultati delle ricerche hanno confermato l'ipotesi di partenza, ossia che l'area in esame si configura come un'isola ecologica.

Le analisi hanno anche messo in evidenza le maggiori criticità, orientando quindi in modo piuttosto preciso gli interventi per la rivitalizzazione dell'area in oggetto.

L'obiettivo più generale è quello di aumentare le probabilità di sopravvivenza del sistema di ecosistemi.

L'attuazione di tale obiettivo delinea due ipotesi di lavoro, meglio se integrate: l'aumento dell'offerta ecosistemica al suo interno e la riconnessione per quanto possibile dell'isola con i sistemi ambientali limitrofi.

La prima ipotesi non può che basarsi sulla riqualificazione delle aree degradate e sull'inserimento di neo-ecosistemi ad alta potenzialità, complementari a quelli esistenti, la seconda su interventi di deframmentazione del mosaico ambientale, impegnandosi a riconnettere l'isola ecologica con l'esterno nei nodi possibili.

Contemporaneamente vanno tenuti presenti tutti gli impatti locali generati dall'opera a cui le opere di mitigazione e compensazione devono dare una risposta.

La strategia impostata è quella di organizzare un sistema di interventi tra loro sinergici e finalizzati a interagire positivamente non solo con lo scalo e i problemi da esso derivati, ma anche e soprattutto con il sistema paesistico-ambientale di riferimento.

La Tabella 2.8 sintetizza i problemi rilevati alle diverse scale di analisi e le risposte progettuali individuate per la loro risoluzione o, quanto meno, riduzione.

Tabella 2.8

Necessità	Risposte
Attuazione P.A.I.	Costruzione di un argine in terra che definisca il confine tra la fascia B e la fascia C.
Ridurre gli impatti dovuti alla costruzione dell'argine	Reperimento materiale in loco per evitare il trasporto da lontano, quindi scavo nelle aree limitrofe per la formazione del <i>biotopo</i> . Modellazione naturaliforme dell'argine in terra e messa a dimora di specie vegetali idonee a formare una fascia tampone tra lo scalo e l'area naturale.
Aumentare le probabilità di sopravvivenza dell'area in esame e la sua potenzialità ecologica	<p>Abbiamo visto che questo obiettivo è raggiungibile attraverso due strade: <i>l'aumento della capacità portante</i> dell'isola ecologica, e <i>la riconnessione</i> con gli ecosistemi posti oltre le barriere infrastrutturali. Il primo obiettivo è raggiungibile attraverso l'arricchimento dell'offerta ecosistemica dell'area studio, attuabile mediante l'inserimento di neo-ecosistemi in grado di rispondere alle esigenze di parametri di qualità ambientale (cfr. cap.2.8.5). La realizzazione di una grande zona umida (circa 3,5 ettari), è sembrato l'intervento ottimale per i seguenti motivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> riproporre alcune situazioni probabilmente preesistenti nell'area, data la storica presenza dello spagliamento dei due torrenti; le potenzialità note degli ecosistemi umidi; la necessità, data la presenza delle barriere infrastrutturali, di lavorare prevalentemente per l'avifauna, in particolare per le specie acquatiche vista la vicinanza delle vasche di laminazione dell'Olonza e dell'ecosistema filtro del Tenore che già offrono ambienti simili, anche se limitatamente efficaci. Esiste quindi l'opportunità di realizzare per parti un grande sistema di aree umide tra loro complementari. <p>E' inoltre prevista la riqualificazione forestale piuttosto che la realizzazione di nuove superfici boscate, con l'intento di avviare i processi per la formazione di zone sorgente per la vegetazione.</p> <p>Ulteriori motivazioni per la realizzazione del biotopo sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fornire il materiale per la realizzazione dell'argine senza dover reperire cave di prestito in altre zone; Aumentare la capacità di accumulo dell'area in fascia B del P.A.I.; Fornire un bacino per la reimmissione in falda delle acque captate dal terminal, con funzione di fitodepurazione preventiva. <p>Il secondo obiettivo è parzialmente raggiungibile attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> le mitigazioni previste in riferimento alle modifiche del progetto dello scalo; la realizzazione dei by pass per la fauna terricola; le mitigazioni che seguono, le quali indirettamente contribuiscono al raggiungimento di questo obiettivo.
Mitigazioni ulteriori	Interramento e mitigazione linee elettriche che, considerando la prevista affluenza di uccelli, costituiscono un potenziale danno significativo.
Prevenzione rischio incidente	E' previsto un impianto per l'intercettazione degli eventuali sversamenti, costituito da un anello di raccolta dei liquidi, i quali vengono convogliati in vasche interrato. Questo impianto è stato studiato e dimensionato in modo tale da avere la doppia funzione di gestire l'incidente e di raccogliere e dividere le acque piovane di prima e seconda pioggia, per la reimmissione in falda (vedi sotto).
Mitigazione dell'impermeabilizzazione del suolo	La divisione acque di prima e seconda pioggia e la costruzione di apposite vasche per la raccolta di acqua piovana, permettono di inviare l'acqua di seconda pioggia al biotopo che viene così riempito. Dalle parti permeabili dello stesso, l'acqua si infila e viene reimpressa in falda. Il passaggio attraverso le vasche consente di regolare la velocità di afflusso. E' previsto il monitoraggio della falda attraverso la costruzione di tre piezometri.

²⁰ Si ricorda la differenza esistente tra opere di mitigazione e compensazione: le prime sono funzionali alla mitigazione degli impatti individuati, ossia tendono ad abbattere gli effetti derivabili dagli impatti di riferimento, le seconde sono funzionali a migliorare alcuni aspetti ambientali in riferimento agli impatti residui non mitigabili. A queste è demandato anche il compito di riqualificare i degni pregressi del sistema ambientale.

2.9.1 Descrizione degli interventi

Il complesso degli interventi ha riguardato:

- a. *modifiche al progetto originario* in fase di progettazione. Ciò è stato possibile dal momento che la fase di analisi e valutazione ha preceduto in parte la fase di progettazione: in questo modo sono scaturite esigenze ambientali a monte del progetto, che hanno permesso di adeguare il progetto ad alcune istanze dell'ambiente, riducendo le mitigazioni necessarie ed aumentandone l'efficacia,
- b. opere di mitigazione e compensazione²⁰ esterne costituite da una serie di *interventi sistemici*, che rispondono contemporaneamente a più esigenze.

Sono di seguito descritti gli interventi previsti in riferimento ai punti a e b, i quali sono individuati in Fig. 2.31 e seguenti.

a. Modifiche al progetto originario

Gli interventi di ottimizzazione più significativi sono:

- la modifica del sedime dello scalo,
- l'inserimento al suo interno di alcuni elementi di vegetazione e, soprattutto,
- i by pass per la fauna selvatica, attualmente in fase di costruzione.

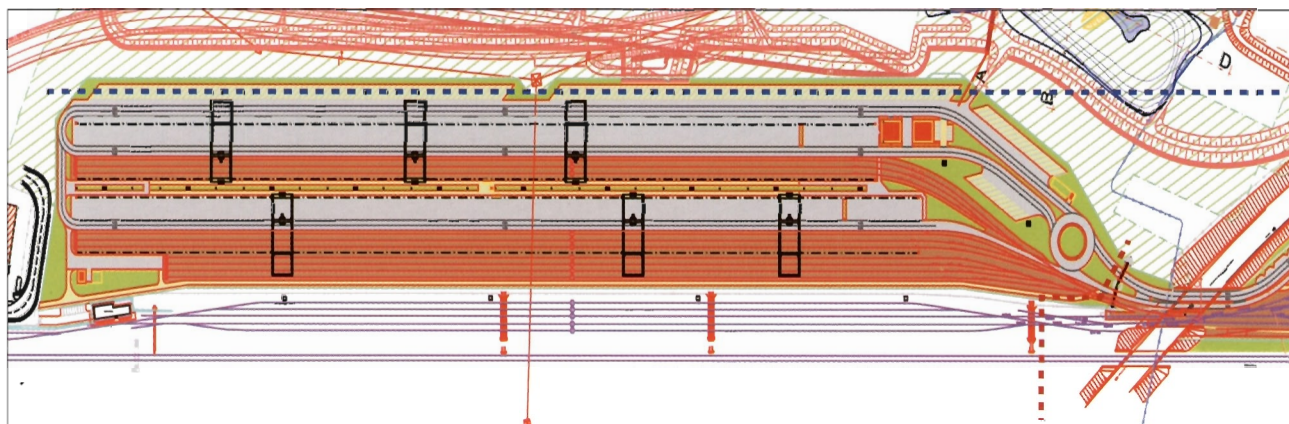
Per quanto riguarda il primo aspetto, questo è derivato principalmente dalle caratteristiche ed esigenze evidenziate dai modelli della componente fauna (cfr cap.2.8.4), i quali sia alla scala locale che alla scala vasta evidenziano la tendenza alla connessione delle "isole ad alta idoneità", proprio in corrispondenza del viadotto della S.S. 336.

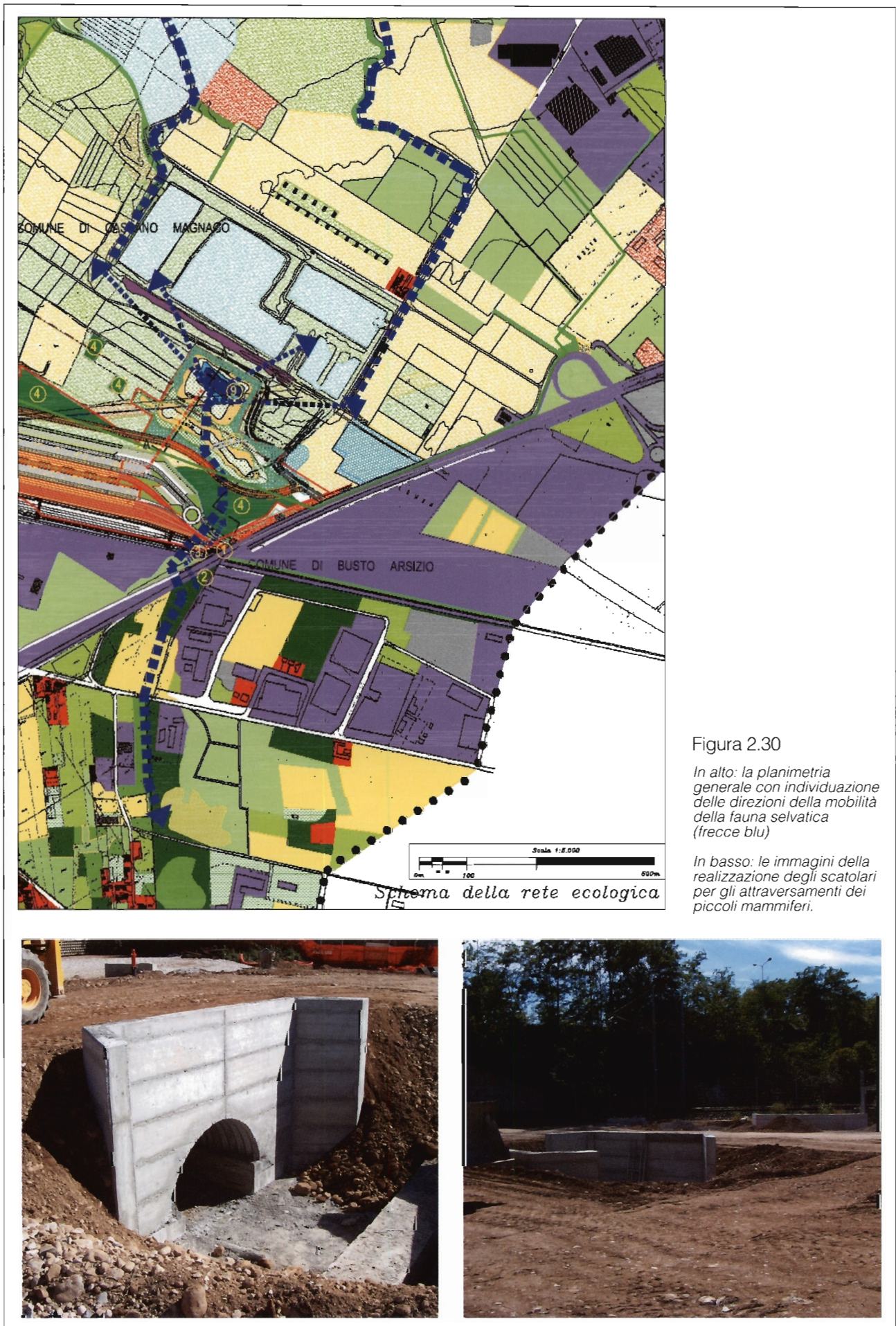
Questo punto risulta essere il più critico di tutto l'ambito. Pertanto si è provveduto a restringere sensibilmente l'area dello scalo (cfr. Fig. 2.29), in modo da ridurre l'estensione dell'interruzione nella rete ecologica nei confronti degli uccelli, e di consentire la realizzazione di un sottopasso per i piccoli mammiferi.

Il disegno adottato, tiene conto anche degli aspetti morfologici e idrologici: infatti è proprio questa la zona dove il terreno mostra le quote più basse, dove si concentra l'acqua del Rile e del Tenore in occasione delle piene. Aumentare la superficie utile migliora la situazione dell'invaso, mentre una sagoma "naturaliforme" anziché rettilinea dell'argine che, proprio qui, raggiunge le quote massime, migliora l'inserimento ambientale del manufatto e "accompagna" dolcemente l'acqua verso il punto più basso.

Figura 2.29

Planimetria di progetto dello scalo. Il tratteggio blu indica il sedime originario, modificato con la forma attuale, per lasciare libera l'area più importante per la riconnessione del sistema. In tratteggio rosso il percorso faunistico che raggiunge il sottopasso della ferrovia, esistente





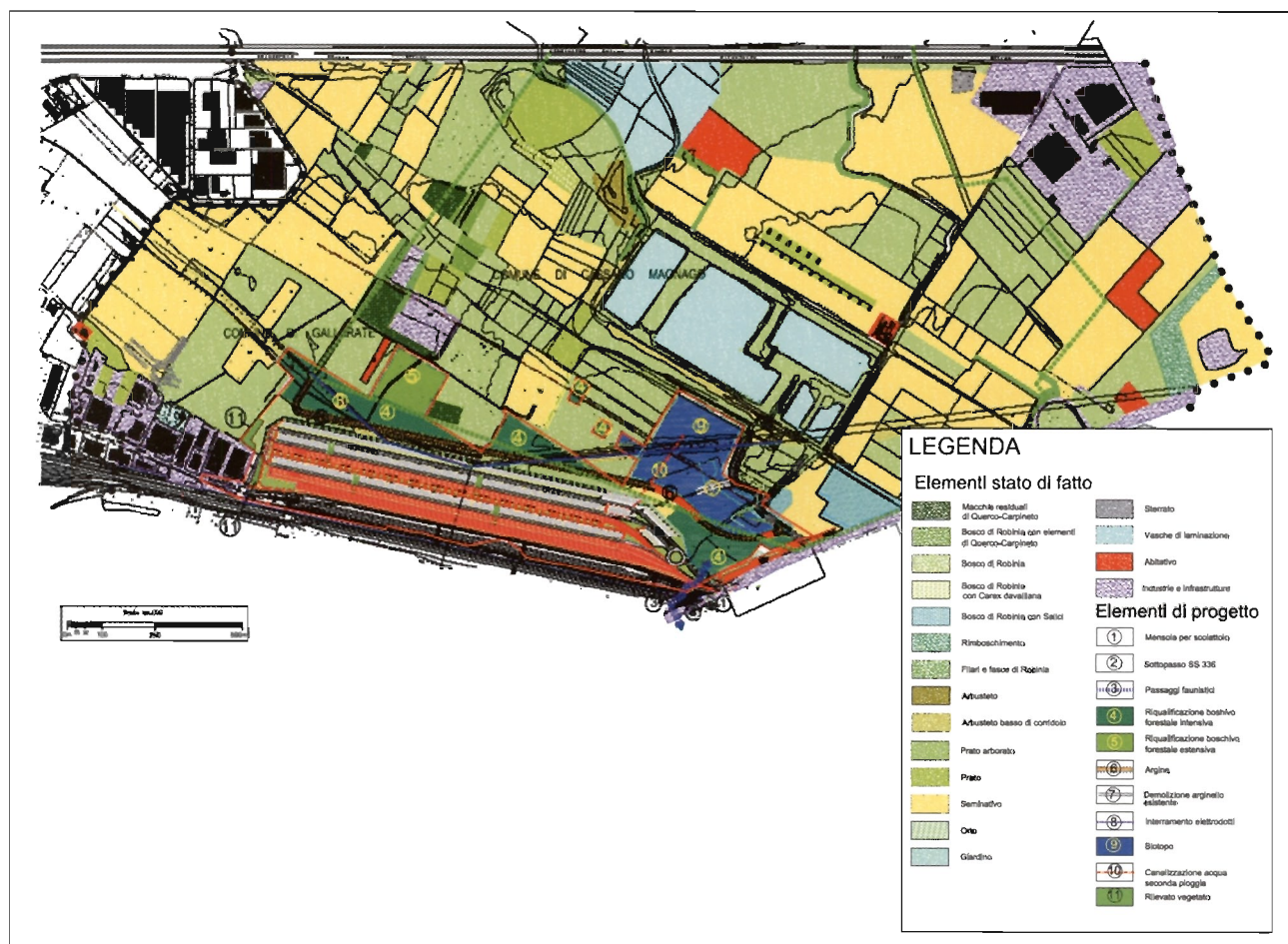
La revisione del progetto ha inoltre previsto l'inserimento, ove possibile, di vegetazione arborea e arbustiva all'interno dello scalo e di aree permeabili ai fini di mitigare il microclima prodotto da una così ampia zona asfaltata. Al fine di mitigare la frammentazione del sistema ambientale indotta dalla serie di infrastrutture localizzate in quest'area, è prevista la costruzione di un sottopasso per la fauna selvatica, attualmente in via di realizzazione (cfr Fig. 2.30). Non sappiamo quanto efficace potrà essere: questo dipende molto dalle decisioni riguardanti le aree circostanti. E' però certo che il costo di realizzazione di una simile opera in fase di costruzione dello scalo, risulta essere minima rispetto ai costi complessivi, mentre diventerebbe onerosissima se effettuata in un secondo tempo. Pertanto si è deciso di inserirne la realizzazione anche nell'incertezza del futuro, accompagnata da un programma di monitoraggio finalizzato a verificarne l'efficacia. Ciò potrà comunque aumentare le conoscenze rispetto alla funzionalità e ai limiti di tali manufatti.

Si tratta di una serie di scatolari utili al passaggio della fauna terricola. I manufatti sono interrotti da zone aperte rivegetate con specie arbustive attrattive, le quali hanno funzione di richiamo per la fauna. I tratti più lunghi del sottopasso, sono dotati, nella parte superiore di griglie che permettono alla luce solare di penetrare aumentando l'attrattività dei tunnel.

Ci aspettiamo che i popolamenti provenienti da zone sorgente possano:

- nella migliore delle ipotesi, facilitare l'insediarsi di una comunità auto-sufficiente nell'isola ecologica, aumentandone l'attuale biodiversità,
- comunque mantenere una pressione di popolazione sull'isola ecologica, tale da favorire un aumento complessivo della qualità ambientale.

Figura 2.31



b. Interventi sistemici

Le opere di mitigazione e compensazione devono rispondere alle esigenze descritte in Tab. 8 e sono individuate in Fig. 2.31.

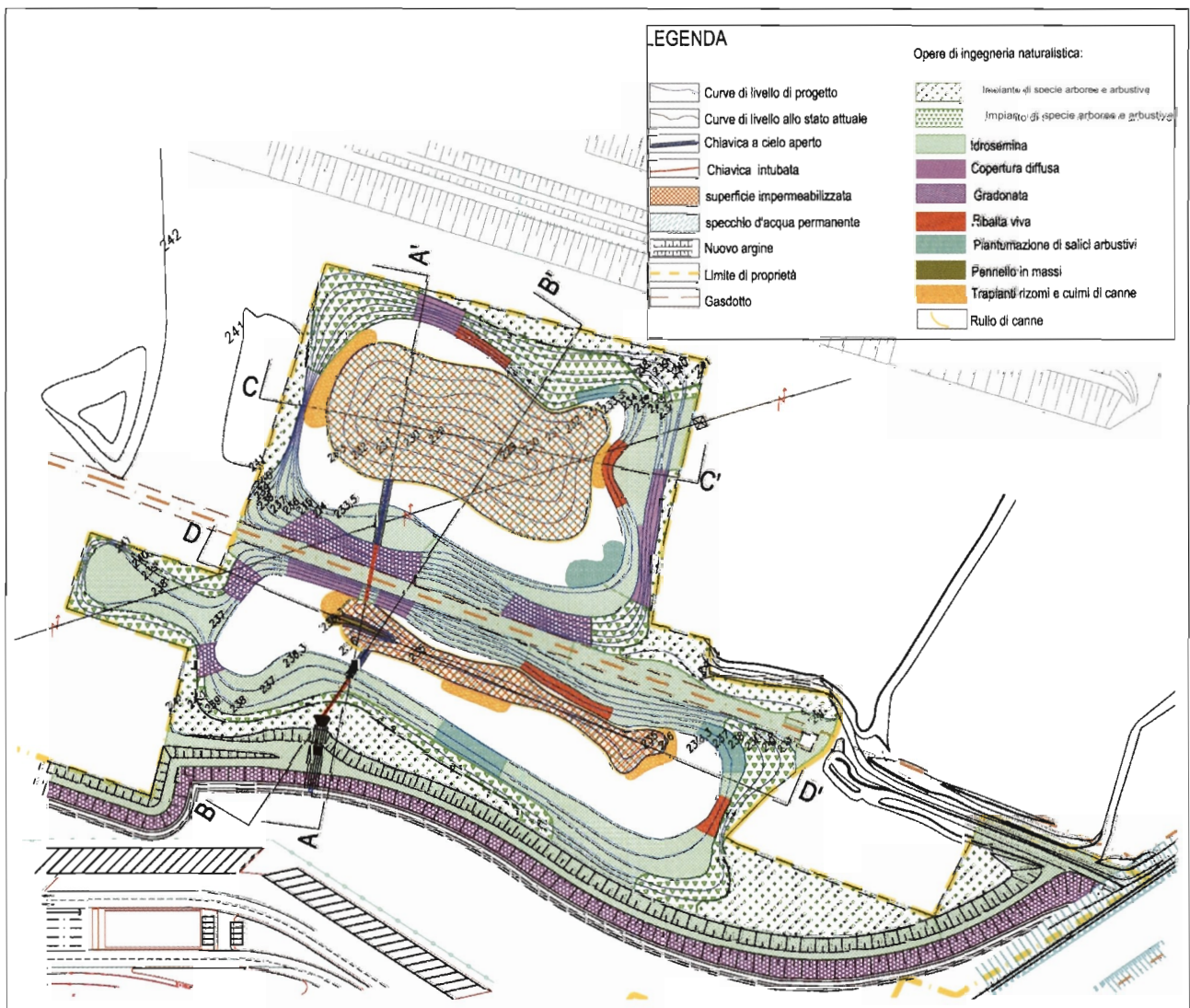
Il *biotopo* è posizionato in localizzazione strategica rispetto alle dinamiche della fauna (cfr. anche Fig. 2.30 nella quale si vede dove convergono i flussi faunistici). L'opportunità di realizzare una zona umida deriva dalla necessità di risolvere una serie di problemi in parte pregressi:

- aumentare l'offerta ecologica dell'area in esame;
- riproporre ecosistemi simili a quelli presenti storicamente nell'area, evolutisi con la presenza delle acque di spagliamento del Rile e del Tenore,
- permettere l'infiltrazione dell'acqua raccolta dalla superficie dello scalo per abbattere gli impatti sulle acque superficiali e sotterranee dovuti all'impermeabilizzazione dei suoli;
- migliorare la qualità delle acque provenienti dallo scalo attraverso la capacità di depurazione svolta dalla vegetazione, in particolare il canneto;
- reperire materiale idoneo alla costruzione dell'argine idraulico, senza degradare altri luoghi e senza produrre impatti dovuti al traffico veicolare per il trasporto dei materiali.

Il progetto prevede la creazione di un'area palustre quasi a ridosso della S.S. 336 e un'invaso più ampio con zone d'acqua ad altezza variabile (cfr. Fig. 2.32 e seguenti). La superficie complessiva interessata è di circa 3,5 ettari.

Figura 2.32

Planimetria di Progetto del Biotopo - Localizzazione degli interventi



²¹ Si sottolinea l'importanza della forma in tutte le sue manifestazioni sulla funzionalità degli ecosistemi: ad ogni assetto morfologico delle sponde corrisponde un diverso habitat potenziale, ma anche la topologia, le dimensioni, le modalità distributive delle tessere che compongono il mosaico ambientale e le tipologie dei loro margini, influiscono fortemente sulle funzioni. (cfr. anche cap. 1.1).

L'obiettivo è quello di offrire habitat diversi alle numerose specie di fauna acquatica potenzialmente presente in conseguenza anche dei fenomeni di migrazione e dispersione degli Uccelli. L'alternarsi di aree di sufficiente dimensione a diversa profondità e copertura vegetale possono esaudire esigenze di carattere trofico, riproduttivo ed anche di riposo che non si trovano nelle vasche di laminazione, data la geometria regolare delle sponde e del fondo.

I due bacini sono realizzati tramite scavi connotati da forme e profondità diverse. Il disegno della morfologia dei bacini riveste una grande importanza. Infatti la possibilità di raggiungere una ricca biocenosi è in gran parte dipendente dalla diversificazione morfologica delle sponde, le quali sono pensate in modo tale da favorire l'evoluzione di habitat funzionali a più specie possibili²¹. Gli scavi sono in corso. In Fig. 2.33 ci sono alcune immagini: **a** è stata scattata nel 2003 a scavi appena iniziati. **b** è un'immagine recente del bacino grande: il livello medio dell'acqua sarà in corrispondenza della parte piana della scarpata dove è previsto il canneto, la parte centrale della scarpata di fronte è quella più ripida destinata alla nidificazione del Martin pescatore e del Topino. **c** è un particolare dello stesso bacino che mostra le strette relazioni tra morfologia e insediamento della vegetazione: quella che si vede è vegetazione erbacea spontanea cresciuta nel periodo estivo. Dove le pendenze sono maggiori, la vegetazione stenta a formarsi in tempi brevi.

Figura 2.33



La permanenza dell'acqua è garantita dall'impermeabilizzazione del fondo, indicato in planimetria con retino a tratteggio ocra. E' previsto il riempimento dell'invaso oltre la quota impermeabilizzata durante i periodi piovosi. Nelle fasce non impermeabili, l'acqua si infiltra nel sottosuolo andando a ripascere la falda freatica, posta a circa 35-40 m. di profondità. L'alimentazione dei bacini è assicurata dall'impianto di raccolta e convogliamento delle acque di seconda pioggia del terminal e da un pozzo freatico nei periodi siccitosi²². Le profondità variano in funzione delle specie che i bacini ospiteranno. In particolare la profondità, la pendenza e la sagomatura delle rive sono funzionali alle caratteristiche ecologiche delle varie specie di Uccelli acquatici. Ad ogni habitat funzionale ad un certo gruppo di specie, è stata destinata la maggiore superficie possibile. L'intervento offre così numerose opportunità, in relazione alle fasi fenologiche delle specie già presenti e di quelle potenziali. Di seguito sono indicate le profondità funzionali ai diversi gruppi di specie, nelle varie fasce riparie:

- profondità da 0 a 15 cm: limicoli;
- profondità da 0 a 50 cm: anatre di superficie e aironi;
- profondità da 40 a 70 cm: oche;
- profondità da 50 a 150 cm: anatre tuffatrici, rallidi, svassi e cormorani.

Le opere di sistemazione spondale sono effettuate con la vegetazione e prevedono l'uso dell'Ingegneria Naturalistica (cfr. Fig. 2.34). Esse sono individuate in funzione delle necessità degli habitat, in rapporto alle pendenze risultanti.

Gli interventi prevedono:

- microprofilatura delle scarpate emerse al fine di aumentare la diversificazione degli ecosistemi che si andranno a formare;
- impermeabilizzazione dei bacini fino alla quota 233,5 s.l.m. circa;
- consolidamento delle scarpate emerse, con tecniche variabili in funzione delle condizioni delle scarpate, del tipo di habitat atteso, dell'effetto di depurazione delle acque immesse dallo scalo;
- semina e piantagione di specie igrofile nelle sponde interessate dai movimenti del livello dell'acqua;
- sistemazione di alcune aree pianeggianti a prato (es. zona gasdotto) utili alle fasi di riposo ed alimentazione di alcuni gruppi (Rallidi, Anatidi);
- formazione di bosco mesofilo al di sopra della quota maggiormente interessata dalle oscillazioni dell'acqua.

Per quanto riguarda le tecniche di costituzione della vegetazione, si prevedono:

- fascine spondali che possono essere abbinate a posa di biostuoie al di sopra della fascina stessa (Fig. 2.34.a)
- rulli di canne per delimitare la zona ad acqua perenne (Fig. 2.34.a),
- coperture diffuse di ramaglia di salice (Fig. 2.34.a),
- ribalte vive (Fig. 2.34.b),
- messa a dimora di talee di salice (Fig. 2.34.c),
- messa a dimora di rizomi e culmi di canna (Fig. 2.34.c),
- semina di prato,
- formazione di gradonate vive,
- piantagione di alberi e arbusti (Fig. 2.34 a,b,c),
- la realizzazione di un isolotto in massi e talee, nel bacino più piccolo, con funzione di migliorare la circolazione dell'acqua e costituire un'area isolata per la nidificazione di alcune specie (Fig. 2.34.d),

²² La raccolta dell'acqua piovana del terminal si giova dell'impianto previsto per la raccolta dei liquidi provenienti da eventuali sversamenti dei container circolanti sullo scalo nell'eventualità, pur minima, di incidente. Il liquido viene raccolto nell'anello che circonda lo scalo, viene convogliato in apposite vasche opportunamente dimensionate, da cui può essere prelevato e portato nei siti di bonifica.

Una piccola integrazione a tale progetto, ha permesso di rendere questo impianto, pensato per eventi eccezionali, idoneo a gestire anche le acque meteoriche. E' previsto infatti l'inserimento di una saracinesca che, dopo i primi minuti di pioggia, devia l'acqua piovana verso un'apposita canalizzazione che convoglia l'acqua al biotopo. Le ricadute positive sono molteplici, prima fra tutte l'economicità dell'operazione. Ma non è da sottovalutare il beneficio durante la gestione: infatti il funzionamento degli impianti tecnologici necessita di essere continuamente provato per verificarne l'efficienza in caso di bisogno. Se l'impianto, come in questo caso, viene utilizzato continuamente, l'efficienza è verificata nell'uso quasi quotidiano. Questi tipi di ottimizzazione, sono resi possibili solo nel momento in cui progettazione dell'opera e V.I.A. avvengono contestualmente, per cui le mitigazioni e le compensazioni sono parte integrante del progetto dell'opera.

- caratteri delle Associazioni vegetali originarie,
- caratteri della vegetazione potenziale adatta al nuovo stato di fatto,
- caratteristiche biotecniche delle piante,
- esigenze di formazione degli habitat.

La vegetazione forestale originaria, caratterizzata dall'alternanza di specie tipiche del *Carpinion* e della brughiera pedemontana planiziale, è stata progressivamente sostituita da boschi di *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*.

L'obiettivo dell'intervento è di incrementare la disponibilità di habitat diversi e di nicchie ecologiche aumentando la capacità portante e la diversità ambientale del sistema. La vocazione di queste zone è indirizzata in particolare agli organismi propri delle zone umide ed in particolare agli Uccelli acquatici durante tutte le loro fasi fenologiche (riproduzione, sosta, alimentazione ecc.).

In base agli studi sulla vegetazione (cfr. cap. 2.6.2), si sono individuati tre tipi principali di Associazioni di riferimento, che trovano posto nelle sistemazioni previste:

- *querco carpineto* nelle aree planiziali e nelle parti alte delle sponde. Si tratta del tipico bosco padano, con inserimento di Frassini e Pioppi data la vicinanza con zone d'acqua e la potenziale esondabilità degli ambiti,
- *saliceto ontaneto*, nella parte bassa delle sponde, a contatto con l'acqua,
- *fragmiteto e cariceto* nelle ampie zone piane al livello dell'acqua perenne.

E' anche prevista un'ampia superficie a prato ai fini di aumentare l'eterogeneità e la biodiversità della zona.

Gli ambienti che si andranno a formare, in riferimento alla morfologia prevista, nel bacino più grande sono i seguenti:

La sponda libera: caratterizzata da zone pianeggianti o da modeste pendenze con inclinazioni variabili, e da una vegetazione prevalentemente erbacea. In planimetria tali zone sono indicate con retini verde chiaro (idrosemina) o nessun retino: in queste aree si conta sulla colonizzazione spontanea da parte della vegetazione autoctona dei canneti e dei prati umidi, dato che le zone bianche sono soggette a sommersione.

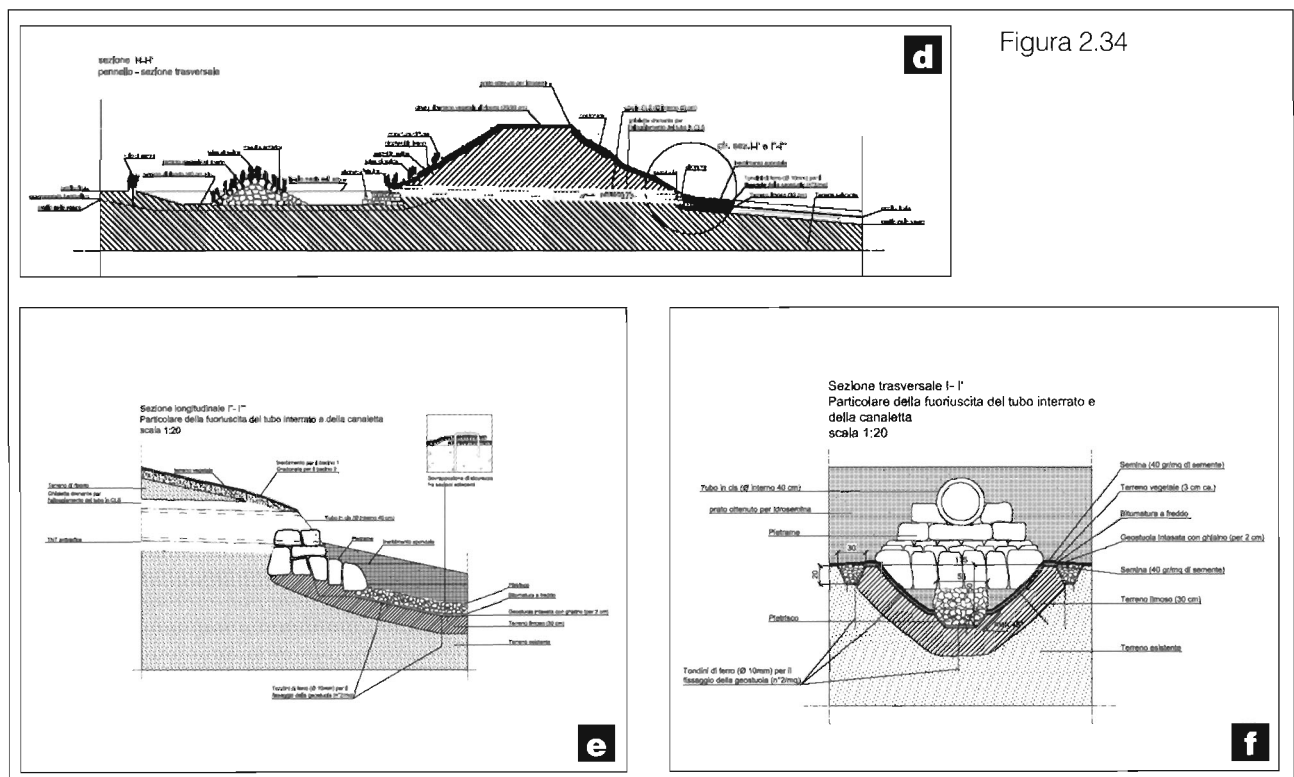


Figura 2.34

L'insediamento di specie erbacee nella parte più asciutta sarà favorito dall'idrosemina con miscele di semi di specie autoctone. Il mantenimento di tali zone a prato richiederà interventi di sfalcio, asportazione della vegetazione in eccesso ed operazioni di sarchiatura in periodi compatibili con la fenologia delle specie.

Sponda con canneto: costituisce l'ambiente più conosciuto delle zone umide. Nell'ambito di questi popolamenti si è soliti distinguere gli scirpeti, i tifeti ed i fragmiteti ognuno dei quali corrisponde a diverse situazioni ambientali; in particolare gli scirpeti sono legati ad acque più profonde. Tenendo conto che questi popolamenti sono limitati da profondità delle acque superiori al metro, la loro estensione è regolata dalla sagomatura delle rive. E' prevista la ricostruzione di cingoli di vegetazione igrofila che avviene spontaneamente, previo innesco del processo con trapianto di cespi di specie del magnocariceto e del canneto, quali *Carex panacea* (prelevato dalle zone limitrofe dove è presente), *Carex pendula*, *Carex gr. elata*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, et al.

Sponda scoscesa: nella porzione settentrionale del bacino si è progettata una sponda con pendenza più ripida ed acque relativamente più profonde. Su questa sono previsti interventi di consolidamento solo al piede del versante. Essa verrà parzialmente invasa da vegetazione erbacea e costituirà un ambiente indispensabile per l'insediamento delle specie ripicole come il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) ed il Topino (*Riparia riparia*) che nidificano in gallerie scavate nei terrapieni in vicinanza dell'acqua, esclusivamente in strati prevalentemente sabbiosi. Si sono previsti opportuni interventi di consolidamento spondale al piede della scarpata, onde evitare l'erosione della parete.

Sponde con pendenze medie: su queste parti è prevista l'alternanza di macchie di bosco e di prato. La vegetazione boschiva è da realizzarsi in parte con opere di Ingegneria Naturalistica utili al contenimento dell'erosione superficiale e a regimare il ruscellamento. Si prevedono due tipologie prevalenti:

- *Bosco igrofilo*, localizzato prevalentemente lungo le sponde dei bacini. Le principali specie da impiegare sono: *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix viminalis*, *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*.
- *Bosco mesofilo*, localizzato oltre la quota 240,00 s.l.m., dove è previsto l'allagamento solo per le piene straordinarie. Le specie principali sono: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Prunus padus*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*.

In base a quello che sarà l'uso futuro dell'area, e gli sforzi manutentivi possibili, le aree a prato potranno essere soggette a sfalcio periodico, oppure lasciate alle dinamiche naturali della vegetazione. In questo caso verranno probabilmente invase in un primo tempo dalle invasive alloctone. Ma, data l'ingente piantagione di specie autoctone dotate di una maggiore resistenza, anche se minore resilienza, si può prevedere che in un secondo tempo saranno queste ultime a dominare la scena.

Nel bacino piccolo, utilizzando i vincoli derivati dalla presenza del Gasdotto, si è prevista la costruzione di una seconda depressione non regolare, allungata e parallela all'argine, in modo da ricreare quegli ambienti di acquitrino utili a numerosissime specie in fase di alimentazione, soprattutto durante le migrazioni, e di nidificazione. Le sponde saranno colonizzate da popolamenti di vegetazione ad elofite la cui estensione è proporzionata alle pendenze. La presenza di tale depressione delimita porzioni di superficie con acque lentiche idonee alla riproduzione degli Anfibi. La biodiversità potrà essere ulteriormente incrementata agendo sulla conformazione delle rive in fase di esecuzione, modificandone la sinuosità e quindi aumentando la varietà degli

habitat disponibili e delle biocenosi che vi si possono insediare.

I bacini sono collegati idraulicamente tra loro e con le vasche di raccolta dell'acqua del terminal. L'acqua viene convogliata tramite una chiavica in corrispondenza dell'argine da cui si diparte una tubatura interrata fino a raggiungere la sponda del bacino piccolo. Da qui si snoda un fosso a cielo aperto, con fondo impermeabilizzato e pareti inerbite, il quale porta l'acqua alla base del bacino. Questo è dotato di troppopieno e tubatura interrata per il convogliamento dell'acqua nel bacino successivo (Cfr. Fig. 2.34 e, f). Un'ampia fascia di bosco è localizzata in modo da proteggere l'area del biotopo dai disturbi esterni e dall'immissione spontanea di specie alloctone.

L'area è delimitata verso valle dalla realizzazione di un argine idraulico in terra con altezza variabile tra 1,0 m e 4,0 m, con funzione di contenimento delle piene e mitigazione visiva e del rumore. Tale rilevato è sagomato in modo tale da migliorarne l'inserimento ambientale verso l'area naturalistica, completamente inerbite e arricchito con vegetazione arbustiva sulla scarpata esterna.

In Fig. 2.36 è riportata una sezione che intercetta i due bacini, con le immagini relative ad alcune specie di uccelli che potranno trovare nel neo-ecosistema il loro habitat.

Gli interventi descritti, finalizzati all'incremento della capacità portante del sistema, aumentano la mobilità delle specie, le quali rischiano di interagire negativamente con il sistema infrastrutturale. Le azioni programmate per eliminare questi aspetti sono di due tipi:

- realizzazione di barriere verdi opportunamente strutturate in modo da elevare la linea di volo ed evitare collisioni con mezzi;
- eliminazione delle interferenze dovute alla presenza di linee elettriche che determinano un rischio di collisione ed elettrocuzione degli Uccelli in particolare se a ridosso di aree particolarmente attrattive come le zone umide. L'interramento della linea a Media Tensione ed il posizionamento di spirali lungo la fune di guardia dell'Alta Tensione possono ridurre di molto il rischio locale di mortalità per le specie di Uccelli soprattutto migratrici (cfr. Fig. 2.35).

Gli interventi di riqualificazione forestale e di forestazione all'interno delle aree di proprietà Hupac ed auspicabili azioni di riqualificazione degli agroecosistemi in aree limitrofe determineranno quel completamento utile alla limitazione dell'impatto ed alla riqualificazione dell'intero sistema ambientale.

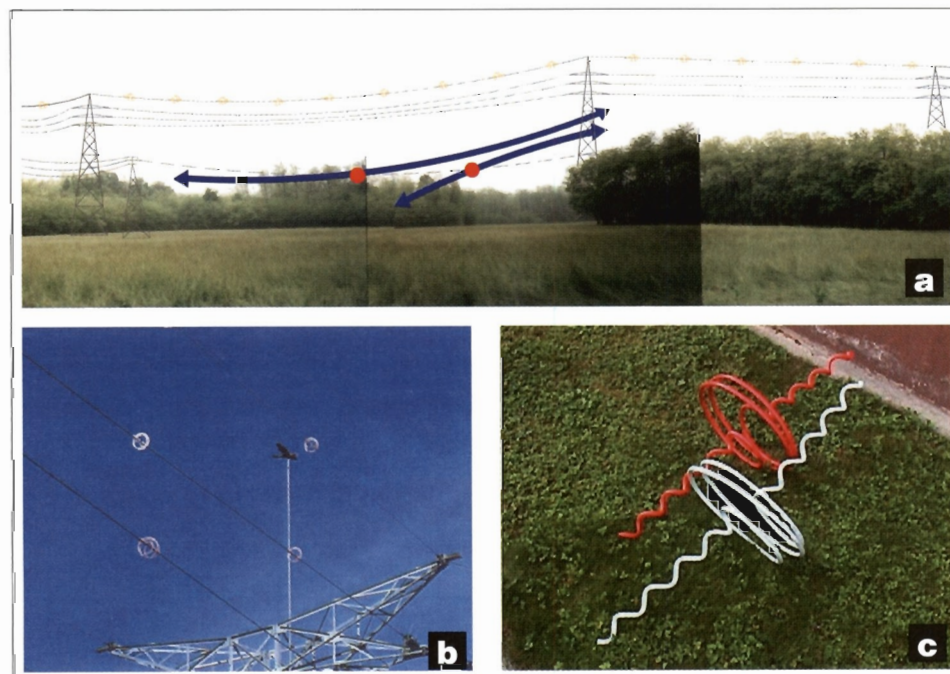


Figura 2.35

a) Interferenza tra le rotte di volo e la linea di media tensione, posizionata all'altezza delle chiome degli alberi: viene previsto l'interramento, e la posa delle spirali sul cavo di guardia della linea di alta tensione (**b** e **c**)

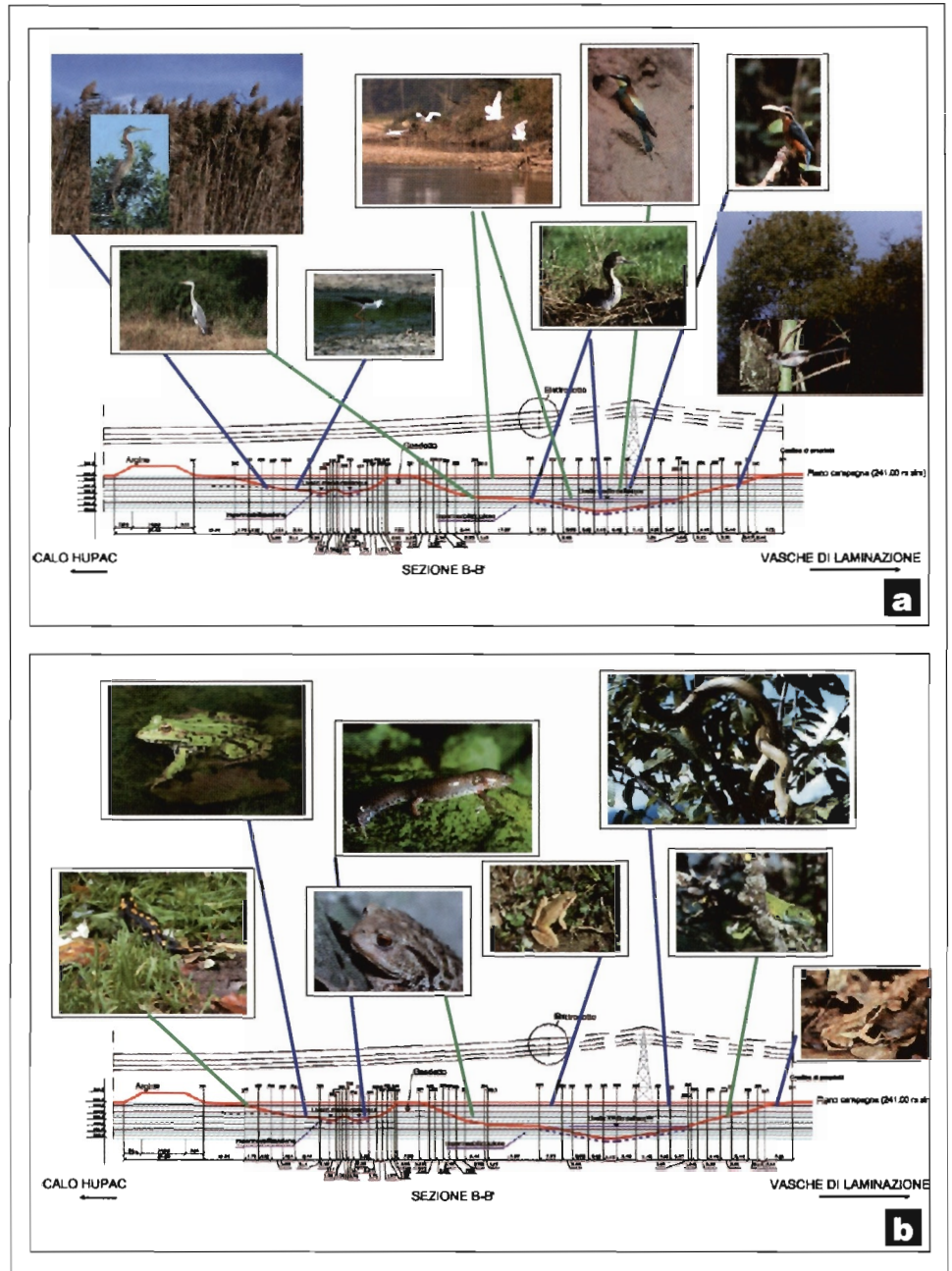
Figura 2.36 ►

Sezione dei due bacini in cui si evidenziano i diversi livelli d'acqua e le diverse morfologie. Queste differenze sono funzionali ad aumentare la biodiversità.

Alcune delle specie attese sono rappresentate con un riferimento al luogo dove potranno trovare il loro habitat.

a - da sinistra in alto, in senso orario abbiamo: Airone rosso, nell'area palustre del bacino piccolo; le Garzette, nell'acqua bassa del bacino grande e nel bosco dove nidificano; il Gruccione, nidifica nella sponda scoscesa verso nord ovest; il Martin pescatore nella sponda scoscesa; il Codibugnolo, nei boschi circostanti e poi nelle nuove aree a bosco; lo Svasso, nell'acqua alta del bacino grande e nidifica nelle aree palustri a confine con l'acqua; il Cavaliere d'Italia nell'acquitrino del bacino piccolo, l'Airone cinerino nel prato umido a margine della palude, nidifica poi nei boschi.

b - da sinistra in alto, in senso orario abbiamo: la Rana verde e il Tritone nelle acque basse, il Colubro di esculapio nel bosco, il Ramarro negli arbusteti a margine del bosco, la Rana Rossa nel bosco, la Rana agile nel bosco a confine con la zona umida, il Rospo comune tra i prati umidi e il bosco, la Salamandra tra prati e arbusti. Foto di D. Furlanetto



2.10 Controlli sul progetto con gli indici ecologici

Il progetto è stato verificato attraverso l'impiego degli indici utilizzati in fase di valutazione, per verificarne l'effettiva rispondenza alle aspettative. I previsti monitoraggi serviranno poi per verificare l'aderenza alla realtà delle simulazioni effettuate.

La Biopotenzialità

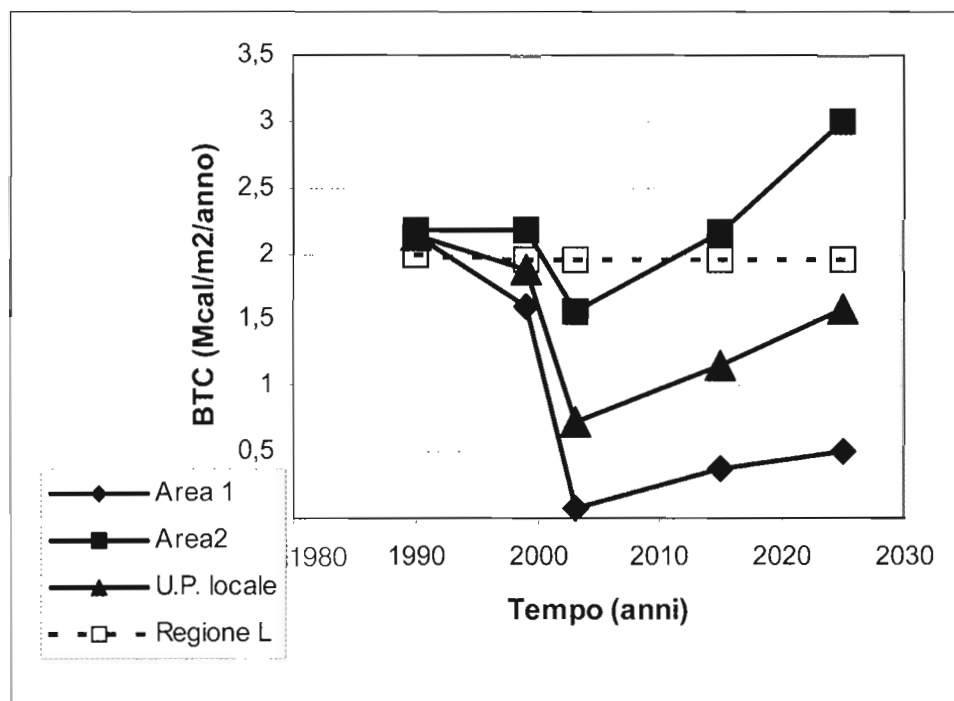
Questa verifica, riguarda un'area di poco superiore a quella interessata dagli interventi, (33,24 ettari, di cui il 57%, corrispondente allo scalo in sé e aree di stretta pertinenza, e il 43% corrispondente alle aree interessate dagli interventi di compensazione).

L'obiettivo è quello di verificare gli effetti sulla scala locale che risulta essere la più sensibile rispetto alle variazioni prodotte. Nel grafico di Fig. 2.37, tratto dalla relazione del S.I.A., componente vegetazione, curata da Ingegnoli (2000, op.cit.), è riportato l'andamento dell'indice, a partire dagli anni '90, su due aree: *Area 1* corrispondente alla superficie dello scalo, *Area*

2 corrispondente all'area di compensazione, U.P. locale, corrispondente all'area totale complessiva dell'Area 1 e dell'Area2. Il tutto è confrontato con i valori analoghi della scala regionale.

Il 2003 corrisponde al valore ipotizzabile in fase di cantiere, ossia nel momento di massimo disturbo degli ecosistemi, il 2020 e il 2030 rappresentano fasi evolutive successive.

E' significativo l'andamento dell'U.P. locale che, dopo un inevitabile flesso corrispondente alle fasi di costruzione, acquisisce un andamento positivo che dovrebbe migliorare nel tempo, nonostante la sterilizzazione dell'Area 1 a causa della costruzione del terminal.



◀Figura 2.37

Dinamica di trasformazione dell'unità locale di paesaggio con la previsione di sviluppo del Terminal Hupac a Gallarate. Si noti che la pur limitata area di compensazione, se utilizzata secondo le previsioni del Progetto delle opere di compensazione può contenere la perdita di BTC a solo il 15% circa. Il confronto con la media BTC della Lombardia è particolarmente significativo. Si noti inoltre il grande recupero che è possibile prevedere: dal 2003 al 2030 si ha un incremento del 220% (da Ingegnoli, 2000, modificato).

2.11 Monitoraggi sui neo-ecosistemi

Ogni azione prodotta sugli ecosistemi, anche di tipo positivo, determina reazioni da parte del sistema ambientale. Valutare gli effetti delle azioni, programmare e realizzare interventi mirati al fine di sostenere la risposta degli ecosistemi non è però sufficiente. Di conseguenza è opportuno individuare alcune azioni di monitoraggio volte a controllare e re-indirizzare le operazioni di gestione e manutenzione. Si sono previste le seguenti azioni:

1. controllo delle frequentazioni da parte della fauna terricola dei sottopassi faunistici al fine di valutarne l'efficacia ed incrementarne il rendimento e l'efficienza ecologica;
2. implementazione della banca dati relativa al modello geostatistico di valutazione per controllare l'evoluzione del sistema in relazione agli interventi.

In particolare verranno monitorate le tipologie vegetazionali in relazione al censimento faunistico, al fine di controllare l'evoluzione funzionale delle aree rivegetate, di quelle forestali soggette a riqualificazione in rapporto all'evoluzione della qualità degli agroecosistemi. Le informazioni aggiorneranno automaticamente il modello ed evidenzieranno immediatamente i punti ed il livello di criticità relativo allo stato di fatto nelle diverse fasi evolutive.

Questo tipo di monitoraggi è già in corso. I primi dati, per il momento, confermano le ipotesi formulate attraverso il modello.



CAPITOLO 3

I nuovi scenari

Cosa si può ipotizzare per il futuro dell'area che stiamo esaminando? Sappiamo che la sua posizione territoriale, la colloca tra le aree per le quali la pressione dei driver territoriali è altissima.

Ragione per cui ci si può aspettare una rapida evoluzione verso assetti nuovi, dominati dalle istanze socio-economiche.

D'altra parte ci sono altre questioni, altrettanto importanti, che premono sulla stessa area geografica:

- le esigenze di tipo idrogeologico, dominate dalla necessità di conservare un'ampia area per l'assorbimento delle piene del Rile e del Tenore. Ciò anche in considerazione del fatto che l'incertezza determinata dai cambiamenti climatici, impone una certa prudenza che deve manifestarsi nella riduzione della vulnerabilità dei sistemi territoriali. Ciò significa, ad esempio, mantenere misure molto cautelative rispetto ai fenomeni idraulici,
- le esigenze di sopravvivenza degli ambienti naturali, dai quali deriva anche la conservazione di ambienti umani di qualità accettabile²³.

Ciò che ci possiamo aspettare è quindi un nuovo assalto al territorio, che debba però fare i conti con alcuni vincoli presenti e tangibili (l'acqua del Rile e del Tenore) ed altri più labili e incerti, modificabili in qualunque momento, derivati solo dalla "saggezza" di chi ha la responsabilità di gestire il patrimonio territoriale e ambientale, costituito dall'insieme delle aree antropiche e di quelle naturali, per la salute degli abitanti e degli ecosistemi che, nel loro insieme, ne garantiscono la sopravvivenza.

Questa saggezza dovrebbe appellarsi a una delle capacità che sono proprie della specie umana e che fanno di questa una specie superiore: la capacità di autolimitarsi attraverso l'uso della ragione e non solo di impulsi esterni filtrati dall'istinto.

Quando l'esito di un'attività o di un'impresa è troppo incerto, l'uomo può fermarsi anche se non è in presenza di un pericolo direttamente percepibile. L'uomo può decidere di rimandare il pranzo, di smettere di correre, di non investire i suoi capitali in una data impresa che non fornisce le garanzie attese, o di evitare di tagliare un bosco per mantenere la legna per gli anni successivi. Questa capacità di limitazione dovrebbe forse applicarsi in questo ambito, dato che ulteriori trasformazioni potrebbero avere effetti decisamente imprevedibili sugli equilibri territoriali: non ne siamo certi, ma non siamo certi neanche del contrario.

Del resto l'incertezza è caratteristica propria dei sistemi complessi, i quali non sono soggetti ai rapporti causa-effetto del mondo fisico, ma rispondono in maniera sempre nuova agli eventi, anche quelli noti.

Ogni previsione conserva inevitabilmente una buona dose di approssimazione e più radicali e veloci sono i cambiamenti, meno tempo si lascia ai sistemi biologici di adattarsi, più è imprevedibile la risposta che verrà.

Allora la scelta "saggia" potrebbe essere quella di mantenere gli equilibri ambientali esistenti.

Ciò non significa necessariamente lasciare immutata la situazione: significa mantenere le variabili che meglio descrivono i processi principali all'interno dei valori caratteristici degli equilibri attuali.

²³ Si ricorda che le analisi riportate precedentemente hanno ampiamente dimostrato come il degrado progressivo delle aree naturali, abbia in realtà prodotto i suoi influssi negativi in massima parte sugli ambienti antropici.

3.1 Opzione 0, Le criticità e le potenzialità attuali dell'area studio

Stante la premessa di cui sopra, è parso utile ipotizzare un primo scenario "saggio", in cui la capacità di limitazione si imponga, almeno fino a quando non saremo dotati degli strumenti idonei a formulare scenari certi, derivanti dall'incertezza. Lo scenario "saggio" non può che avere come obiettivo il mantenimento dell'area di riequilibrio tentando di migliorarne l'efficacia per la tranquillità e il benessere delle popolazioni umane. L'ipotesi è che una volta completate le opere di mitigazione e compensazione dello scalo Hupac, l'area studio rimanga pressoché indisturbata da ulteriori modificazioni in senso antropico, e si possa evolvere nel tempo secondo la sua natura e il regime di disturbi naturali che la caratterizza. L'area si configura, per ora, come bacino²⁴ per una quantità di specie animali e vegetali, come luogo di sosta per gli uccelli migratori, e probabilmente come sorgente²⁵, quando gli ecosistemi presenti si saranno sufficientemente evoluti. Permangono comunque alcune questioni: le potenzialità dell'area restano limitate da:

- Parziale isolamento
- Presenza di acque inquinate dei due torrenti
- Disegno artificiale delle vasche di laminazione, non compatibile con uno sviluppo ottimale degli ecosistemi
- Tempi lunghi per le successioni vegetazionali, data la consistente presenza di specie invasive che si oppongono alla colonizzazione da parte delle specie autoctone
- Tempi lunghi per avere formazioni forestali caratterizzate da una significativa diversità biologica e disetaneità, ossia da varietà nelle specie e nelle età degli individui, tali da permettere una struttura complessa del bosco.

L'opzione 0 richiederebbe comunque alcuni investimenti nel caso si scegliesse di destinare l'area al miglioramento degli ecosistemi naturali e, indirettamente, di quelli antropici.

Ma vediamo quali altri scenari si possono prevedere anche in riferimento ai driver²⁶ presenti.

3.2 La realizzazione della S.S. 341 e della viabilità afferente

Un primo intervento programmato su quest'area riguarda la realizzazione della S.S. 341 la quale, come si legge dalla relazione del S.I.A. inerente, viene proposta per migliorare la situazione viabilistica riguardante il collegamento Autostrada A4-Varese. L'infrastruttura interessa l'area in oggetto nel tratto di connessione tra la S.S. 336 e la A8. Tale collegamento è previsto dal piano d'Area di Malpensa su un sedime non più praticabile, in quanto l'area di attraversamento della ferrovia e della S.S. del Sempione risulta attualmente edificata. La Fig. 3.1, tratta dal S.I.A. per la S.S. 341, riporta il tracciato proposto. Si segnala che nella planimetria non compare né il terminal Hupac di Gallarate che viene scavalcato dal tracciato, né il biotopo il cui scavo è ormai quasi terminato. Dai risultati delle analisi sulla situazione ambientale descritte precedentemente, ci si accorge che il progetto proposto produce impatti maggiori rispetto a quelli evidenziati dal S.I.A. a cui è stato sottoposto. Il tracciato infatti non considera le componenti ecosistemiche nel loro insieme, né lo stato effettivo del sistema ambientale a fronte delle rivalificazioni in corso di realizzazione da parte della società Hupac²⁷.

Le incompatibilità più evidenti stanno nello svincolo con la S.S. 336 che si

²⁴ Il termine bacino riportato ad ambiti spaziali si riferisce ad aree in grado di accogliere esuberanti di popolazioni da altre aree, dette sorgente.

²⁵ Il termine sorgente per un ambito spaziale si riferisce alle aree maggiormente adatte allo sviluppo di determinate popolazioni. Raggiunta la densità massima compatibile con le risorse presenti nelle sorgenti, le popolazioni tendono a disperdersi all'esterno cercando aree bacino.

²⁶ Le forze antropiche che esercitano una o più pressioni sugli ecosistemi determinando spinte al cambiamento e alle trasformazioni.

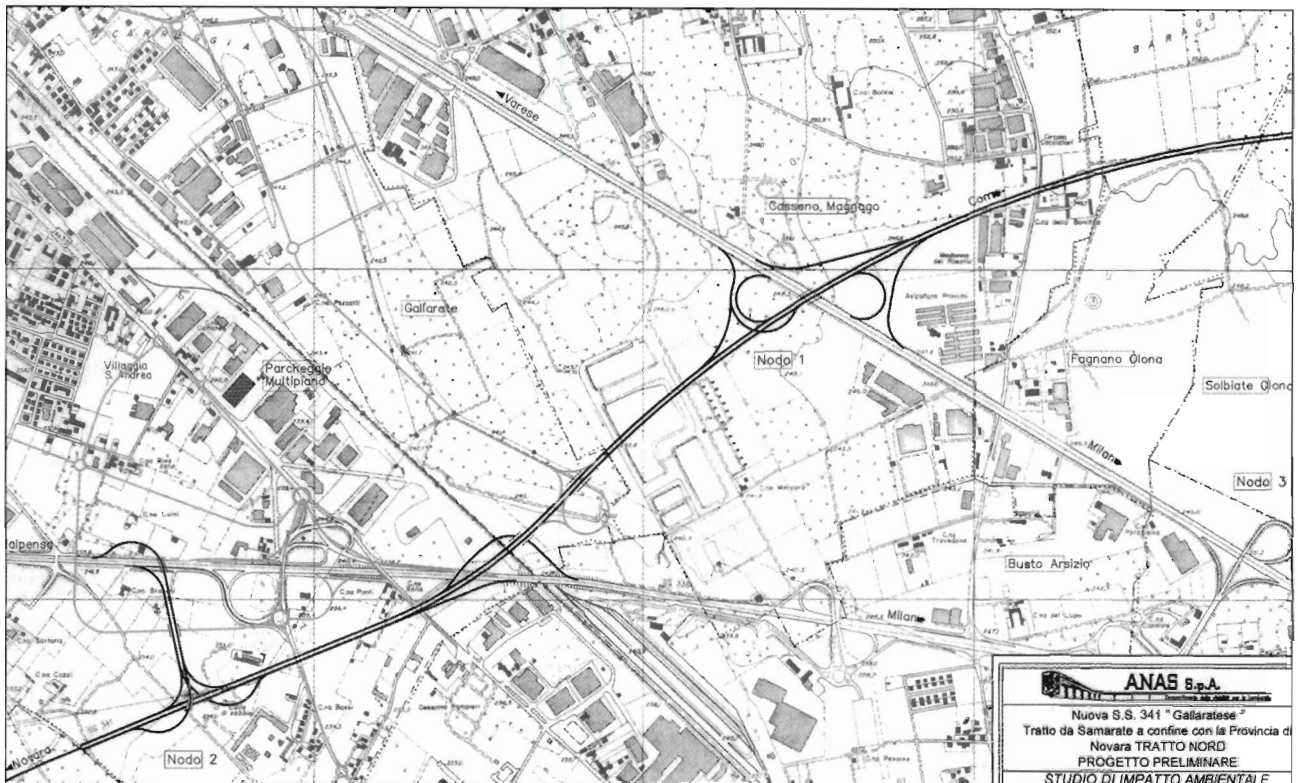


Figura 3.1
Tracciato proposto
per le S.S. 341
(tratta dal S.I.A.
per la S.S. 341, modificata)

sovrappone perfettamente al biotopo, nel taglio secco dell'ambito seminaturale che aumenta ancora una volta la frammentazione, nell'attraversamento delle vasche di laminazione, cosa che ne inficia totalmente le potenzialità evolutive, le quali sono invece notevoli, come vedremo più oltre.

In effetti una delle carenze più diffuse nelle valutazioni paesistiche e ambientali sta proprio nel fatto che, generalmente, ci si ferma ad analizzare lo stato di fatto, mentre le informazioni più importanti spesso provengono dallo studio del passato e delle dinamiche che hanno portato alla situazione odierna, spesso degradata. Così si riduce la possibilità di ragionare sulle potenzialità dei luoghi, rinunciando a tutelare risorse importanti, solo perché non evidenti allo stato attuale. Le aree degradate non sono quasi mai aree "perse" e pertanto ulteriormente degradabili. In genere conservano sempre potenzialità o proprie o dipendenti dal contesto e dalle relazioni che con il contesto potrebbero intrattenere in ragione della loro posizione, unicità o altro. E' in questi termini che ogni elemento che costituisce il paesaggio dovrebbe essere considerato, se l'intenzione è quella di migliorare e non di continuare nello svilimento delle risorse.

Le vasche di laminazione, ad esempio, soffrono attualmente di forme geometriche rigide, con sponde a pendenze uniformi e altezza del fondo costante che rendono le vasche stesse elementi di scarsa qualità ambientale. Invece la diversificazione morfologica è il primo fattore che determina la variabilità delle forme di vita e quindi la biodiversità.

Ogni variazione di morfologia rappresenta una nicchia ecologica potenziale o un habitat particolare.

Più habitat e nicchie ecologiche diverse ci sono in un'unità ambientale, più alta è la potenzialità ecologica di quell'area in termini di ricchezza di specie, di risorse per le specie stesse, in definitiva di vita e di probabilità di sopravvivere e di moltiplicarsi. Limitati interventi sulla morfologia delle vasche, sarebbero sufficienti a trasformare elementi degradati in elementi di notevole potenzialità.

²⁷ La mancata considerazione dell'esistenza del terminal Hupac e delle opere di compensazione in via di realizzazione, è forse da imputarsi ai tempi e alla velocità con la quale si è passati dal completamento delle procedure alla realizzazione, mentre progetti e procedure della SS 341 stanno avendo tempi decisamente più lunghi. Peraltro si ricorda che lo scalo intermodale di Gallarate è previsto dal Piano dell'Intermodalità della Regione Lombardia dal 1999 e la pronuncia di compatibilità ambientale, di cui al decreto di G.R. n. 14535 è del 30 luglio 2002.

Tabella 3.1 - Sintesi degli impatti più diffusi prodotti dalle strade

Scala vasta	
IMPATTI DIRETTI	IMPATTI INDIRETTI
Frammentazione degli habitat naturali e agricoli.	Perdita/alterazione di biodiversità floro-faunistica, con riduzione sensibile delle specie autoctone sensibili e aumento delle alloctone ubiquiste (fauna) invasive (flora), perdita di produttività agricola.
Interruzione di corridoi ecologici tra macchie distanti	Riduzione della capacità portante delle macchie connesse precedentemente.
Alterazione dinamiche paesistiche	Crescita di nuovi insediamenti sparsi, aumento del consumo di combustibili fossili legato all'urbanizzazione diffusa, inquinamento atmosferico e idrico, aumento dei disturbi sugli ecosistemi dovuto ai nuovi insediamenti Divisione di ambiti paesistici e progressiva trasformazione radicale di almeno una delle due parti separate.
Aumento del volume globale di traffico ²⁸	Aumento delle emissioni in atmosfera, dell'inquinamento delle acque, rumore, disturbi agli ambiti agrari.
Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali attraversati	Aumento dei disturbi agli ecosistemi, alla fauna.
Scala locale	
Aumento degli insediamenti lineari lungo le strade, con intensificazione dell'alterazione della struttura delle macchie e dell'effetto barriera. ²⁹	Riduzione della velocità di transito dovuta ai numerosi accessi che si vengono a creare, progressiva riduzione di efficienza e frequente richiesta di duplicazione della strada.
Alterazione della struttura delle macchie paesistiche: modifica degli habitat (+ "effetto margine", - nucleo centrale)	Impoverimento ecosistemico, perdita di specie sensibili, aumento delle ubiquiste e delle invasive.
Effetto barriera: riduzione della possibilità di movimento della microfauna e macrofauna sensibile, e dello scambio tra gli ecosistemi attraversati. Aumento della mortalità degli animali in fase di attraversamento e, conseguentemente, degli incidenti stradali.	Diminuzione di diversità, estinzioni locali, aumento di vegetazione ruderale di scarpata con specie alloctone (effetto margine negativo), limitazione degli scambi genetici, riduzione della probabilità di utilizzo delle risorse ambientali per le specie selvatiche.
Variazione del regime idrologico e potenziali cause di dissesto: opere ingegneristiche per il consolidamento delle scarpate e la regimazione delle acque	Effetti estetici, inibizione dei processi ecosistemici nelle aree interessate.
Aumento della temperatura dell'acqua di scolo e del carico inquinante (metalli pesanti, idrocarburi, erbicidi, sale, ecc.)	Effetti sulla vegetazione limitrofa.
Estetico percettivi legati alla riconoscibilità e identità dei luoghi, alle condizioni d'uso e alle relazioni territoriali delle aree attraversate	Perdita di valore paesaggistico, interruzione della continuità morfologica dei siti attraversati.
Inquinamento atmosferico da gas di scarico, rumore	Riduzione della qualità delle colture agrarie e degli insediamenti limitrofi.

3.2.1 Gli impatti prodotti dalle strade

Nel box precedente è riportata una estrema sintesi degli impatti prodotti dalle strade. Gli effetti che si possono attendere, sono molteplici e si verificano a più scale spaziali e temporali, e solo alcuni vengono valutati in genere negli studi di impatto ambientale.

A questi vanno aggiunti gli impatti determinati dagli altri manufatti che costituiscono le strade, ossia ponti, distributori di benzina, aree di sosta, guard-rail, ecc., nonché gli impatti dei cantieri che hanno una variabilità enorme in riferimento alle aree interessate.

La figura successiva, riporta invece le distanze dal ciglio stradale, alle quali sono rilevabili alcuni tipi di impatti. Questi sono divisi per categorie, a seconda degli oggetti o delle componenti che vengono colpite. La linea verticale tratteggiata grigia, indica la soglia dei 30 metri di distanza dal ciglio stradale, che risulta essere la fascia colpita da quasi tutti gli impatti: per questo motivo, la fascia di 30 metri viene considerata come zona critica, con funzione prevalente di assorbimento delle emissioni e di diffusione degli effetti negativi delle strade. Questo dato è stato ripreso nella valutazione effettuata sul Piano del Business Park, per individuare ex ante, gli effetti della viabilità sulle aree verdi individuate dal Piano e, conseguentemente, le funzioni possibili.

Un altro aspetto significativo sta nelle considerevoli distanze alle quali si estendono alcune tipologie d'impatto. Ad esempio gli impatti sulle comunità faunistiche dovuti alla frammentazione possono avere ripercussioni a chilometri di distanza.

Si fa presente che anche le strade sterrate producono gli stessi effetti impattanti, anche se in modo meno intenso.

3.2.2 Il progetto ANAS, gli indici e i modelli ecologici per la fauna e gli ecosistemi

Dal momento che il S.I.A., per il progetto della SS 341, non ha potuto prendere in considerazione il reale stato attuale del territorio e gli scenari previsti, abbiamo inserito i dati estrapolabili dai progetti, negli strumenti di valutazione più significativi, utilizzati per lo scalo Hupac. Ciò, al fine di verificarne la compatibilità in base agli indici e ai modelli elaborati ed effettuare quindi una valutazione, se pur sommaria, degli impatti cumulativi. Si riportano brevemente i risultati per quanto riguarda sia *il modello geostatistico* sulle comunità ornitiche finalizzato alla verifica della continuità ecologica, sia i calcoli effettuati per la *valutazione della qualità ambientale delle tessere paesistiche*.

Modello geostatistico sulle comunità ornitiche

Il modello è stato utilizzato per la valutazione di diversi scenari possibili, sulla base della metodologia esposta nel cap. 2.8.4, verificando le situazioni sia a scala vasta che a scala locale. Il modello a scala vasta è costruito con una maglia ampia, quindi raccoglie meno informazioni, ed è rappresentativo di una scala sintetica. Il modello a scala locale lavora con una maglia più piccola, la quale raccoglie un maggior numero di informazioni come si addice ad una scala di maggior dettaglio ed è, quindi, più preciso. E' costruito per la verifica di situazioni specifiche, ma è meno adatto per leggere il sistema nel suo insieme.

²⁸ Anche se le strade si continuano a costruire con la finalità di alleggerire le arterie intasate e migliorare la circolazione, è noto da tempo che questi provvedimenti producono benefici solo temporanei e solo al traffico. Nel tempo infatti, l'aumento dell'efficienza della rete stradale non fa altro che richiamare un maggior numero di veicoli, producendo un aumento del traffico globale, aumento dei consumi e aumento dell'inquinamento. In seguito si instaura una nuova tendenza alla saturazione. I dati sulla densità di strade riportate nel cap. 2.2, confermano questa tesi: se l'abbondanza di reticolo stradale portasse ad una diminuzione di traffico, la provincia di Varese avrebbe una mobilità praticamente perfetta, la migliore d'Europa.

²⁹ Di fatto questo tipo di effetto non è pertinente a questo tratto della S.S. 341, dato che il territorio attraversato è sottoposto a vincolo di inedificabilità dalle NTA del P.A.I.. E' stata lasciata dato che è comunque utile ai fini delle considerazioni inerenti il Business Park, nel paragrafo successivo.

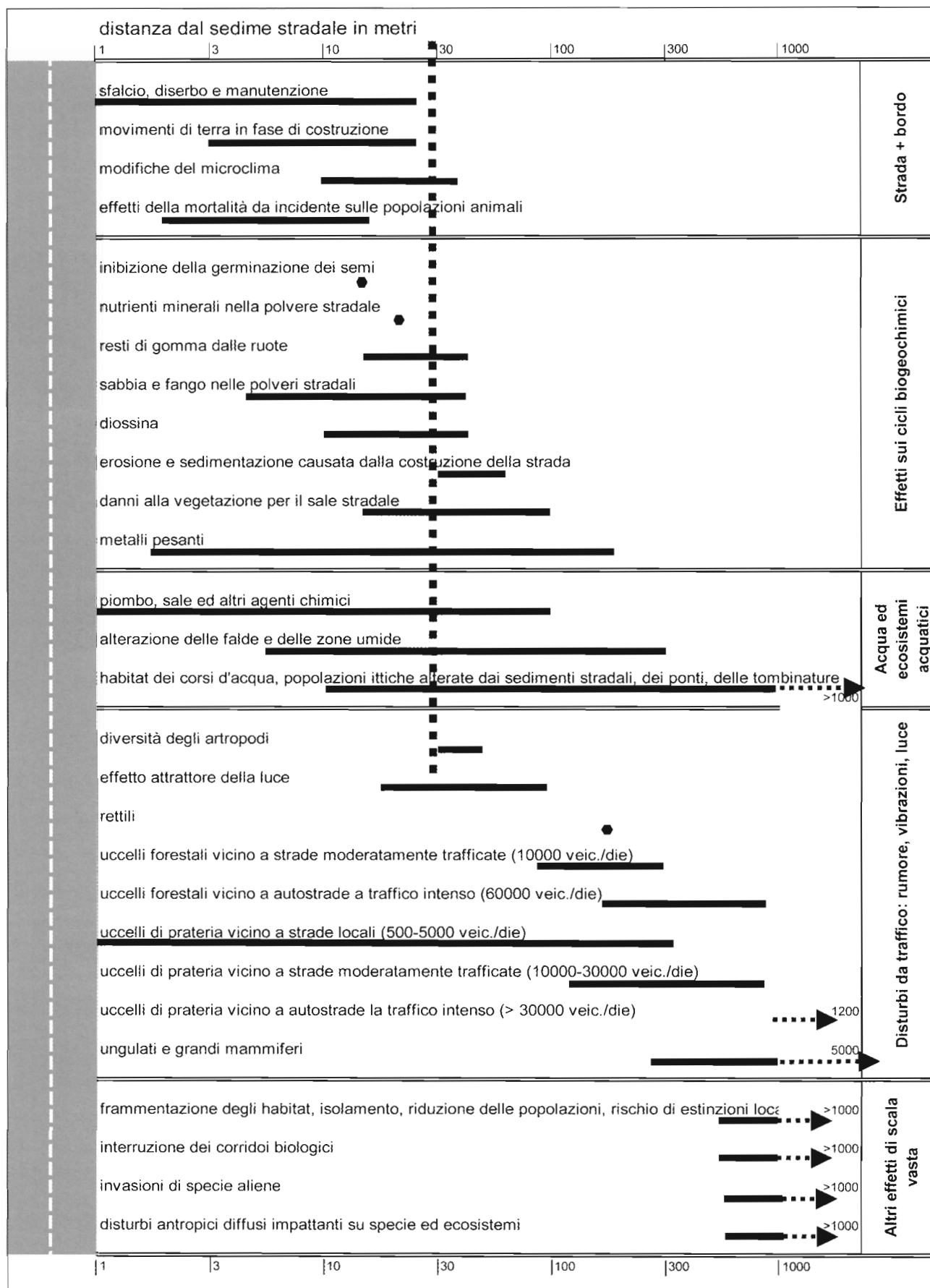


Figura 3.2 La figura riporta le distanze dalle strade alle quali sono stati registrati molti degli impatti sopra descritti. Le linee nere corrispondono all'oscillazione delle distanze massime a cui sono stati riscontrati gli impatti indicati, i quali sono quindi tutti presenti dal bordo strada fino all'inizio della linea nera. I punti si riferiscono a rilevamenti unici, non hanno quindi massimi e minimi per ora (da Forman, 2003, modificato).

Il modello a scala locale è stato costruito per la valutazione degli effetti indotti dalla S.S. 341 sulla frammentazione degli habitat. Si ricorda che l'utilizzo delle comunità ornitiche per la formazione del modello, non ha un interesse esclusivamente naturalistico. Le comunità ornitiche sono ormai considerate ottimi indicatori di qualità ambientale, quindi se gli habitat presenti in un dato luogo risultano poco idonei alla vita di questi animali, ciò significa che gli ambienti sono, in qualche misura, degradati.

Il modello è applicato sia a scala vasta che a scala locale. Il modello a scala vasta è comprensivo anche delle simulazioni relative alla realizzazione del Business Park, e, per comodità di lettura complessiva è stato collocato nel Cap. 3.3 (cfr. Figg. 3.15 e 3.16). Lo scenario prodotto dalla realizzazione del progetto ANAS per la S.S. 341 a scala vasta, può essere confrontato con il modello di stato attuale realizzato per la valutazione dello scalo Hupac (cfr. Fig. 2.23). Sono evidenti:

- la diminuzione di superficie blu e verde, ossia delle aree a qualità maggiore,
- la sparizione della macchia blu/verde, presente in corrispondenza del biotopo in fig. 2.23, la quale costituiva un significativo "approdo" e richiamo per le specie in arrivo dal Parco del Ticino, con una importante funzione di deframmentazione,
- il corridoio aperto dall'infrastruttura lineare nell'area in esame, che determina una vera e propria frattura trasversale nell' "isola ecologica".

Il modello a scala locale è ancora più preciso nel definire gli effetti dell'infrastruttura.

Al fine di confrontare al meglio gli scenari, è riportata la situazione post operam dello scalo Hupac (cfr. Fig. 3.3a). In Fig. 3.3b e 3.3c è invece riportata la simulazione che prevede l'inserimento della S.S. 341. A questa scala, appare tutto quanto descritto sopra ancora più evidente. In particolare si nota l'effetto degli svincoli, il quale investe aree molto ampie in punti strategici del mosaico ambientale.

In pratica tutte le zone a maggiore idoneità sono interessate dal tracciato stradale o dagli svincoli, come si può notare bene dalla Fig. 3.3b che riporta viabilità principale e secondaria indotta.

In definitiva il modello mostra un processo molto rapido di destrutturazione del sistema paesistico non mitigabile in alcun modo, se non con una modifica di tracciato abbastanza decisa.

Se l'obiettivo è quello dello sviluppo "saggio", questa alternativa non sembra la soluzione attesa. Bisogna cercare altro, che sia meno distruttivo.

A questo proposito si sono ipotizzate due ulteriori alternative: **A** e **B** (cfr. § 3.2.3), la seconda delle quali, accompagnata da opportune opere di compensazione, è verificata con il modello a scala vasta (cfr. Figg. 3.15 e 3.16) e a scala locale (cfr. Fig. 3.3d).

Dal confronto delle immagini si nota abbastanza chiaramente l'effetto di mitigazione che la proposta induce: addirittura si fatica a distinguere il modello da quello di Fig. 3.3a, corrispondente allo stato precedente alle trasformazioni relative alle strade. Anzi la connessione con l'isola ecologica risulta migliorata, in quanto le mitigazioni prevedono un sovrappasso faunistico consistente.

E' altrettanto evidente come la stessa possa esser risolutiva solo se accompagnata da adeguate opere di compensazione, finalizzate a migliorare lo stato degli ecosistemi presenti.

Figura 3.3 a
Modello a scala locale
con scalo + opere
di compensazione
(Elaborazione cartografica:
CREN, Rimini)

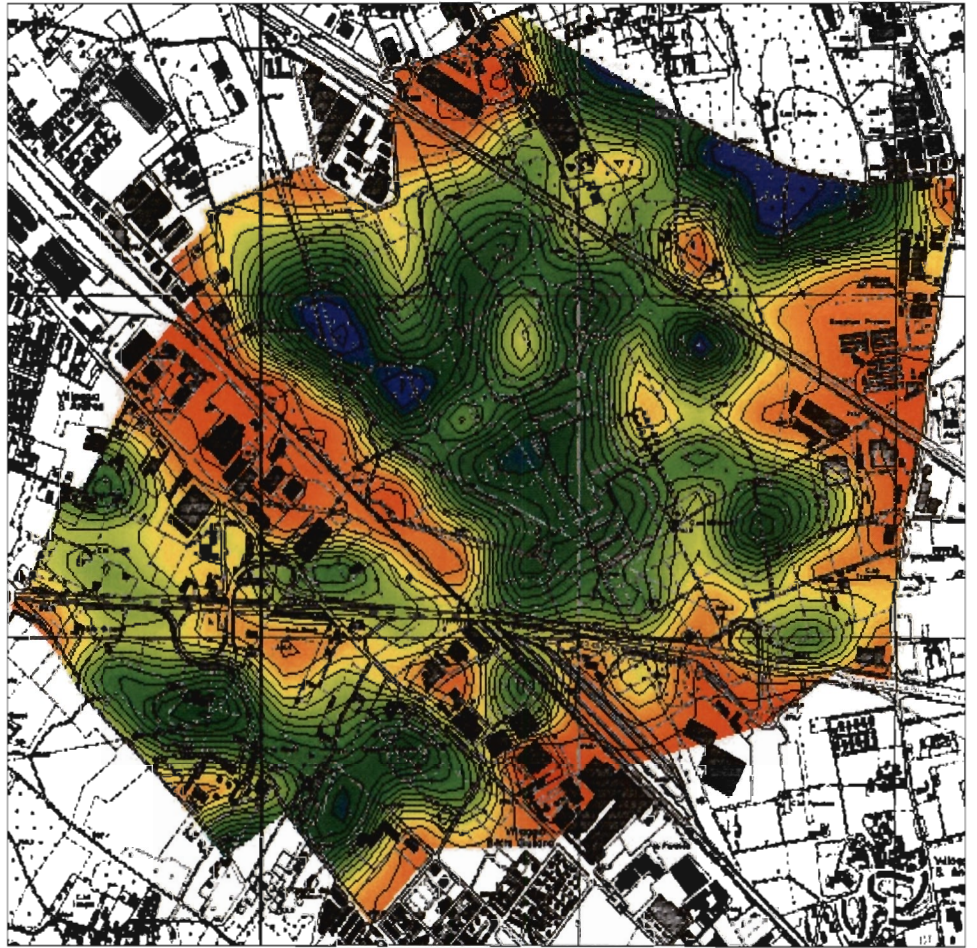
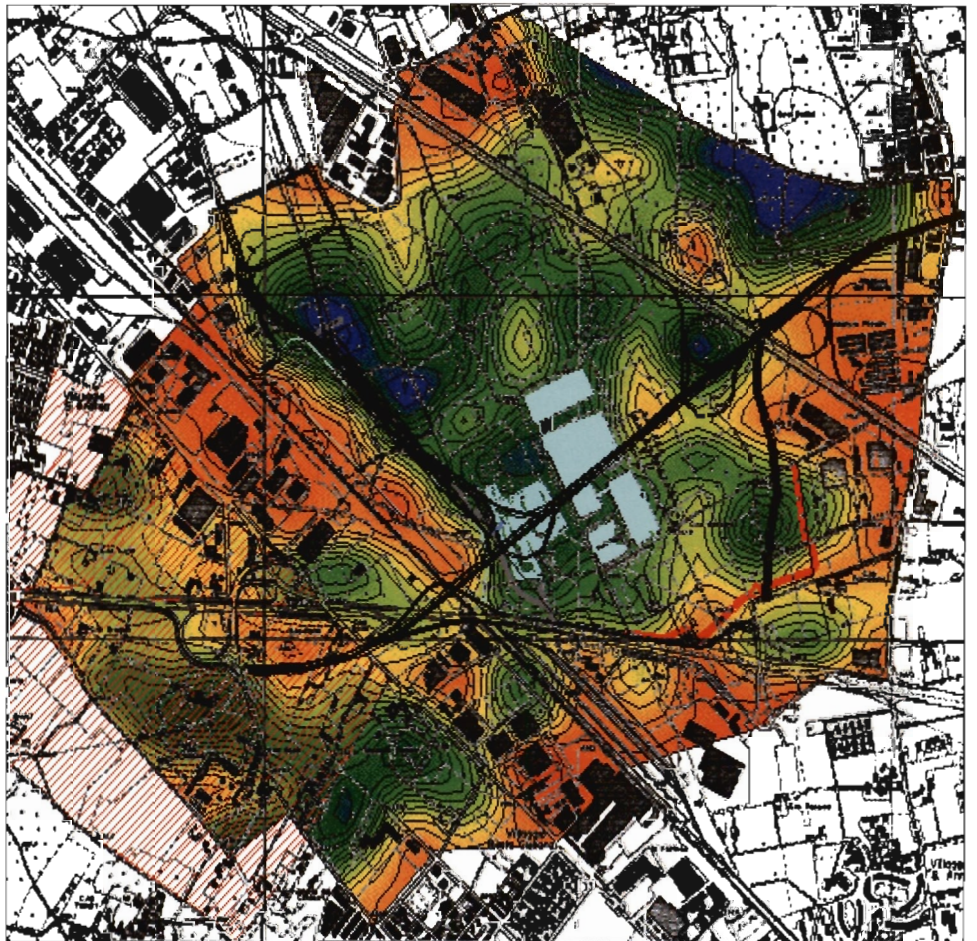


Figura 3.3 b
Modello a scala locale
con sovrapposizione
della S.S. 341
(Elaborazione cartografica:
CREN, Rimini)



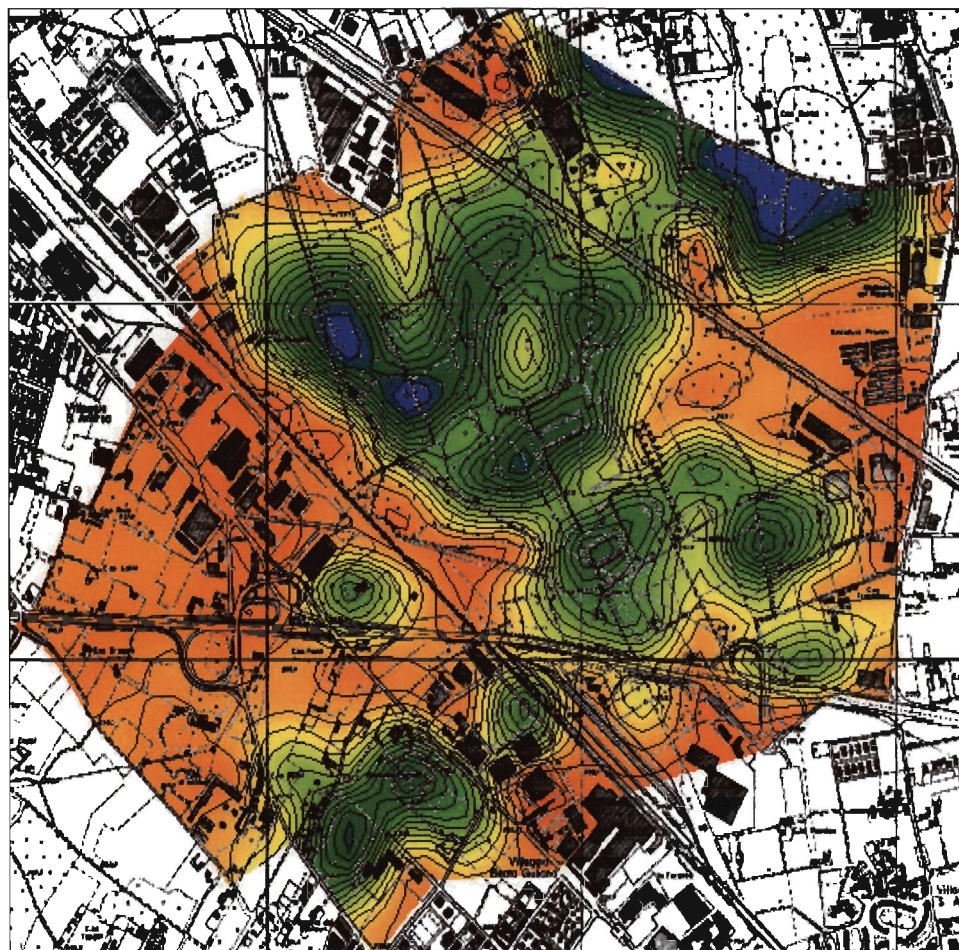


Figura 3.3 c

Modello a scala locale
con S.S. 341.

È evidente la spaccatura nelle
isolinee del modello
(Elaborazione cartografica:
CREN, Rimini)

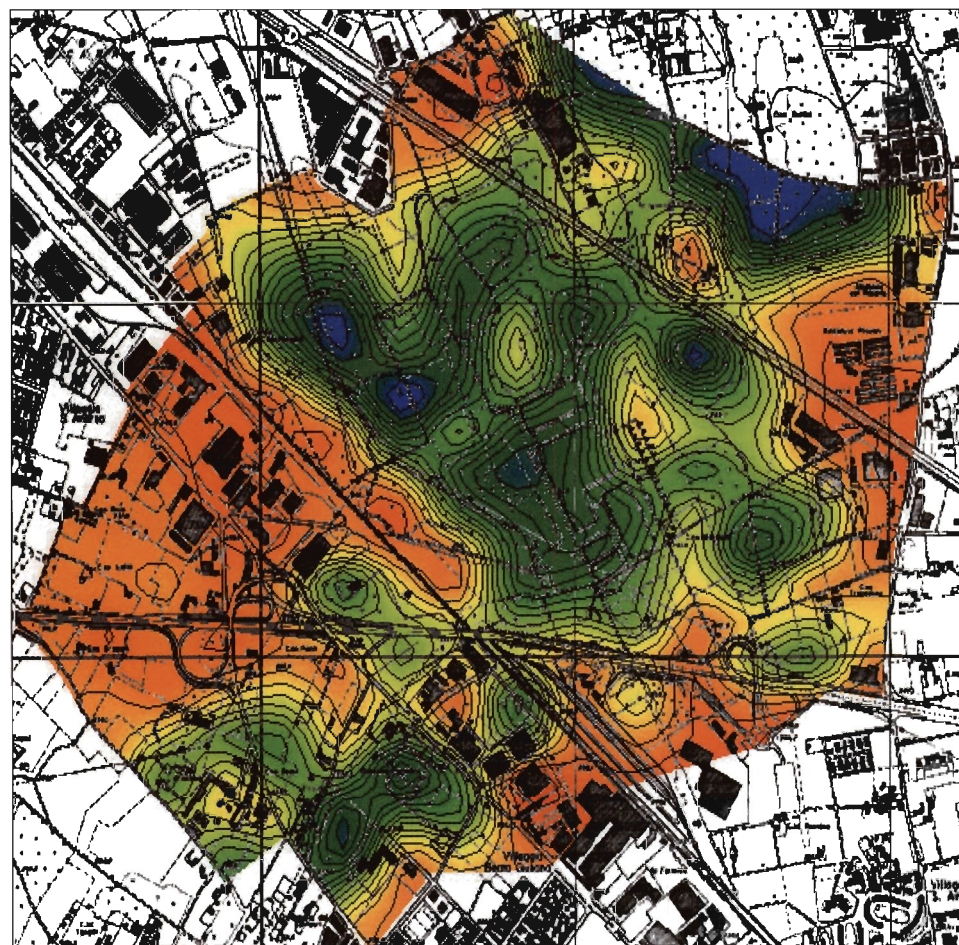


Figura 3.3 d

Modello a scala locale
con alternativa B
della S.S. 341.

(Elaborazione cartografica:
CREN, Rimini)

La valutazione della qualità ambientale delle tessere paesistiche

In una valutazione non si può mai affidarsi ad un unico indicatore o modello, se pur sintetico, perché un solo strumento di misura non può essere significativo di una realtà complessa.

Gli effetti della SS 341, sono valutati anche per quanto riguarda i caratteri più generali del mosaico ambientale per mezzo della metodologia descritta in cap. 2.8.5.

La verifica è stata effettuata solo sulle tessere direttamente interessate dal tracciato, e su quelle limitrofe che potevano subire effetti di ricaduta dalle modifiche delle vicine.

Le Tabb. 3.2 riportano i valori dei seguenti scenari: realizzazione opere di mitigazione e compensazione Hupac, realizzazione del progetto ANAS per la SS 341.

Inoltre si è valutata la prima delle proposte alternative da noi formulate, Proposta A, più conservativa per le risorse ambientali.

Ogni tabella contiene per ogni parametro due colonne; la prima riporta i dati relativi allo stato precedente, la seconda quelli relativi allo scenario valutato, in modo tale da rendere immediato il confronto.

La colonna "*ambito paesistico*", registra la tipologia di paesaggio di cui fa parte ogni tessera, in riferimento a quanto descritto in Cap. 2.8.5, lettera g. E' stato necessario precisare questo aspetto in quanto alcune tessere, originariamente poste a margine con il sistema urbano, in seguito alla trasformazione, vengono inglobate nel sistema urbano tecnologico.

Ovviamente in questo caso i criteri di attribuzione dei punteggi vengono in parte modificati, tenendo conto del nuovo contesto di appartenenza.

Sono riportati inoltre i totali di qualità raggiunta da ogni tessera nei due stati, le classi di qualità e, nell'ultima colonna, il salto di classe effettuato. In questo modo è immediatamente visualizzato il trend imposto dalla trasformazione valutata.

Le ultime righe riportano i valori totali dei parametri considerati.

Anche qui è interessante vedere come variano le percentuali dei valori rispetto al punteggio massimo raggiungibile da ogni parametro.

Da ultimo è riportata la qualità totale mediamente persa o guadagnata da ogni tessera: è calcolata la sommatoria delle qualità di ogni tessera allo stato iniziale e allo scenario valutato.

La differenza diviso il numero delle tessere, fornisce la qualità media persa o guadagnata.

Questo calcolo si è reso necessario per poter confrontare tra loro le diverse situazioni. Infatti nei diversi scenari cambiano le tessere prese in considerazione e non era possibile fare un confronto se non sulle medie.

Il calcolo è stato eseguito su tre diverse ipotesi:

- attuazione dello **scalo Hupac** e realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione; questa opzione viene considerata come stato di partenza, dal momento che le opere sono attualmente in fase avanzata di costruzione
- attuazione della SS 341, su **progetto ANAS**
- attuazione della SS 341, su **proposta A**



Figura 3.4 a



Figura 3.4 b

Legenda

Funzione potenziale delle macchie: naturale

Valore della qualità ambientale	Indicazioni per le trasformazioni
Ottimo (>63)	Tutela
Buono (48-63)	Potenziamento
Mediocre(32-47)	Ristrutturazione
Scadente(16-31)	Trasformazione con cautela
Pessimo (5-15)	Trasformazione

Funzione potenziale delle macchie: antropica/naturale

Valore della qualità ambientale	Indicazioni per le trasformazioni
Ottimo (>63)	Tutela
Buono (48-63)	Potenziamento
Mediocre(32-47)	Ristrutturazione
Scadente(16-31)	Trasformazione con cautela
Pessimo (5-15)	Trasformazione

Limite area studio	Perimetro scalo Hupac
Limite amministrativo	Limite area Hupac
Riqualificazione intensiva	Riqualificazione estensiva

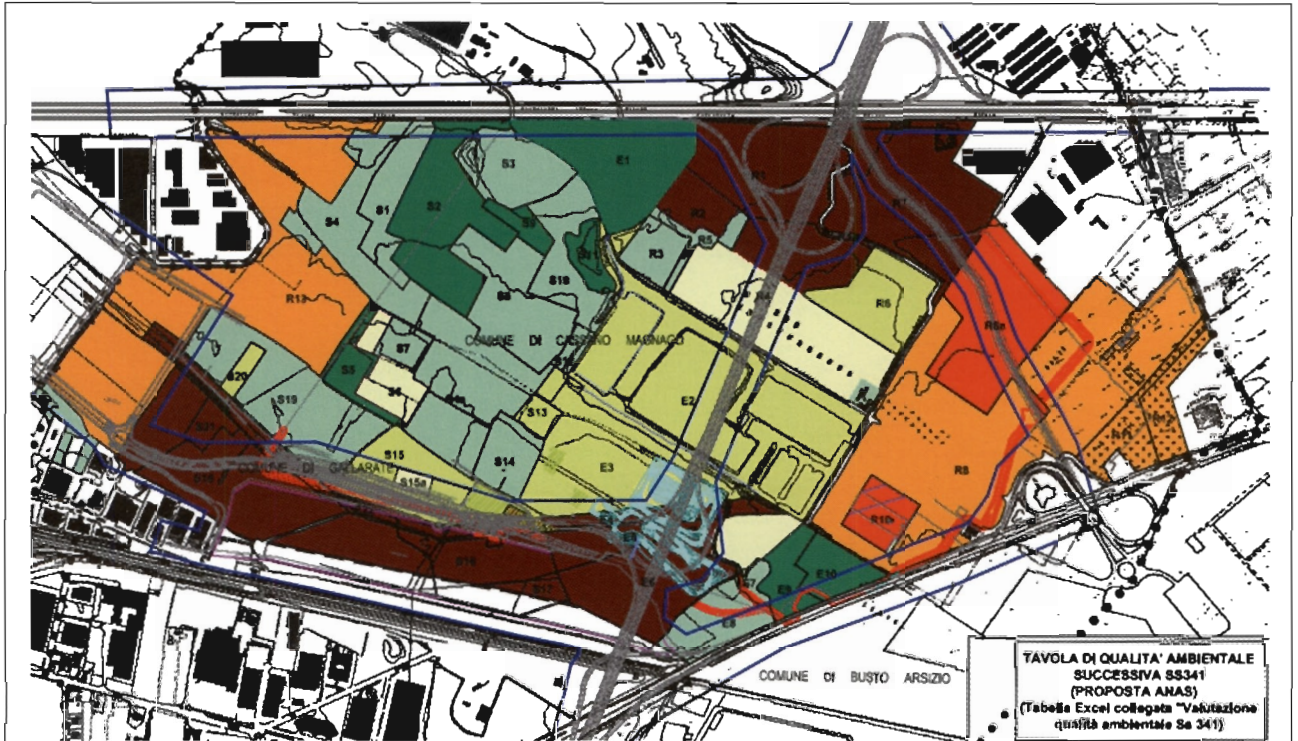


Figura 3.4 c



Figura 3.4 d

Ad ogni Tabella corrisponde una planimetria che riporta con colorazioni diverse, le classi di valore che ogni tessera assume.

Ciò permette di visualizzare immediatamente le variazioni indotte dai diversi scenari.

La tabella 3.2.1, riferita alla *prima ipotesi*, riporta come situazione preesistente quella dello stato di fatto rilevato durante le fasi di analisi per il S.I.A. dello scalo intermodale di Gallarate, si riferisce alla fine degli anni '90, prima della costruzione del terminal (cfr. Fig. 3.4a).

I risultati quindi registrano le variazioni di qualità apportate sulle tessere paesistiche e su tutto l'ambito considerato da parte di quest'opera e delle relative mitigazioni e compensazioni (cfr. Fig. 3.4b).

Di tutte le tessere implicate nelle trasformazioni, che conservano l'appartenenza al tipo di paesaggio d'origine, solo una scende di classe qualitativa, mentre tutte le altre o rimangono costanti o salgono nella classe superiore per effetto delle opere di compensazione, il cui obiettivo è proprio quello di aumentare l'offerta ecologica e la qualità.

Per quanto riguarda invece la perdita di qualità media delle tessere, troviamo un valore, **0,11** approssimabile a 0.

Sottolineiamo che in questo calcolo rientrano anche le tessere che si urbanizzano (evidenziate in grigio nella tabella), le quali concorrono in massima parte all'abbattimento della Q.A.: ciò significa che le opere di riqualificazione compensano effettivamente il deficit prodotto dall'inserimento dello scalo. Inoltre, se le dinamiche ecosistemiche potranno evolversi nel tempo senza troppi disturbi, si può prevedere un miglioramento ulteriore a medio termine.

Passando alle variazioni dei parametri, notiamo che quasi tutti migliorano, anche significativamente (cfr. sorgente/bacino, che è uno di quelli che risultavano maggiormente critici nello stato di partenza).

Pochi peggiorano in modo lieve, solo la connettività presenta diminuzioni evidenti.

Ciò è dovuto prevalentemente alle tessere che si urbanizzano. In conclusione è possibile affermare che gli innegabili impatti prodotti dal terminal intermodale di Gallarate, sembrano venire assorbiti dal sistema locale per effetto delle opere di mitigazione e compensazione.

Il confronto delle Figg. 3.4a e 3.4b, evidenzia come da una prevalenza di tessere di classe mediocre nella prima immagine, si passi alla presenza di numerose tessere di qualità superiore grazie agli interventi di compensazione.

Va detto che i modelli costruiscono delle simulazioni, le quali devono poi essere verificate con quanto succede in realtà.

A questo proposito sono indispensabili i monitoraggi, al fine di verificare l'esattezza o meno delle previsioni e di aggiungere conoscenza sull'evoluzione dei neo-ecosistemi in ambiti periurbani.

La tabella 3.2.2, riferita alla *seconda ipotesi*, simula quanto può succedere della qualità ambientale dell'ambito di studio, in presenza della S.S.341, così come prevista dal progetto ANAS sottoposto a S.I.A.

In questo caso lo stato attuale è rappresentato dai valori della seconda colonna di ogni parametro, della tabella precedente, che corrispondono alla situazione post-Hupac.

Si nota che nessuna tessera migliora, sono presenti addirittura 2 salti di 3 classi in negativo, le tessere in migliore condizione sono quelle che rimangono inalterate in termini di classe.

La perdita di qualità media è altissima, pari a 25,89 punti su un massimo possibile pari a 75: significa un calo medio del 30%. Anche la Fig. 3.4c denuncia chiaramente questo deficit.

Tutti i parametri subiscono dei cali molto forti: ciò significa aumentare il degrado generalizzato nell'ambito di studio, perpetrando l'atteggiamento avuto finora che vede il paesaggio come una risorsa da sfruttare fino all'esaurimento, anziché un capitale da gestire.

La tabella 3.2.3, riferita alla *terza ipotesi*, proposta A, simula uno scenario in cui il tracciato della SS 341, viene modificato con un maggior rispetto delle esigenze del sistema paesistico (cfr. paragrafo seguente).

Come si vede dai risultati, la soluzione proposta è migliorativa rispetto alla precedente, ma non porta valori che dimostrino la capacità dell'ambito territoriale di assorbire gli impatti.

Ci sono molte tessere che perdono classi di qualità.

Il deficit medio è di 18,32 punti, pari a circa il 20% del punteggio massimo possibile per ogni tessera: la perdita è ancora alta (cfr. Fig. 3.4d). Anche i parametri mostrano una sofferenza notevole del sistema.

La variante proposta non è sufficiente a salvare gli equilibri ambientali e a garantire la conservazione della risorsa di cui ci stiamo occupando.

Servono sforzi maggiori sia a livello di ottimizzazione del progetto, sia per immaginare opere che siano di reale compensazione degli impatti residui che, come abbiamo visto, sono alti.

In Fig. 3.5 sono visualizzato i risultati dell'ammontare di perdita media di Q.A. delle tessere.

Figura 3.5
Confronto della perdita media di Q.A. nelle tre alternative confrontate

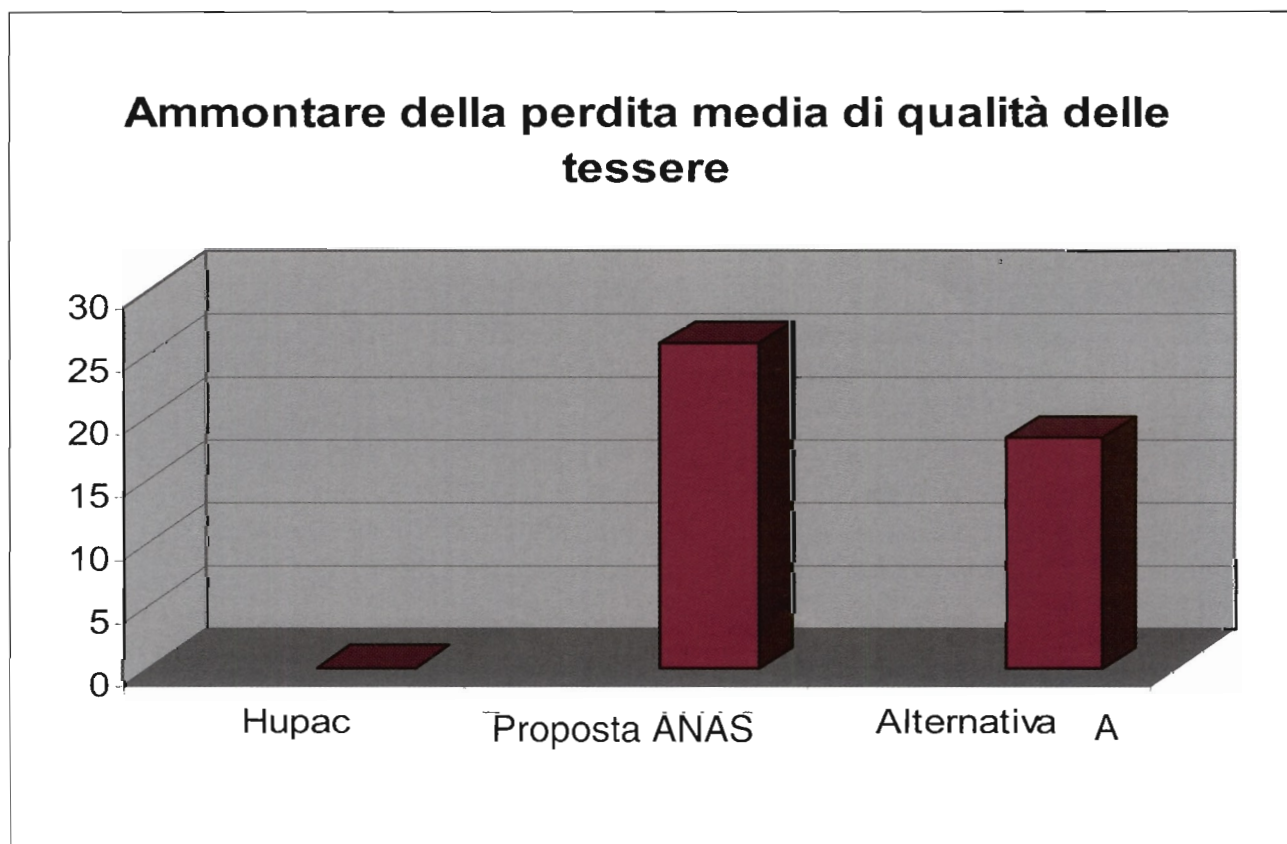


Tabella 3.2.1 - Confronto della Q.A. relativa all'intervento Hupac ex-ante e ex -post

	Naturalità		Posizione		Connettività		Sorgente/bacini		Estensione		Permanenze		Compatibilità		Ambito paesistico		Totale		Classe qualitativa	
	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita
<u>Tessera E1</u>	1	6	5	10	5	5	0	10	10	10	0	0	4	8	se	se	25	49	scadente	buona
<u>Tessera E3</u>	4	8	7	10	10	10	0	5	10	10	4	2	4	8	se	se	39	53	mediocri	buona
<u>Tessera E4</u>	2	6	10	7	10	5	8	10	10	5	0	0	6	8	se	se	46	41	mediocri	mediocri
<u>Tessera E5</u>	4	8	10	8	10	10	5	7	10	5	4	2	4	8	se	se	45	48	mediocri	buona
<u>Tessera E6</u>	2	6	1	10	5	5	0	6	10	10	6	0	6	6	se	se	30	43	scadente	mediocri
<u>Tessera E7</u>	8	8	10	7	10	10	6	6	5	5	0	0	6	6	se	se	45	42	mediocri	mediocri
<u>Tessera E8</u>	6	10	10	10	5	5	5	10	10	10	0	0	6	10	se	se	42	55	mediocri	buona
<u>Tessera S15</u>	6	8	10	10	10	10	5	10	10	10	0	0	4	8	s	s	45	56	mediocri	buona
<u>Tessera S16</u>	4	1	10	1	10	1	0	5	10	1	0	0	4	1	s	ut	35	10	mediocri	pessima
<u>Tessera S17</u>	4	1	10	5	5	5	6	0	5	1	0	0	8	1	s	ut	38	13	mediocri	pessima
<u>Tessera S18</u>	8	4	10	10	10	5	0	5	10	10	0	0	4	4	s	s	42	38	mediocri	mediocri
<u>Tessera S19</u>	6	6	7	7	10	10	5	7	10	10	4	4	4	6	s	s	46	50	mediocri	buona
<u>Tessera S22</u>	2	2	10	1	10	5	8	5	10	5	0	0	6	4	s	s	46	22	mediocri	scadente
<u>Tessera R6a</u>	6	6	5	7	5	5	0	0	10	10	4	4	6	6	rt	rt	36	38	mediocri	mediocri
<u>Tessera R8</u>	2	2	10	10	5	5	0	0	10	10	6	6	6	6	rt	rt	39	39	mediocri	mediocri

599 597 0,11 perdita media di qualità

TOTALE PARZIALE	65	82	125	113	120	91	48	86	140	112	28	18	78	90
MASSIMO TEORICO	150	150	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
PERCENTUALE	43,33	54,67	55,56	50,22	80,00	60,67	32,00	57,33	93,33	74,67	18,67	12,00	52,00	60,00

se = seminaturale esondabile
s = seminaturale
ut = urbano tecnologico
rt = rurale di transizione

Tabella 3.2.2 - Confronto della Q.A. relativa al Progetto ANAS con la situazione Hupac ex -post

	Naturalità		Posizione		Connettività		Sorgente/bacino		Estensione		Permanenze		Compatibilità		Amb. Paes.		Totale		Classe qualitativa		salto di cl.	
	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita		
Tessera E1	6	6	10	10	5	5	10	10	10	10	0	0	8	8	se	se	49	49	buona	buona	=	
Tessera E2	6	2	7	1	5	3	10	5	10	5	0	0	6	3	se	se	39	19	mediocre	scadente	-1	
Tessera E3	8	2	10	5	10	5	5	0	10	10	2	0	8	4	se	se	53	26	buona	scadente	-2	
Tessera E4	6	1	7	1	5	1	10	0	5	1	0	0	8	1	se	ut	41	5	mediocre	peissima	-2	
Tessera E5	8	1	8	1	10	1	7	0	5	1	2	0	8	1	se	se-ut	48	5	buona	peissima	-3	
Tessera E6	6	1	10	1	5	1	6	0	10	1	0	0	6	1	se	ut	43	5	mediocre	peissima	-2	
Tessera E8	10	8	10	10	5	1	10	10	10	10	0	0	10	8	se	se	55	47	buona	mediocre	-1	
Tessera R1	6	1	5	1	5	1	5	0	10	1	4	0	4	1	rt	ut	39	5	mediocre	peissima	-2	
Tessera R1a	4	1	10	1	5	1	5	0	5	1	4	0	4	1	rt	ut	37	5	mediocre	peissima	-2	
Tessera R4	2	1	10	1	5	5	0	0	10	1	6	2	8	4	rt	rt	41	14	mediocre	peissima	-2	
Tessera R6	6	6	5	1	5	3	0	0	10	10	4	4	6	4	rt	rt	36	28	mediocre	scadente	-1	
Tessera R6a	6	2	5	10	5	1	5	0	10	10	4	0	6	4	rt	rt	41	27	mediocre	scadente	-1	
Tessera R7	2	1	5	1	5	1	5	0	10	1	4	0	8	1	rt	rt	39	5	mediocre	peissima	-2	
Tessera R8	2	1	10	7	5	5	0	0	10	10	6	6	6	4	rt	rt	39	33	mediocre	mediocre	=	
Tessera R9a	2	1	10	10	10	10	5	0	10	10	4	0	4	10	rt	ut	45	41	mediocre	mediocre	=	
Tessera R9b	2	1	1	1	5	1	5	0	5	5	0	0	4	1	rt	ut	22	9	scadente	peissima	-1	
Tessera R13	2	1	7	1	5	3	5	5	10	10	5	2	4	2	rt	rt	38	24	mediocre	scadente	-1	
Tessera S15	8	2	10	5	10	1	10	2	10	5	0	0	8	4	s	s	56	19	buona	scadente	-2	
Tessera S15a	8	2	10	1	10	5	10	2	5	1	0	0	10	2	s	s-ut	53	13	buona	peissima	-3	
Tessera S18	4	1	10	1	5	1	5	5	10	1	0	0	4	1	s	ut	38	10	mediocre	peissima	-2	
Tessera S19	6	4	7	5	10	5	7	5	10	10	4	4	6	4	s	s	50	37	buona	mediocre	-1	
Tessera S21	2	2	5	7	5	5	5	5	5	1	0	0	6	4	s	s	28	24	scadente	scadente	=	
Tessera S22	2	1	1	1	5	1	5	5	5	1	0	0	4	1	s	s	22	10	scadente	peissima	-1	
TOTALE PARZIALE	114	49	173	83	145	66	135	54	195	116	49	18	146	74			952	460	25,89	perdita media di qualità		
MASSIMO TEORICO	230	230	345	345	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230								
PERCENTUALE	49,57	21,30	50,14	24,06	63,04	28,70	58,70	23,48	84,78	50,43	21,30	7,83	63,48	32,17								

Ambito paesistico

s e = seminaturale esondabile
s = seminaturale
u t = urbano tecnologico
r t = rurale di transizione

Tabella 3.2.2 - Confronto della Q.A. relativa alla Proposta A con la situazione Hupac ex -post

	Naturalità		Posizione		Connettività		Sorgente/bacino		Estensione		Permanenze		Compatibilità		Ambito paesistico		Totale		salto di cl.		
	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita	Attuale	Previsita			
<u>Tessera E4</u>	6	6	7	7	5	5	10	10	5	5	0	0	8	8	se	se	41	41	mediocre	mediocre	-1
<u>Tessera E5</u>	8	6	8	7	10	5	7	7	5	5	2	2	8	6	se	se	48	38	buona	mediocre	-2
<u>Tessera E6</u>	6	2	10	1	5	1	6	2	10	1	0	0	6	2	se	ut	43	9	mediocre	pessima	-2
<u>Tessera E7</u>	8	1	10	1	10	1	6	5	5	1	0	0	6	1	se	ut	45	10	mediocre	pessima	-2
<u>Tessera E8</u>	10	4	10	5	5	1	10	6	10	5	0	0	10	3	se	se-ut	55	24	buona	scadente	-2
<u>Tessera E9</u>	8	1	10	1	5	1	5	5	10	1	2	0	8	1	se	ut	48	10	buona	pessima	-3
<u>Tessera E10</u>	8	1	10	1	5	1	10	5	10	1	0	0	8	1	se	ut	51	10	buona	pessima	-3
<u>Tessera R6</u>	6	2	5	1	5	3	0	0	10	5	4	2	6	3	rt	rt	36	16	mediocre	scadente	-1
<u>Tessera R6a</u>	6	6	7	5	5	1	0	0	10	10	4	4	6	6	rt	rt	38	32	mediocre	mediocre	
<u>Tessera R7</u>	2	1	5	4	5	3	5	5	10	5	4	2	8	4	rt	rt	39	24	mediocre	scadente	-1
<u>Tessera R8</u>	2	1	10	4	5	3	0	0	10	10	6	3	6	3	rt	rt	39	24	mediocre	scadente	-1
<u>Tessera R9b</u>	2	1	1	1	5	1	5	0	5	1	0	0	4	1	rt	rt-ut	22	5	scadente	pessima	-1
<u>Tessera R10</u>	4	2	5	4	5	3	3	0	5	1	0	0	6	4	rt	rt	28	14	scadente	pessima	-1
<u>Tessera R13</u>	2	1	7	1	5	5	5	5	10	10	5	2	4	2	rt	rt	38	26	mediocre	mediocre	
<u>Tessera S15</u>	8	5	10	7	10	5	10	7	10	10	0	0	8	4	s	s	56	38	buona	mediocre	-2
<u>Tessera S15a</u>	8	8	10	7	10	10	10	10	5	5	0	0	10	10	s	s	53	50	buona	buona	
<u>Tessera S18</u>	4	2	10	1	5	1	5	5	10	1	0	0	4	1	s	s	38	11	mediocre	pessima	-2
<u>Tessera S19</u>	6	6	7	7	10	10	7	7	10	10	4	4	6	6	s	s	50	50	buona	buona	
<u>Tessera S22</u>	2	1	1	1	5	1	5	5	5	1	0	0	4	1	s	s	22	10	scadente	pessima	-1

790 442 18,32 perdita media di qualità

TOTALE PARZIALE	106	57	143	66	120	61	109	84	155	88	31	19	126	67
MASSIMO TEORICO	190	190	285	285	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
PERCENTUALE	55,79	30,00	50,18	23,16	63,16	32,11	57,37	44,21	81,58	46,32	16,32	10,00	66,32	35,26

s e = seminaturale esondabile
s = seminaturale
u t = urbano tecnologico
r t = rurale di transizione

3.2.3 Gli scenari possibili

Le valutazioni effettuate sul progetto ANAS e gli effetti indotti hanno portato a formulare in tempi successivi due ipotesi alternative: in un primo momento una variante cosiddetta “di minima” che evita il letale svincolo sul biotopo e non intercetta le vasche di laminazione. Tale alternativa (**A**), è già stata segnalata, tant’è vero che è stata prodotta da ANAS una variante al progetto che assume in parte la variazione di tracciato. L’obiettivo è quello di allontanarsi il più possibile dalle zone umide per due motivi principali: ridurre i disturbi e mantenere una “core area” di dimensioni sufficienti a mantenere delle popolazioni vitali. Tra l’altro l’allontanamento dalle zone umide risolve anche parecchi problemi tecnici. Ma, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, tale proposta, pur essendo migliorativa rispetto al Progetto ANAS, non risulta essere sufficientemente conservativa per il sistema ambientale. Queste considerazioni hanno indotto ad affrontare uno sforzo suppletivo, che si è espresso nella formulazione di una seconda alternativa (**B**), che consideriamo sicuramente migliorativa. Questa proposta si configura come l’ottimizzazione dal punto di vista ambientale della prima, e scaturisce dall’obiettivo di trovare una soluzione per mitigare impatti pregressi secondo l’idea iniziale che ogni nuova opera dovrebbe tendere a migliorare la situazione preesistente. Ciò è vero soprattutto se ci si vuole porre come attuatori del cosiddetto “sviluppo sostenibile”.³⁰

Il problema maggiore è l’effetto barriera delle infrastrutture lineari, quindi l’obiettivo è quello di diminuire la frammentazione del sistema paesistico nel nodo cruciale creatosi sull’incrocio tra la S.S. 336, la S.S. 33, la ferrovia del Sempione. Dal momento che sono ampiamente dimostrati gli effetti negativi della S.S. 336, una buona idea potrebbe essere quella di agire sulla frammentazione prodotta dall’infrastruttura. A questo proposito si è pensato ad un intervento importante, peraltro assorbibile dai costi dell’intera arteria infrastrutturale e senz’altro positivo sia per gli aspetti ecologici che per la fruizione dell’area naturalistica compresa nell’“isola ecologica” da parte della popolazione residente all’esterno. La Fig. 3.6 riporta l’intervento inserito sull’ortofoto. L’obiettivo è quello di minimizzare l’impatto della S.S. 341 e parte degli impatti pregressi della S.S. 336. Si tratta di dismettere il tratto della S.S. 336 che sovrappassa la ferrovia del Sempione e lo scalo Hupac, per una lunghezza di circa 200 metri, e di realizzare una doppia galleria nella quale corrano affiancate la S.S. 336 e la S.S. 341 fino a superare la ferrovia (cfr. Fig. 3.7). Il viadotto dismesso potrà essere riadattato come “ponte verde”, a fronte della costruzione dei raccordi (terrapieni inclinati) con il piano di campagna. Tale manufatto, dal punto di vista faunistico, sarebbe sicuramente più efficace di un sottopasso e potrebbe contenere un percorso ciclo-pedonale per raccordare l’ambito di studio con le aree circostanti. Ovviamente tale opera avrebbe senso nell’eventualità che anche il Business Park fosse sottoposto ad una parziale revisione della distribuzione spaziale (cfr. Cap 3.3). La S.S. 341, dovrebbe percorrere in galleria un tratto più lungo, a partire circa dalla S.S. 33 del Sempione, fino al superamento della S.S. 336, in corrispondenza del limite del distributore “Api”. Da qui la strada comincia a salire in superficie, in zona protetta dall’argine idraulico segnato in giallo nella figura, il quale richiede uno spostamento di alcuni metri per permettere il posizionamento della strada. La rampa è sufficientemente lunga per consentire il raggiungimento di una quota che permetta lo scavalco dell’argine e il proseguimento del tracciato in viadotto nell’area di fascia B del P.A.I.

³⁰ Senza entrare nel merito del “sostenibile” che richiederebbe ben più di poche righe, si ricorda il significato del termine sviluppo, il quale si riferisce a processi di tipo qualitativo in grado di portare l’intero sistema di riferimento ad un più alto livello di organizzazione. Ciò significa migliorarne tutti gli equilibri, anche a scapito, talvolta, dell’efficienza di alcune sue parti, la quale aumenta in genere la monofunzionalità e la specializzazione a scapito, però, delle altre parti del sistema.

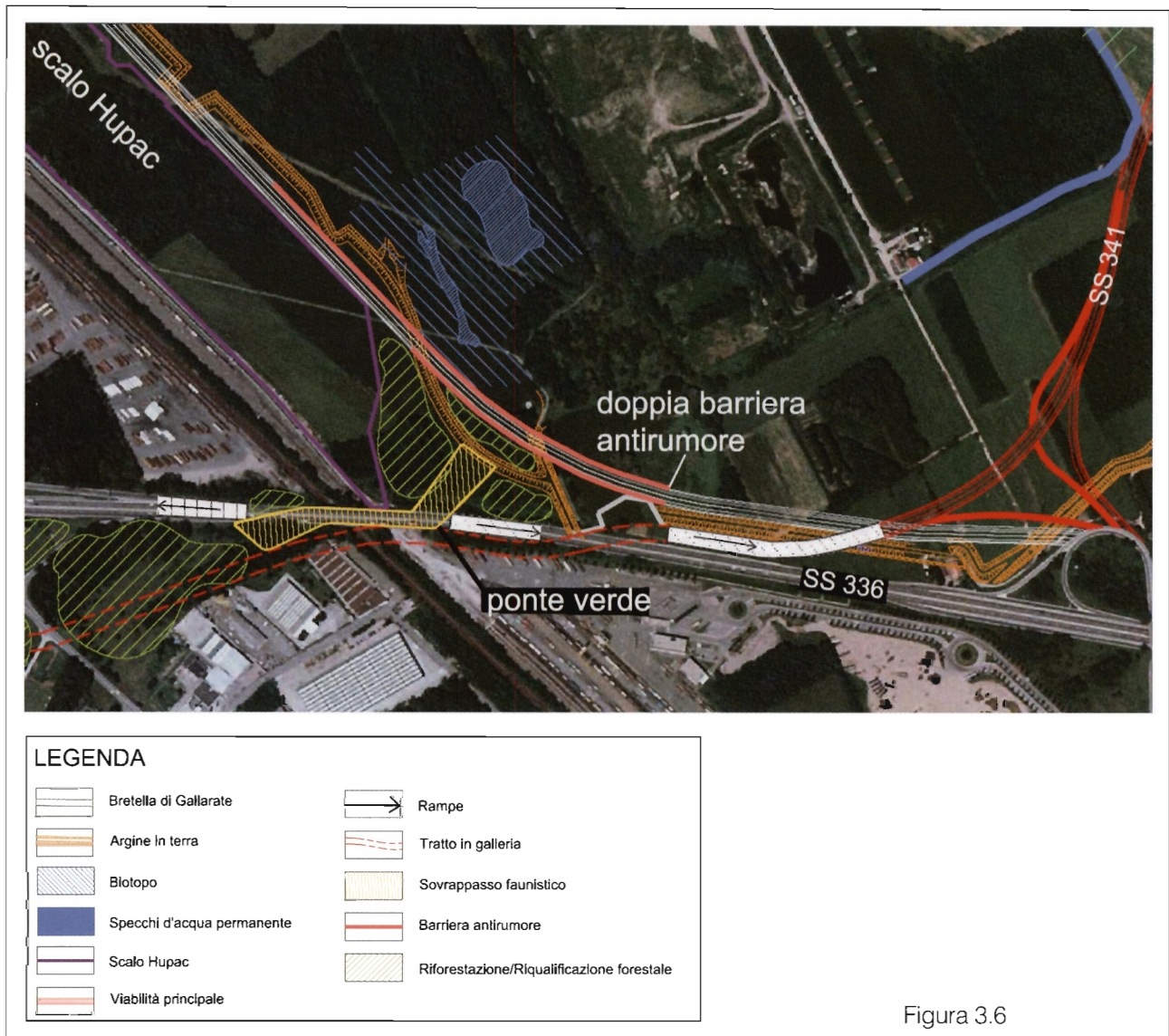


Figura 3.6



◀ Figura 3.7

Le Fig. 3.8 riportano una foto da elicottero dello stato attuale e una simulazione grafica di quanto si potrebbe realizzare.

Figura 3.8 a ►
Stato attuale



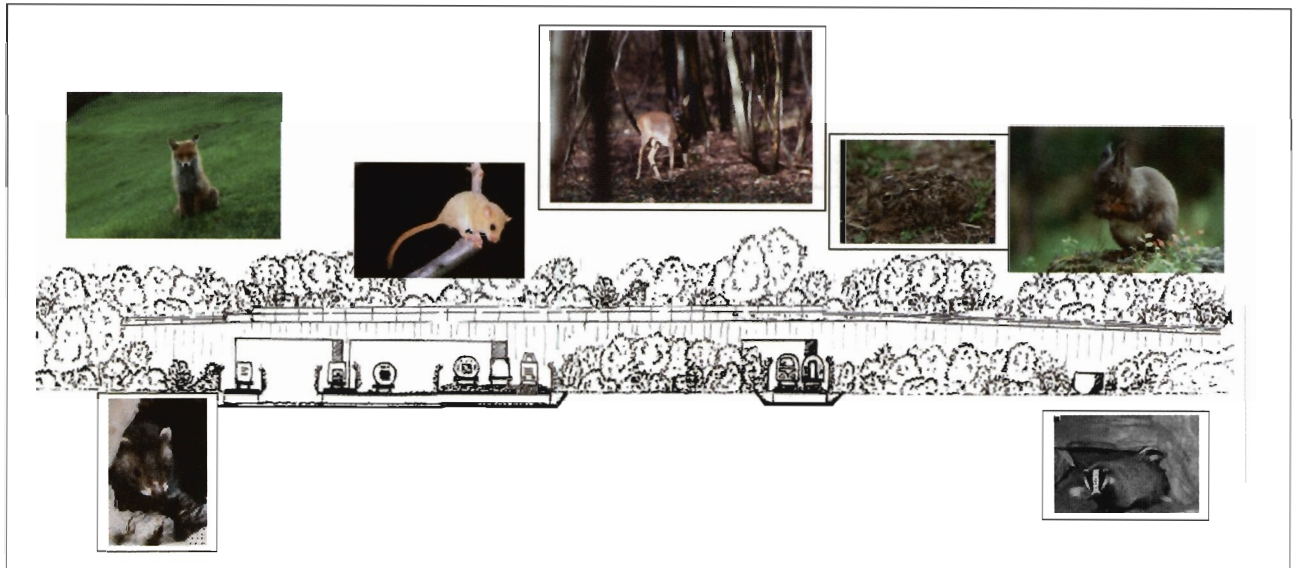
Figura 3.8 b ►
Simulazione



Figura 3.8 c
La sezione del by pass faunistico sotto lo scalo Hupac, attualmente in fase di realizzazione. La linea rossa indica il percorso preparato per la fauna terricola: in tratteggio i tratti in tunnel, a tratto pieno le parti a cielo aperto. Nelle foto, gli animali in grado di utilizzare il tunnel, da sinistra la puzzola, la volpe, il tasso. Foto D. Furlanetto

I benefici di questa soluzione sono molteplici, ricordiamo i più significativi:

- Si realizza un by pass faunistico, più efficace dei sottopassi previsti nelle opere di mitigazione per lo scalo Hupac,
- Si attua un collegamento ciclo-pedonale con il Business Park, mettendo in rete aree che possono così essere utilizzate come un grande Parco naturale, che, se ben progettato, potrà svolgere importanti funzioni sia naturali che in rapporto all'offerta ecologica per i cittadini, valorizzando anche l'intervento del Business Park,
- Abbattimento degli impatti relativi a rumore e atmosfera nelle aree adia-



centi alle strade,
 ● Riduzione sensibile del consumo di suolo, azione sicuramente positiva in un'ottica di sostenibilità.
 In Figg. 3.9, sono riportate le immagini di alcuni bypass faunistici realizzati, al fine di illustrare come potrebbe essere l'opera realizzata.

Figura 3.8 d

L'aggiunta del sovrappasso permette il transito di un numero molto superiore di animali: lo Scoiattolo, la Lepre, il Capriolo, il Moscardino e molti altri. I due interventi sono complementari perché rispondono a diverse esigenze di mobilità da parte delle diverse specie.



◀ Figura 3.9 a

In alto ponte piatto con unico supporto centrale e appoggi laterali.

In basso a sinistra: Sovrappasso vegetato di Autostrada a 4 corsie per ungulati nella Regione del Reno.

In basso a destra: attraversamento di un corso d'acqua da parte di un'autostrada: il ponte è meglio dello scatolare e la vegetazione appositamente collocata può attrarre la fauna selvatica. Gli attraversamenti del Rile e di Tenore in corrispondenza dell'A8 potrebbero diventare così.

Tratta da AA.VV. 2004, modificata



Figura 3.9 b ►

Il sovrappasso di Case Nuove sopra la SS 336 nel Parco del Ticino (foto D. Furlanetto)



Figura 3.9 c ►

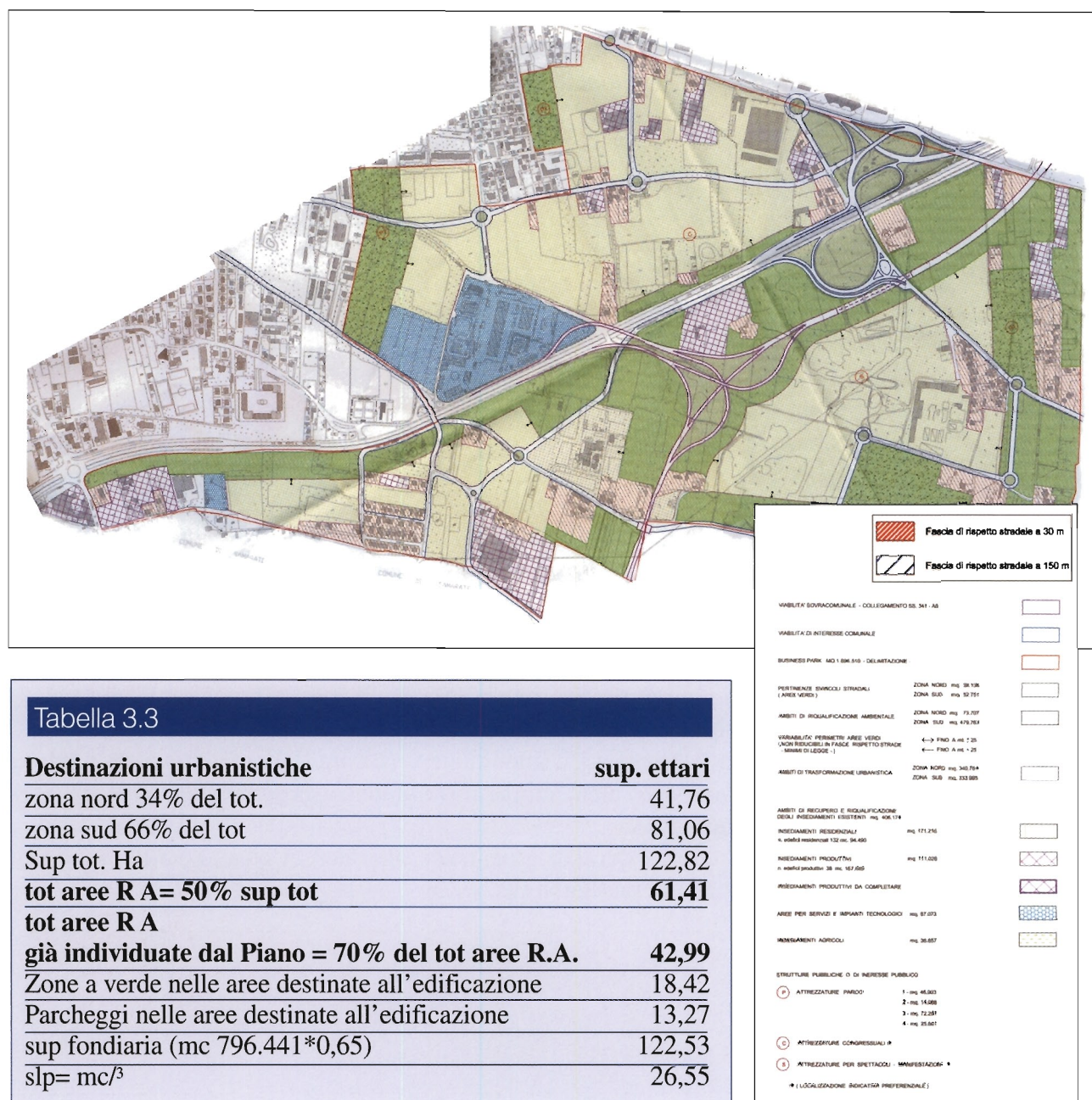
Sovrappasso per ungolati in Austria su Strada statale



3.3 La realizzazione del Business Park

L'altro grande progetto riguardante l'ambito di studio è il Business Park di Gallarate.

La Fig. 3.10 ne riporta la planimetria del Piano approvato, che prevede la realizzazione di 796.441 nuovi mc, su un'area fondiaria pari a circa 122,53 ha. Il Piano prevede anche la realizzazione di cospicue superfici verdi, dette Aree di Riqualificazione Ambientale (RA), pari al 50% della superficie totale, per un totale di ha 61,41. Tale cifra appare considerevole, soprattutto se si tiene conto che le NTA del Piano definiscono le aree RA *“appositamente perimetrate nelle tavole di piano, soggette ad interventi di recupero e di rinaturalizzazione attraverso la tutela ed il potenziamento della vegetazione, finalizzate al più generale processo di rigenerazione ecologica, alla realizzazione di standard pubblici e alla mitigazione delle nuove infrastrutture previste”*. Ciò significa applicare i moderni criteri di pianificazione che inseriscono il concetto di compensazione anche per interventi non soggetti a VIA. La Tab. 3.3, riporta in cifre le percentuali dedotte dal Piano.



Considerando che una buona parte degli standard può essere reperita nelle aree soggette ad edificazione previste (zone a verde e parcheggi pari a 18,42 ettari nella Tab. 3.3), si può pensare che la superficie destinata a rigenerazione ecologica possa costituire una massa critica significativa, con una buona efficacia nei processi di compensazione, fermo restando una opportuna distribuzione delle aree a verde, finalizzata a costruire una struttura funzionalmente valida. Il box a fine paragrafo riporta alcune note che possono chiarire il reale ruolo del verde e, di conseguenza, alcune attenzioni progettuali. La parte che più interessa il presente capitolo, è quella sulle funzioni ecologiche, riferibili alla importantissima funzione di rigenerazione, attesa dal piano del Business Park.

Ma, cosa differisce un'area di rigenerazione ecologica da una qualsiasi altra area verde? Come dice il termine la capacità di rigenerarsi, ossia di svilupparsi ed evolversi nel tempo. Le aree a verde, oltre che per le funzioni descritte nel box, si possono diversificare anche in base al metabolismo delle componenti vegetali che le costituiscono, al tipo di energia che utilizzano

Figura 3.10
Planimetria del Piano
del Business Park

per vivere, svilupparsi e propagarsi, alla capacità di rinnovo che possiedono. Più i processi di rinnovo e crescita sono dipendenti in massima parte dalla trasformazione dell'energia solare, più possiamo attribuire alle aree verdi la capacità di rigenerarsi. La vegetazione che invece si sviluppa o mantiene il proprio equilibrio prevalentemente in forza dell'energia esterna portata dall'uomo (energia sussidiaria), non può costituire aree di rigenerazione, in quanto il bilancio energetico di questo tipo di vegetazione è negativo. Infatti la quantità totale di energia assorbita in termini di trasporto, impianti, manutenzione, fertilizzazione e controllo delle malattie, è superiore alla quantità di energia potenziale prodotta (in termini di biomassa, respirazione, quindi produzione di ossigeno ed energia di automantenimento).

Inoltre, dato che la rigenerazione dipende anche dalla possibilità di spargimento dei semi e di moltiplicazione delle piante, e questa funzione è strettamente legata alla vita animale, vanno anche verificate le possibilità di movimento delle diverse specie all'interno delle aree di rigenerazione e verso il sistema a cui appartengono. Ritorna quindi importante il concetto di rete, al fine di garantire la reale funzionalità ed efficacia in termini di compensazione delle trasformazioni di queste aree di rigenerazione ecologica.

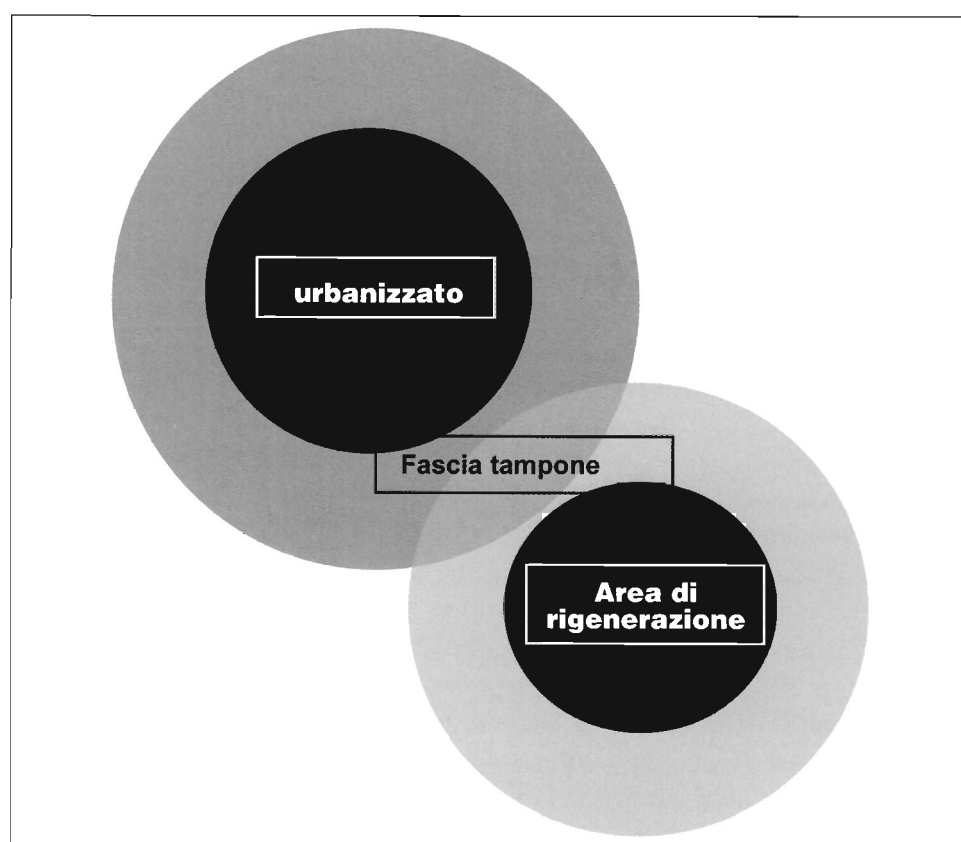
Per quanto riguarda l'area del Business Park, stante la situazione di contesto descritta nei capitoli precedenti, il tipo di insediamento proposto, il fitto reticolo stradale individuato nel piano e gli impatti che dalle strade derivano, il tipo di configurazione più adatto, dovrebbe seguire i semplici modelli schematicamente illustrati in cap. 1 e quello riportato in Fig. 3.11.

Fatte queste premesse, è importante verificare l'effettiva funzionalità della distribuzione degli elementi che costituiranno il mosaico ambientale dell'area del Business Park.

Una valutazione dei dati urbanistici, alla luce di quanto scritto, modifica però lo scenario prefigurabile.

Figura 3.11 ►

Modello fascia tampone: il modello rappresentato scaturisce dall'esigenza di mitigare i disturbi tra elementi di scarsa compatibilità reciproca, come le aree a forte carico antropico e quelle naturali. Fermo restando che le seconde sono funzionali agli equilibri delle prime e svolgono importantissimi servizi ecosistemici per la città, è necessario preservarne le aree centrali, attraverso la realizzazione delle cosiddette "fasce tampone". Queste sono aree a minor densità di vegetazione, che accettano attività di basso impatto (ricreazione, attività sportive, ecc.) e contemporaneamente assorbono i disturbi della città verso le aree naturali e viceversa.



Infatti le aree di compensazione, ossia di rigenerazione ecologica, di fatto riescono a ricoprire appieno questo ruolo solo nella misura in cui ricoprono una superficie cospicua. Più le macchie sono piccole e disturbate, meno sono efficaci. Pertanto sono considerabili per questa funzione solo le aree individuate in verde nella Tavola di Piano, corrispondenti a ettari 42,99. Le rimanenti aree, comprese nei lotti edificabili, difficilmente riusciranno ad entrare a far parte di questa rete, pur ricoprendo funzioni importanti, ma di prevalente servizio all'insediamento, non di compensazione.

All'interno di questi 42,99 ettari, il Piano prevede circa il 30% a parco naturale, nel quale sono previsti percorsi e attrezzature che riducono però sensibilmente la capacità ecologica dell'area. Sono poi previsti i parcheggi e le aree a standard di verde pubblico, anche queste difficilmente considerabili come aree con reale capacità di compensazione. La Tab. 3.4 riporta una stima delle effettive superfici di compensazione che probabilmente si verranno a formare. Si precisa che l'efficacia di tali aree dipenderà anche dal disegno e dalla consistenza effettiva che queste avranno in termini di dimensione, forma, connettività, biomassa, funzioni ecosistemiche proprie.

Tabella 3.4

Destinazioni aree R.A. individuate dal Piano tot aree a riq. Ambientale già individuate dal Piano = 70% del tot aree R.A.	aree R A, in ha
	42,99
superfici in deduzione in quanto difficilmente considerabili come aree di rigenerazione	
tot. aree a parco naturale attrezzato= 30% sup. tot, conteggiata al 50% della superficie	9,21
aree a standard di verde pubblico = 0,5mq/mq slp, conteggiata al 75% della superficie	3,32
Parcheggi nelle aree di R.A. =30% del totale	7,96
Rimanenza aree R.A. =Tot aree R.A. individuate - (parco+standard+parcheggi)	22,49

Il risultato è che solo un terzo delle aree a verde previste riesce a fornire quella plurifunzionalità che è propria delle aree di rigenerazione, non rispondendo quindi ai parametri né alle aspettative riportate nel Piano. L'esame del disegno del Piano risulta ancora più scoraggiante: le aree verdi sono infatti distribuite per la maggior parte come fasce di rispetto stradale, oppure come frammenti pressoché isolati in una matrice urbanizzata, disattendendo sia le esigenze di scala vasta, relative alla rete ecologica, comunque funzionale anche al Business Park in quanto reale elemento di rigenerazione, sia le esigenze di strutturazione di un adeguato sistema del verde urbano, qualora la scelta fosse quella di disinteressarsi degli aspetti naturali e pensare solo agli ambienti antropici. La Fig. 3.12, riporta uno schema che individua le fasce di disturbo nelle estensioni che risultano dalle indicazioni del Cap. 3.2.1. Si precisa che, soprattutto la fascia di territorio interessata dalla banda a tratteggio rosso, dell'ampiezza di 30 metri (Forman, 2002), rappresenta un'incompatibilità o forte limitazione della maggior parte delle funzioni del verde sia ecosistemiche che di tipo antropico. Il ruolo tipico e importante di queste fasce è la funzione tampone, per la quale 15 metri di profondità sono la misura minima per garantire un'efficacia accettabile.



Le funzioni del verde

Le grandi funzioni del verde si possono ricomprendere all'interno di quattro grandi categorie (Gibelli e Santolini, 1999, Bastian e Schreiber, 1999): Sociali e Ricreative, Psiciche, Culturali, Ecologiche. Approfondendo i primi tre grandi raggruppamenti, si possono definire più specificatamente le seguenti sotto-categorie di funzioni, le quali richiedono spazi opportunamente organizzati e progettati (Gibelli, 2003).

Per la prima categoria avremo:

- luoghi per l'aggregazione sociale (piazze, attrattori all'aperto, grandi spazi per raduni, ecc.)
- orti per anziani,
- passeggiate a piedi, in bicicletta ecc;
- attività sportive;
- attività di gioco per bambini;
- spazi per animali domestici (es. zone di sgambamento per cani);
 queste rientrano tutte prevalentemente nella funzione ricreativa.

Per la seconda categoria avremo:

- funzioni estetiche, divise in funzioni di tipo parzialmente passivo quali la valorizzazione dei luoghi, e funzioni di tipo attivo, quali la produzione di stimoli visivi, ecc.
- funzioni etiche (fondo genetico, paesaggio storico come retaggio/memoria)

Per la terza categoria avremo:

- giardini, orti botanici, parchi storici,
- paesaggio storico come patrimonio culturale
 legati alla funzione culturale, e in parte alle altre tre funzioni citate.

Queste tre categorie possono avere un ruolo molto marginale o nullo da un punto di vista ecologico, a meno che non siano progettate con opportuni criteri che tengano conto delle reali esigenze ecologiche del contesto ambientale.

La quarta grande categoria (funzione ecologica) va quindi analizzata meglio, dal momento che spesso è sovrapponibile alle altre ed è quella che più si riflette sulla qualità ambientale e può essere complementare alle aree prettamente vocate alla conservazione della natura.

Le molteplici funzioni legate a questa categoria possono essere così elencate:

Regolazione dei cicli di materiali e di energia

- nei confronti del suolo: formazione di suolo e riciclaggio dei nutrienti; protezione del suolo dal dilavamento e dall'erosione, distruzione delle sostanze estranee (funzioni di filtro, di ammortizzatore e di trasformazione), protezione del suolo dall'essiccamento;
- nei confronti dell'acqua: ritenzione idrica e contributo alla regolazione del flusso idrico, ricarica delle falde, autodepurazione delle acque superficiali;
- nei confronti dell'aria: contributo alla regolazione della composizione chimica atmosferica, azione di filtro;

Regolazione e rigenerazione delle popolazioni e biocenosi:

- movimento dei gameti florali e quindi risorsa genetica;
- rifugio di specie; tutela della biodiversità
- conservazione della natura
- fronteggiare la banalizzazione ecosistemica prodotta dall'uomo

Contributo alla salute psichica e fisica dell'uomo:

- miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua
- recupero del contatto con la natura
- luoghi del silenzio e della decompressione

La progettazione del verde deve dipendere dalle esigenze funzionali degli spazi. In questo testo ci concentriamo sulla progettazione degli spazi con significato ecologico, in riferimento al concetto di rigenerazione ecologica espresso dal Piano del Business Park, comprendendo anche l'ecologia umana.

Le potenzialità funzionali di ogni area, dal punto di vista ecologico, dipendono molto dalle caratteristiche dell'area stessa, e precisamente:

- dalle sue dimensioni e quindi dalla potenzialità di essere zona source e di accettare una diversificazione della struttura interna
- dalla vicinanza di zone source o sink circostanti e dalla consistenza delle eventuali connessioni che consentono il verificarsi delle dinamiche tra aree diverse;
- dalla sua collocazione rispetto alle forme e strutture naturali del paesaggio su cui si è formato il sistema insediativo;
- dal tipo di tessuto urbano di contorno;
- dai disturbi determinati dalle infrastrutture e dalle condizioni urbane limitrofe (vie di grande traffico, industrie insalubri, ecc.)
- dalle eventuali interazioni con il paesaggio agrario o seminaturale circostante.

In particolare, l'utilizzo della vegetazione come fattore di riequilibrio del bilancio atmosferico urbano e di riqualificazione ambientale si basa su un aspetto e due esigenze fondamentali:

- la diversa capacità delle specie e dei loro vari organi di fungere da superfici di trattenuta nonché di eventuale fissazione delle sostanze inquinanti;
- esigenza di progettare tenendo conto della diversa funzionalità delle specie vegetali, della loro collocazione in relazione alla funzione che devono svolgere;
- esigenza di progettare l'edificato considerando gli elementi naturali preesistenti che sono frutto di un processo di adattamento funzionale.

La consistenza e il tipo di vegetazione che costituiscono un Parco sono di fondamentale importanza per comprendere e valutare le caratteristiche specifiche e lo stato del Parco stesso, pertanto, dal punto di vista ecologico, la presenza di tessere di vegetazione naturale risulta essenziale per la tutela delle risorse idriche, dell'uso da parte della fauna e dei suoi movimenti dentro e intorno alle tessere stesse, e della biodiversità in generale. E' chiaro che una Patch a Parco, può presentare infiniti aspetti legati alla sua forma, alla sua configurazione, alla sua estensione, ai suoi confini, ai suoi margini, ecc., e che può avere molta importanza di per sé, ma assumerne ancora di più se essa è posta in relazione con la presenza, con il numero, con la forma delle altre patches, magari di importanza minore e con i rapporti di continuità intrattenuti con esse. Infatti, la potenzialità di sviluppare questa caratteristica si misura attraverso la connettività del paesaggio, la quale è fortemente correlata con la presenza dei corridoi (ad esempio filari), che connettono, appunto, il territorio e lo attraversano (cfr anche il punto relativo alle Funzioni).

La struttura della rete degli spazi verdi che deriva dai rapporti spaziali e funzionali che intercorrono tra le patches di Parco e i corridoi di connessione, influisce molto sulla capacità del territorio di reagire alle trasformazioni negative, quindi al grado della sua "robustezza", misurato in base alla resistenza (o capacità di opporsi alle trasformazioni) ed alla resilienza (o capacità di tornare allo stato iniziale). Pertanto, il modello matrice/macchie/corridoi, viene proposto da Forman come uno strumento per predisporre modelli spaziali ottimali al fine di indirizzare trasformazioni territoriali ispirate ai principi dell'ecologia, poiché permette di identificare con un notevole grado di attendibilità, ad esempio, la localizzazione migliore o quella peggiore per ciascuna funzione, da quella residenziale a quella di una riserva naturale. Non va dimenticato che i margini hanno effetti molto importanti sulla struttura e sulle funzioni delle aree a verde (Forman, 1995)

Modello geostatistico di scala vasta per la verifica degli impatti cumulativi sulla frammentazione degli habitat

Si vuole confrontare lo stato precedente alle trasformazioni Hupac, con due scenari in cui è simulata la sommatoria dei “grandi progetti degli anni ‘90-’00”, al fine di verificare gli effetti dei grandi progetti che insistono sull’area studio. Si sono individuati due scenari.

Scenario a:

- realizzazione dello scalo intermodale con opere di compensazione,
 - realizzazione della S.S. 341, progetto ANAS
 - realizzazione del Business Park di Gallarate secondo il piano approvato
- In Fig. 3.13 sono riportati i progetti sull’ortofoto.

Scenario b:

- realizzazione dello scalo intermodale con opere di compensazione,
- realizzazione della S.S. 341, nostra proposta **B**
- realizzazione del Business Park di Gallarate con le medesime quantità di superfici edificate, ma una diversa distribuzione delle tessere che ne compongono il mosaico ambientale, che tiene conto delle esigenze ambientali e delle potenzialità del verde di nuova realizzazione. (cfr. Fig. 3.14).

Figura 3.13



Figura 3.14 ►

Un'alternativa della distribuzione delle aree di riqualificazione ambientale, che tiene conto degli aspetti di area vasta e dell'applicazione del concetto di "area di rigenerazione"



Nelle Figure seguenti, sono riportate le simulazioni per le due alternative descritte.

E' evidente come le nuove realizzazioni previste (**scenario a**) stravolgano gli assetti paesistico-ambientali e, soprattutto, inibiscano fortemente le dinamiche naturali e le capacità evolutive del sistema ecologico (Fig. 3.15 e 3.16).

Il modello registra infatti perfettamente la "desertificazione" (in senso biologico, non climatico) in atto in una fascia della larghezza di circa 500 metri che corre parallela alla ferrovia del Sempione.

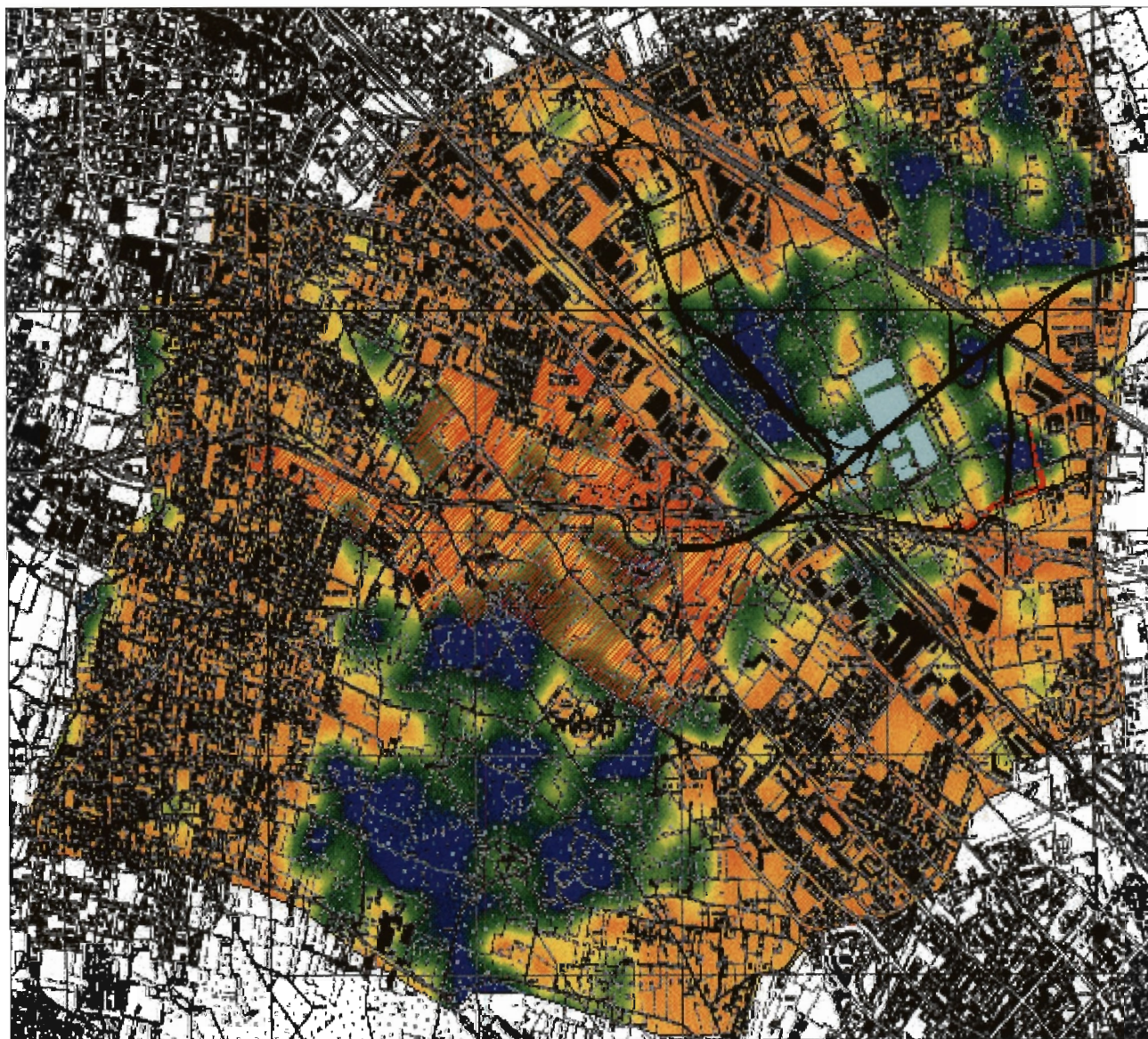
Inoltre è perfettamente visibile l'altra frattura prodotta dalla SS 341 nell'ambito naturalistico tra la FF.SS e l'autostrada A8.

Il fatto che l'infrastruttura corra in viadotto è solo una mitigazione dell'effetto barriera: i disturbi sulla fauna e sulla vegetazione determinano, di fatto, una divisione dell'ambito aumentandone ancora una volta la frammentazione e la banalizzazione ecosistemica che sono proprio gli aspetti dove si è rilevata la maggiore criticità.

La presenza del viadotto rappresenterebbe, tra l'altro, un detrattore formidabile anche in uno scenario che veda la rinuncia alla rete ecologica, o comunque alla presenza di aree naturali significative ai fini della conservazione della natura, in favore della viabilità.

Figura 3.15

Scenario a: sovrapposizione dei progetti al modello geostatico di scala vasta (Elaborazione cartografica: CREN, Rimini)



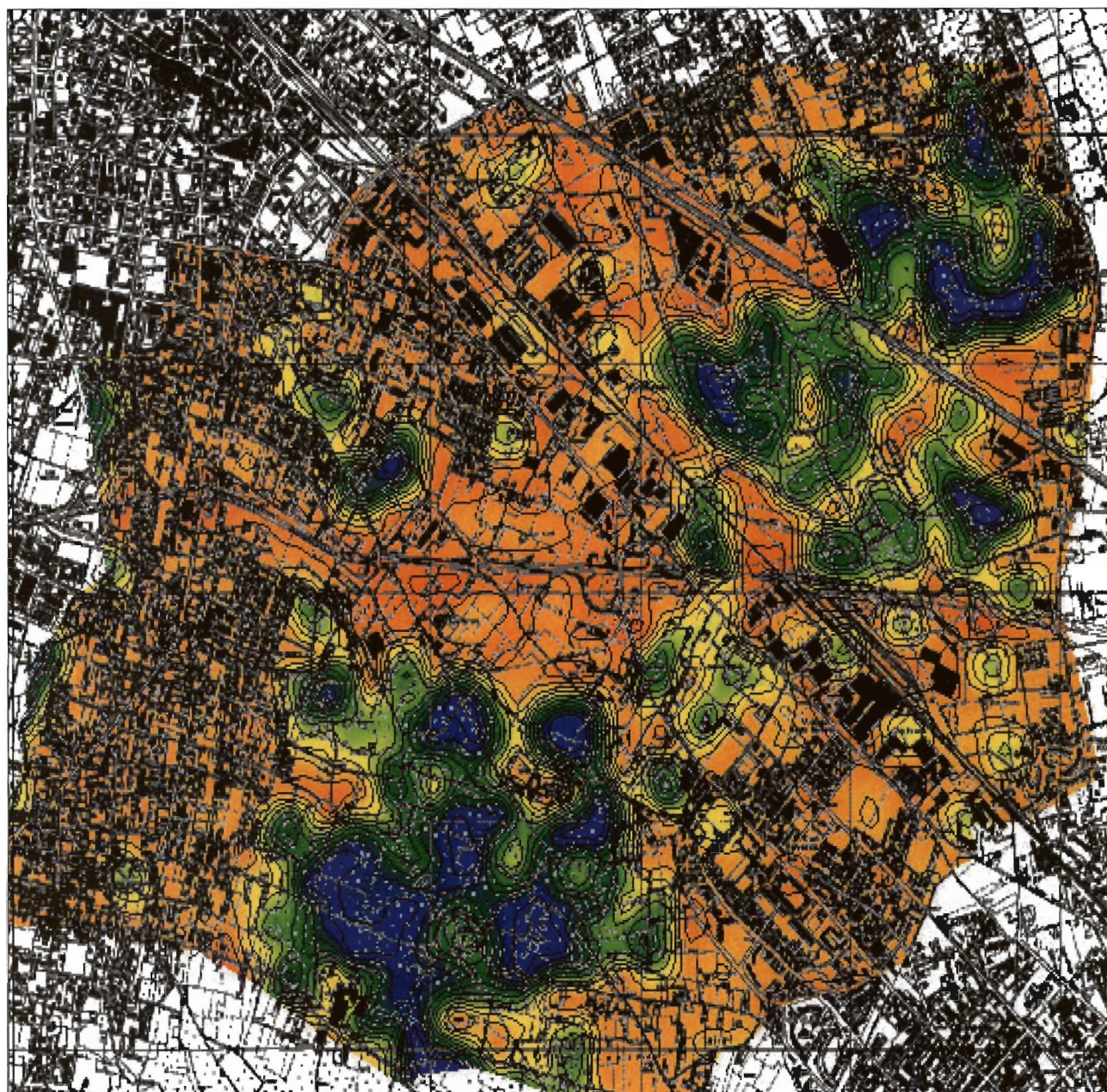


Figura 3.16
 Scenario a:
 modello geostatico
 (Elaborazione cartografica:
 CREM, Rimini)

In questo caso, infatti, l'area sarebbe destinata semplicemente a Parco urbano con prevalenti funzioni legate alla salute psico-fisica degli abitanti degli insediamenti circostanti.

Inutile specificare che il parco risultante sarebbe tutt'altro che un luogo salubre e piacevole con buona pace anche delle istanze sociali, a solo favore di quelle economiche di breve termine.

La Fig. 3.17 riporta invece l'elaborazione del modello per quanto riguarda lo **scenario b**: la situazione appare sensibilmente migliore anche grazie alle opere di mitigazione e compensazione di cui al prossimo capitolo.

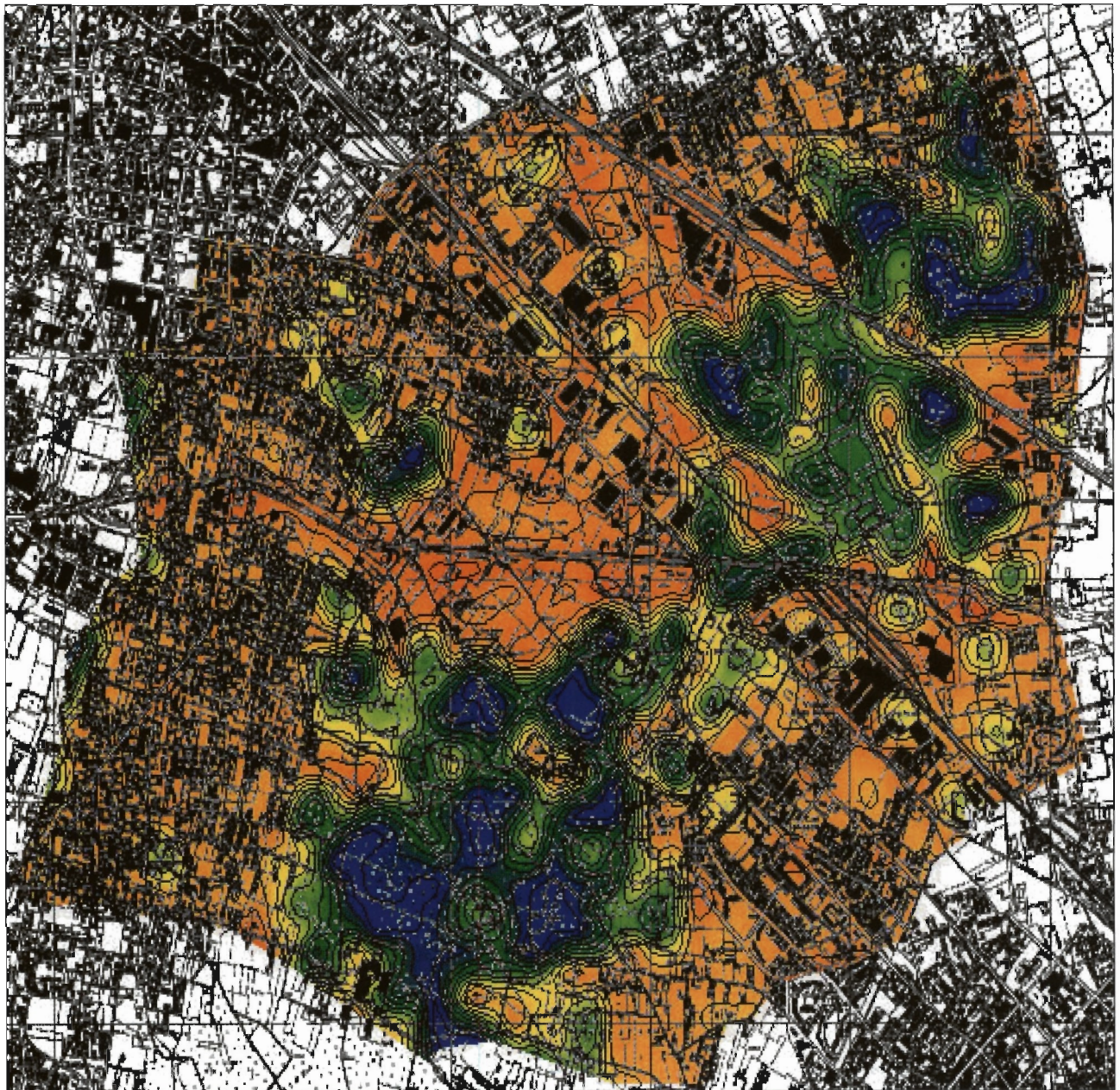


Figura 3.17
Scenario b:
modello geostatico
(Elaborazione cartografica:
CREN, Rimini)



CAPITOLO 4

Mitigazioni e compensazioni

4.1 Cosa sono e a cosa servono

Le opere di mitigazione sono funzionali alla riduzione degli impatti individuati, ossia tendono ad abbattere gli effetti derivabili dagli impatti di riferimento. Le opere di compensazione sono funzionali a migliorare alcuni aspetti ambientali in riferimento agli impatti residui non mitigabili. A queste è demandato anche il compito di riqualificare degradi pregressi del sistema ambientale.

In questo lavoro, abbiamo simulato degli scenari di trasformazione del sistema paesistico-ambientale, abbiamo evidenziato alcune criticità e abbiamo già individuato e descritto nel capitolo precedente alcune mitigazioni dei grandi progetti programmati. Non è però stato possibile effettuare un vero e proprio bilancio ambientale che indicasse e quantificasse le reali entità degli effetti delle trasformazioni sul sistema paesistico-ambientale per poi indicare delle compensazioni veramente mirate.

D'altra parte, in Italia il concetto di mitigazione e compensazione è spesso poco applicato.

Troppe volte si incontrano progetti di opere che sono unicamente indirizzate agli aspetti di mitigazione visiva e non prendono minimamente in considerazione gli aspetti di organizzazione strutturale e funzionale e i conseguenti equilibri del sistema territoriale. Altre volte il concetto di compensazione è disatteso per questioni economiche: si spende molto per le opere infrastrutturali, molto poco per le compensazioni ambientali che vengono tuttora considerate opzionali, una sorta di "lusso" un po' inutile, e quasi sicuramente superfluo.

Questo avviene ancora, nonostante la normativa nazionale e regionale abbia prodotto negli ultimi 15 anni dei riferimenti validi che hanno contribuito a diffondere la cultura dell'ambiente, ma che, probabilmente, non offrono ancora riferimenti e appigli sufficientemente precisi per generalizzare un corretto impiego delle opere di mitigazione e compensazione, ben correlate con i risultati delle valutazioni.

In questo senso uno stimolo verso la riorganizzazione normativa può essere offerto da una attenta indagine dell'esperienza tedesca, basata sull'applicazione di una legge quadro degna di particolare attenzione (Atto sulla Conservazione della Natura e dei Paesaggi, Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, BNatSchG, modificata il 30 maggio 2001).

La legge mira ad instaurare un sistema di tutela organico e integrato del paesaggio e della natura, fondendo in un unico corpo coerente sia la tutela del paesaggio fondata su basi di estetica e piacere visivo che gli aspetti di tipo naturale-biologico. (Bernini e Faccioli, 2002)

Nel corpo normativo citato, le zone oggetto di tutela (Riserve naturali, Parchi nazionali, Riserve di biosfera, Riserve paesaggistiche, Parchi naturali e Aree protette del paesaggio; articoli 13 e ss.) sono individuate sulla base dell'esistenza di determinate caratteristiche e valori, che riguardano gli aspetti estetici, storici, culturali, biologici. Le riserve naturali, ad esempio, sono la categoria alla quale è accordata la massima tutela. Esse vengono tutelate per i seguenti fini:

- la conservazione delle biocenosi o dei biotopi;
- per motivi di interesse scientifico, storico-naturalistico, o perché giudicate patrimonio nazionale;
- per tutelare l'unicità dell'area e le particolarità estetiche.

Ma il vero fulcro innovativo della normativa e il motivo di efficacia del suo riscontro applicativo risiede proprio nel sistema delle misure di compensazione (articolo 8), *imposte come contropartita a qualsiasi intervento* che produce danneggiamento alla natura e al paesaggio; i singoli Länder, ai quali è attribuito il compito della pianificazione, devono controllare che le misure di compensazione proposte corrispondano a quelle previste in via generale, differenziate per categorie di aree, e descritte negli appositi registri compilati su base locale. D'altra parte, sono sempre i Länder a dover controllare l'efficacia pratica delle misure di compensazione effettivamente messe in atto "nell'eliminare i danni prodotti all'ambiente e ripristinare l'armonia della natura e del paesaggio" (Bernini e Faccioli, op.cit.). Al fine di facilitare l'applicazione di tali normative, in Germania sono state elaborate anche tabelle tariffarie per il calcolo dell'ammontare dei costi delle opere di mitigazione e compensazione, rispetto al costo di costruzione dell'opera. A seconda delle categorie e delle classi di costo, le percentuali di incidenza delle opere di riqualificazione ambientale può variare dal 5 al 10%.

Queste tabelle costituiscono per i Länder un utile riferimento, oltre alle linee guida per le valutazioni.

4.2 E' possibile mitigare e compensare gli scenari previsti?

Finora abbiamo immaginato come mitigare e compensare i progetti in corso. Ma abbiamo anche visto come, nonostante gli sforzi di ottimizzazione dei progetti, alcuni parametri indicatori rimangano a livelli insoddisfacenti rispetto all'idea iniziale secondo cui ogni nuovo intervento deve lasciare una situazione migliore della precedente da un punto di vista della qualità ambientale.

Abbiamo anche visto dalle analisi effettuate sull'area, che il degrado del sistema proviene da lontano e deriva da una serie di azioni "distratte" rispetto alla natura e alle esigenze del paesaggio. La domanda che viene spontanea è la seguente: è saggio confermare questo processo di degrado e arrendersi al fatto che non si possa fermare né, tanto meno, invertire la tendenza? Oppure è possibile cercare nuove strade che ci permettano di immaginare la realizzazione di qualcosa che aiuti il sistema ambientale a vivere e a rinverdire, consentendo così le funzioni utili anche alla salute dell'ambiente umano, anziché costringerlo ad una sopravvivenza sempre più stentata?

In Fig. 4.1 è indicata una serie di interventi diversi che tendono a risolvere la maggior parte dei problemi fin qui descritti, con l'ambizione di "rimettere a sistema" un insieme di elementi che attualmente faticano ad interagire e a costituire un capitale naturale pari alle loro potenzialità.

L'isola ecologica, viene rimessa in comunicazione con l'intorno, per mezzo del ponte verde che utilizza l'attuale viadotto della S.S. 336 sopra la ferrovia del Sempione, debitamente ristrutturato, e attraverso gli ampliamenti degli scatolari in corrispondenza dell'autostrada A8, con cui il Rile e il Tenore si immettono nell'area. Ma uno dei problemi è dato dalla scadente qualità delle acque dei torrenti. Il Tenore è già dotato di un ecosistema filtro che funziona egregiamente. La stessa cosa sarebbe fattibile per il Rile (tratteggio

azzurro nell'immagine), con grande beneficio della qualità delle acque, di quella ecosistemica e del sistema di ecosistemi. Le vasche di laminazione dovrebbero essere rimodellate secondo forme vicine a quelle della natura, cosicché la natura stessa sia messa in grado di collaborare alla ricostituzione di una vegetazione naturale, ricca e diversificata, funzionale alla costituzione di altrettanti habitat diversi. Potremmo avere così un grande sistema di zone umide diverse, interconnesse, con potenzialità ben maggiori delle attuali, rispettando la vocazione originaria di quest'area che, da sempre, è stata dominata dall'acqua.

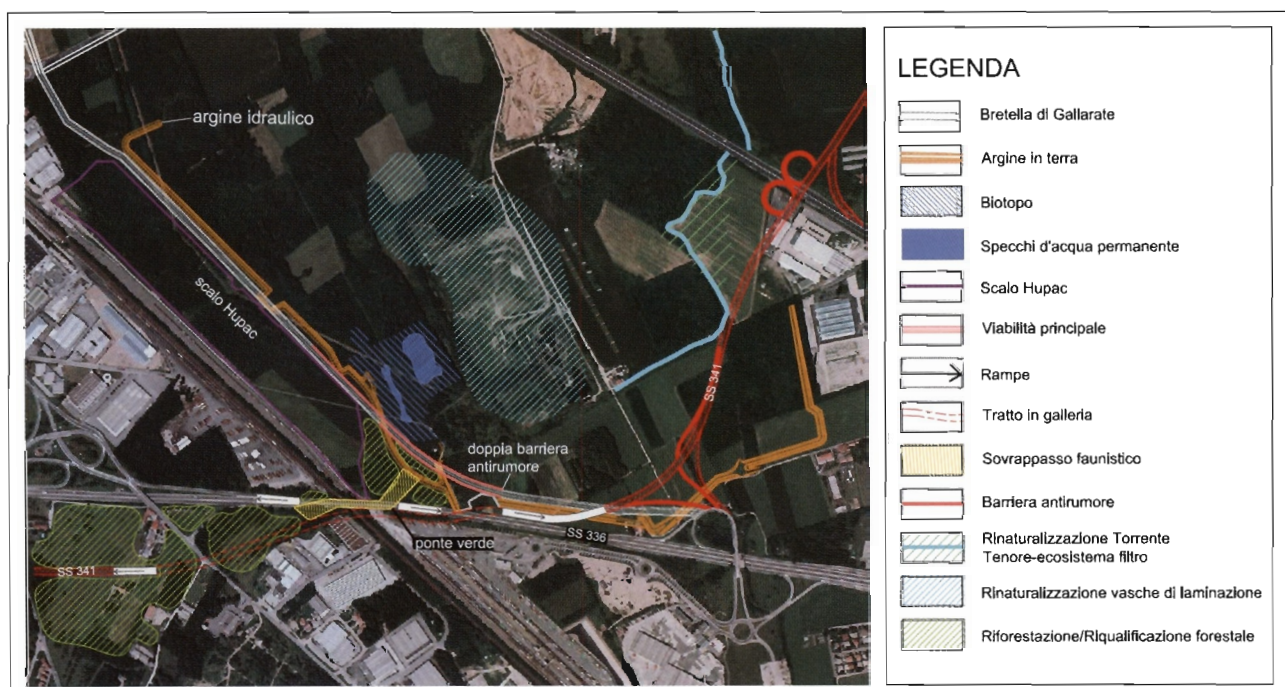
Le funzioni possibili sono:

Naturalistiche. Possiamo immaginare funzionalità a scale spaziali assai diverse:

- restituzione alla fascia naturale evidenziata all'inizio, la funzione primaria di connessione tra la Valle dell'Olna e la Valle del Ticino,
- importante stepping stone per uccelli migratori,
- sorgenti per specie con home range più limitati che possono trovare in quest'area le risorse necessarie per insediare popolazioni autoriproduttrici, con la possibilità di interagire con le popolazioni e gli ambienti esterni grazie ai collegamenti realizzati,
- bacini per altre specie disperse da aree vicine.

Antropiche. Con le debite precauzioni, l'area studio potrebbe diventare un vero e proprio polmone verde in un'area urbanizzata, ormai facente parte a tutti gli effetti dell'area metropolitana milanese, interessata quindi da tutti i problemi di congestione, inquinamento, stress ecc. che le aree urbane di grandi dimensioni hanno. In queste aree le zone verdi assumono una quantità di funzioni e di valori aggiuntivi, proprio in virtù dei servizi ecosistemici che prestano agli ambienti antropici. Si possono prevedere percorsi ciclo-pedonali nel verde connessi con le aree a verde del Business Park di Gallarate e con i quartieri residenziali di Busto Arsizio e Cassano Magnago, osservatori per la fauna selvatica, un centro di didattica ambientale con le finalità di conservare il rapporto con la natura e la sua comprensione nei cittadini, che ne possono trarre numerosi vantaggi.

Figura 4.1





APPENDICE

Interventi di compensazione ambientale a compendio del corridoio ecologico di Cascina Tangitt

A cura di **Dario Furlanetto e Francesca Trotti**

Come più volte evidenziato in questa pubblicazione, nell'area del corridoio ecologico di Cascina Tangitt sono stati previsti alcuni interventi infrastrutturali che si ritengono di forte impatto, soprattutto in relazione alla permeabilità ambientale dell'area, tanto che potrebbero determinare la perdita dell'ultima connessione ecologica esistente tra il Parco del Ticino e la Valle dell'Olona e da qui al Parco di Appiano Gentile e Tradate.

Per salvaguardare e ricostruire il corridoio individuato, il presente studio ha evidenziato la necessità di adottare opportune misure di mitigazione e compensazione dei progetti in corso; ha altresì previsto un'alternativa progettuale che risolverebbe alcune delle problematiche emerse *“con l'ambizione di “rimettere a sistema” un insieme di elementi che attualmente faticano ad interagire e a costituire un capitale naturale pari alle loro potenzialità”*.

Accanto a queste valide considerazioni e soluzioni d'intervento si vogliono proporre, a complemento, misure di compensazione che, rispetto a quanto già presentato, vanno oltre l'ambito di pertinenza del corridoio di Cascina Tangitt e si inquadrano in una visione più ampia di rete ecologica locale.

Risulta infatti funzionale alla creazione di una rete ecologica locale la costituzione di punti di appoggio (*stepping stone*) con la duplice funzione di habitat ottimali o subottimali per determinate specie animali e di “polmoni verdi” in grado di attenuare gli impatti della pressione antropica sulla qualità dell'ambiente e più in generale della vita.

Per consolidare il disegno di rete ecologica individuato dal Parco del Ticino nell'ottica di salvaguardia e ricostituzione della continuità ambientale all'interno del proprio territorio e con le aree protette contigue sono stati individuati quattro principali *interventi di compensazione ambientale* da realizzarsi a fronte delle previsioni infrastrutturali che, comunque attuate, pregiudicherebbero, almeno in parte, il corridoio di Cascina Tangitt:

1. Creazione di una *stepping stone* in prossimità dell'area di corridoio dove verranno realizzati gli interventi in progetto;
2. Riqualficazione ambientale dei boschi di Samarate con funzione di *stepping stone* da mettere in collegamento con l'area di cui al punto 1;
3. Potenziamento della *stepping stone* in Comune di Gallarate nell'area del Monte Diviso- attualmente Oasi WWF del Parco dei Fontanili;
4. Creazione del Centro Studi Ecologici Padani nel sito SIC del *“Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate”* (compensazione di carattere socio-ambientale)

1. Creazione di un' area a STEPPING STONE in Comune di Gallarate, Cassano Magnago e Busto Arsizio

L'intervento è localizzato in una zona compresa nei Comuni di Gallarate, Cassano Magnago e Busto Arsizio, a nord della S.S. 336, che risentirà pesantemente della realizzazione delle opere in programma: infatti l'area individuata, già frammentata

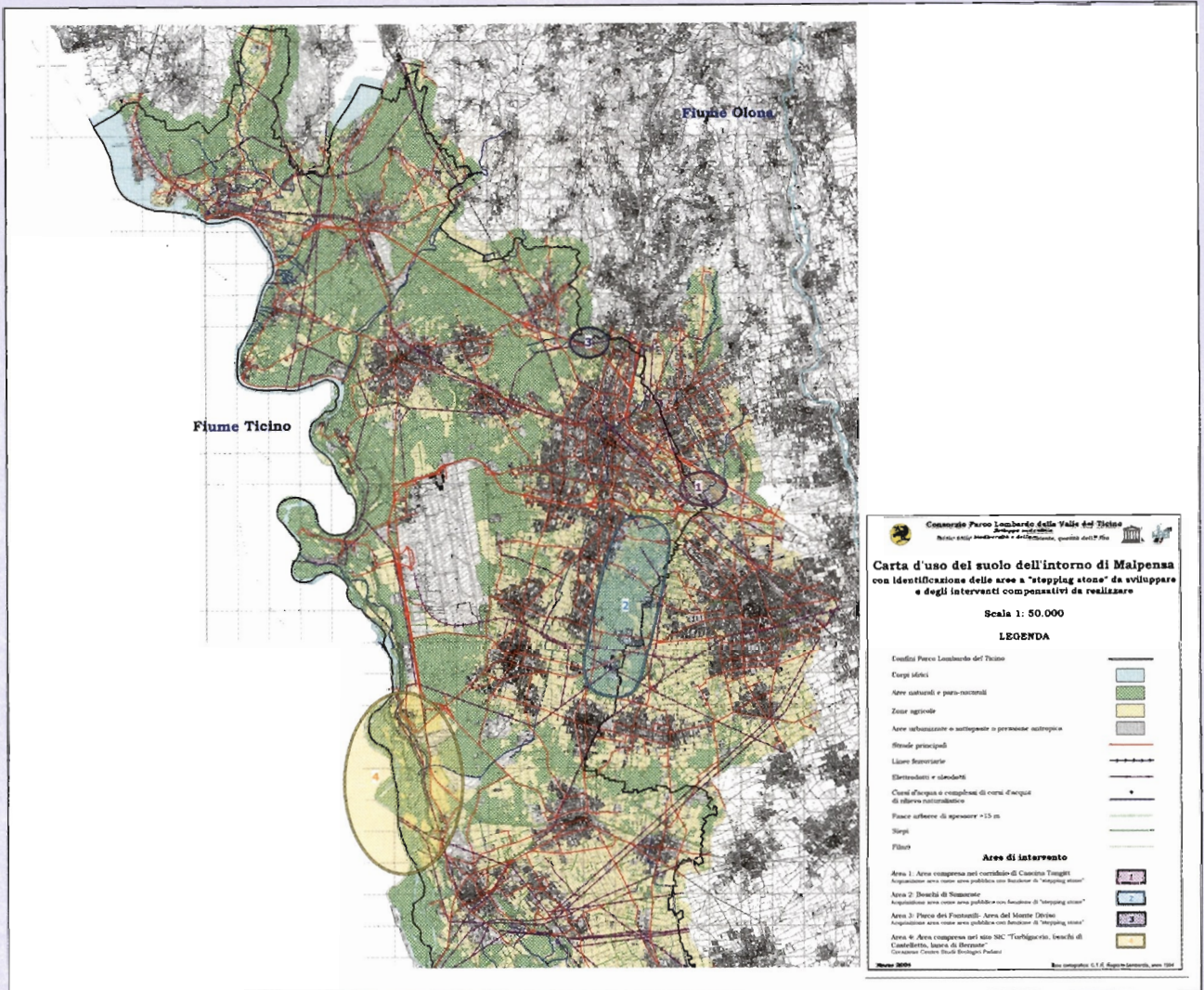


Figura 1
*Inquadramento delle
 misure di compensazione
 proposte*

dal tracciato autostradale della A8 che la attraversa trasversalmente, è destinata, almeno in parte, ad accogliere il progetto di ampliamento dello scalo HUPAC e ad essere altresì percorsa dalla Nuova S.S. 341 e dalla nuova strada di accesso alla zona industriale Sciaré, nonché dal tratto finale della pedemontana.

Tale area, in parte già tutelata dal Parco Lombardo della Valle del Ticino come zona G1 (zona di pianura asciutta a preminente vocazione forestale), è caratterizzata dalla presenza di terreni agricoli e/o boschivi, peraltro aventi elevata permeabilità (storicamente l'area costituiva la zona di spagliamento "naturale" dei torrenti Rile e Tenore) tanto da essere segnalata dal PAI (Piano di assetto idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino - maggio '99) come zona a "rischio idraulico".

L'intervento proposto, che si ricollega peraltro a quanto già delineato nella presente pubblicazione (cfr. cap. 4.2) prevede l'**acquisizione dell'area come area pubblica** per creare un nucleo verde di riferimento da connettere coi Boschi di Samarate e servire i Comuni adiacenti, dando respiro ad un'area fortemente urbanizzata. Tale azione prevede inoltre:

- Il miglioramento della composizione e della struttura dei boschi allo scopo di contenere lo sviluppo di specie esotiche e favorire invece la diffusione delle formazioni vegetali autoctone;
- La realizzazione di un'area a parco urbano dotata delle strutture necessarie alla fruizione turistica (in particolare piste ciclo-pedonali, aree a pic-nic).

Tali interventi costituirebbero quindi l'ottimale completamento dello scenario delineato in Cap. 4.2, che prevede la rinaturalizzazione delle vasche di laminazione dei torrenti Rile e Tenore e la realizzazione di un nuovo ecosistema filtro sul Rile.



◀ Figura 2

Area del corridoio di Cascina Tangitt (veduta aerea; ortofoto Programma it2000)

2. Riqualificazione ambientale dei boschi di Samarate con funzione di STEPPING STONE

L'intervento proposto riguarda i **boschi di Samarate** che oggi coprono circa 550 ettari e sono distribuiti nei Comuni di Samarate, Lonate Pozzolo, Vanzaghello e in piccola parte (fuori dal Parco del Ticino) Busto Arsizio. Si tratta di un'area boscata grande quanto un "piccolo parco regionale", ancora relativamente compatta, interrotta solo da pochi coltivi, strade, da alcune zone industriali e qualche piccola cava abbandonata. La varietà della flora arborea di questi boschi è molto impoverita: accanto alla robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie arborea prevalente, troviamo il prugnolo tardivo (*Prunus serotina*), molto diffuso, e tra le specie autoctone la farnia (*Quercus robur*) e più raramente il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e l'olmo campestre (*Ulmus minor*).

La relativa povertà floristica fa supporre che, oltre al pesante ruolo svolto dai tagli boschivi ed all'invasione delle esotiche, la scarsa presenza di specie tipiche di foreste ecologicamente più mature sia legata alla nascita recente dei boschi, quali evoluzioni "secondarie" dalle brughiere. Tuttavia la notevole frequenza della farnia e l'estensione delle superfici boscate evidenziano le potenzialità di

questo comprensorio, "polmone verde" al margine di Busto Arsizio e dell'asse del Sempione.

Da sottolineare come quest'area sarà fortemente frammentata dalla realizzazione del nuovo tracciato della S.S. 341 che la attraverserà da sud a nord al fine di migliorare i collegamenti tra Malpensa, la strada statale 336 e l'Autostrada A8; ciò comporterà un ulteriore aggravarsi dell'impatto antropico, in termini di traffico, rumore e inquinamento, sull'ecosistema agricolo e forestale circostante.

Figura 3 ►
Boschi di Samarate
(veduta aerea; ortofoto
Programma it2000)



Quanto appena esposto, oltre alla relativa vicinanza con l'area del corridoio di Cascina Tangitt con cui mantiene un'ideale continuità, giustifica la misura di compensazione prevista in tale sito; l'intervento proposto in particolare prevede **l'acquisizione dell'area dei boschi di Samarate come area pubblica**, la realizzazione di interventi a basso impatto ambientale (creazione aree pic-nic, sentieri ciclo-pedonali, zone di sosta, etc.) per una maggior fruizione del sito e la previsione di un Piano di sistemazione del verde che includa in particolare la riqualificazione forestale dell'area e la conservazione delle aree umide presenti.

Ciò da un lato consentirebbe di mitigare gli impatti prodotti dalla nuova infrastruttura sulla stessa area boschiva, dall'altro consentirebbe di creare un'area a stepping stone che possa costituire un punto di appoggio per alcune specie animali (almeno insetti ed uccelli).

La riqualificazione di tale area sarebbe altresì funzionale alla realizzazione degli interventi individuati al cap. 4.2 a fronte degli scenari previsti, per una più generale riqualificazione ambientale dell'area e la messa in rete delle singole misure di mitigazione e compensazione.

3. Potenziamiento della STEPPING STONE in Comune di Gallarate (Parco dei Fontanili)

L'azione proposta di miglioramento ambientale interessa una superficie boschiva (area dal Monte Capro al Monte Diviso), frammentata dall'Autostrada A8, sita in Comune di Gallarate (tra quelli coinvolti, il Comune maggiormente inficiato dalla realizzazione delle nuove opere di infrastrutturazione del corridoio di Cascina Tangitt) ed un'area ad essa adiacente, compresa nell'Oasi WWF del Parco dei Fontanili. Sebbene posto ad una certa distanza dall'area del corridoio ecologico di Cascina Tangitt il potenziamento e il miglioramento di questo sito sono strategici per la rete ecologica locale: entrambe le aree, separate dall'abitato di Gallarate e sottoposte alla pressione dei vicini centri abitati (Gallarate, Busto Arsizio, Besnate..) possono infatti costituire importanti punti di appoggio per gli spostamenti animali (almeno per quanto concerne l'avifauna) oltre a rappresentare aree verdi da salvaguardare per evitare ulteriori fratture dell'assetto ecosistemico del territorio.

Il **Parco dei Fontanili** si estende in Provincia di Varese tra i Comuni di Arsago Seprio, Cavaria con Premezzo, Besnate e Gallarate ed è prossimo all'Autostrada A8. La zona, un tempo più estesa, è stata ridotta in ampiezza dagli interventi della Società Autostrade, con l'approvazione tra il 1989 e il 1990 dello sdoppiamento della barriera autostradale di Gallarate. Dopo aver recuperato l'area dalla condizione di profondo abbandono e degrado in cui versava dalla fine dei lavori (era infatti divenuta una discarica di inerti ed ingombranti), il Parco del Ticino ne ha affidato la gestione alla sezione WWF locale "Alto Ticino".

Un'ampia zona umida alimentata da acque di risorgiva, piccoli appezzamenti agricoli e un ampio terrazzo morenico fittamente boscato, che nonostante la presenza numerosa di specie invasive conserva ancora porzioni originarie dei boschi di latifoglie tipici dell'alta pianura, caratterizzano quest'area.



◀ Figura 4
Zona umida nel
Parco dei Fontanili

Oggi la zona dei Fontanili e del Monte Diviso costituisce un ambito paesaggistico notevole ed una fascia "verde" che mantiene ancora dei collegamenti vitali da una parte con i boschi di Arsago Seprio, e da questi sino alla Valle del Ticino, e dall'altra con il Parco Locale di Interesse Sovracomunale della Valle del Boia, tra i Comuni di Jerago con Orago, Cavaria e Besnate, e da qui verso le Prealpi varesine. La superficie prevista per l'intervento è posta in parte in aree di proprietà dell'Ospedale Maggiore di Milano, in parte in proprietà del Parco (tutelata come zona C2, zona agricola e forestale di protezione a prevalente interesse paesaggistico). L'area interessata potrà essere estesa alla vicina area boscata della Valle del Boia.

Figura 5 ►
*Parco dei Fontanili,
Monte Diviso. In rosso
è localizzata l'area di
intervento (veduta aerea;
ortofoto Programma it2000)*



L'intervento proposto prevede l'**acquisizione dell'area come area pubblica** con funzione di stepping stone, la realizzazione di strutture a finalità ricreative e la **realizzazione di un Centro Parco** che, mancando in questa zona, andrebbe a completare la rete di punti di informazione che il Parco ha creato al suo interno. Tali strutture costituiscono un importante punto di riferimento sul territorio, a disposizione delle scuole, delle associazioni culturali e sportive e dei visitatori che gravitano nella zona, svolgendo molteplici funzioni tra cui:

- centro visitatori che fornisce informazioni sul Parco del Ticino, sulla sentieristica e sui punti di interesse storico e culturale;
- area di sosta e pic-nic;
- foresteria;
- punto di partenza per escursioni a piedi o in bicicletta lungo i numerosi percorsi che si snodano all'interno del Parco del Ticino;
- attività di reintroduzione di specie animali e vegetali;
- centro di educazione ambientale;
- organizzazione di eventi ed attività aperte al pubblico: escursioni e visite guidate, conferenze, proiezioni di diapositive, giornate a tema, mostre, corsi naturalistici.

4. Creazione di un CENTRO STUDI ECOLOGICI PADANI

L'intervento proposto ricade nel sito SIC (individuato ai sensi della Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43/CEE) del *Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate* (IT 2010014), compreso nel Parco Naturale del Ticino e, a differenza dei tre interventi precedentemente descritti che possono essere ritenuti azioni di mitigazione rispetto alle dirompenti opere previste, risulta essere un vero e proprio intervento compensativo di grande respiro sociale, ambientale ed ecologico.

Tale sito, localizzato in uno spazio relativamente ristretto di forma allungata lungo il fiume, possiede un valore naturalistico di grande interesse; è infatti caratterizzato dalla presenza, a nord e a sud, di habitat forestali di interesse comunitario, tipici dell'ambiente periferuale, da una fitta rete di canali naturali e di lanche, alcune delle quali di notevole dimensione, e da una residua attività agricola che ha preservato gli elementi del paesaggio tradizionale (siepi, filari, canali di irrigazione a fondo naturale, prati stabili e marcite).

A tale varietà di habitat è legato un popolamento faunistico diversificato e di grande interesse: la ricchezza d'acqua favorisce la presenza di una fauna ittica particolarmente variegata e tra le altre specie animali presenti ve ne sono molte tutelate a livello comunitario.

Da anni il Parco del Ticino ha progettato e in parte realizzato su questo comprensorio una serie di interventi attraverso i quali persegue una serie di obiettivi primari:

1. conservazione della biodiversità, delle essenze forestali pregiate e del paesaggio;
2. fruizione e turismo compatibili con le presenze naturalistiche e culturali dell'area;
3. riqualificazione ambientale e paesaggistica di alcune zone degradate intercluse o ai margini dell'area stessa.

L'inizio dell'attività di valorizzazione dell'ambiente naturale del SIC ha coinciso con l'intervento, realizzato tra il 1997 e il 2001, di "conservazione di foreste alluvionali nel Parco del Ticino- Boschi della Lanca di Bernate" (oggetto di finanziamento da parte della Comunità Europea con il Programma Comunitario LIFE Natura nel 1997) per il restauro delle foreste presenti nel sito di Bernate Ticino e del Turbigaccio.

A questo sono seguite altre misure di riqualificazione ambientale, tra cui le più recenti sono:

- il miglioramento dell'ecosistema del Bosco delle Faggiolo-Isolone;
- il recupero ambientale, igienico e paesaggistico della ex area mineraria denominata Vita Meyer;
- la riconnessione ecologico funzionale, in sponda sinistra di Ticino, delle Riserve Perifluviali dei "Boschi Americano, Faggiolo ed Isolone" a nord, con i "Boschi e Lanca di Bernate" a sud.

Per tali interventi è stato richiesto ed ottenuto il finanziamento dalla Regione Lombardia secondo quanto previsto dal DOCUP (Documento Unico di Programmazione) Obiettivo 2. 2000-2006. misura 3.1 (D.d.s. 11 aprile 2003, n. 6200).



Figura 6
*Uno scorcio
della lanca di Bernate*

Con le medesime finalità si propone l'intervento in oggetto, consistente nell'acquisizione di una vasta area (circa 250 ettari) con presenza di una villa ed alcuni rustici, nella sua sistemazione e nella **realizzazione di un Centro Studi Ecologici Padani** avente finalità culturali e didattiche polivalenti nei settori biologico, ambientale, naturalistico ed etnografico relativamente alla bioregione padana.

Tale struttura potrà comprendere un centro di documentazione, biblioteche anche multimediali, auditorium e aule didattiche interattive con il territorio dove condurre studi e laboratori per una migliore conoscenza delle caratteristiche ecologiche e naturalistiche non solo dell'area, ma dell'intera regione pianiziale padana.

Si prevedono collegamenti e collaborazioni con le Università lombarde e piemontesi con le quali intraprendere e sostenere una serie di attività informative, culturali e didattiche di monitoraggio ambientale, di informazione e di ricerca scientifica.

In particolare tra le attività condotte da tale centro si prevedono:

- realizzazione, individuazione e scambio di ricerche e studi sull'ambiente pianiziale, sul rischio idraulico e idrogeologico, sulle politiche e i metodi di protezione della natura e di valorizzazione delle risorse naturali, umane e culturali;
- elaborazione di programmi di lavoro e di scambio comuni su grandi temi: qualità delle acque, gestione della fauna, reintroduzione di specie, tutela della biodiversità, strategie di comunicazione e sensibilizzazione della popolazione, ecc.;
- sensibilizzazione e informazione dei visitatori e dei residenti sulle risorse naturali e culturali della Pianura Padana;
- sviluppo di mezzi di comunicazione e di scambio per creare e valorizzare, avvalendosi dei Sistemi Informativi Territoriali, un database dell'ambiente pianiziale e della cartografia relativa;
- creazione di un team competente per la realizzazione di workshop e conferenze tra responsabili e tecnici delle aree protette e per il coordinamento di progetti e programmi;

- rafforzamento della partecipazione delle aree protette in una dinamica di Rete Ecologica.

Ciò permetterà da un lato di individuare i principali caratteri di pregio dell'area in questione, in termini di ricchezza di habitat naturali e di specie animali e vegetali, dall'altro, attraverso attente attività di ricerca e monitoraggio, di evidenziare le principali pressioni a cui gli stessi sono sottoposti in modo da fornire indicazioni per una loro corretta gestione e salvaguardia nonché per una più attenta pianificazione territoriale. E' evidente in quest'ottica l'importante contributo che tali studi potranno avere nella conoscenza degli effetti e degli impatti indotti da Malpensa, e più in generale dallo sviluppo antropico, sulle componenti ambientali circostanti.

Il Centro di Studi Ecologici Padani e gli Enti coinvolti, in primo luogo il Parco del Ticino, potranno farsi promotori di un pretenzioso progetto di sviluppo sostenibile per la Pianura Padana, sul modello dei programmi integrati per lo sviluppo e valorizzazione **per le Alpi, APE** (Appennino Parco d'Europa), **ITACA** (isole minori) e **C.I.P.** (coste italiane protette). Per la sua attuazione, le aree protette saranno in prima fila nel puntare all'integrazione della pianificazione territoriale con le politiche di difesa del suolo (attraverso il PAI), di conservazione della natura e di riqualificazione fluviale del bacino del Po e alla ricomposizione, su scala di bacino, di una vera Rete Ecologica della Pianura Padana, come parte della più vasta Rete Ecologica Nazionale.

A questo proposito va sottolineata una dicotomia di fondo nel contesto padano: da una parte la pianura padana è l'unica area esclusa dalla programmazione dei fondi strutturali 2000-2006 (delibera CIPE 22 dicembre 1998), che prende in considerazione solo le aree considerate quali "ambiti urbani e costieri di riqualificazione ambientale" (rapporto interinale del tavolo settoriale Rete Ecologica Nazionale); dall'altra questo non ha impedito a molti enti di crescere quanto a capacità di pianificazione, di gestione e di progetto, al punto che le aree protette della Pianura Padana sono sicuramente quelle che dispongono dei più avanzati studi e strumenti di pianificazione e sono tra le maggiori realizzatrici di progetti di conservazione della natura finanziati con lo strumento comunitario LIFE-Natura.



BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2004, , *Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure*, Cost 341, KNNV Publishers.

Bastian e Schreiber, 1999.

Bernini, F, Faccioli S., 2002, *Il paesaggio: dal concetto di bellezza naturale a quello di bene ambientale. L'evoluzione della normativa italiana e comunitaria, le lacune applicative e le spinte dell'Ecologia del Paesaggio*, in Gibelli, G., Padoa Schioppa, E., (eds.), 2002, *Aspetti applicativi dell'Ecologia del Paesaggio: Conservazione, Pianificazione, Valutazione Ambientale strategica - Siep-Iale*, Milano.

Biondi, E., Baldoni, M., 1994, *Guida alla conoscenza e alla conservazione del territorio*, in *Natura e Ambiente nella Provincia di Ancona*.

Borsani, R., 1996, *L'ambiente idrico superficiale*, in *Relazione per lo studio di compatibilità ambientale per l'ampliamento dello scalo Hupac di Gallarate*.

Diamond, J., 1975, *The Island dilemma: lessons of modern biogeography for the design of natural preserves*, *Biological Conservation*, 7:129-46.

Farina, A., 2001, *Ecologia del Paesaggio, Principi, metodi e applicazioni*, Utet libreria, Torino.

Farina, A., 2004, *Verso una scienza del paesaggio*, Albero Perdisa editore, Bologna.

Forman R.T.T. (1995), *Land Mosaics, the ecology of landscapes and regions*, Cambridge University Press, Cambridge.

Forman, R.T.T, 2003, *Road ecology*, Island Press, Washington.

Forman, R.T.T. & Godron, M. (1986), *Landscape Ecology*, John Wiley, New York.

Giacomini V., 1958, *Sulla vegetazione della brughiera di Gallarate* – Arch. Bot. e Biog. IV, Forlì, 34 (1-2), pp. 63-68.

Gibelli, M.G. ,ed., *Il Paesaggio delle frange urbane*, Franco Angeli,. Milano, 2003.

Gibelli, M.G., *Ecologia del paesaggio e area vasta*, in "Urbanistica **INFORMAZIONE**", n°165,. pp. 61-62., 1999.

Gibelli, M.G., Santolini, R., (1999), *Occasioni per le reti ecologiche nella pianificazione comunale*, in *Reti ecologiche in aree urbanizzate* (Di Maggio, Ghiringhelli ed.), Franco Angeli, Milano.

Haber, W. (1993), *Ökologische Grundlagen des Umweltschutzes*, Economica Verlag, Bonn.

Ingegnoli, V., *Fondamenti di ecologia del paesaggio*. Città studi editrice, Milano, 1993.

Ingegnoli, V., Gibelli M.G., 1991, *Studio di compatibilità ambientale per il Piano di Inquadramento Operativo degli interventi in fregio alla S.S. 336 di Gallarate*, comune di Gallarate.

Ingegnoli, V., 1996, *Relazione componente vegetazione*, in S.I.A. per l'ampliamento dello scalo Hupac di Gallarate.

Ingegnoli, V., *Landscape Ecology*, toward a widening foundation, Springer-Verlag, 2003.

- Leopold, A., 1933, *Game Management*, Charles Scribner's Sons. Reprinted in 1986 by University of Wisconsin Press, Madison.
- Liu, J., Daily G.C., Ehrlich P.R., Luck G.W. (2003), *Effects of household dynamics on resource consumption and biodiversity*, *Nature* 421, 530-533.
- Mac Arthur T.H., Wilson E.O., (1967), *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, Princeton.
- Moser, L., 1957, *Agricoltura e foreste nelle brughiere lombarde*, Le Brughiere lombarde, Ass. For. Lomb. 8C, Rip. Prov. Lomb. Milano.
- Naveh, Z., Lieberman, A., 1984, *Landscape ecology: theory and application*, Springer-Verlag, New York.
- O'Neill, R.V., et al, *A hierarchical concept of ecosystems*. Princeton Univ. Press, Princeton, 1986.
- Pennacchi, G., 2000, *Relazione quadro di riferimento progettuale del S.I.A. per il nuovo terminal intermodale di Gallarate*.
- Rapport, D.J., Whitford, W., Hilden, M., (1997), *Common Patterns of Ecosystems Breakdown under Stress*, in *Monitoring Ecological Conditions at regional scales*, Sandhu, Jackson, Austin, Hyland, Melzian, Summers, eds., Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Russel, E. W. B., 2000, *Historical aspects of multifunctional landscapes in historical perspective*, in J. Brandt, B. Tress, g. Tress (eds.) atti del convegno Multifunctional landscapes, Roskilde, DN.
- Santolini, R., 2000, *Relazione sulla componente fauna del S.I.A. per il nuovo terminal intermodale di Gallarate*.
- Santolini R, et al., 2002. *Approccio metodologico per la definizione di una rete ecologica attraverso il modello geostatistico: il caso di studio dell'area tra il Parco delle Groane ed il Parco della Valle del Lambro*. In (Gibelli M. G. e Santolini R. red), *Siep-lale 1990-2000: 10 anni di Ecologia del paesaggio in Italia, ricerca, scopi e ruoli*. Siep-lale, Milano.
- Telò, R., 2000, *Relazione sugli aspetti idraulici*, in S.I.A. per l'ampliamento dello scalo Hupac di Gallarate.
- Temple, S.A. 1986, *Predicting impacts of habitat fragmentation on forest bird: a comparison of two mode*. In: J. Verner, M.O. Morrison e C.J. Ralph (eds), *Wildlife 2000: modeling habitat relationships of terrestrial vertebrates*, The University of Wisconsin Press, Madison, pp 301-304.

PUBBLICAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE DEL CONSORZIO PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO

- Progetto "Carta pedologica": I suoli del Parco Ticino. L'Abbatense, 1991, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.
- Progetto "Carta pedologica": I suoli del Parco Ticino. Settore Settentrionale, 1992, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.
- Progetto "Parco Pulito", 1993, Consorzio Parco Ticino.
- Il Ticino: studi e proposte sull'assetto idrogeologico e sull'uso del territorio della valle fluviale, 1994, Consorzio Parco Ticino - Autorità Bacino del Po.
- La qualità dell'aria nel Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino. Monitoraggio dell'aria effettuato mediante analisi dei licheni, 1995, Consorzio Parco Ticino.
- Progetto "Carta pedologica": I suoli del Parco Ticino. Settore Meridionale, 1996, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.
- Strumenti per lo sviluppo dell'agricoltura sostenibile. Esempio di applicazione del Regolamento CEE 2078/92, 1996, Consorzio Parco Ticino, Carrefour.
- Gli insediamenti rurali del Parco del Ticino, 1998, Consorzio Parco Ticino.
- Le marcite, 1998, Consorzio Parco Ticino.
- Il Ticino: studi e proposte sull'assetto idrogeologico e sull'uso del territorio della valle fluviale, 1998, Consorzio Parco Ticino - Autorità Bacino del Po.
- Aree demaniali dei fiumi e dei laghi: dall'abbandono alla gestione conservativa, 1999, Consorzio Parco Ticino, Carrefour Lombardia, Commissione Europea, Regione Lombardia.
- Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino, 1999, Consorzio Parco Ticino.
- Ricerca sulla fauna ittica del fiume Ticino, 1999, G.R.A.I.A., Consorzio Parco Ticino.
- Monitoraggio della qualità dell'aria mediante licheni nella Valle del Ticino, 2000, Consorzio Parco Ticino.
- La qualità delle acque del fiume Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.
- Censimento degli impianti di depurazione presenti nel territorio del Parco del Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.
- Monitoraggio dello stato di salute della vegetazione boschiva mediante tecniche di telerilevamento all'Infrarosso Falso Colore nella Valle del Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.
- Specie esotiche introdotte attraverso gli aeroporti. Analisi dei rischi e delle misure di controllo, 2001, Consorzio Parco Ticino.
- La qualità delle acque del fiume Ticino, 2002, Consorzio Parco Ticino.
- Monitoraggio della componente ecosistemi nell'area di Malpensa, 2002, Consorzio Parco Ticino.
- Valutazione della qualità dell'aria attraverso l'uso di campionatori puntiformi passivi nei Parchi del Ticino, 2002, Consorzio Parco Ticino.
- Atlante della biodiversità del Parco del Ticino, 2002. Consorzio Parco Ticino.
- Analisi della salute degli animali domestici nei comuni dell'intorno di Malpensa, 2003. Consorzio Parco Ticino.
- La migrazione degli uccelli nella Valle del Ticino e l'impatto di Malpensa, 2003. Consorzio Parco Ticino.
- Biodiversità animale degli ambienti terrestri nei Parchi del Ticino, 2003. Consorzio Parco Ticino.
- Il fiume Ticino e i suoi principali affluenti. Indagine sulla qualità delle acque, 2003. Consorzio Parco Ticino.
- La reintroduzione del capriolo nel Parco del Ticino, 2003. Consorzio Parco Ticino.
- Il fiume Ticino e i suoi principali affluenti. Indagine sulla qualità delle acque e sull'individuazione degli impatti antropici, anno 2003, 2004. Consorzio Parco Ticino.
- La depurazione delle acque reflue nei Parchi del Ticino. Censimento degli impianti di depurazione civili ed industriali, 2004. Consorzio Parco Ticino.

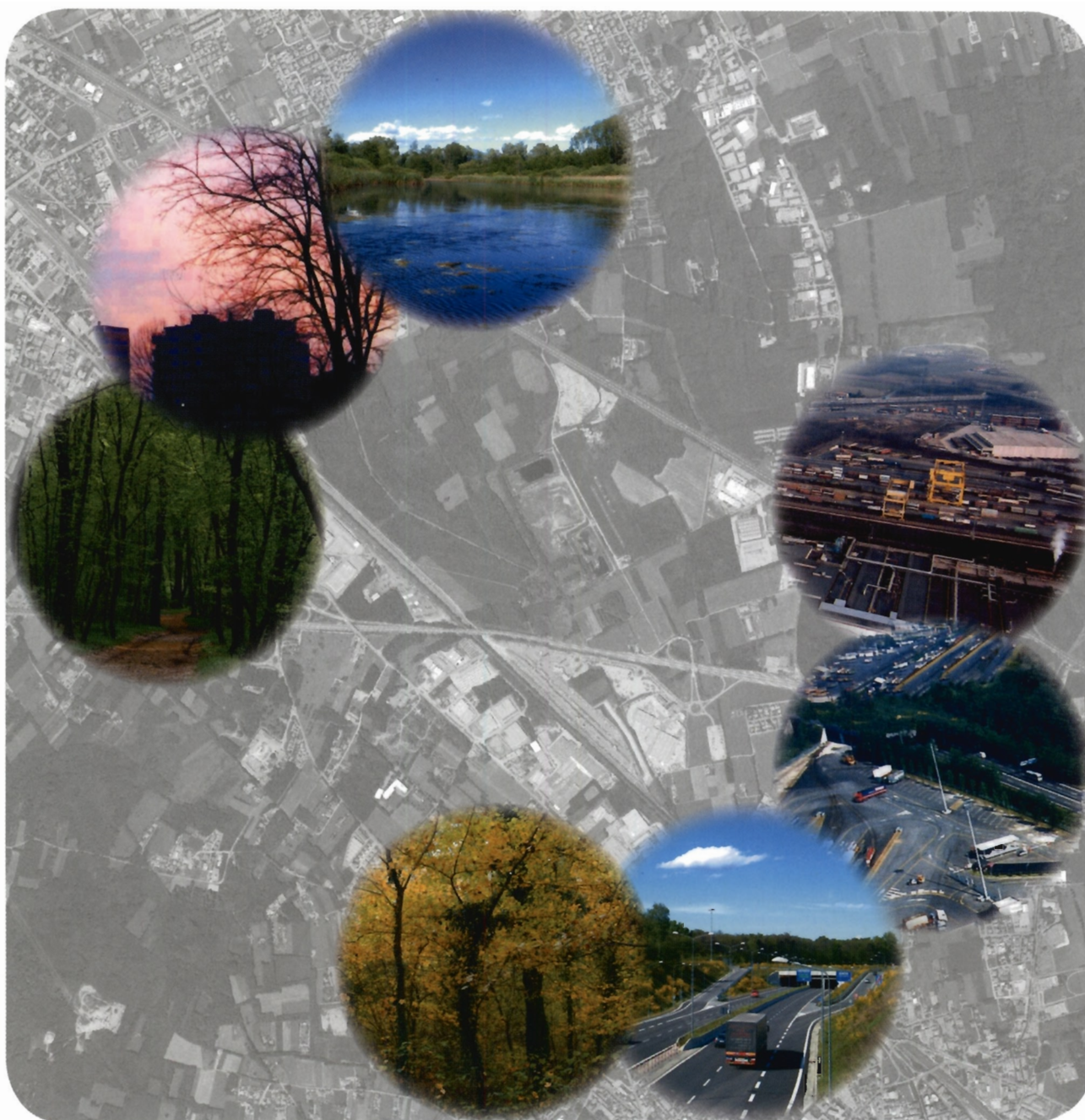
La redazione raccomanda per la citazione bibliografica di questo volume la seguente dizione:

Gibelli G., 2005 UN PAESAGGIO CHE SCOMPARE.
L'AREA DEL CORRIDOIO ECOLOGICO DI CASCINA TANGITT,
LA STORIA E I NUOVI SCENARI.
Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.
Il Guado, Corbetta (MI)

Il contenuto anche parziale della presente pubblicazione può essere riprodotto solo citando il nome degli autori, il titolo del lavoro e il Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Un paesaggio che scompare

L'area del corridoio ecologico di cascina Tangitt:
la storia e i nuovi scenari



**Consorzio Parco Lombardo
della Valle del Ticino**

Sviluppo sostenibile:
tutela della biodiversità
e dell'ambiente, qualità della vita

Regione Lombardia
Direzione Generale Territorio
ed Urbanistica



