

# L'inserimento paesaggistico delle infrastrutture stradali: strumenti metodologici e buone pratiche di progetto



**L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELLE  
INFRASTRUTTURE STRADALI:  
STRUMENTI METODOLOGICI E BUONE PRATICHE  
DI PROGETTO**

**Manuali e linee guida**

**65.5/2010**

---

## **INFORMAZIONI LEGALI**

L'ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA) E LE PERSONE CHE AGISCONO PER CONTO DELL'ISTITUTO NON SONO RESPONSABILI PER L'USO CHE PUÒ ESSERE FATTO DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE IN QUESTO MANUALE.

**ISPRA** – ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE  
Dipartimento Difesa della Natura – Servizio Aree Protette e Pianificazione Territoriale  
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma  
[www.isprambiente.it](http://www.isprambiente.it)

ISBN 978-88-448-0471-8

RIPRODUZIONE AUTORIZZATA CITANDO LA FONTE

### **ELABORAZIONE GRAFICA**

ISPRA – Servizio Comunicazione  
*GRAFICA:* Alessia Marinelli, Elena Porrazzo  
*FOTO DI COPERTINA:* Marcella Minelli

### **COORDINAMENTO TIPOGRAFICO**

Daria Mazzella  
ISPRA – Settore Editoria

### **AMMINISTRAZIONE:**

Olimpia Di Girolamo  
ISPRA – Settore Editoria

### **DISTRIBUZIONE:**

Michelina Porcarelli  
ISPRA – Settore Editoria

FINITO DI STAMPARE NOVEMBRE 2010

---

## **Autori**

Loretta Bellelli AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio) (cap. 4)  
Francesca Bretzel (ricercatrice CNR Istituto per lo Studio degli Ecosistemi-Pisa) (cap. 3.3.2)  
Ermanno Cattaneo AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Serena D'Ambrogi SIEP – IALE (Società Italiana di Ecologia del Paesaggio)  
Gianfranco Franchi AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Gioia Gibelli SIEP - IALE (Società Italiana di Ecologia del Paesaggio)  
Barbara Invernizzi AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Marcella Minelli AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Emanuela Morelli AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Mauro Passi (Libero professionista)  
Luigino Pirola AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)  
Riccardo Santolini SIEP - IALE (Società Italiana di Ecologia del Paesaggio)  
Mario Sartori SIEP - IALE (Società Italiana di Ecologia del Paesaggio) (cap. 2.6)

## **Revisione per ISPRA**

Maria Cecilia Natalia - Servizio Aree protette e Pianificazione territoriale (NAT- APR)

---

## Indice

0. PREMESSA .....	5
1. PAESAGGIO ED INTERVENTI INFRASTRUTTURALI .....	6
1.1 Le caratteristiche delle infrastrutture.....	8
1.2 Le caratteristiche del paesaggio .....	10
1.3 Le caratteristiche spaziali del mosaico paesistico ambientale (forma, dimensioni, distribuzione, ecc.) e i legami con gli aspetti funzionali .....	10
1.4 Le componenti cognitive e le interazioni con le caratteristiche spaziali .....	11
2. DAL MODELLO DI PAESAGGIO AL PROGETTO INFRASTRUTTURALE .....	13
2.1 Il Processo progettuale integrato .....	13
2.2 Macro-tipologie di paesaggio .....	13
2.3 La descrizione interpretativa degli ambiti di paesaggio interessati dalle opere .....	14
2.4 Effetti delle opere di infrastrutturazione viaria sul paesaggio .....	25
2.5 L'incrocio ambito paesistico - infrastruttura e gli input progettuali derivabili .....	35
2.6 Processi partecipativi nel processo di realizzazione delle infrastrutture, dalle fasi propositive fino alla gestione (esercizio e monitoraggio) .....	37
3. BUONE PRATICHE DI INSERIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE.....	41
3.1 L'inserimento delle infrastrutture nel paesaggio.....	41
3.1.1 Inserimento in contesti urbani e periurbani.....	41
3.1.2 Inserimento in contesti agricoli e rurali.....	57
3.1.3 Inserimento in contesti naturali.....	63
3.2 Il progetto delle fasce operative stradali.....	67
3.3 La vegetazione nel progetto stradale.....	70
3.3.1 Uso della vegetazione per la sicurezza dell'utente della strada.....	77
3.3.2 Impianti naturalistici di specie erbacee spontanee.....	80
3.4 Manufatti e strutture infrastrutturali.....	82
3.4.1 Gli spazi della infrastruttura: rotonde, rotatorie e svincoli.....	82
3.4.2 Aree di sosta/ di servizio.....	84
3.4.3 Le opere d'arte del manufatto (viadotti/trincee, viadotti/ ponti) .....	86
3.4.4 Muri e pannelli fonoassorbenti.....	91
3.5 Tracciati storici.....	94
3.5.1 Itinerari storico culturali.....	97
3.5.2 Le strade bianche e il reticolo di strade minori in ambiti agricoli e forestali.....	97
4. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI.....	100
4.1 Indicazioni per i piani di manutenzione .....	100
4.2 Piano di manutenzione .....	102
5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	104
6. GLOSSARIO .....	107
7. NOTE.....	108

---

## 0. PREMESSA

Il presente documento è stato redatto al fine di supportare progettisti, valutatori e tecnici responsabili del governo del territorio nelle molteplici attività legate alla progettazione e pianificazione delle infrastrutture viabilistiche con riferimento ai vari disposti di legge.

In primo luogo il documento fornisce un ausilio ai progettisti d'infrastrutture nelle diverse fasi di progettazione, dal preliminare all'esecutivo (cfr. L. n. 109/1994 e s.m. e i.).

Nello specifico, durante la fase di *progettazione preliminare* è necessario predisporre indagini conoscitive più approfondite in merito alle componenti naturali e antropiche del territorio interessato dall'intervento quali la morfologia, la geologia e la pedologia, l'idrologia, la vegetazione, le unità ecosistemiche, la fauna, l'evoluzione storica, l'uso del suolo, le destinazioni urbanistiche, i collegamenti esistenti, i valori paesistici e architettonici oltre che l'analisi dei vincoli normativi. Attraverso tali indagini è possibile individuare le differenti peculiarità territoriali, nonché i problemi pregressi, con i quali il progetto deve necessariamente colloquiare. In questa fase, riferiti all'ambito d'area vasta, saranno definiti gli obiettivi di minimizzazione delle maggiori criticità pregresse, le migliori localizzazioni dell'opera e gli obiettivi di ottimizzazione del progetto. In particolare lo studio di pre-fattibilità ambientale potrà prevedere il confronto tra alternative di tracciato e potrà fornire gli elementi per la scelta della soluzione progettuale ottimale per l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Nella successiva fase di *progettazione definitiva* si dovrà tenere conto delle indicazioni emerse dalla fase precedente per un approfondimento focalizzato sugli ambiti più direttamente coinvolti dal progetto, evidenziandone le particolarità sotto il profilo dei valori ambientali e percettivi, e valutando gli impatti determinabili su di esse dal nuovo tracciato/ opera. In questa fase sarà così possibile definire la scelta definitiva delle opere di mitigazione e compensazione ambientale.

Infine, nella fase di *progettazione esecutiva* dovranno essere specificate e progettate nel dettaglio le tipologie di mitigazione e compensazione ambientale, e implementati i processi per l'attuazione e gestione del progetto nel suo complesso, comprensivo delle stesse mitigazioni e dei programmi di manutenzione e monitoraggio.

Il documento può, inoltre, supportare i tecnici coinvolti nell'istruttoria delle autorizzazioni paesaggistiche (D.Lgs. 142-2004 e s.m. e i., art. 146) e nelle Valutazione d'Impatto Ambientale (D. Lgs. 152-2006 e s.m. e i., TTOLO III, art.19 e sgg.) per quanto riguarda sia le valutazioni sul paesaggio, sia la progettazione delle opere di mitigazione e compensazione. Potranno inoltre essere utilizzate nell'ambito di Piani paesaggistici, con riferimento all'art. 143 del citato D. Lgs. 142-2004 e s.m. e i., in particolare ai commi f e h.

Il presente documento si propone quindi di individuare sia il possibile percorso metodologico finalizzato a un'accorta conoscenza/ valutazione preventiva del sistema paesistico ambientale (cap. 2), nonché a proporre esempi di pratiche progettuali virtuose per l'inserimento e la mitigazione dell'opera infrastrutturale (cap. 3), che all'interno di una progettazione integrata e sinergica, possano rappresentare prassi utili a limitare le alterazioni dovute all'opera e al contempo farsi carico di migliorare le condizioni pregresse a livello di sistema territoriale.

In tal senso esso rappresenta una sistematizzazione di diverse esperienze attuate nella prassi progettuale a diverse scale e in momenti diversi del processo (progetto preliminare, definitivo, ecc.) e si pone come strumento di riflessione e di sintesi sulla tematica, prospettando un iter di progetto che è potenzialmente adottabile anche per altre infrastrutture che per caratteristiche tecniche e formali presentano ricadute paesaggistiche e ambientali simili a quelle stradali, quali quelle ferroviarie.

Il documento non intende quindi definire un quadro esaustivo degli interventi applicabili. Si ritiene però che, sulla base dell'esperienza dei redattori e delle applicazioni realizzate a livello internazionale, l'approccio e le pratiche proposte possano rappresentare molte delle soluzioni applicabili ed efficaci e che, d'altra parte, le informazioni riportate possano offrire un'utile base di riflessione e di spunti progettuali anche nel caso si dovesse ricorrere a soluzioni diverse, verificandole e valutandole caso per caso secondo le specifiche condizioni del contesto paesaggistico.

---

## 1. PAESAGGIO ED INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

Il paesaggio può essere considerato la “cartina di tornasole” in grado di evidenziare *l'efficacia e l'efficienza ambientale* della complessità delle attività che si svolgono nel territorio e *la salute* degli elementi che lo costituiscono. Una sorta di macro-indicatore sintetico che mette in luce l'adeguatezza o meno delle trasformazioni passate, rispetto ai caratteri complessi dei luoghi.

Il messaggio che si riceve da un *bel paesaggio* è di un sistema sano e vitale, *risultato vivibile di un'evoluzione positiva*; al contrario, il paesaggio che appare frammentato, connotato da alti contrasti, difficile da vivere, percepire, comprendere e attraversare da parte di uomini e animali, è testimone di un processo di degrado in atto, che, originandosi dal degrado delle componenti fisico-biologiche influisce negativamente sui comportamenti dell'uomo e, talvolta, sulla sua salute psico-fisica. Il degrado del paesaggio agisce dunque su due fronti: diretto, in quanto riduce la qualità dei luoghi di vita, e indiretto, in quanto un paesaggio mutato incide diversamente sulle scelte delle popolazioni. In particolare, l'abitudine al degrado, influenzando la sfera cognitiva e psichica, riduce poco per volta la capacità di immaginare un mondo accogliente, induce l'abitudine a un mondo degradato, incrementa le minacce e stimola azioni di ulteriore degrado.

I paesaggi di oggi sono quindi il risultato delle azioni passate e costituiscono la base per l'evoluzione dei paesaggi futuri.

Essi, infatti, si trasformano in continuazione attraverso la combinazione delle forze naturali con le attività antropiche che si attuano nel territorio. Poiché i paesaggi antropizzati sono sottoposti da tempo a un processo di degrado e di incremento della loro vulnerabilità, ogni nuova trasformazione non può più limitarsi a essere mitigata e, al più, compensata, perché ciò non determina un'inversione di tendenza, ma deve porsi come un elemento trainante dei processi di riqualificazione.

L'inserimento di una nuova infrastruttura viaria in un paesaggio può porsi, infatti, sia come una nuova ferita aperta sia come una barriera che divide parti che non dovrebbero essere separate per continuare a vivere e a evolversi, sia come elemento generatore di ulteriori trasformazioni in grado di innescare dinamiche territoriali a una scala spazio temporale molto più vasta di quella dell'infrastruttura stessa.

L'impatto non è quindi eliminabile: è certo che un paesaggio che accoglie una nuova infrastruttura, non sarà più quello di prima.

La sfida è pertanto quella di progettare l'infrastruttura in modo tale che diventi generatrice di un nuovo paesaggio che, con l'infrastruttura stessa, possa dialogare.

Non bastano quindi politiche di riduzione degli impatti, ma sono necessarie azioni tese a una riqualificazione complessiva del paesaggio inteso come risultante della molteplicità dei processi che avvengono tra componenti e processi sia ambientali che antropici. Ogni nuova trasformazione deve essere pensata in modo tale che il sistema ambientale, ad opera finita, sia più vitale della situazione di partenza.

Ciò è possibile attraverso un'accorta valutazione preventiva del sistema paesistico ambientale, seguita da una progettazione integrata e sinergica delle opere strutturali e paesaggistiche, corredata da compensazioni dirette alla rivitalizzazione del sistema ottimizzando le risorse economiche verso la realizzazione d'interventi mirati a risolvere problemi, cause di degrado e criticità (anche preesistenti) del sistema territoriale.

Per fare ciò è necessaria una visione d'insieme, seguita da un approccio integrato al progetto. In tal senso *è necessario procedere ad una riunificazione dei saperi e delle competenze, finalizzata a fare della strada un elemento del paesaggio attraversato, una volta "svelate" le risorse dei luoghi* (Jellicoe, 1982).

Tale approccio progettuale richiede, in via preliminare e prioritaria, la comprensione, attraverso l'analisi del sistema paesistico, dei caratteri e delle criticità che lo caratterizzano alle diverse scale; è, infatti, da questa fondamentale attività conoscitiva che possono scaturire le modalità d'intervento utili a migliorare le condizioni pregresse a livello di sistema, approfittando proprio della nuova opera infrastrutturale. In sostanza si può giustificare il fatto di *sacrificare un luogo per risolvere problemi a livello di sistema* (ad esempio attraverso la riqualificazione di aree degradate, la riconnessione ecologica di aree frammentate, la ricomposizione fondiaria delle aree agricole accompagnata dalla ricomposizione del tessuto rurale, ecc).

L'esempio riportato nel box seguente, aiuta a comprendere il tipo di approccio proposto. Le immagini mostrano come la comprensione del "senso" del paesaggio, seguita da interventi appropriati di mitigazione e compensazione conseguenti all'inserimento di una nuova infrastruttura, siano in grado di ridurre la frammentazione di un corridoio ecologico fortemente danneggiato oltre a restituire ruolo e dignità ad un luogo da anni in fase di degrado a causa dell'isolamento prodotto dalle preesistenti infrastrutture stradali.

## BOX 1: TERMINAL INTERMODALE DI GALLARATE (VA)



**SCALA VASTA.** Nell'immagine a sn.: l'opera infrastrutturale in progetto è identificata con l'ellisse rossa, in giallo i maggiori assi viari. Il tratteggio verde identifica il corridoio ecologico progressivamente interrotto dalle infrastrutture e dagli insediamenti da esse indotti. Si tratta dell'unica connessione ecologica in area pianiziale tra le due valli fluviali del Ticino e dell'Olonia.

**SCALA LOCALE.** L'Unità di Paesaggio interessata è un lembo del Parco del Ticino isolato dal contesto, delimitata da grandi infrastrutture e insediamenti, caratterizzata da brughiere degradate, agricoltura residuale e la presenza delle vasche di laminazione e dispersione di due torrenti che un tempo spagliavano nell'area e, ancora producevano allagamenti saltuari nelle aree abitate.

### FINALITA' DEL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESISTICO-AMBIENTALE

**Compensazione delle criticità pregresse:** Limitare la frammentazione del corridoio ecologico ad opera della SS 336 (superstrada per Malpensa) e del tracciato ferroviario, ridurre il rischio idraulico determinato dai torrenti, ridurre la banalizzazione degli ecosistemi presenti. L'insieme degli interventi ha lo scopo di restituire alle comunità locali un'area fruibile e dotata di un buon livello di qualità paesistico ambientale complessiva

**Individuazione degli impatti:** Impatti di cantiere (polveri, rumore, emissioni), impermeabilizzazione del suolo e carico sulle reti di smaltimento delle acque, riduzione di habitat, alterazioni microclimatiche, visivi ed estetico-percettivi

**Obiettivi di qualità del progetto:** Qualità paesaggistica dello scalo, facile gestione del nuovo sistema scalo-paesaggio.

**TIPOLOGIA DEL L'INTERVENTO** Intervento articolato, composto da:

- Cooperazione con i progettisti dello scalo per ottimizzare il progetto nei confronti del paesaggio
- Formazione di zona umida di circa 4,5 ha strutturata in due bacini con funzioni diverse per: restituire al Parco Ticino habitat ad alto valore biologico in un punto strategico per la rete ecologica, mitigare gli effetti dell'impermeabilizzazione attraverso la raccolta delle acque di seconda pioggia e la reimmissione in falda, migliorare la qualità delle acque (funzione di fitodepurazione del primo bacino); recuperare terre per la costruzione dell'argine idraulico previsto dal P.A.I. e per i livelli dello scalo, abbattendo l'impatto del trasporto in fase di cantiere;
- Forestazione e riqualificazione forestale di circa 3,5 ha per compensazione forestale;
- Completamento degli habitat delle zone umide; costituzione di una "fascia tampone" tra scalo e Parco;
- Costruzione di by-pass per la fauna terricola sotto lo scalo per ridurre la frammentazione pregressa;
- Sentieristica ed opere accessorie, tra cui l'osservatorio/landmark;
- Cartellonistica e brosure di presentazione;
- Arredo vegetale dello scalo.



*Immagine del biotopo in fase di cantiere. La linea azzurra indica il percorso dell'acqua. La freccia rossa il posizionamento dei sottopassi faunistici.*

Le compensazioni, sono state pensate contestualmente al progetto infrastrutturale, costituendo anche una convenienza economica, sia in fase di costruzione che in fase di gestione.



Alcune immagini dell'area di compensazione a 4 anni dalla realizzazione.



## 1.1 Le caratteristiche delle infrastrutture

Esistono modi diversi per classificare le infrastrutture viarie. Dal punto di vista amministrativo, poiché quasi tutte le strade hanno natura pubblica, sono distinte in statali, regionali, provinciali, comunali, ma anche vicinali ecc., mentre in molti strumenti urbanistici la classificazione può suddividere le strade in panoramiche, storiche, bianche, itinerari storico-culturali, strade di servizio, rurali e forestali, cammini e sentieri, strade private e legate a determinate attività e altro ancora.

Più comunemente il riferimento principale è dato comunque dal Codice della Strada che individua categorie in base alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali in relazione alla velocità di progetto (D.L. 30/04/1992 n. 285 – Nuovo Codice della Strada e sue successive modifiche).

Ai fini del presente documento si ritiene più pertinente definire tipologie di strade esemplificative del loro ruolo paesistico piuttosto che basate sulle loro peculiarità tecniche, mettendo così in connessione le caratteristiche tecniche e localizzative delle infrastrutture con gli elementi strutturali del paesaggio, sia prossimi che più lontani, e con i potenziali processi di trasformazione del territorio che la presenza dell'infrastruttura stradale determina.

In linea generale con riferimento ai caratteri morfologici (Tab.1) e alle funzioni dei contesti paesaggistici attraversati (Tab.2) è possibile distinguere le seguenti tipologie:

TIPOLOGIA	DEFINIZIONE	ATTENZIONI PRIORITARIE NEL PROCESSO PROGETTUALE
LA STRADA DI FONDOVALLE	Tratti stradali che seguono l'andamento delle valli fluviali maggiori, affiancando e intersecando i corsi d'acqua in più punti attraversando spesso o affiancando conurbazioni dense caratterizzate dalla presenza d'insediamenti produttivi anche molto estesi e continui.	Si trova sempre in contesti che soffrono la mancanza di spazio. E' quindi importante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- limitare al massimo il consumo di suolo e le aree di risulta;</li> <li>- ripristinare le connessioni ecologiche fiume/versanti,</li> <li>- preservare le aree esondabili e gli ecosistemi ripari e golenali,</li> <li>- predisporre attraversamenti perpendicolari non invasivi per limitare l'interferenza con il corso d'acqua,</li> <li>- rinaturalizzare i tratti di corso d'acqua come opere di compensazione;</li> <li>- verificare l'inserimento paesaggistico di ponti e viadotti.</li> </ul>
LA STRADA DI VERSANTE	Tratti stradali che si sviluppano longitudinalmente lungo i versanti collinari e montani	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificare gli aspetti geologici e idrogeologici legati alla stabilità dei versanti e al deflusso delle acque;</li> <li>- prevedere interventi per ridurre la frammentazione;</li> <li>- verificare l'inserimento paesaggistico di ponti e viadotti.</li> </ul>
LA STRADA DI PIANURA	Tratti stradali che attraversano i paesaggi agrari di pianura, o paesaggi rurali magari residuali, interferendo spesso con i suoi sistemi di paesaggio (acque, orditure, vegetazione).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere la struttura paesaggistica preesistente e integrarla con il progetto della strada;</li> <li>- ripristinare-preservare le connessioni ecologiche;</li> <li>- mantenere il reticolo idrico superficiale e la trama del particellario rurale;</li> <li>- considerare le coltivazioni con attenzione all'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei suoli determinati dagli autoveicoli.</li> </ul>

**Tab. 1** Le tipologie di strade con riferimento ai caratteri morfologici dei contesti attraversati (da IREALP, 2008, modificato).

TIPOLOGIA	DEFINIZIONE	ATTENZIONI PRIORITARIE NEL PROCESSO PROGETTUALE
L'”AUTOSTRADA” e LA ”TANGENZIALE AUTOSTRADALE”	Strada di comunicazione veloce per eccellenza definibile come un “sistema paesistico” costituito da una molteplicità di elementi. Concepita sui principi della fluidificazione del movimento e della velocità, l’autostrada è una strada fortemente auto referenziata. Appartenendo ad una scala superiore rispetto a quella degli ambiti che attraversa, si pone come elemento "fuori scala" con scarsissime relazioni con il paesaggio e impatti elevati.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giacitura del tracciato attenta a non destrutturare un ambito di paesaggio, grande attenzione ai nuovi ambiti generati dal tracciato che possono avere caratteri diversissimi rispetto all'ambito originario. Tali infrastrutture più che mitigazioni e mascheramenti possono richiedere il progetto di un nuovo paesaggio e devono prestare massima attenzione alla qualità progettuale dei manufatti;</li> <li>- attenzione al disegno delle aree di risulta, degli svincoli e delle bretelle di accesso, al fine di garantire la massima efficienza delle connessioni ecologiche e delle relazioni di prossimità, riducendo il più possibile la frammentazione fondiaria negli ambiti agricoli;</li> <li>- elevata velocità di percezione dei paesaggi attraversati</li> </ul>
LA TANGENZIALE CIRCONVALLAZIONE	Tratti stradali tangenziali, finalizzati all’eliminazione degli attraversamenti dei centri urbani anche attraverso il ripristino di tracciati storici territoriali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscimento della struttura paesaggistica preesistente e relativa integrazione del progetto stradale, relazioni di prossimità;</li> <li>- frammentazione di ambiti agricoli e quindi mitigazioni specifiche non invasive e integrate al contesto, qualità progettuale dei manufatti.</li> </ul>
L’EX CIRCONVALLAZIONE E LA STRADA EXTRAURBANA CHE DIVENTA URBANA	Tratti stradali costruiti come strade di scorrimento veloce che, poco per volta, sono inglobati dagli insediamenti attraverso processi non sempre programmati.	Ha caratteristiche simili alla <i>strada mercato</i> (vedi avanti), ma differiscono in quanto gli insediamenti che la affiancano, hanno funzioni residenziali e/o produttive artigianali. Tale tipologia è soggetta a un traffico diverso nei tipi e negli orari di punta e richiede una riprogettazione con modifiche della carreggiata, formazione di marciapiedi, piazze, equipaggiamento verde e un arredo idoneo al nuovo stato di strada urbana.
LA STRADA DI ACCESSO AI CENTRI URBANI	Tratti stradali radiali misurati dai terminali dei tratti extraurbani veri e propri (radiali e tangenziali) e dagli ingressi nelle parti urbane compatte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedime stradale progettato per rallentare gradualmente le velocità di percorrenza;</li> <li>- adeguato arredo stradale ed equipaggiamento verde;</li> <li>- facilitazione degli attraversamenti.</li> </ul>
LA “STRADA MERCATO”	Tratti stradali extraurbani caratterizzati sui lati dalla sequenza continua di esercizi commerciali specializzati. Il percorso stradale diventa una sorta di grande vetrina. Si trova con frequenza nelle aree periurbane e coincide in particolare con le strade di accesso ai centri urbani e con i tratti stradali di fondovalle.	<p>In genere diventa “strada mercato” a causa di una mancata pianificazione; può essere pericolosa e/o congestionata secondo le ore a causa degli accessi incontrollati, della velocità di percorrenza, della molteplicità con cui si susseguono le informazioni pubblicitarie, del traffico pesante.</p> <p>Spesso comporta la necessità di nuovi tracciati veloci alternativi.</p> <p>Richiede interventi di ristrutturazione radicale nel tracciato e negli accessori, e per facilitare gli attraversamenti.</p>

TIPOLOGIA	DEFINIZIONE	ATTENZIONI PRIORITARIE NEL PROCESSO PROGETTUALE
LA STRADA - PARCO	Nell'accezione originaria di <i>park-way</i> non è una strada carrabile bensì un parco lineare con una strada che lo attraversa. E' possibile considerare come "strade – parco" i tratti di strada che attraversano ambiti naturalistici, le aree dei parchi a maggiore vocazione fruitiva e le aree agricole di elevata qualità ambientale.	- Connessioni ecologiche; - tracciato sinuoso (per ridurre la velocità), visuali, facilitazioni degli attraversamenti, aree di sosta frequenti in corrispondenza dei luoghi più ameni, bacheche illustrative di buon design che descrivano e segnalino i caratteri degli ambiti attraversati.

**Tab. 2** Le tipologie di strade con riferimento alle caratteristiche funzionali dei contesti attraversati (da IREALP, 2008, modificato).

## 1.2 Le caratteristiche del paesaggio

In linea generale nel paesaggio sono compresenti i seguenti aspetti fra loro interagenti:

- Fisico – biologici ed ecologico-ambientali;
- Antropici (storici insediativi e architettonici);
- Antropici visuali-percettivi e dell'aspetto sensibile.(FEDAP-AIAPP, 1999)

I principali fattori fisici condizionanti il paesaggio sono il clima, le condizioni idrogeologiche che determinano le forme del territorio, l'energia di trasformazione (l'energia del sole, la tettonica, l'energia antropogenica, ecc). Le componenti biologiche, come la vegetazione e la fauna, si sviluppano in base alle esigenze proprie, adattandosi alle condizioni poste da clima, geomorfologia, suolo, energia: l'insieme di tutto ciò determina gli ecosistemi naturali.

Gli ecosistemi antropici si evolvono attraverso la continua interazione tra i processi naturali e le funzioni culturali, sociali, economiche proprie delle comunità umane.

Gli ecosistemi naturali ed antropici sono gli elementi strutturali del paesaggio (chiamati anche "*tipi di elementi del paesaggio*") e si evolvono continuamente nel tempo, in base ai condizionamenti derivati dal sistema che essi stessi determinano e dalle modifiche che avvengono a causa di azioni dirette e indirette, naturali e antropiche.

Tali azioni possono migliorare la vitalità del paesaggio, agendo positivamente sulla sua capacità di rigenerazione, oppure ne possono provocare la sterilizzazione, limitandone le sorgenti di vita e le possibilità di evoluzione.

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

Un nuovo tracciato stradale deve potersi confrontare non solo con i tipi di elementi attraversati, ma anche con le loro forme, dimensioni e aggregazioni *ex ante* ed *ex post* verificando che le trasformazioni indotte dalla nuova opera, garantiscano il verificarsi dei processi che tengono in vita l'intero sistema paesistico ambientale.

## 1.3 Le caratteristiche spaziali del mosaico paesistico ambientale (forma, dimensioni, distribuzione, ecc.) e i legami con gli aspetti funzionali

Il paesaggio è determinato dalle stratificazioni di usi e delle vicende storiche di ogni luogo e si può considerare come un sistema costituito da due parti fondamentali strettamente correlate:

- la **parte strutturale** del paesaggio, è costituita dagli elementi fisici che compongono l'ecosistema caratterizzato da boschi, insediamenti, campi, infrastrutture: scaturisce dalle continue interazioni tra clima, caratteri geomorfologici, popolazioni e disturbi antropici e naturali;
- la **parte funzionale** del paesaggio è data dai flussi energetici, di materia e d'informazione, dai rapporti tra le specie, dalle interazioni tra ecosistemi e dai processi nel tempo il quale determina le stratificazioni di usi e le vicende storiche di ogni luogo.

Alcuni aspetti funzionali, come il modo di interpretare ciò che ci circonda, sono specie e scala-

---

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 in funzione di come la sensibilità, il livello culturale e il proprio bagaglio esperienziale, gli permettono di percepirlo).

La parte strutturale del territorio e la parte funzionale sono interdipendenti: le modifiche agli elementi strutturali determinano alterazioni ai processi e possono innescare dinamiche nuove, spesso imprevedibili, che inducono modifiche nel paesaggio.

Il paesaggio è, infatti, un sistema dinamico ed è indispensabile che ne siano rispettate le esigenze evolutive spontanee.

## 1.4 Le componenti cognitive e le interazioni con le caratteristiche spaziali

Come detto il paesaggio è il risultato di processi. Si forma con le azioni dirette e indirette che avvengono nel territorio evolvendosi continuamente. Esso è anche il risultato di una serie di strategie, di azioni compiute da amministratori, popolazioni ecc. in combinazione con il clima ed i processi naturali.

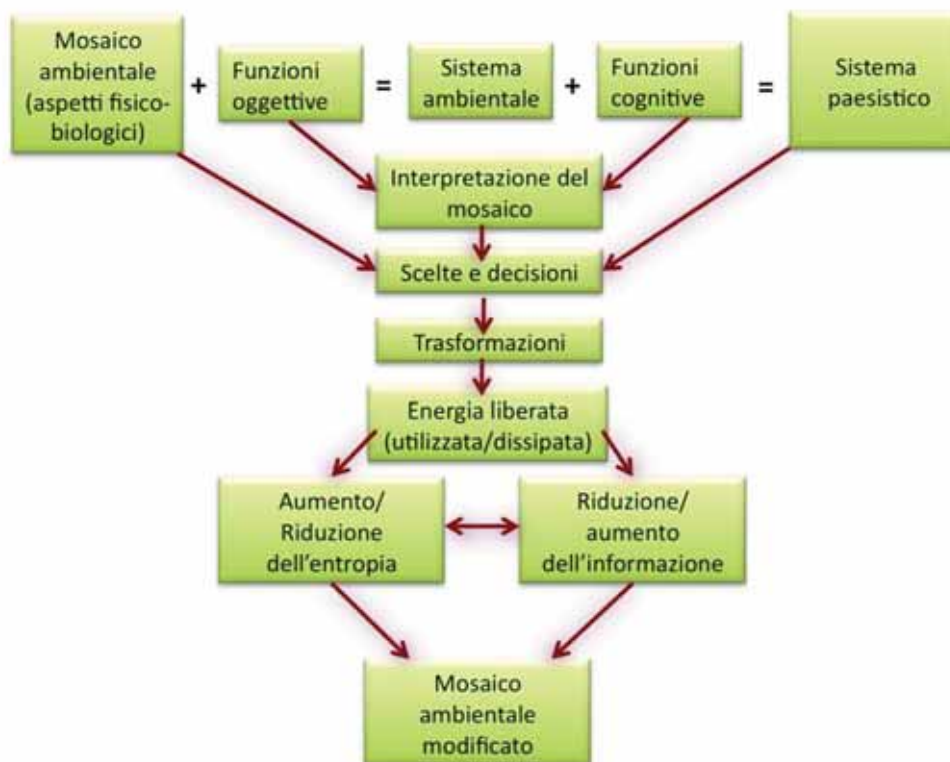
E' allo stesso tempo un'entità fisica e tangibile e un'entità astratta, in quanto fonte di informazione che ognuno può raccogliere, elaborare ed utilizzare per effettuare scelte che incidono sulla parte fisica del paesaggio. Nei processi decisionali entrano, infatti, variabili economiche, culturali, sociali e politiche, come anche percettive.

La percezione costituisce lo strumento immediato di conoscenza dei luoghi e permette di stabilire il passaggio di informazione dal luogo all'individuo e viceversa, permette quindi l'orientamento, l'apprezzamento o meno di un luogo, il senso di sicurezza, ecc; è quindi un processo cognitivo che informa alcune decisioni che incidono sugli assetti paesistici, compresa la qualità delle componenti ambientali, a seconda di come gli assetti paesistici sono percepiti.

La struttura fisica incide quindi sulla percezione delle popolazioni, ma tale percezione ricade sulla forma fisica del paesaggio sottoforma di azioni, derivate dalle scelte maturate anche attraverso la percezione. Un paesaggio fisicamente degradato pur se diversamente percepito dai fruitori a seconda della propria conoscenza, cultura, sensibilità, bagaglio esperienziale, produce sempre sensazioni negative e **soltanto modificandone la parte fisica, sarà possibile modificarne la percezione.**

C'è allora una stretta relazione tra caratteristiche spaziali sulle quali si fonda ogni paesaggio, il loro modo di manifestarsi e di essere percepite, e le scelte che nascono dalla percezione e dall'attribuzione di valori che, a loro volta, determinano il futuro delle strutture spaziali.

Le funzioni cognitive rientrano quindi nelle funzioni proprie dei sistemi paesistici poiché da queste possono derivare le scelte progettuali, e costituiscono variabili strategiche nelle trasformazioni operate sul paesaggio creando i nuovi possibili assetti ed equilibri (Fig.1).



*Fig. 1* Schema del processo di trasformazione che evidenzia il legame tra ambiente e paesaggio, l'importanza dell'interpretazione in più chiavi di lettura del sistema paesistico e l'importanza dell'informazione nelle sue numerose manifestazioni per il contenimento del processo entropico.

---

## 2. DAL MODELLO DI PAESAGGIO AL PROGETTO INFRASTRUTTURALE

### 2.1 Il Processo progettuale integrato

Come già accennato, la valutazione del paesaggio si basa sull'analisi delle componenti oggettive del paesaggio (mosaico ambientale + funzioni), per verificare in seguito come tali strutture e funzioni possano essere percepite con modalità soggettive dagli abitanti (funzioni cognitive).

Ogni essere vivente dotato di movimento ha la necessità biologica di orientarsi nello spazio per ritrovare le risorse con cui può vivere e riprodursi; esso "legge" ed interpreta lo spazio in base alle proprie necessità e ai propri comportamenti ("l'intorno cognitivo"). In particolare l'uomo, quando si trova in condizioni di smarrimento, cerca di reimpostare prontamente le informazioni presenti per ritrovare alcuni capisaldi con i quali costruire la propria "strada". Come già scriveva Lynch, "conferire struttura e identità all'ambiente è una capacità vitale propria di tutti gli animali dotati di movimento" (Lynch, 1964). L'infrastruttura viaria quindi, intesa come strumento principale di spostamento umano per gli uomini, non è solo un manufatto tecnico, ma è qualcosa di più: la strada è una componente del paesaggio e uno strumento di conoscenza del paesaggio.

Nata come primo dispositivo con cui appropriarsi della selvaggia natura (raggiungibilità, accessibilità) e in seguito per organizzare lo spazio di vita dell'uomo, con cui misurare distanze, disporre oggetti (case, campi, ecc.), essa stabilisce relazioni tra società, popolazioni, culture e luoghi e favorisce la comunicazione (intesa nel suo concetto più ampio), influenza lo scambio, l'incontro (e lo scontro), il viaggio, la scoperta e la conoscenza.

Quindi si può sinteticamente osservare che la strada è una componente fondamentale del paesaggio in quanto costruisce, organizza e influenza le trasformazioni del paesaggio stesso. Essa è dotata di un grande potere sociale (su di essa si muove la collettività e le popolazioni) nonché estetico (la "bellezza" di alcune strade e dei paesaggi che possono essere osservati dalla strada).

Una corretta progettazione dello spazio infrastrutturale deve farsi carico della determinazione ed organizzazione di un luogo che risponda alle istanze di riqualificazione ed integrazione ecologica, paesaggistica e percettiva, soddisfacendo sia le esigenze delle Unità di Paesaggio (UDP) attraversate, che quelle dell'infrastruttura e delle sue pertinenze (es. controllo dell'efficienza stradale, della sicurezza degli utenti, controllo dell'inquinamento).

E' quindi necessario individuare un processo progettuale infrastrutturale, peculiare delle *macro tipologie di paesaggi attraversati* (cap.2.2). Attraverso la *descrizione interpretativa dei caratteri e delle criticità* (cap.2.3) delle UDP interessate, sarà così possibile definire le potenzialità, le dinamiche evolutive nonché il livello di *vulnerabilità* rispetto all'opera prevista, individuandone *gli impatti* (cap.2.4). Inoltre, alla luce degli obiettivi ambientali e paesaggistici definiti, sarà possibile determinare gli interventi di mitigazione e compensazione, costituite da un *organico sistema di criteri localizzativi e di processi di partecipazione* (cap.2.6), *di buone pratiche per gli interventi mitigativi e compensativi* (cap.3) e *di pratiche manutentive e gestionali* (cap.4) che perseguano l'efficienza paesaggistica, ecologica, ambientale e socio-economica degli interventi previsti e l'efficacia percettiva rispetto sia agli utenti dell'infrastruttura che agli abitanti dei contesti attraversati.

### 2.2 Macro-tipologie di paesaggio

Un'attenta descrizione ed interpretazione dei caratteri e delle dinamiche fisiche e biologiche delle macro tipologie e delle UDP attraversate, è funzionale all'individuazione delle esigenze (paesaggistiche, ecologiche, di difesa del suolo ed igienico – sanitarie) e delle opportunità e/o criticità funzionali al mantenimento e/o ricomposizione di strutture paesistiche in grado di supportare le trasformazioni prodotte e/o indotte dall'incrocio ambito paesaggistico - spazio infrastrutturale (sia nel caso di nuova progettazione che di adeguamento). In tabella 3 è riportata una sintetica schematizzazione delle macro tipologie di paesaggio presenti in Italia. Da questa schematizzazione sono esclusi i paesaggi montani e costieri in quanto in tali contesti gli aspetti geomorfologici e geotecnici costituiscono spesso condizionamenti molto forti, con una variabilità tale da rendere molto difficile la generalizzazione delle problematiche.

La definizione della tipologia di paesaggio è fondamentale per due motivi:

1. la nuova infrastruttura non dovrebbe alterare la tipologia di paesaggio in cui è calata;

2. ogni tipologia di paesaggio presenta caratteri e criticità del tutto peculiari. Per questo motivo, le buone pratiche (Cap. 3) si riferiscono in genere a tipologie di paesaggio. Le macrotipologie di paesaggio possono essere sintetizzabili attraverso l'incrocio degli aspetti morfologici con quelli di uso del suolo.

		<b>USO DEL SUOLO</b>				
		<i>Urbano</i>	<i>Urbano di frangia</i>	<i>Agricolo produttivo</i>	<i>Agricolo naturalistico</i>	<i>Boschivo/ forestale</i>
<b>MORFOLOGIA</b>	<i>Pianura</i>	PU	PF	PAP	PAN	PB
	<i>Fondovalle</i>	FU	FF	FAP	FAN	FB
	<i>Collina</i>	CU	CF	CAP	CAN	CB

**Tab.3** Macro tipologie di paesaggio

Le sigle riferite alle tipologie di paesaggio presenti nella tabella 3 sono riportate nel capitolo delle buone pratiche (cap.3), al fine di indicare l'adeguatezza della singola pratica alle tipologie di paesaggio.

## 2.3 La descrizione interpretativa degli ambiti di paesaggio interessati dalle opere

Obiettivo della descrizione interpretativa è "**svelare le risorse del paesaggio**", esistenti e potenziali, alle diverse scale. Si dovrà quindi rendere evidente quegli aspetti strutturali e funzionali che stabiliscono un rapporto gerarchico e relazionale tra il sistema territoriale e la natura dei luoghi.

### 2.3.1 Il processo descrittivo

Il **processo descrittivo** è costituito da **tre fasi** principali.

La **prima fase** inquadra il sistema di area vasta. Più precisamente le indagini a scala vasta servono per comprendere **il ruolo dell'ambito di studio all'interno del sistema territoriale di appartenenza e trarne di conseguenza indicazioni strategiche generali**. La grande scala, infatti, condiziona l'evoluzione delle scale inferiori e permette di evidenziare le relazioni più importanti tra le diverse parti che compongono il mosaico ambientale, mentre, alle scale locali, si trovano i fattori limitanti, le particolarità ecosistemiche, gli elementi peculiari del paesaggio che, nel loro insieme, costituiscono il mosaico paesistico – ambientale. Da qui è possibile individuare le criticità di sistema, i processi di degrado in corso e le modalità d'intervento idonee per attuare i miglioramenti al sistema da attuare come compensazioni della nuova infrastruttura lineare. La scala vasta permette inoltre di individuare gli ambiti di studio a scala vasta e locale (cfr. Box 2).

Nella **seconda fase**, per ogni Unità di Paesaggio attraversata, si opera "la scomposizione" del paesaggio nelle singole tematiche che lo costituiscono (ad esempio la geologia, la geomorfologia, il clima, la vegetazione, la storia, l'uso del suolo, ecc.), possibilmente considerandone le trasformazioni avvenute nel tempo (ricostruzione diacronica degli usi del suolo, dei processi di urbanizzazione, ecc.) e andando così a creare una sorta di "inventario" delle risorse e delle criticità che include le singole caratteristiche, e i rispettivi valori.

Nella **terza fase**, si procede alla loro elaborazione delle informazioni, incrociandole e confrontandole tra di loro e attuando in tal modo una sorta di processo "di ricomposizione"; sarà così possibile comprendere le diverse relazioni, i processi che legano le singole componenti l'una alle altre, anche in virtù della "vitalità" del paesaggio che dipende proprio dalle diverse relazioni che s'instaurano tra di esse.

Questi processi di elaborazione delle diverse informazioni portano a descrivere il paesaggio:

- come un mosaico strutturato secondo matrici, corridoi e macchie (Forman e al., 1996);
- come “sistema di segni” che forniscono utili informazioni sulla sua organizzazione spaziale e funzionale, ovvero le «forme disegnate» sul territorio da eventi naturali e antropici (Turri, 1986; Romani, 1988);
- nelle sue diverse relazioni visive (che sono ben diverse dalla percezione, ma certamente tra loro fortemente connesse) le quali, essendo “oggettive”, si limitano fundamentalmente al rapporto tra linee e punti e offrono una sintesi di vedute reali o possibili (“come, quanto e cosa vedo”) (Lynch, 1964; Romani, 1988);
- Attraverso mappe costruite all'interno di percorsi partecipati, rappresentanti i valori e disvalori percepiti dagli abitanti.

### Box 2: Individuazione delle aree studio.

Tale fase si concretizza in due passaggi:

- individuare la macrotipologia di paesaggio e i caratteri dominanti;
- individuare i confini dell'area di studio e degli ambiti che la caratterizzano, in base ai limiti delle tipologie di paesaggio attraversate o a diversificazioni presenti, o all'area di influenza dell'opera.

L'individuazione degli ambiti paesistici che costituiscono un sistema territoriale, può avvenire attraverso l'esame delle caratteristiche strutturali e funzionali, anche potenziali. Questo permette di evitare, o almeno limitare, l'inserimento inconsapevole di elementi incompatibili o scarsamente compatibili che possono portare nel tempo alla destrutturazione dell'ambito paesistico.

Tale individuazione può avvenire in prima battuta analizzando le ortofoto e le carte di uso del suolo, delimitando le aree rispetto alla matrice paesistica sottesa a ogni ambito (cfr. Box 3).

Nei punti seguenti, sono riportati i passaggi analitici fondamentali per la descrizione dell'ambito:

- **individuare la porzione di territorio che costituisce l'ambito:** in via generale, un ambito può essere definito come uno spazio all'interno del quale un certo tipo di eterogeneità rimane più o meno costante; non si tratta pertanto di uno spazio necessariamente uniforme ma di uno spazio in cui il grado di diversità presenta una certa omogeneità;
- **tracciamento dei confini dell'ambito:** i confini tengono conto della morfologia del territorio, del reticolo idrografico (se presente) del tessuto (direzioni principali, dimensioni, forme e tipi di aggregazioni delle tessere che lo compongono), della viabilità, della distribuzione degli insediamenti.

Si riportano in tabella 4 alcuni esempi di elementi presenti sul territorio, che possono definire i confini degli ambiti:

	Ambiti rurali e agricoli produttivi	Ambiti di frangia	Ambiti agricoli/naturalistici	Ambiti fluviali
Elementi di confine	Strada a 2 o più corsie; Cortina urbana continua; Canale; Argini o confini di ambito fluviale; Limite di bosco esteso.	Campi continui; Strada a 2 o più corsie, Cortina urbana continua, Argini o confini di ambito fluviale; Limite di bosco esteso.	Limite di area industriale; Cortina urbana con poche lacune; Strada a 2 o più corsie; Rarefazione della vegetazione diffusa; Argini o confini di ambito fluviale.	Argini delle aree golenali; Limite delle fasce di rispetto fluviale; Aree agricole omogenee; Cortina urbana continua; Limite di area industriale.

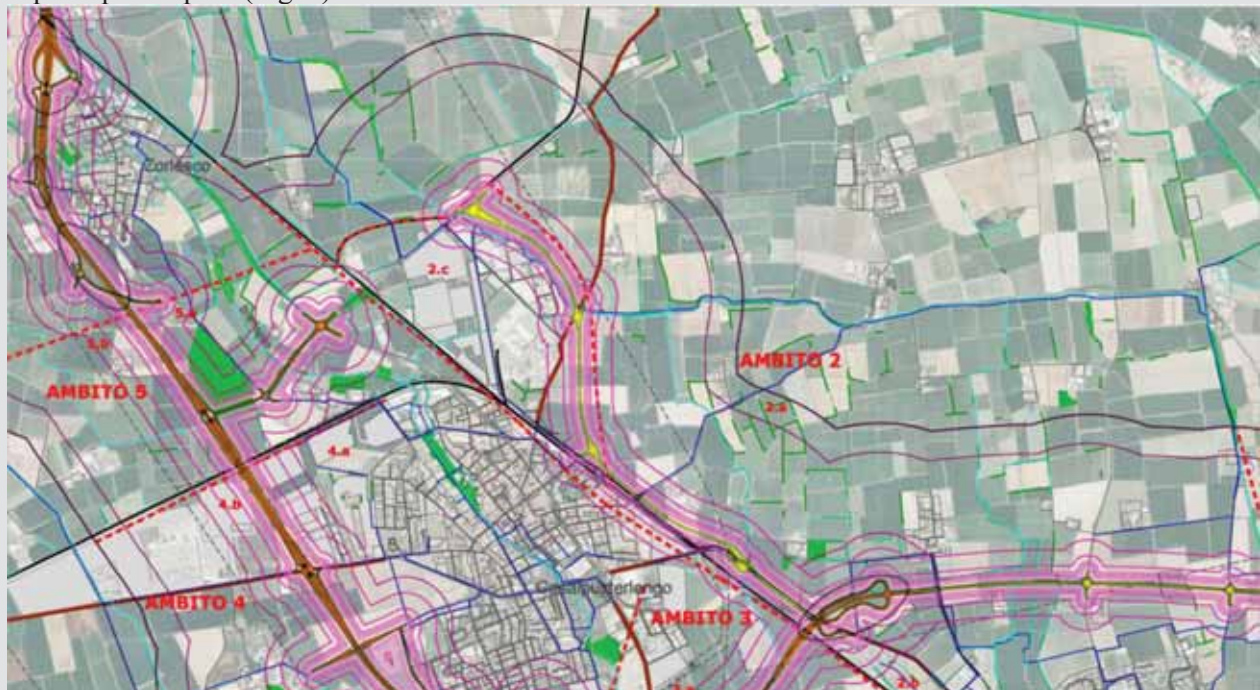
Tab. 4 Elementi per il tracciamento dei confini dell'ambito





*Fig. 2 I diversi colori rappresentano ambiti con caratteri diversi (in verde gli ambiti naturali, in giallo gli ambiti agricoli e in grigio gli ambiti urbani e/o urbani di frangia).*

Un'altra modalità di tracciamento dei confini dell'ambito, è data dall'individuazione delle aree di influenza dei principali impatti (Fig. 3).



*Fig. 3 Esempio di delimitazione dell'area di studio in un paesaggio agrario produttivo attraverso l'individuazione delle aree d'influenza: il tracciamento delle porzioni di territorio interessate dai disturbi prodotti dall'infrastruttura permette di delimitare l'area<sup>1</sup>.*

### 2.3.2 Il processo interpretativo

Dal processo descrittivo deriva la **fase interpretativa**, che permette di costruire per ogni Unità di Paesaggio attraversata, la "**mappa delle risorse e delle criticità del paesaggio**" prima di affrontare il progetto. La sintesi di questo processo di conoscenza confluisce nella **caratterizzazione**:

- *dei tipi di paesaggio* costituiti dalla “tipicità” dei caratteri (*paesaggi collinari* - rurali, boschivo forestali, ecc.-, *di pianura* - agricoli, fluviali, urbani, ecc.- , *di fondovalle* - rurali, urbani, fluviali, ecc.-);
- *delle unità di paesaggio* (dette anche ambiti di paesaggio dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio 2004 e s.m.), che in questo contesto sono definite in funzione della geomorfologia, della distribuzione spaziale delle tessere ecosistemiche elementari (ecotopi), delle aggregazioni di queste in base alle funzioni prevalenti (proprie e di relazione col contesto), fisico-biologiche (ecologiche e insediative) e cognitive (storiche, estetiche e percettive).

Tipologie e tipi di paesaggio sono termini generali che identificano le categorie di paesaggio, mentre UdP, che al loro interno possono contenere anche più tipi di paesaggio, sono uniche e originali. Il riconoscimento dei caratteri principali delle UdP attraversate, è indispensabile per comprendere **fino a che punto è possibile trasformare un ambito senza alterarne definitivamente le caratteristiche**.

Sulla base delle caratteristiche principali, questa prima interpretazione porta quindi a definire:

*A. Gli elementi strutturanti, i valori, le rilevanze, i processi di degrado presenti e in atto a scala vasta e locale.*

L'attribuzione dei valori dipende da fattori di varia natura, afferenti al contesto ambientale, temporale e culturale alle diverse scale indagate. Il valore è determinato non solo dalle proprietà intrinseche dei singoli elementi che compongono il paesaggio, ma anche dal ruolo che questi svolgono alle varie scale, all'interno del sistema paesaggio. Esistono elementi di scarso valore proprio, abbondanti e ripetitivi, che però costituiscono la **struttura portante** del paesaggio e le sue **funzioni prevalenti**, da cui scaturisce anche la possibilità di riconoscerlo. Ad esempio il campo coltivato in un paesaggio agrario, costituisce l'elemento prevalente: se smette di prevalere significa che il paesaggio sta cambiando. La funzione prevalente, in tal caso, è l'agricoltura che tiene in vita il paesaggio. Esistono poi elementi peculiari, che si diversificano dagli elementi ricorrenti, i quali hanno la funzione di aumentare la qualità del paesaggio: i **valorizzatori**. Questi contribuiscono a definire in termini tipologici, funzionali o dimensionali la qualità del paesaggio (Gibelli, 2006). Esistono inoltre i **detrattori**, riconoscibili in quanto intrattengono un rapporto difficilmente compatibile con gli altri elementi del paesaggio cui appartengono: questi possono innescare processi di degrado che possono portare alla scomparsa di funzioni ecologiche, diversità, riconoscibilità e identità storica (cfr. Box 3).

*B. Le vulnerabilità, le criticità pregresse e le potenzialità<sup>2</sup> emerse nelle analisi delle fasi precedenti.*

Gli **aspetti di vulnerabilità, criticità e potenzialità** delle UdP, possono essere descritti anche attraverso indicatori sintetici, in grado di descrivere in modo semplificato minacce e opportunità del mosaico ambientale: fragilità della matrice, grado di artificialità/naturalità, diversità/omogeneità, densità stradale, perforazione e frammentazione della matrice paesistica, ecc. (Romano e Paolinelli, 2007; AAVV., 1999). Occorre comunque avere presente che gli indicatori sono scelti e determinati dall'uomo (e quindi sono molto legati ai suoi valori di riferimento) e che un solo indicatore non è sufficiente a “misurare” la complessità del paesaggio. Inoltre gli indicatori sono strumenti che inevitabilmente forniscono una descrizione parziale e semplificata della realtà complessa e che il loro uso può avvenire solo a valle di una comprensione dei fenomeni in atto allo scopo di precisarne in termini quantitativi alcuni aspetti (cfr. Box 4).

*C. Analisi dei requisiti dell'opera*

I **requisiti dell'opera** dipendono dai nodi che essa deve unire, dal tipo di traffico e dalla velocità di progetto, ma anche dai caratteri del paesaggio attraversato.

*D. Gli interventi opportuni e possibili di riqualificazione e di valorizzazione*

Dall'**incrocio opera/ambito**, derivano i criteri localizzativi, le giaciture, le tipologie del manufatto rispetto ai caratteri plano-altimetrici, ai caratteri del paesaggio (generali e specifici), alle vulnerabilità, alle criticità pregresse e ai valori. I **criteri localizzativi**, sono accompagnati dai **criteri compensativi e mitigativi** finalizzati a far sì che **l'opera possa incidere positivamente sulle criticità di sistema** alle diverse scale.

*E. Le componenti strategiche, che possono entrare in gioco con ruolo attivo nel progetto* (cfr. Box5).

La conclusione di tale processo, è il **metaprogetto**, che definisce le priorità per l'inserimento paesaggistico delle strade e, dopo una **valutazione sulle possibili alternative di tracciato**, costituisce

il riferimento costante per lo sviluppo del progetto integrato infrastruttura/opere di mitigazione e compensazione.

Dopo il metaprogetto e prima del progetto va poi effettuata la verifica della **sostenibilità delle trasformazioni**, anche ipotizzando gli scenari futuri risultanti fondamentalmente dalle potenziali dinamiche insediative e di trasformazione indotte dal nuovo tracciato stradale, in base alla posizione degli svincoli, alla distanza dagli insediamenti e alla tipologia del manufatto (rilevato, raso, trincea, viadotto), al fine di mitigarne preventivamente gli effetti, ovvero guidare le dinamiche attraverso la pianificazione, limitando le trasformazioni insediative più rovinose.

Lo schema che segue, sintetizza il processo di progettazione a partire dai risultati della descrizione interpretativa. Nello schema sono riportate anche le fasi successive al metaprogetto, che prevedono, a partire dalle buone pratiche, la definizione dei criteri d'intervento sulle diverse componenti interessate che confluiscono successivamente nel progetto infrastrutturale e di paesaggio il quale, a sua volta, deve tener conto delle problematiche concernenti l'intera vita dell'infrastruttura e delle opere connesse. Il processo progettuale termina poi con la realizzazione dell'opera, cui devono seguire le manutenzioni programmate attraverso un piano di manutenzione accorto, la gestione generale dell'opera e il monitoraggio dell'efficacia degli interventi di mitigazione effettuati.



Fig. 4. Fasi del processo di definizione degli interventi d'inserimento paesistico - ambientale delle infrastrutture

### BOX 3: DESCRIZIONE INTERPRETATIVA DEGLI AMBITI

**Determinazione della funzione prevalente:** nel paesaggio strutture e funzioni sono direttamente interrelate. L'esame fisionomico - strutturale dell'ambito permette di individuare la funzione prevalente, che rispecchia una delle tipologie elencate in Tab.5. La funzione esprime anche i servizi che l'ambito esporta/importa dagli ambiti adiacenti e che hanno una conseguenza sull'equilibrio del sistema ambientale. Secondo le tipologie è possibile individuare su quali elementi e relazioni si possono basare la sua conservazione/trasformazione e miglioramento.

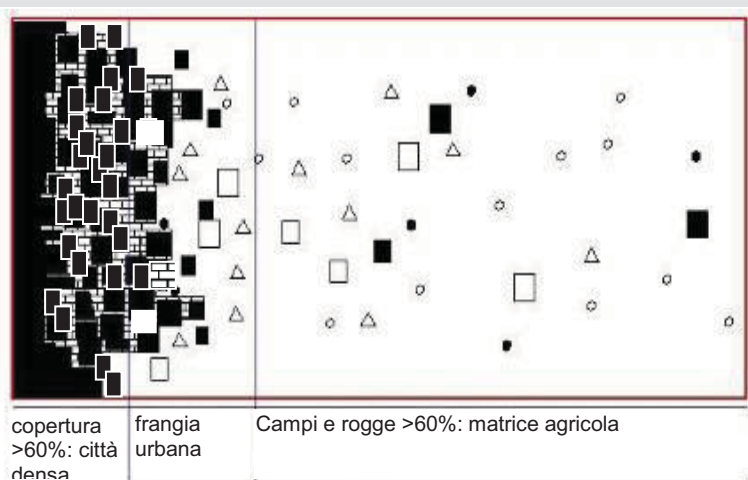
	Ambiti rurali e agricoli produttivi	Ambiti di frangia	Ambiti agricoli/naturalistici	Ambiti fluviali
Funzione prevalente	Produttiva e paesistica	Innalzamento della qualità degli ambienti urbani; Relazioni tra città e campagna; Servizi ecosistemici alla città; Agricoltura urbana.	“Agricola multifunzionale” naturalistica e paesistica; Riduzione della vulnerabilità complessiva del paesaggio (come il riequilibrio dei nitrati prodotti dagli ambiti agricoli produttivi o la perdita di identità).	Ecologica e paesistica; Innalzamento della qualità del sistema ambientale; Conservazione della risorsa acqua per tutti; Riduzione della vulnerabilità (come rischio idrogeologico).

**Tab. 5** Funzioni prevalenti degli ambiti paesistici

**Costruzione della carta di riferimento** per le valutazioni. Tale carta può essere costruita in due modi: tramite l’acquisizione delle carte di uso del suolo eventualmente presenti presso le competenti autorità territoriali, oppure, soprattutto in casi particolarmente difficili, tramite rilievo diretto. Dovrà contenere gli elementi che permettono la descrizione del paesaggio: quelli che ne determinano gli elementi strutturanti (vedi sotto), gli elementi di diversificazione (valorizzatori sia naturali che antropici), gli elementi incompatibili (detrattori sia naturali che antropici), le “invarianti” o condizioni derivabili dalla scala superiore, ecc.

**Evidenziazione degli elementi strutturanti il paesaggio attraverso l’individuazione della matrice** in base alla/e funzione/i prevalente/i e alla sua consistenza: la funzione prevalente è riconosciuta dalla lettura dell’uso del suolo. La matrice di un paesaggio è data dall’elemento, o dall’abbinamento ripetuto di elementi, che determinano i caratteri dominanti di quel paesaggio o di quell’ambito paesistico. Ad esempio in un paesaggio rurale, la matrice potrà essere determinata dai soli campi coltivati (paesaggio agricolo produttivo), oppure dai campi con le siepi (agro ecosistema che connota il paesaggio rurale), se queste sono presenti con sufficiente ripetitività da costituire un carattere identitario di quel paesaggio rurale. In un paesaggio urbano, la matrice potrà essere individuata in base alle tipologie insediative più o meno dense o dal tipo di reticolo stradale, dalle tipologie di verde urbano presente: un paesaggio urbano esteso potrà quindi essere connotato da più matrici diverse.

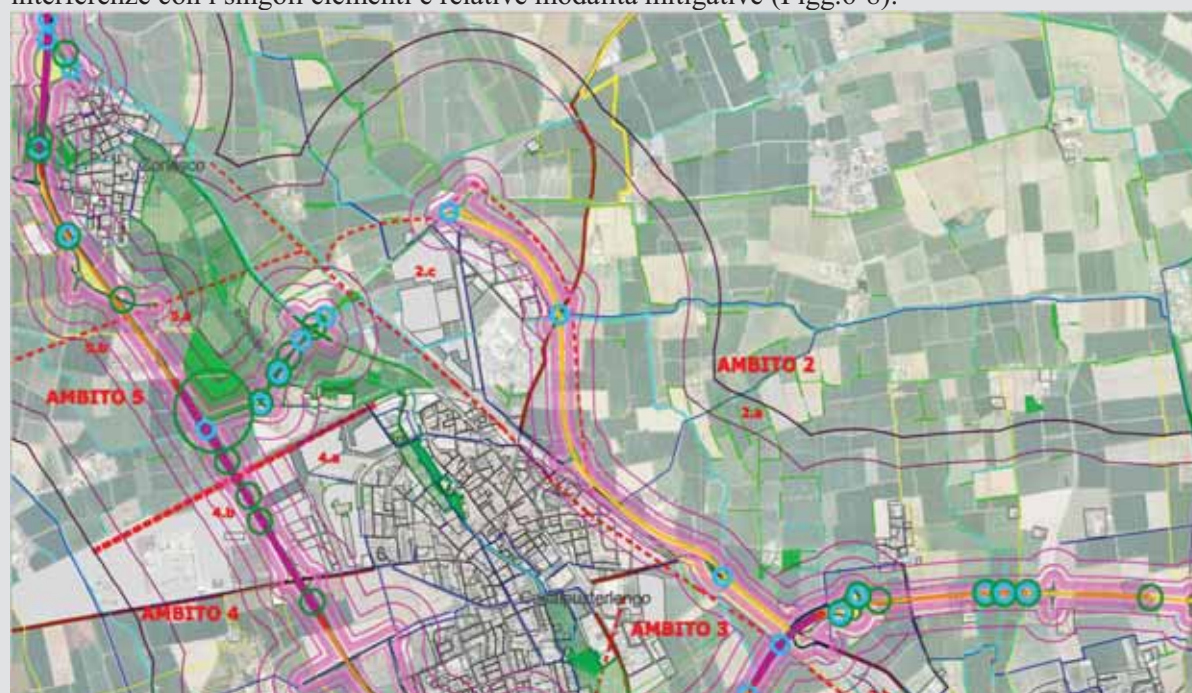
In genere, gli elementi-matrice sono quelli che regolano le dinamiche dell’ambito considerato. Pertanto, il riconoscimento della matrice è un’operazione fondamentale ai fini di una buona pianificazione delle trasformazioni. Una matrice con consistenza pari o superiore al 75% della superficie dell’ambito è presente, molto connessa e indica una situazione stabile; una matrice che invece è tra il 60% ed il 75%, pur essendo presente, può perdere progressivamente connotazione e si presenta più perforata ed instabile a mano a mano che ci si avvicina alla soglia del 60%; al di sotto del 60% è molto destrutturata, e poco riconoscibile (Forman, 1995), in genere, indica una situazione dinamica, di transizione da un tipo di paesaggio ad un altro. Infine, una matrice che occupa l’ambito con una superficie inferiore al 50% è difficilmente riconoscibile ed è segnale di un sistema destrutturato o in trasformazione.



**Fig. 5** Il disegno schematizza la transizione da paesaggio urbano denso a paesaggio agrario. I confini sono individuati in base al variare del tipo di eterogeneità e dai tipi di elementi che lo compongono.

Il tipo di matrice e la sua consistenza segnalano quali elementi di diversificazione sono inseribili nell'ambito considerato (*valorizzatori*) e quali debbano considerarsi incompatibili (*detrattori*). In ambito agrario, si considerano incompatibili gli elementi del paesaggio urbano e tecnologico (capannoni, discariche, ecc.) che generano maggiori interferenze sia visive sia ambientali; in ambito urbano residenziale sono considerati incompatibili gli elementi che generano flussi di traffico intenso, come i grandi poli di attività (commerciali, produttive, di trasporto, ecc.) che andrebbero adeguatamente distribuiti nei pressi degli svincoli o, meglio ancora, dei nodi d'interscambio. Al contrario sono da promuovere gli attrattori a scala locale (aree verdi, spazi pubblici ben inseriti nel contesto urbano, ecc), che, se ben progettati, arricchiscono il paesaggio urbano, ne aumentano le funzioni, e possono migliorare sia la sostenibilità degli interventi, sia la qualità urbana.

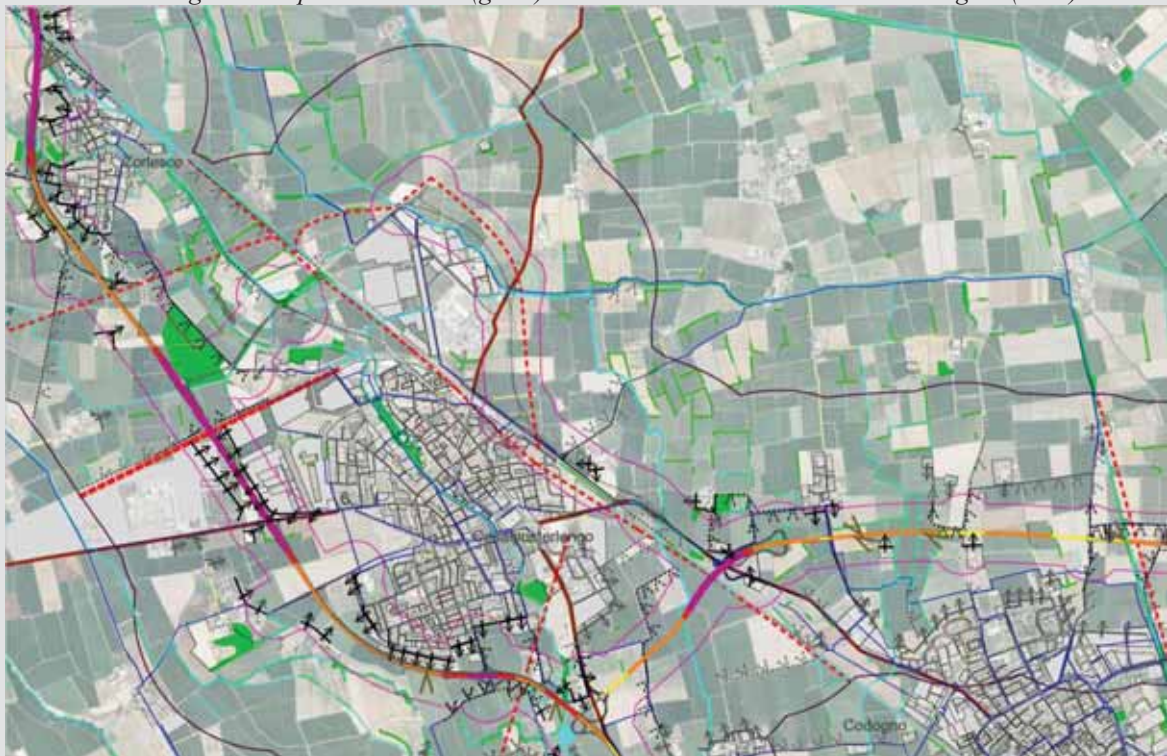
***Individuazione di valorizzatori e detrattori, caratteri identitari emergenti dalla matrice.*** In questa fase sono individuati gli elementi di diversificazione che aumentano o diminuiscono il valore di un ambito paesistico. Le relazioni che questi potranno (o non potranno) scambiare con la nuova infrastruttura diventeranno poi altrettanti input progettuali. Da qui nasce il grande tema delle interferenze con i singoli elementi e relative modalità mitigative (Figg.6-8).



**Fig. 6** Esempio di lettura del paesaggio: determinazione delle interferenze dell'infrastruttura e delle opere di collegamento con valorizzatori naturaliformi (le porzioni di territorio interessate dai disturbi "catturano" gli elementi naturaliformi, indicando il livello d'interferenza della strada con gli elementi stessi.)



*Fig. 7 Esempio di lettura del paesaggio: determinazione delle interferenze dell'infrastruttura con i valorizzatori di origine antropico - culturale (gialli) e individuazione dei detrattori da mitigare (rossi).*



*Fig. 8 Esempio di tavola di analisi visiva. La tipologia del manufatto interagisce con le relazioni visive del Paesaggio: con i diversi colori sono indicate le diverse tipologie (a raso, rilevato, viadotto). Le frecce indicano i tipi di visibilità (in serie, puntuale, statica, in movimento, a lungo e corto raggio). L'analisi è eseguita sia dal contesto verso la strada sia viceversa, per evidenziare la necessità di schermature ovvero le visuali da mettere in risalto, i landmark, ecc.*

**BOX 4: CARATTERIZZAZIONE DELLA VULNERABILITÀ DEI SISTEMI PAESISTICO – AMBIENTALI**

L'analisi sull'ambito deve essere eseguita considerando gli aspetti strutturali e le dinamiche in corso prendendo in considerazione anche la stabilità della struttura e la sua funzionalità anche ricorrendo e

ad indici ecologici.

La conoscenza dell'ambito è quindi basata sull'identificazione di due aspetti considerati fondamentali:

- i caratteri strutturali e funzionali che maggiormente ne determinano equilibri, fisionomie, riconoscibilità, ossia "i paletti" che rendono ogni ambito unico e irripetibile, diverso da tutti gli altri;
- il grado di vulnerabilità, ossia la sua capacità di mantenere i propri caratteri, a fronte di alterazioni di vario genere.

Ad esempio, le funzioni, la fisionomia e la riconoscibilità di un ambito agricolo, si fondano sull'attività agricola che vi si conduce. La modificazione del tipo di attività, la riduzione di suolo da coltivare, l'inserimento di elementi diversi dai campi, come le cascine, i fossi, i nuovi insediamenti e le nuove strade, ecc. cambiano nel tempo il paesaggio.

Gli aspetti da prendere in considerazione per la descrizione dei caratteri di un ambito e della sua vulnerabilità saranno: il tipo di agricoltura che è praticata (meno stabile è la funzione agricola, più vulnerabile è l'ambito), l'estensione e la compattezza delle aree agricole rispetto all'intero ambito (più aumenta la frammentazione e si riducono le dimensioni delle tessere, più aumenta la vulnerabilità), i tipi e le quantità di elementi del paesaggio e il loro ruolo in termini di valore aggiunto o detratto (gli elementi scarsamente compatibili con le funzioni prevalenti individuate dalla matrice, aumentano la vulnerabilità dell'ambito).

Tali aspetti di tipo strutturale e funzionale, influiscono in modo significativo non solo sull'identità degli ambiti, ma anche sulla percezione, la riconoscibilità e la possibilità di apprezzare e fruire il paesaggio nel suo insieme. Un'altra caratterizzazione, non meno importante, deriva dalla relazione che ogni ambito ha con il territorio confinante, in particolare riferendosi alle relazioni reciproche e ai servizi scambiabili. È importante quindi individuare su quali elementi e relazioni si possa basare la conservazione e il miglioramento delle relazioni esistenti.

### **Criticità e potenzialità pregresse**

In questa fase sono individuate e descritte le criticità pregresse del sistema paesistico e degli ambiti che possono essere risolte, o mitigate, al fine di creare, ad opera conclusa, una situazione che dovrebbe essere migliore della preesistente. Fanno parte di queste criticità i corridoi ecologici interrotti, i fenomeni di degrado dovuti all'abbandono o, viceversa, alla sovrapposizione di usi e funzioni tra loro incompatibili, le estese zone monofunzionali o fortemente specializzate, quali monoculture o corsi d'acqua regimati, ecc.

## **BOX 5 POSSIBILITÀ E LIMITI DI TRASFORMAZIONE**

Una volta descritte le potenzialità e le criticità sarà possibile ipotizzare come agiranno le future trasformazioni sugli ambiti e sul sistema ambientale e socio/economico. L'accurata conoscenza acquisita in fase di analisi, serve anche per evidenziare gli aspetti salienti degli ambiti su cui andranno ad insistere le opere e i loro punti di forza e di debolezza. I punti di forza e debolezza diventano elementi fondamentali di cui è necessario tener conto nelle trasformazioni: nel primo caso consentiranno la definizione di contesti pregiati e rari di buon territorio e nel secondo ridurranno il rischio di degradare ulteriormente situazioni già abbastanza compromesse.

Analogamente è bene ricordare che l'inserimento di un'opera di trasformazione non è il mero posizionamento di un oggetto laddove non c'era, ma l'inizio di una serie di interazioni tra l'opera e il contesto in cui s'inserisce sia come nuovo elemento fisico sia come nuovo elemento funzionale.

Tra le principali ricadute vi è la frammentazione o l'accelerazione di alcune dinamiche destrutturanti il paesaggio.

Per comprendere quali siano i suoi impatti sulle funzioni e sulle caratteristiche di un UdP è pertanto fondamentale conoscere anche il tipo di conseguenze complessive che l'opera comporterà sull'intero sistema paesistico ambientale. Da questo punto di vista può essere utile l'individuazione di alcuni caratteri. Ad esempio, se l'inserimento di una nuova infrastruttura comporta una sensibile riduzione degli elementi che costituiscono la matrice paesistica di un ambito, è probabile che la sua realizzazione indurrà ingenti trasformazioni, fin dalle aree più piccole, risultanti dalla frattura indotta dalla strada.



*Fig. 9 Carta di sintesi delle criticità e opportunità indotte: la freccia verde indica le connessioni tra ambiti paesaggistici interrotti, i cerchi arancio i nuovi ambiti interclusi o frammentati entro i quali è necessario avviare attività progettuali specifiche, al fine di prevenire fenomeni di degrado. Le frecce nere indicano le minacce di avanzamento di processi insediativi non programmati. Si precisa che una buona parte di queste criticità avrebbero potuto essere evitate attraverso un'analisi preliminare del paesaggio che avrebbe indicato un tracciato alternativo e ridotto le ingenti spese per la mitigazione degli impatti.*

**Definizione degli obiettivi d’inserimento paesistico alle diverse scale, incrociando le possibili criticità ed impatti.**

La fase precedente permette di individuare la fascia di territorio nella quale prevedere l’infrastruttura, tenendo conto delle criticità in essere e delle opportunità di riqualificazione emerse dalle analisi e valutazioni. Il tracciato ottimale non è solo quello più facilmente mitigabile, ma quello che offre maggiori possibilità d’interventi a favore di un assetto il più possibile equilibrato del nuovo paesaggio che, nel tempo, si andrà a formare. Lo sforzo è di capire come la strada possa inserirsi in modo tale da costituirsi come "motore" per la rivitalizzazione delle risorse antropiche e la riqualificazione di quelle naturali e disegnare uno scenario d’inserimento che tenga conto di entrambe. In tale scenario possono essere comprese sia opere facenti parte della realizzazione dell’infrastruttura, sia opere sinergiche e complementari da realizzarsi nel tempo con altre risorse.

**Definizione degli obiettivi d’inserimento paesistico alle diverse scale, incrociando le possibili criticità ed impatti.**

E’ forse la fase che richiede più attenzione: il progetto di paesaggio che accompagna un’infrastruttura racchiude, anche in pochi metri di profondità, una molteplicità di funzioni, che vanno attentamente valutate e integrate tra di loro e con il progetto complessivo dell’intera infrastruttura.

Nella tabella di Fig.10, sono sintetizzate le fasi descritte. In Fig.11, lo scenario progettuale complessivo contenente sia le opere di mitigazione e compensazione, sia ulteriori interventi finalizzati alla riqualificazione del sistema paesistico - ambientale. L’attuazione di tali scenari vede preferibilmente coinvolti gli attori del territorio, che nei paesaggi rurali sono gli agricoltori. Il loro ruolo nel contesto sociale è, infatti, sempre di più quello dei “gestori” del territorio, oltre che quello di produttori agricoli. Per questo motivo, lo scenario prevede l’attivazione di percorsi partecipativi finalizzati a realizzare siepi, macchie boscate, rinaturalizzazione di tratti di rogge attraverso il Piano di Sviluppo rurale e altre fonti di finanziamento. Per le opere a verde a carico dell’infrastruttura è prevista la selezione di quelle per le quali è possibile effettuare l’anticipazione vegetale



(compensazione preventiva).

Z	Caratteri e criticità ambito	Ambito 2a	Impatti	Obiettivi	Mitigazioni	Compensazioni
Ambito		<p>Ambito 2a: area di sviluppo residenziale omogeneo con alcuni insediamenti sparsi e filo rete di elementi lineari di vegetazione, lottizzazioni grandi dimensioni, legame con il contesto connesso con il tessuto esistente, presenza di edifici grandi ma non in diretto adiacenza del tracciato, spazio distribuito, dalla strada in progetto e dalle bancali in elevato sfilo, effetto barriera della strada media, possibilità di espansione dell'insediamento indotte dalla strada media.</p>	Intenzione della rete di elementi lineari di vegetazione e interferenza con la rete ecologica	Riqualificazione e riduzione dei debiti e potenziamento della maglia di sepi e filari	Sepi e filari trasversali alla strada e realizzazione fasce filtro	Interventi diffusi di riqualificazione paesaggistica
		<p>Ambito 2b</p>	Debita difesa ambientale e alta compagnia	Riduzione debiti sulla compagnia	Realizzazione fasce filtro	Formazione di fasce e macchie boschee
		<p>Ambito 2c: area di sviluppo residenziale, insediatura nuova e tenuta, lottizzo perde le caratteristiche originarie di ambito agricolo, consentendo come maggiore urbano o quasi della localizzazione, dimensione, forma, lottizzazione, piccole dimensioni, legame con il contesto circostante dalla strada in progetto e dal margine urbano di Cologno, presenza di caseggiati poche in diretto adiacenza del tracciato, spazio distribuito, dalla strada in progetto, dalle tenute e dai margini urbani di Cologno, effetto barriera della strada media, possibilità di espansione dell'insediamento indotte dalla strada, sfilo.</p>	Interferenza con la rete di valori ambientali	Riqualificazione della rete di valori ambientali e potenziamento della maglia di sepi e filari	Riduzione e arricchimento del tessuto rurale, realizzazione fasce filtro	Ricostruzione del tessuto rurale
		<p>Ambito 2d: area di sviluppo residenziale, insediatura nuova e tenuta, lottizzo perde le caratteristiche originarie di ambito agricolo, consentendo come maggiore urbano o quasi della localizzazione, dimensione, forma, lottizzazione, piccole dimensioni, legame con il contesto circostante dalla strada in progetto e dal margine urbano di Cologno, presenza di caseggiati poche in diretto adiacenza del tracciato, spazio distribuito, dalla strada in progetto, dalle tenute e dai margini urbani di Cologno, effetto barriera della strada media, possibilità di espansione dell'insediamento indotte dalla strada, sfilo.</p>	Abitudine di aree di risulta e bretelle parallele	Riduzione aree di risulta e riduzione interferenza con la rete di elementi lineari e corsi d'acqua	Riduzione della dimensione degli sfilacci, ripensamento della bretella	Interventi diffusi di riqualificazione paesaggistica
		<p>Ambito 2e</p>	Allontanamento e alterazione dei corsi d'acqua	Riduzione dell'interferenza sui corsi d'acqua	Attenzione agli affioramenti dei corsi d'acqua	Rinaturalizzazione di tratti di corsi d'acqua
		<p>Ambito 2f: area di risulta tra il tracciato ferroviario esistente (zona Bologna) e la nuova infrastruttura, lottizzo è quasi completamente occupato da manufatti industriali colpendo le caratteristiche originarie di ambito agricolo, lottizzazioni piccole dimensioni, legame con il contesto circostante dalla strada in progetto e dalle tenute ferroviarie (zona Bologna), presenza di caseggiati, nessuna lottizzazione distribuita, dalla strada in progetto, dalle tenute, effetto barriera della strada media, possibilità di espansione dell'insediamento indotte dalla strada media, sfilo.</p>	Minaccia di insediamenti lineari, prevalentemente in ambito B	Limitare l'espansione disordinata degli insediamenti	Puffi coni conuri	Disegno dei margini urbani
<p>Ambito 2g: area di risulta tra il tracciato ferroviario esistente (zona Bologna) e la nuova infrastruttura, lottizzo è quasi completamente occupato da manufatti industriali colpendo le caratteristiche originarie di ambito agricolo, lottizzazioni piccole dimensioni, legame con il contesto circostante dalla strada in progetto e dalle tenute ferroviarie (zona Bologna), presenza di caseggiati, nessuna lottizzazione distribuita, dalla strada in progetto, dalle tenute, effetto barriera della strada media, possibilità di espansione dell'insediamento indotte dalla strada media, sfilo.</p>	Minaccia di impedenza dell'intero ambito C	Limitare l'espansione omogenea dell'area industriale	Riqualificazione delle rogge e degli spazi di risulta	Rinaturalizzazione delle rogge minacciate e formazione di fasce boschee		

Fig. 10 Tabella di sintesi delle fasi del processo di analisi e valutazione descritto fino alle scelte progettuali derivanti (per ambito vengono individuati i caratteri e le criticità, gli impatti, gli obiettivi, le mitigazioni e le compensazioni).



Fig. 11 Tavola metaprogettuale delle opere di mitigazione e compensazione.

---

## 2.4 Effetti delle opere di infrastrutturazione viaria sul paesaggio

L'inserimento di una strada in un territorio determina, oltre agli impatti noti determinati dal traffico quali l'inquinamento, il rumore, ecc., una serie di effetti meno indagati sugli ecosistemi e, ancor più importante, sulle dinamiche paesistiche degli ambiti attraversati. Queste in particolare possono determinare trasformazioni radicali in tempi anche brevi.

L'obiettivo prioritario di una buona progettazione infrastrutturale deve essere quello di migliorare la qualità paesistico - ambientale di partenza. Tale necessità scaturisce dall'evidente processo di degrado e d'incremento della vulnerabilità cui sono sottoposti i paesaggi italiani, in cui le capacità proprie di autorigenerazione e di resilienza dei sistemi ambientali sono ridotte al minimo. Ciò determina che ogni nuovo intervento di trasformazione non può limitarsi ad essere mitigato o al più compensato poiché tali provvedimenti non determinano un'inversione di tendenza, ma ne rallentano o posticipano l'inesorabile processo di degrado.

Il paradigma del paesaggio impone azioni preventive efficaci nell'accompagnare l'evoluzione successiva in modo più conservativo per le risorse. Per fare questo è necessario comprendere con esattezza quali sono gli effetti dell'inserimento dell'opera.

Le infrastrutture lineari sono spesso collocate casualmente rispetto alla struttura del paesaggio, mentre sono molto specializzate rispetto alle esigenze di trasporto e alla velocità di percorrenza. Le esigenze del sistema paesistico ambientale sono in genere trascurate e ciò determina impatti molto più gravi di quelli che un'attenta localizzazione potrebbe produrre.

In Europa e in America, gli impatti ecologici delle strade costituiscono un argomento trattato ormai da decenni, sia a livello di monitoraggio sistematico sia come sperimentazione di metodi di mitigazione. Svizzera, Belgio, Francia, Regno Unito, Germania, Spagna e Stati Uniti sono paesi molto attivi in tal senso mentre l'Italia presenta ancora un forte ritardo. E' inoltre interessante notare come, in tali paesi i valori ecologici, economici e delle risorse naturali in genere sono alla base della cultura paesaggistica che ha da sempre influito fortemente sulla gestione delle risorse naturali, e posti di prassi accanto ai valori culturali. Marc Antrop (2006), richiamando il testo della CEP, riteneva, infatti, opportuno specificare che *"La convenzione richiama inoltre l'importanza dell'estetica, dei valori scenici e non solo le funzioni economiche, ecologiche e di utilità"*; al contrario in Italia, riferendosi ai medesimi contenuti della Convenzione, viene in genere rilevato come novità il richiamo ai valori ecologici ed economici, spesso trascurati nelle teorie e nella prassi.

Sono di seguito individuati gli effetti primari indotti dagli interventi di infrastrutturazione stradale. Al termine di ogni paragrafo, con riferimento agli effetti descritti, sono evidenziate le attenzioni progettuali da osservare.

### **Le dinamiche insediative indotte**

L'impatto più importante è determinato dall'"effetto calamita" che le strade hanno nei confronti dei nuovi insediamenti, al punto da poter essere considerate quali veri e propri assi generatori di nuovi insediamenti lineari lungo le strade (Fig.12 e 13) e lungo gli svincoli e i nodi (Fig. 14).



*Fig. 12 Insediamento lineare lungo strada di veloce percorrenza*

L'insediamento lineare lungo la strada di veloce percorrenza, aumenta l'effetto barriera, e riduce la velocità a causa degli innesti frequenti. La strada perde la funzione per cui è stata progettata e, nel tempo, richiede una nuova infrastruttura parallela, producendo l'effetto "gemmazione" che può portare a reiterare più volte la stessa dinamica.



**Fig. 13** La strada bianca è la strada originaria che attraversa il centro storico. La crescita insediativa ha determinato la necessità di raddoppiare la strada stessa costruendo quella gialla, immediatamente seguita da edificazioni che hanno reso necessaria la costruzione della terza (rossa). Le strade hanno costituito il principio insediativo del Comune, determinando però una serie di problematiche legate all'organizzazione della città.



**Fig. 14** Svincoli e raccordi richiamano edifici commerciali, residenze, ecc., spesso indipendentemente dalle risorse paesaggistiche presenti.

Gli esempi riportati, evidenziano la necessità di pianificare in modo stringente i territori interessati da progetti stradali, prima che questi si trasformino in modo incongruo rispetto al paesaggio.

### **Frammentazione del Paesaggio**

La costruzione e l'utilizzo di strade, autostrade e ferrovie provocano quel fenomeno indicato come *frammentazione* (APAT, 2003), cui consegue una serie di impatti sulle biocenosi, di seguito sintetizzati.

Individui, popolazioni e comunità non si distribuiscono nello spazio in modo casuale, ma rispondono a processi di natura fisica, chimica e biologica che agiscono a scale differenti, variabili nel tempo e nello spazio. Questi processi portano ad una variabilità intra e tra ecosistemi determinando un'eterogeneità naturale dell'ambiente in cui le interazioni tra gli elementi dell'ecosistema determinano la struttura ed i processi propri del paesaggio, nonché la sua dinamica.

Le alterazioni di questi equilibri provocano la separazione degli ambiti di paesaggio in aree più piccole, spesso isolate: le aree agricole soffrono della frammentazione e la loro sostenibilità diventa sempre più problematica. Nelle aree naturali alcune specie, soprattutto quelle più esigenti, non sono in grado di vivere in territori di piccole dimensioni, con aree centrali (*core areas*) esigue per cui s'innescano i processi di estinzione; sono alterate le reti idrografiche superficiali e il deflusso

---

sotterraneo delle acque; nelle aree urbane si possono generare enclavi isolate, fonti di degrado e di disagio sociale.

La frammentazione è definibile quindi come un processo che genera una progressiva riduzione della grana del mosaico ambientale ed un aumento dell'isolamento degli elementi che lo costituiscono: le superfici di tali elementi (*patches*), vengono così a costituire frammenti sconnessi e disarticolati, che possono essere inseriti in una matrice più o meno omogenea spesso non idonea o funzionale. Da un punto di vista dinamico il processo di frammentazione può svilupparsi secondo le seguenti fasi (desunte e modificate da Bennet, 1999):

- scomparsa riduzione di superficie e modifica della forma di determinate tipologie ecosistemiche;
- progressivo isolamento e riorganizzazione spaziale dei frammenti ambientali residui;
- aumento dell'effetto margine e diminuzione della *core area*;
- sostituzione progressiva delle tipologie ecosistemiche di tipo naturale con quelle seminaturali ed artificiali con incremento delle superfici antropiche;
- alterazione delle aree minime vitali delle specie sensibili.

E' opportuno segnalare che l'aumento delle superfici antropiche determina un aumento complessivo della superficie territoriale che richiede gestione e manutenzione, poiché solo il territorio naturale è in grado di auto mantenersi. Il processo di infrastrutturazione richiede, quindi, un aumento progressivo di energia e di risorse volte ad azioni necessarie a conservare la conveniente funzionalità ed efficienza del territorio; tali risorse vanno valutate insieme alle esigenze manutentive dell'infrastruttura. Ai fini della riduzione della frammentazione, il primo accorgimento è un' oculata localizzazione del tracciato, attenta a non attraversare le aree più sensibili, ad evitare i frammenti troppo piccoli e la concentrazione di frammenti. E' inoltre necessario introdurre sovrappassi e sottopassi faunistici, opportunamente progettati in base alle esigenze degli utenti (le specie che li utilizzeranno), valutati attraverso modelli d'idoneità (Santolini, 2008) e opportunamente localizzati con riferimento al mosaico degli habitat dell'UdP attraversata.

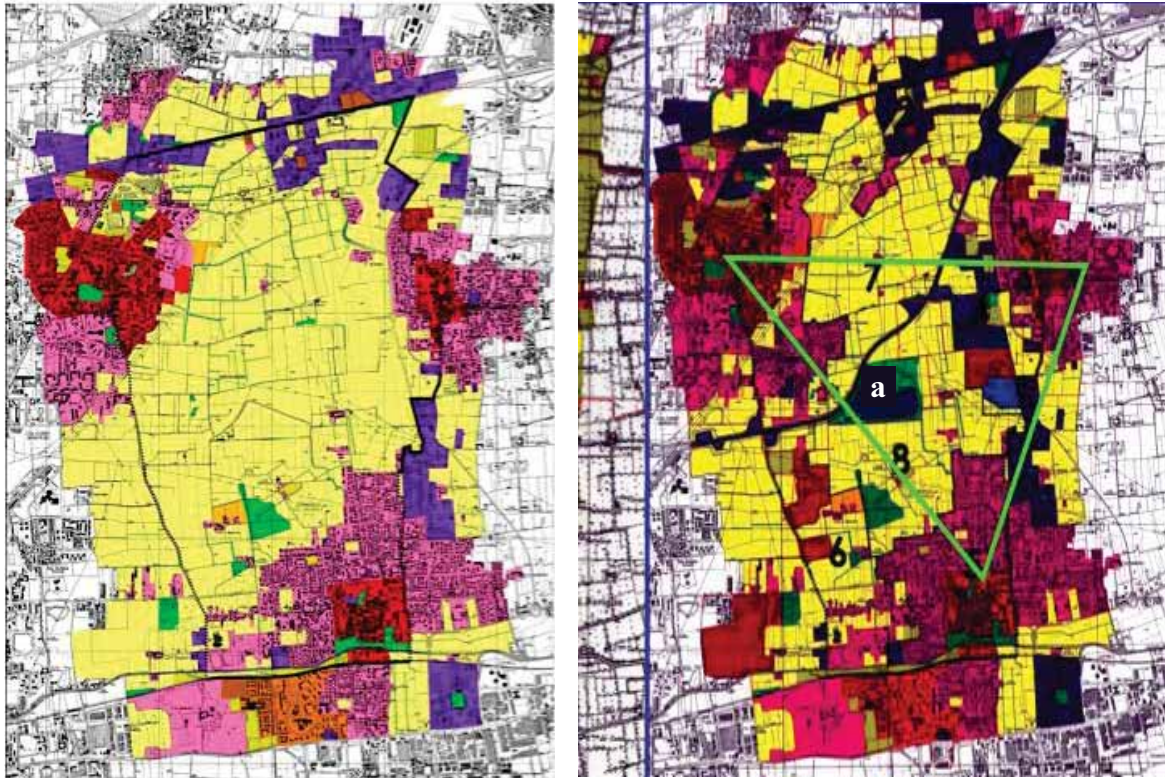
#### ***Effetti della frammentazione sulle UdP - Effetto barriera***

Le strade, soprattutto quelle ampie e molto trafficate, diventano delle vere e proprie barriere sia per gli uomini sia per gli animali. Localmente, le interferenze dovute alla frammentazione delle aree minime vitali e quindi degli habitat di alimentazione, riproduttivi ecc., causano una forte alterazione dei comportamenti aumentano di conseguenza lo stress comportando anche alterazioni di tipo fisiologico.

A scala vasta, accade che alcuni habitat divengano inaccessibili, le popolazioni restano isolate, gli *home range* sono ridotti, la percezione è modificata, la rete della mobilità locale è alterata, si modificano le relazioni tra le patches dei due ambiti risultanti in seguito alla realizzazione della barriera infrastrutturale. Questi fenomeni interrompono la normale continuità di un paesaggio costituita dalla contiguità degli ecosistemi, dalla complessità della rete trofica, dei flussi di energia e materia, dei cicli biogeochimici, delle relazioni tra comunità umane e tra comunità e territorio. Subito l'impatto, il sistema si deve riorganizzare con un tempo proprio: tutti gli esseri viventi coinvolti sono costretti ad adattarsi ai nuovi confini ed alle nuove dinamiche, modificando la loro distribuzione e gli spostamenti, la localizzazione delle risorse primarie e, per quanto riguarda la fauna, il flusso genico all'interno della popolazione soprattutto se la biocenosi è costituita da specie terricole.

Diverse esperienze (Wilhelm e Paliocha, 1998) hanno evidenziato che per una popolazione di micro mammiferi, è sufficiente una strada sterrata di 3-4 metri di larghezza per determinare una redistribuzione dei movimenti lungo l'asse viario piuttosto che non attraverso: solo il 5%-7% della popolazione, in particolare la componente giovanile, supera quella che si configura come una vera e propria barriera, in particolar modo se è asfaltata e se ne si allarga il sedime. Di conseguenza, subpopolazioni, soprattutto di specie terricole chiuse in un reticolo infrastrutturale, vanno inevitabilmente incontro a fenomeni di alterazione delle dinamiche che possono portare anche all'estinzione locale.

Per quanto riguarda le popolazioni umane, l'aumento di disturbi indotto dall'infrastruttura, tende ad alterare la qualità ambientale dei luoghi e ad alterarne in modo significativo non solo la percezione, ma anche le modalità di utilizzo del paesaggio trasformato. In molti casi si registrano veri e propri cambiamenti delle matrici degli ambiti attraversati, soprattutto negli ambiti agricoli, poiché in seguito alla divisione di un'UdP, le attività agricole cessano di essere remunerative e sono soppiantate da usi diversi del territorio, modificando radicalmente il paesaggio (Fig.15).

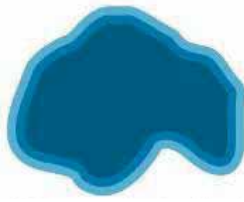


**Fig. 15** Nell'immagine a sinistra, un'UdP agricola contornata da insediamenti e infrastrutture. A destra, lo stesso territorio, in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura centrale, è frammentato in tre diverse UdP (6, 7, e 8): la 7 mantiene i caratteri di ambito agricolo produttivo, la 6 e la 8, interessate dalle attività di cava innescate dalla cava di prestito ora riqualificata (a), si sono rapidamente trasformate: la 6 è dominata dalle cave (color arancio), la 8 si sta trasformando rapidamente in un ambito periurbano in cui aree rurali, cave e aree a parco si alternano. L'area d'influenza e di trasformazione della nuova strada è tutta l'UdP di partenza: gli effetti sarebbero stati radicalmente diversi con un tracciato posto, invece che baricentricamente rispetto ai centri urbani, in modo più conservativo per il territorio.

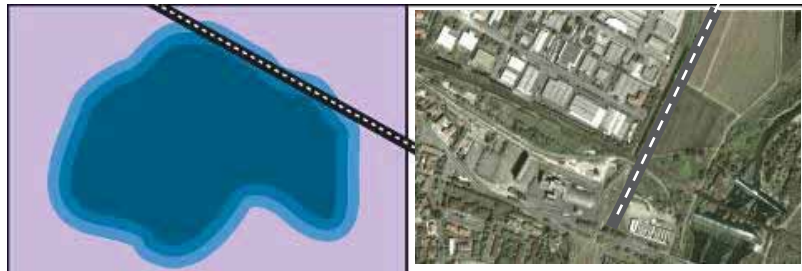
Lo studio delle UdP, delle loro caratteristiche, delle relazioni e interdipendenze tra gli elementi che le costituiscono e l'individuazione delle loro dimensioni minime vitali, indirizza la scelta delle localizzazioni e le tipologie del manufatto in modo da amplificare o ridurre l'effetto "motore di trasformazione" del contesto.

Un buon tracciato, attento alle istanze del paesaggio è, infatti, già un primo passo per integrare l'opera nel suo contesto. E' anche per questo che lo studio del paesaggio deve avvenire prima della progettazione e non, come spesso accade, dopo. Ogni paesaggio si comporta diversamente nei confronti di un nuovo evento e non esistono regole. Esistono però alcuni criteri sintetizzati negli schemi che seguono (Fig. 16) che permettono non solo di limitare le interferenze tra ambiti attraversati ed infrastruttura, ma anche di risolvere e/o mitigare, attraverso l'intervento infrastrutturale, situazioni di interferenze e disturbi.

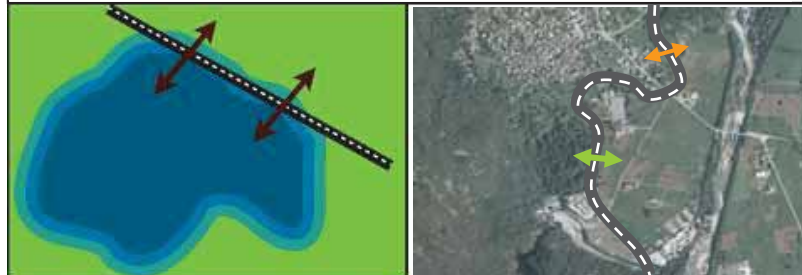
**Fig. 16** Criteri generali per la localizzazione delle infrastrutture.



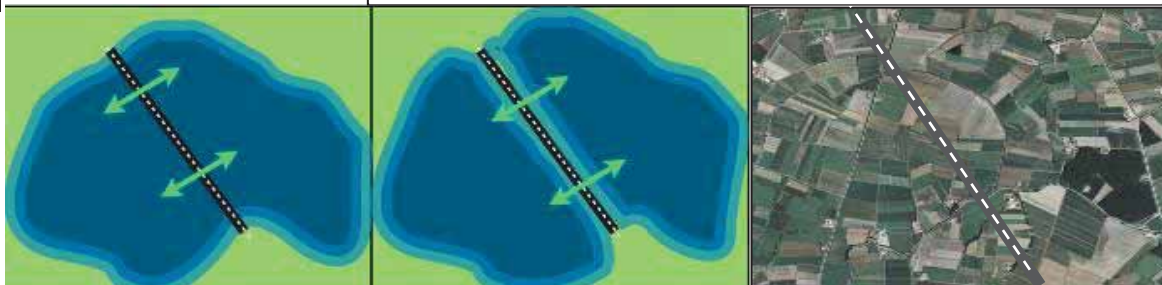
Ambito di paesaggio



Infrastruttura localizzata al margine di due ambiti in conflitto (produttivo/naturale). L'infrastruttura può essere utilizzata per ridurre i disturbi reciproci.



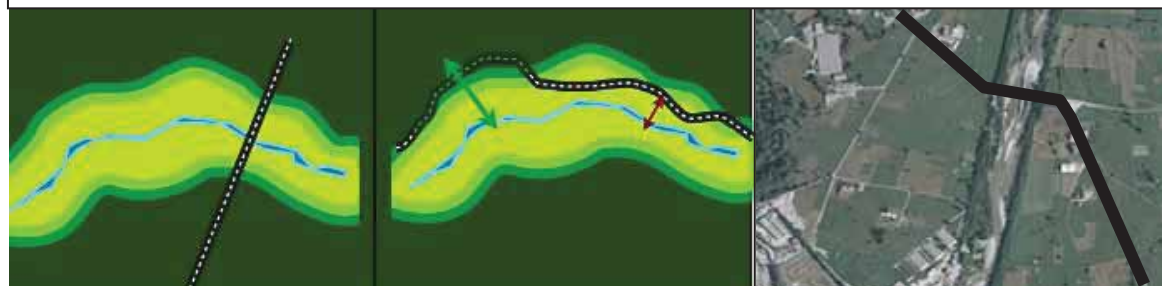
Infrastruttura localizzata al margine di due ambiti sinergici. Il tracciato infrastrutturale contenendo il consumo di suolo, mantiene l'identità degli ambiti ma dovranno essere opportunamente predisposti attraversamenti antropici/ faunistici.



Infrastruttura localizzata all'interno di un ambito di grandi dimensioni. La scelta di tracciato può orientarsi verso una localizzazione il più possibile interna all'ambito, verificando gli effetti indotti dovuti alle caratteristiche dei due ambiti che si formeranno soprattutto nelle zone di margine dove vanno attuati gli interventi più importanti di riconfigurazione del paesaggio.



Infrastruttura divide l'ambito in due sub-ambiti di dimensioni diverse. L'ambito più grande manterrà le proprie caratteristiche, mentre il più piccolo (2) tenderà a modificare i rapporti con il contesto. Esso contiene quindi le zone più delicate, dove attuare gli interventi di ricomposizione del paesaggio.



In ambito di fondovalle, in caso di attraversamento trasversale è bene che il passaggio dell'infrastruttura avvenga nei punti in cui la valle è più stretta al fine di minimizzare l'interferenza eco sistemica e visiva. In caso di percorrenza parallela alla valle, è bene che il tracciato sia localizzato lontano dal corso d'acqua mantenendo un percorso variato.

---

### ***Trappole ecologiche***

Nella progettazione di un'infrastruttura sta assumendo particolare rilevanza ecologica il tema delle *trappole ecologiche* (Battin, 2004). Il concetto di *trappola ecologica* è, infatti, applicabile ad un ampio range di ambienti antropizzati e naturali come le aree marginali, i filari, gli argini, le aree intercluse ecc. che attraggono molte specie animali, ma in cui allo stesso tempo, le specie possono interagire con il traffico o esporsi alla pressione dei predatori.

In particolar modo la trappola ecologica, intesa come elemento spaziale che può portare all'estinzione locale di una popolazione, deve essere considerata alla luce di una più ampia valutazione sia delle caratteristiche del paesaggio sia delle caratteristiche degli organismi, come la densità della popolazione iniziale e la frequenza dei fattori casuali che ne possono influenzare l'andamento riproduttivo.

Le conseguenze negative di una trappola ecologica sono tanto più forti quanto è limitata la densità di popolazione in quella determinata zona e quanto minore è il grado di adattamento della specie alla variazione delle condizioni dell'habitat.

Le strade, e in particolare gli spazi di pertinenza (banchine, rilevati e trincee laterali rinverdate, ecc.), sono un classico esempio di trappola ecologica; molti animali vi sono attratti per diversi motivi: i serpenti e gli animali ectotermi in generale sono attratti dalla temperatura più elevata rispetto all'ambiente circostante, gli uccelli ed alcuni ungulati dalle fasce di vegetazione ai bordi delle strade, mentre alcune specie di uccelli, ingeriscono la ghiaia delle strade per aiutarsi nella digestione.

Di conseguenza, soprattutto nella progettazione delle fasce di pertinenza e degli svincoli, è necessario tener conto dei rischi prodotti dall'attrattività dei diversi elementi. Particolare attenzione va posta nella scelta e nell'organizzazione della vegetazione che deve bilanciare le potenzialità mitigative con l'esigenza di non costituire un rischio per le specie e limitare la sicurezza per l'utente: ad esempio è quanto mai opportuno prevedere uno spazio libero tra il ciglio della strada e il limite della vegetazione al fine di evitare improvvise collisioni con le specie che escono dalla vegetazione o, negli attraversamenti di aree naturali, è necessario l'inserimento di dispositivi idonei a limitare le interazioni strada/fauna (opportune recinzioni, sopra e sottopassi equipaggiati di opportuna vegetazione di invito, ecc.).

### ***Perdita di habitat***

La progressiva trasformazione del paesaggio, causata anche al frazionamento degli habitat e degli ecosistemi in seguito alla mancanza di permeabilità agli scambi bio-ecologici, impedisce le interazioni intra ed interspecifiche e determina, generalmente, una forte riduzione degli habitat favorevoli. Molte specie, infatti, possiedono un'organizzazione spaziale specifica, fissata geneticamente e dalla quale non è possibile "trasgredire" molto facilmente. All'interno di questi ambiti sono contenute le aree di alimentazione, di riposo, di riproduzione. Il dominio vitale si adatta comunque alle condizioni locali e la superficie utilizzata da un individuo dipenderà dalla qualità dell'habitat adatto, dalla disponibilità della risorsa trofica e dalla densità di popolazione. Le distanze d'azione specifiche delle diverse specie seguono un modello individuale di utilizzazione dello spazio e definiscono un'area minima vitale. Tuttavia, sebbene possa esistere una superficie di habitat sufficiente, la forte frammentazione può indurre condizioni di forte isolamento, con una riduzione degli spazi vitali che si riflette in una dimensione estremamente ridotta della popolazione vicina alle dimensioni minime vitali e quindi al rischio di estinzione locale. La distruzione e l'alterazione degli ecosistemi e delle biocenosi sono evidenti in quanto la strada e tutte le opere ad essa connesse hanno occupato un territorio che prima era interessato da un mosaico di tipologie ambientali naturali e/o paraturali funzionali a mantenere un sistema di nicchie ecologiche efficiente per un determinato livello di biodiversità.

La *perdita di habitat*, i *disturbi*, l'*effetto barriera* e la *mortalità faunistica* provocati da una strada generalmente si riferiscono a dei singoli collegamenti, ma i loro impatti sulle meta popolazioni e sugli ecosistemi dipendono anche dal tipo di infrastruttura, dal paesaggio attraversato, dalle specie considerate e dalle dinamiche indotte.

Ad esempio, per le autostrade si hanno delle ricadute sulla fauna differenti rispetto alle strade forestali o interpoderali e i disturbi si propagano più facilmente in paesaggi aperti piuttosto che in un bosco. Quindi, oltre che il singolo collegamento, occorrerà analizzare l'intero contesto paesaggistico e infrastrutturale, poiché la scala di osservazione può probabilmente alterare l'importanza relativa dei diversi impatti.

Considerando gli effetti congiunti di più collegamenti stradali, o aggiungendo particolari caratteristiche del paesaggio, la valutazione può uscirne aggravata o alleggerita rispetto alla semplice presa in considerazione della sola sede stradale.

---

### ***Incidenti con animali***

Il numero degli incidenti stradali che coinvolgono la fauna selvatica è in costante aumento in tutte le nazioni industrializzate. In Europa si stima che ogni anno accadano 500.000 incidenti stradali causati dall'impatto con animali selvatici, con 300 vittime umane, 30.000 feriti, 500.000 animali morti (principalmente ungulati come cervi, caprioli e cinghiali) e circa un miliardo di euro di danni ed è stimato nell'ordine di alcuni milioni di casi l'anno (per un approfondimento di questi aspetti si veda Dinetti, 2008). La minimizzazione degli impatti delle infrastrutture lineari sulla fauna è un aspetto che deve essere considerato fin dalle fasi di progettazione, evitando di frammentare ecosistemi chiave per la biodiversità e distruggere gli habitat funzionali alle diverse specie (Santolini e al., 1997).

La recente sentenza della Cassazione (n. 80 del 2010 III sez. Civile<sup>3</sup>), che chiarisce le responsabilità degli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica (Regione e Provincie), impone un ulteriore livello di attenzione in fase di progettazione delle infrastrutture lineari che deve essere sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- un'analisi delle unità ecosistemiche presenti finalizzata ad una diagnosi e una valutazione della frammentazione degli habitat che la nuova strada introdurrà su di un'area più ampia del corridoio stradale;
- una valutazione delle specie a rischio d'incidentalità e delle possibili interruzioni alle connessioni ecologiche che la strada potrebbe produrre alle diverse specie;
- un'identificazione delle aree a rischio e dei punti critici;
- la costruzione di passaggi per la fauna (mitigazioni attive);
- la realizzazione di misure destinate a impedire l'accesso degli animali alla carreggiata (mitigazioni passive).

### ***Disturbi***

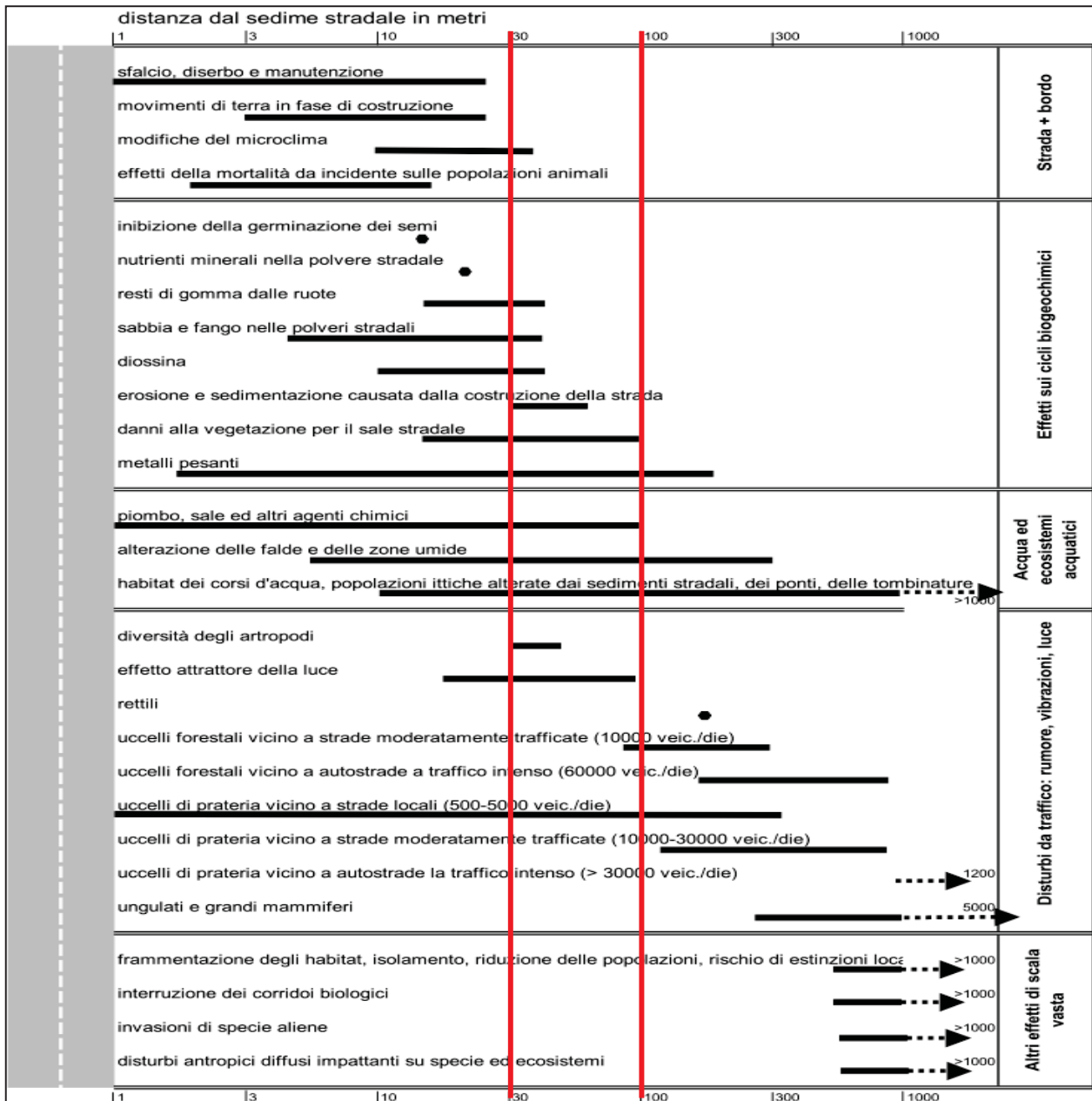
Il disturbo si realizza attraverso il rumore, le luci, le vibrazioni dei veicoli in transito, l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei suoli. L'inquinamento è di vario tipo, non ultimo quello causato dai sali antineve, che inducono un'alterazione alle caratteristiche del suolo e della vegetazione circostante compresa quella coltivata per usi alimentari; è tagliata la vegetazione e al taglio può seguire la diffusione consistente d'infestanti, occorrono impatti idrogeologici poiché fiumi e torrenti sono deviati e canalizzati e può essere interrotto il normale deflusso idrico non solo superficiale; vengono aperte cave e realizzate trincee e scarpate che possono innescare frane e smottamenti.

E' possibile individuare in via preliminare fasce di territorio interessate dai vari disturbi, a diversi livelli d'intensità. Un primo riferimento per la delimitazione di tali fasce può essere fornito dalla Fig.17, nella quale sono evidenziate le distanze di ricaduta dal ciglio stradale di una serie di disturbi. Questi sono divisi per categorie, in funzione degli oggetti o delle componenti che sono colpite. La linea verticale rossa in corrispondenza dei 30 metri di distanza dal ciglio stradale, indica la fascia colpita dalla quasi totalità degli impatti.

Ne deriva che la fascia di 30 metri è considerata come zona critica, con funzione prevalente di assorbimento delle emissioni e di diffusione degli effetti negativi delle strade. Un altro aspetto significativo risiede nelle considerevoli distanze alle quali si estendono alcune tipologie d'impatto, come ad esempio gli impatti sulle comunità faunistiche dovuti alla frammentazione, possono avere ripercussioni fino a diversi chilometri di distanza.

Le strade sterrate producono gli stessi effetti impattanti, anche se in modo meno intenso. Le fasce interferite dovrebbero accogliere prevalentemente le mitigazioni mirate ai disturbi previsti mentre all'esterno potranno essere allocate le compensazioni.





**Fig. 17** La figura riporta le distanze dalle strade nelle quali sono stati registrati molti degli impatti sopra descritti. Le linee nere corrispondono all'oscillazione delle distanze massime in cui sono stati riscontrati gli impatti indicati (tutti presenti dal bordo strada fino all'inizio della linea nera). I punti si riferiscono a rilevamenti unici e non presentano quindi massimi e minimi per ora. Le linee rosse indicano due soglie, rispettivamente 30 e 100 m intorno alle quali si esauriscono alcuni impatti: possono quindi considerarsi distanze di attenzione (tradotto e modificato da Forman, 2003).

### Percezione e visibilità

La percezione dipende dalle caratteristiche dell'UdP, dalle caratteristiche dell'intervento infrastrutturale, dal soggetto (fruitore) e dalle sue capacità interpretative di strutture, forme, colori, ecc. Un'attenta analisi percettiva e visuale dell'ambito attraversato rappresenta un ottimo strumento speditivo nella gestione di problematiche legate all'organizzazione del paesaggio stesso, purché si riconoscano i significati delle relazioni esistenti tra gli elementi.

L'impatto visivo di un elemento dipende, oltre che dalla *qualità dell'oggetto*, da diversi fattori legati alla possibilità di accedere più o meno facilmente alla visione dell'elemento stesso (*probabilità di visuale: numero dei soggetti esposti alla visuale*), dalle modalità con le quali è visto (*tipo di visuale: fissa, in movimento, a corto o lungo raggio, visuale puntuale o in serie, aperta o chiusa*). Tali possibilità possono essere trasformate in parametri per valutare la qualità visiva globale della strada. Nella progettazione anche la strada deve essere considerata come un luogo preferenziale da cui

---

percepire e comprendere il paesaggio attraversato: è, quindi, necessario operare per far emergere il luogo e per renderlo “visibile”. Ogni luogo ha un carattere diverso, particolare, ed è importante costruire un’analisi specifica per valutare se ciò che si aggiunge sia più efficace di ciò che si sostituisce. E’ necessario intervenire con rispetto per le caratteristiche del luogo, con uno spirito di conservazione delle sue regole spontanee dalle quali possono nascere gli impulsi e le valorizzazioni.

### ***Caratteri identitari***

Il paesaggio italiano è essenzialmente un paesaggio culturale. Le nuove strade, e in modo particolare le grandi infrastrutture, sono elementi che appartengono a scale diverse da quelle dei paesaggi attraversati, ribaltando le relazioni che univano gli elementi preesistenti in un insieme caratteristico e caratterizzato, immediatamente interpretabile secondo altri tempi e modalità di spostamento. Le forme, le dimensioni e le velocità della strada (sia di percorrenza sia di trasformazione) sono tutti elementi che contrastano fortemente con la maglia spesso minuta dei paesaggi italiani, il cui valore non dipende solo dagli elementi di eccellenza (naturali e architettonici) che pullulano nel nostro territorio, ma soprattutto dall’insieme delle parti, di cui le matrici sono fondamentali per il mantenimento dei caratteri identitari.

L’attenzione e la “cura” dei luoghi attraversati sono particolarmente importanti nel territorio italiano in cui il turismo costituisce un settore economico molto importante e in cui la qualità dell’ambiente e del paesaggio sono alla base della tipicità della vita italiana e dei valori ad essa connessi (basti pensare alla molteplicità di prodotti derivati dalla diversità del paesaggio e all’unicità che questi rappresentano a livello mondiale).

L’attenzione, il rispetto per un paesaggio, e la capacità di saper trasmettere il carattere di un luogo, incidono sulla qualificazione del turismo, portando il turista ad apprezzare un determinato luogo e le sue caratteristiche non ripetibili.

L’approccio al progetto infrastrutturale richiede quindi un’adeguata sensibilità e conoscenza delle regole ecologiche e dei contenuti culturali del processo che ha portato alla costruzione del paesaggio di oggi.

Il progetto stradale non deve essere invasivo nei confronti delle UdP attraversate, soprattutto se dotate di caratteri identitari ancora riconoscibili.

A chi percorre una strada, deve essere trasmessa l’identità culturale del luogo, sia esso agricolo, abitato urbano o naturale, permettendo di identificarne anche l’areale geografico che si sta percorrendo: ogni luogo, diventa così unico.

Agli effetti primari prodotti da un’infrastruttura viaria, devono essere aggiunti gli impatti derivanti dai cantieri che hanno una variabilità enorme rispetto alle aree interessate.

È necessario prevenire le conseguenze della cantierizzazione, scegliendo la migliore ubicazione al fine di limitare i danni dovuti agli spostamenti tra il cantiere e i luoghi di posa in opera, alla costruzione di nuova viabilità di accesso allo stesso, alla presenza di aree molto caratterizzate da un punto di vista ambientale, ai disturbi delle lavorazioni anche in considerazione delle attività necessarie alla dismissione del cantiere stesso una volta che l’infrastruttura viaria è stata realizzata.

La tabella 6 riporta un’estrema sintesi degli effetti diretti e indiretti delle infrastrutture stradali a scala vasta e locale. Si noti che, in genere, gli impatti indiretti sono maggiori o più numerosi. Nella maggior parte dei casi gli impatti indiretti sono proprio quelli “governabili” attraverso il paradigma del paesaggio.

IMPATTI DIRETTI	IMPATTI INDIRETTI
<b>Scala vasta</b>	
Frammentazione degli habitat naturali e rurali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perdita/alterazione di biodiversità florofaunistica, con riduzione delle specie autoctone sensibili alla frammentazione e aumento delle alloctone ubiquiste (fauna) ed invasive (flora) anche alloctone;</li> <li>- Variazione del valore economico degli ecosistemi in riferimento alla perdita o modificazione di prestazioni indotte dall'infrastruttura;</li> <li>- Variazione del valore economico e/o perdita di produttività agricola;</li> <li>- Limitazioni all'attuazione dell'agricoltura biologica.</li> </ul>
Interruzione di corridoi ecologici tra macchie distanti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione della capacità portante delle macchie connesse in precedenza.</li> </ul>
Alterazione dinamiche del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crescita di nuovi insediamenti sparsi;</li> <li>- Aumento del consumo di suolo e di combustibili fossili legato all'urbanizzazione diffusa. Inquinamento atmosferico e idrico. Aumento dei disturbi sugli ecosistemi dovuto ai nuovi insediamenti;</li> <li>- Progressiva destrutturazione e perdita di identità del paesaggio;</li> <li>- Divisione di ambiti paesistici e progressiva trasformazione radicale di almeno una delle due parti separate.</li> </ul>
Aumento del volume globale di traffico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento delle emissioni in atmosfera, dell'inquinamento delle acque, rumore, disturbi agli ambiti agrari;</li> <li>- Aumento dello stress.</li> </ul>
Aumento incidentalità per la fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disturbo alle migrazioni degli animali terrestri e ai volatili</li> </ul>
Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibile non accurato ripristino dei luoghi alla fine dei lavori.</li> </ul>
Alterazione degli habitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento del traffico, della rumorosità e delle polveri prodotte dal cantiere;</li> <li>- Creazione di viabilità di accesso al cantiere.</li> </ul>
Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali e agricoli attraversati	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disturbi agli ecosistemi e alla fauna;</li> <li>- Incremento degli attacchi parassitari sulle colture agricole;</li> <li>- Nuovi elementi (artificiali) del paesaggio notturno.</li> </ul>
<b>Scala locale</b>	
Aumento degli insediamenti lineari lungo le strade, con intensificazione dell'alterazione della struttura delle patches e dell'effetto barriera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>
Alterazione della struttura delle patches paesistiche: modifica degli habitat (+ margine, - nucleo centrale, - area minima vitale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impoverimento ecosistemico, allontanamento di specie sensibili, aumento delle specie ubiquiste e delle invasive.</li> </ul>

IMPATTI DIRETTI	IMPATTI INDIRETTI
Effetto barriera: riduzione della possibilità di movimento della microfauna e macrofauna sensibile, e delle interazioni tra gli ecosistemi attraversati	- Diminuzione di diversità, estinzioni locali, aumento di vegetazione ruderale di scarpata con specie alloctone (effetto margine negativo), limitazione degli scambi genetici, riduzione della disponibilità delle risorse ambientali per le specie selvatiche;
Aumento della mortalità degli animali in fase di attraversamento e degli incidenti stradali	- Artificializzazione delle sponde e delle scarpate dei corsi d'acqua attraversati.
Riduzione dei tempi di corrivazione: opere ingegneristiche per il consolidamento delle scarpate e la regimazione delle acque	- Effetti estetici, inibizione e alterazione dei processi ecosistemici nelle aree interessate.
Variazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua di scolo; aumento del carico inquinante (metalli pesanti, idrocarburi, erbicidi, sale, ecc.)	Effetti sulle falde, sui corpi idrici recettori, sulla vegetazione limitrofa, sulla biocenosi acquatica e, in particolare, sulla microfauna acquatica e ittiofauna, sull'agricoltura.
Alterazioni estetico percettive legate alla riconoscibilità e identità dei luoghi, alle condizioni d'uso e alle relazioni territoriali delle aree attraversate	Perdita di integrità e del conseguente valore paesaggistico, interruzione della continuità morfologica dei siti attraversati, conflittualità e/o interferenza, conseguente creazione di aree marginalizzate (consumo di suolo) e/o abbandonate.
Inquinamento atmosferico da gas di scarico, rumore	- Inquinamento dei prodotti agricoli con riduzione della qualità delle colture agrarie; - Insorgenza di regolamentazioni restrittive con conseguenti maggiori costi per alcune pratiche agricole.
Artificializzazione delle sponde	Impedimento alla formazione di biocenosi diversificate e non banali.
Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere con impiego di notevoli superfici di suolo	Possibile non accurato ripristino dei luoghi alla fine dei lavori.
Alterazione degli habitat	Aumento del traffico, della rumorosità e delle polveri prodotte dai cantieri; Disturbi della viabilità di accesso al cantiere.
Variazione del valore dei terreni prossimi alla realizzazione dell'opera	Accelerazione delle dinamiche insediative, consumo di suolo.

**Tab. 6** Sintesi degli effetti diretti e indiretti delle infrastrutture stradali a scala vasta e locale.

## 2.5 L'incrocio ambito paesistico - infrastruttura e gli input progettuali derivabili

Coerentemente al processo di descrizione interpretativa del paesaggio interessato dall'opera infrastrutturale, introdotto e descritto nel capitolo 2.3 e schematicamente sintetizzato nella Fig. 4, si riporta, nella tabella seguente, un'applicazione di tale processo sulla base delle *macro tipologie di paesaggio*, individuate nella tabella 3, e degli *effetti diretti* delle infrastrutture stradali a scala vasta sintetizzati nella tabella 6. Specificatamente, tale applicazione è finalizzata all'individuazione ed organizzazione degli esempi di buone pratiche progettuali, proposti nel capitolo 3, al fine di evidenziare la complessità delle problematiche riferite ad un corretto inserimento paesaggistico delle infrastrutture stradali.

<b>Macrotipologie di paesaggio</b>	<b>Impatti potenziali (effetti diretti)</b>	<b>Buone pratiche prevedibili (crf. Cap.3)</b>
Pianura/ urbano PU	- Aumento del volume globale di traffico	3.1.1
Fondovalle / urbano FU	- Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere	3.2 3.3
Collina /urbano CU	- Alterazione dinamiche del paesaggio	3.4
Pianura/ frangia PF	- Frammentazione degli habitat naturali e rurali	3.1.1 3.2 3.3 3.4
Fondovalle / frangia FF	- Alterazione dinamiche del paesaggio - Aumento del volume globale di traffico - Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere	
Collina /frangia CF	-Alterazione degli habitat -Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali ed agricoli attraversati	
Pianura/ agricolo produttivo PAP	- Frammentazione degli habitat naturali e rurali	
Fondovalle / agricolo produttivo FAP	- Interruzione di corridoi ecologici tra macchie distanti - Alterazione dinamiche del paesaggio	3.1.2 3.2 3.3
Collina /agricolo produttivo CAP	- Aumento del volume globale di traffico - Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere -Alterazione degli habitat	3.4 3.5
Pianura/ agricolo naturalistico PAN	- Frammentazione degli habitat naturali e rurali - Interruzione di corridoi ecologici tra macchie distanti	3.1.2 3.1.3 3.2 3.3 3.4 3.5
Fondovalle / agricolo naturalistico FAN	- Alterazione dinamiche del paesaggio - Aumento del volume globale di traffico - Aumento incidentalità per la fauna	
Collina / agricolo naturalistico CAN	- Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere -Alterazione degli habitat -Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali ed agricoli attraversati	
Pianura/ boschivo-forestale PB	- Frammentazione degli habitat naturali e rurali	
Fondovalle / boschivo-forestale FB	- Interruzione di corridoi ecologici tra macchie distanti - Alterazione dinamiche del paesaggio - Aumento incidentalità per la fauna	3.1.3 3.2 3.3
Collina / boschivo-forestale CB	- Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere -Alterazione degli habitat -Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali e agricoli attraversati	3.4 3.5

**Tab. 7** Macrotipologie di paesaggio/ impatti derivanti dall'infrastruttura/ buone pratiche di progetto.

---

## 2.6 Processi partecipativi nel processo di realizzazione delle infrastrutture, dalle fasi propositive fino alla gestione (esercizio e monitoraggio)

La partecipazione dei cittadini, in base al diritto costituzionale, comunitario, alle legislazioni nazionali e regionali sul paesaggio, all'urbanistica e all'ambiente, rappresenta una componente imprescindibile per la formazione e l'attuazione delle decisioni in materia territoriale e infrastrutturale. Componente imprescindibile dalla quale notoriamente e disinvoltamente *si prescinde*<sup>4</sup>. La partecipazione nei fatti è intesa come una componente accessoria, è fraintesa come strumento di comunicazione e convincimento e le decisioni restano a totale appannaggio dell'interazione tra decisori (amministratori eletti o nominati a ruoli decisionali), tecnici e portatori di prerogative e interessi riconosciuti come rilevanti.

Tuttavia nel caso delle infrastrutture, e in particolare dei tracciati autostradali, ferroviari che interessano grandi estensioni territoriali e di grandi opere viarie (ponti, viadotti, tunnel), s'innescano spesso conflitti, anche aspri (come la T.A.V. in Val di Susa) attraverso i quali le comunità locali impongono il loro ruolo, spesso del tutto ostativo nei confronti del progetto, scompaginando le carte d'intese 'partecipative', ma in realtà eminentemente consultive, in precedenza raggiunte con le amministrazioni locali o con una loro parte. La casistica che si presenta comunemente propone opere che sono concordate ai tavoli istituzionali, che non sono discusse pubblicamente con le comunità locali, che impiegano decenni per essere messe in cantiere e che spesso sono subite dal territorio ma che, talvolta, vengono respinte da forze consistenti che si mobilitano dal basso per contrastarle al momento della loro realizzazione.

In ogni caso, dopo che le scelte progettuali sono state fatte, è molto difficile affermare o recuperare quella dimensione partecipativa che nello spirito delle direttive europee vorrebbe far sì che i cittadini possano essere protagonisti attivi, consapevoli e propositivi delle decisioni che maggiormente incidono sul loro ambiente di vita (che poi è, nella Convenzione europea, il paesaggio stesso).

Svanita l'opportunità di concorrere alla decisione sul "se" e sul "dove" fare, alle comunità locali resta (non sempre per la verità) la possibilità di influire sul "come" realizzare l'infrastruttura, mentre il "cosa" fare si riduce alla contrattazione sulle opere di compensazione e sugli interventi di mitigazione dell'impatto.

E' necessario ribadire che partecipare significa poter svolgere un ruolo attivo in un avvenimento o in un processo; per le infrastrutture partecipare significa quindi poter influire sull'esito finale di almeno una delle fasi (o livelli) di decisionalità che riguardano:

- la pianificazione delle reti infrastrutturale;
- la progettazione delle singole opere;
- la definizione degli interventi di mitigazione o di compensazione nei diversi territori interessati dall'opera.

Per dar luogo ad una partecipazione in grado di influire sui processi, oltre ai requisiti richiamati, è necessario mettere in campo strumenti, tecniche e metodi in grado di far emergere la domanda (anche potenziale) di partecipazione e di far sì che dal processo partecipativo emergano soluzioni praticabili e positive per le comunità locali interessate. Questo si può raggiungere solo quando, attraverso un patto partecipativo applicato al singolo processo, o in base ad una norma generale<sup>5</sup>, gli esiti della partecipazione assurgono a fattori costitutivi delle decisioni da parte degli organismi deputati e delle modalità con cui tali decisioni sono attuate.

Per essere efficace un processo partecipativo relativo alla realizzazione di un'infrastruttura viaria o ferroviaria, deve dunque:

- essere finalizzato (deve essere chiaro su cosa influirà esattamente il confronto partecipativo);
- essere organizzato e supportato da un'agenda di percorso chiara e definita dall'inizio, capace di individuare e coinvolgere un numero congruo e una composizione ottimale di portatori di interesse (rappresentatività);
- essere autorevole, riconosciuto e legittimato come tale dai decisori;
- essere trasversale, capace quindi di coinvolgere i soggetti che pur non avendo competenze e prerogative dirette sulle infrastrutture possono esercitare una significativa influenza sui problemi o sulle soluzioni;
- essere in grado di far emergere i punti di vista e gli interessi di valenza generale e non

- 
- solo una sommatoria di istanze settoriali e particolari;
  - essere in grado di accompagnare il dibattito con la più ampia disponibilità di documentazioni ed informazioni, in buona parte alimentate dagli stessi partecipanti al dibattito;
  - riportare (e ritrovare) in un unico contesto pronunciamenti, proposte ed istanze che altrimenti sarebbero dispersi in eventi e contesti diversi (ad es. in dibattiti articolati Comune per Comune lungo il tracciato dell'opera);
  - organizzare il dibattito con sistematicità, articolandolo per temi e finalizzandolo alla condivisione ed all'appoggio delle proposte del piano o del progetto, anche attraverso iniziative di consultazione allargata che permettano di cogliere l'orientamento dei cittadini sulle principali scelte progettuali e sulle proposte alternative.

Una partecipazione, per essere efficace, deve dunque puntare su metodo, organizzazione e professionalità a partire dalla fase di individuazione degli attori da coinvolgere, della comunicazione da effettuare, della disponibilità della logistica, degli strumenti e degli staff di supporto necessari.

Le metodologie partecipative che si possono mettere in campo possono contare ormai su un ampio e collaudato repertorio di strumenti ed "ambienti". Generalmente è opportuno mettere in campo un mix di strumenti e d'iniziative che tuttavia devono essere collocati organicamente in un'agenda di percorso capace di prefigurare la concatenazione funzionale di diversi momenti e delle diverse fasi. Questo approccio è tanto più efficace quanto più ciascuna fase è in grado di produrre decisioni (o proposte) approvate e formalizzate in documenti, progetti o istanze precise che siano l'esito del dibattito, dell'inchiesta o della consultazione.

Nei percorsi di pianificazione/progettazione d'infrastrutture in cui è offerta ai cittadini la possibilità di partecipare – nella prospettiva già accennata di poter influire sulle decisioni - è chiaro che il primo nodo da sciogliere è quello delle modalità e del "luogo" in cui i cittadini potranno esercitare la loro scelta partecipativa.

Per raggiungere gli standard sopra richiamati la tradizionale partecipazione (generalmente di tipo consultivo, basata sull'interazione diretta ("*vis a vis*") e sviluppata con incontri episodici con i cittadini) si rivela insufficiente e inadeguata, soprattutto in contesti urbani molto popolosi o in territori policentrici.

La rete offre al riguardo soluzioni interessanti e innovative, soprattutto quando si opera in sinergia con iniziative che si svolgono sul territorio, in particolare in virtù di due caratteristiche:

- l'opportunità di coinvolgere un numero molto più elevato di cittadini e soggetti organizzati;
- la possibilità, per ciascuno, di interagire con il contesto partecipativo secondo i propri "tempi di reazione" e le proprie esigenze, senza il condizionamento delle finestre partecipative che necessariamente scandiscono un percorso partecipativo basato sulla compresenza.

Un ulteriore importante *atout* dell'interazione on-line è dato dalla possibilità di disporre più agevolmente del materiale informativo necessario per il processo partecipativo, caratteristica che è amplificata dalla possibilità di acquisire più facilmente tramite la rete contributi da soggetti detentori d'informazioni significative.

Le metodologie utilizzabili per le diverse fasi e i diversi contesti d'interazione (informativo, consultivo, deliberativo) sono riassunte in tabella 8.

Strumenti e metodologie partecipativi	Descrizione strumento/metodologia
<b>Inchieste tra i cittadini</b>	<p>Si tratta di uno strumento molto flessibile ed adattabile, basato su questionari (meglio se brevi: non più di 4 – 5 domande), il più possibile mirati, che possono essere proposti con metodologie varie (interviste, via e-mail, ecc.). Non va confuso con un semplice sondaggio, anche se quest'ultimo potrebbe essere compreso all'interno di questa categoria di metodi.</p> <p>Il numero dei contatti resi possibili in questo modo può arrivare alle centinaia o alle migliaia di cittadini. Con numeri simili, le informazioni raccolte sono importanti e rilevanti.</p> <p>Con le inchieste nel territorio si possono proporre quesiti in particolare su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il valore soggettivo attribuito al paesaggio o ad alcune sue componenti;</li> <li>- i luoghi rilevanti (in positivo o in negativo);</li> <li>- il rapporto (oggettivo) con i luoghi e gli ambienti;</li> <li>- la conoscenza e la valutazione delle trasformazioni del paesaggio;</li> <li>- le attese/ricieste per il governo del paesaggio locale in rapporto all'inserimento dell'infrastruttura.</li> </ul>
<b>Interviste ad esperti e soggetti organizzati</b>	<p>Anche le interviste propongono alcune delle questioni di base contenute nei questionari, ma presentano alcune peculiarità: approfondiscono in senso tecnico i tematismi specialistici (es.: gestione degli spazi agricoli), e sono somministrate da soggetti che conoscono la materia e le finalità del percorso partecipativo, raggiungendo un numero ristretto di interlocutori selezionati.</p>
<b>Incontri di vicinato</b>	<p>Sono occasioni in cui piccole comunità (piccoli comuni, quartieri o frazioni sparse) si trovano a parlare del loro paesaggio. In un centro di aggregazione (una piazza, una corte o un locale pubblico), si propone l'esposizione di materiali sul paesaggio e sul territorio locale, che possono derivare dalle attività di progetto, da archivi locali (di immagini, notizie, registri, ecc.) o ancora da lavori e ricerche effettuati dalle scuole, coinvolgendo direttamente esponenti locali particolarmente attivi ed esperti della storia e della cultura dei luoghi, favorendo l'innescio del dibattito cittadino sul paesaggio locale, sulla sua storia e sul paesaggio futuro (temuto, atteso, voluto) in rapporto al progetto infrastrutturale. Questi dati sono tanto più importanti quanto più il gruppo di professionisti che lavora sul progetto è estraneo ai luoghi interessati dall'infrastruttura.</p>
<b>Forum partecipativi</b>	<p>I Forum collegiali rappresentano i momenti chiave del processo partecipativo, in cui si condividono le premesse e gli impegni del percorso (Patto Partecipativo), e si discutono ed approvano gli esiti del lavoro dei tavoli tematici e delle altre attività nel territorio. Questi eventi non consentono di approfondire temi specifici ancora aperti, ma di consolidare passaggi deliberativi e di informare il territorio degli esiti (<i>in progress</i> o conclusivi) del processo. Nei Forum, gli Enti e i soggetti aderenti s'impegnano con i loro pronunciamenti a dare corso alle decisioni assunte collegialmente, ferme restando le prerogative formali ed istituzionali degli organi della P.A. e delle Organizzazioni e delle Imprese.</p>



Strumenti e metodologie partecipativi	Descrizione strumento/metodologia
<b>Tavoli tematici (gruppi di lavoro)</b>	<p>I tavoli tematici, sulla scia dell'esperienza condotta nei processi dell'Agenda 21 locale, rappresentano la struttura portante del processo di elaborazione delle proposte e delle decisioni. La base su cui si possono costruire proposte condivise e piani d'azione tematici è costituita dalla raccolta, condivisione e valutazione delle informazioni relative al paesaggio e alle sue dinamiche, che permettono di definire una sorta di "visione condivisa" sulle priorità e sugli obiettivi portanti su cui fondare i progetti e le proposte nei confronti dei piani, dei progetti, delle misure di compensazione, mitigazione.</p> <p>La formazione e aggregazione dei tavoli tematici può basarsi su logiche diverse, ma sostanzialmente riconducibili a tre fondamentali criteri:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. una suddivisione numerica o geografica di partecipanti che affrontino le stesse tematiche e percorrano le stesse tappe, in modo da poterle far confluire nel forum collegiale in modo che siano confrontabili;</li> <li>2. una suddivisione tematica, dove il paesaggio o una sua sotto-tematica vengono trattati e sviluppati per ambiti settoriali;</li> <li>1. una suddivisione geografico - tematica che assegna ad un determinato luogo o ambito territoriale (quartiere, comune o gruppo di comuni, porzioni del territorio interessato dal tracciato) l'asse tematico più affine alle caratteristiche del territorio (es. tutela dello spazio agricolo, salvaguardia delle risorse idriche).</li> </ol>
<b>Laboratori di progettazione partecipata</b>	<p>I laboratori di progettazione partecipata sono concepiti per raccogliere proposte ed idee per interventi di riqualificazione, rivitalizzazione socio-economica in relazione alle trasformazioni del paesaggio attese. Si prestano particolarmente alla condivisione di soluzioni che riguardino ambiti urbani, singoli elementi, edifici o ambienti (es.: la fascia rivierasca di un fiume o di un lago). Durante il laboratorio possono essere usate, da sole o in sequenza combinata, diverse tecniche partecipative (attività di <i>visioning</i>, l'<i>Open Space Technology (OST)</i>, <i>Planning for Real</i>).</p>
<b>Ricognizioni nel paesaggio</b>	<p>Le attività di ricognizione nel paesaggio rappresentano uno strumento chiave della lettura partecipata del paesaggio e delle altre attività di definizione condivisa di politiche e progetti. Durante le attività di ricognizione (o sopralluoghi), gruppi di cittadini affiancati da esperti – la cui presenza e il cui ruolo devono comunque essere "discreti" – vanno alla scoperta e si prestano ad una lettura ragionata del paesaggio, secondo un'ottica che può essere tanto generale quanto tematica, confrontando conoscenze e punti di vista con lo scopo di individuare le strutture portanti del paesaggio ed i suoi caratteri di evoluzione o di resilienza e di costruire la base di valutazione per le proposte da costruire collegialmente.</p>
<b>Interazione on-line (e-participation)</b>	<p>I processi partecipativi sul paesaggio possono essere supportati da ambienti e strumenti per la partecipazione <i>on-line</i> in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- favorire il dialogo costruttivo tra cittadini, tecnici ed amministratori locali;</li> <li>- finalizzare la partecipazione ad un obiettivo specifico (ad es. definire una proposta di progetto di riqualificazione e compensazione ambientale);</li> <li>- facilitare l'assunzione di decisioni condivise fra i partecipanti attraverso l'espressione di adesione ad una deliberazione o attraverso l'espressione di orientamenti e gradimenti di proposte in alternativa ("consultazione on-line");</li> <li>- condividere, valorizzare e commentare immagini o altre informazioni e rappresentazioni del paesaggio;</li> <li>- svolgere riunioni on-line analoghe per finalità e modalità d'interazione agli incontri vis a vis dei Gruppi di Lavoro;</li> <li>- informare una platea più vasta delle risultanze di un processo di partecipazione.</li> </ul>

**Tab. 8** Metodologie utilizzabili per le diverse fasi e i diversi contesti d'interazione dei processi partecipativi.

### **3. BUONE PRATICHE DI INSERIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE**

Un'infrastruttura che ha la funzione di connettere persone, cose e animali lungo il suo percorso, spesso divide ciò che la circonda ponendosi come intrusa e come elemento estraneo.

Le esperienze di buone pratiche progettuali proposte nel presente capitolo, interessano primariamente la localizzazione e disposizione dell'infrastruttura all'interno del mosaico paesaggistico (cap. 3.1), quindi l'individuazione di interventi funzionali affinché un manufatto sia permeabile ai flussi naturali ed antropici trasversali, nonché la realizzazione di un progetto complessivo di paesaggio utile a ricucire, anche ortogonalmente alla linea dell'infrastruttura viaria, la trama paesaggistica (cap.3.2, 3.3 e 3.4) anche nel caso di viabilità storica (cap. 3.5).

#### **3.1 L'inserimento delle infrastrutture nel paesaggio**

Un buon progetto nasce in primis da una buona localizzazione dell'opera, attenta alle varie scale del paesaggio. Un buon tracciato, attento alle istanze, alle potenzialità e alle criticità del paesaggio attraversato è infatti già un primo passo per integrare l'opera nel suo contesto. Questo è anche uno dei motivi per i quali lo studio del paesaggio dovrebbe avvenire già in fase di individuazione della scelta del corridoio stradale. Seguono quindi alcuni criteri per l'inserimento in contesti urbani, rurali e naturali.

##### ***3.1.1 Inserimento in contesti urbani e periurbani (di frangia urbana)***

Le strade sono un elemento fondamentale del paesaggio urbano di cui costituiscono il tessuto connettivo. Frequentemente però le infrastrutture viarie si pongono nei contesti urbani e, in particolare, in quelli metropolitani, come ulteriore causa di interferenza e di innesco di processi di degrado e disordine, provocando la marginalizzazione degli spazi aperti presenti e costituendo spesso attrattori di disordinati processi di urbanizzazione che rafforzano il senso di barriera. Più volte accade che strade extraurbane, proprio per i fenomeni di urbanizzazione non opportunamente pianificata, si trasformino, nel tempo, in strade urbane pur non avendone le caratteristiche progettuali: necessitano quindi di una vera e propria ristrutturazione per essere adattate alle nuove funzioni e al nuovo contesto.

Le strade possono diventare occasione per attuare progetti di riqualificazione e di riordino dei luoghi sia dal punto di vista funzionale - identitario che ecologico. Il progetto infrastrutturale, quindi, recuperando spazi aperti e i varchi presenti, può dare vita a nuovi luoghi collettivi e pubblici (giardini, aree di riforestazione urbana, ecc.) che, opportunamente disegnati, permettono il mantenimento della continuità dei luoghi, degli spostamenti soprattutto pedonali, una maggiore qualità degli aspetti visivi e percettivi, ecc. senza creare ulteriori aree marginali e il conseguente ulteriore consumo di suolo (Figg. 18-27).

Il recupero delle superfici del sedime stradale può indurre infatti nell'area recuperata la localizzazione di funzioni che altrimenti andrebbero ubicate altrove, riducendo di conseguenza il consumo di suolo e i relativi costi di acquisto, e determinando un plus-valore degli immobili circostanti che può variare dal 5 al 10% del valore di partenza degli immobili stessi (*hedonic value*).



**Fig. 18, 19** *Parc de la Solidaritat, Barcellona. Un pont verd entre dos barris L'interramento di un tratto d'infrastruttura permette di riconnettere tra di loro le due parti di città, recuperando un sedime perso all'uso urbano e inserendo un elemento multifunzionale di qualità. (tratte da L'Espai Públic Metropolità, 1989-1999, Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, gentilmente concesse da l'Àrea Metropolitana di Barcelona).*



**Fig. 20, 21, 22** *Giardini Wilson, Saint Denis. Sistemazione paesaggistica della copertura dell'autostrada A1 alla periferia di Parigi.*



**Figg. 23, 24** Winterthurerstrasse, Zurich. La grande arteria stradale che scorre tra il campus universitario Irchel ed il parco è coperta da una “piazza giardino” (cerchio rosso nell’immagine in alto) sulla quale trova posto anche un piccolo edificio a stecca contenente funzioni accessorie all’università. La “piazza giardino” funziona da filtro e passaggio tra il verde del parco pubblico e lo spazio urbano del cortile del campus. Nell’immagine in basso, si noti anche il riassetto del sedime stradale per ospitare la pista ciclabile, l’equipaggiamento arboreo degli spartitraffico e il rigoglioso rinverdimento delle scarpate.

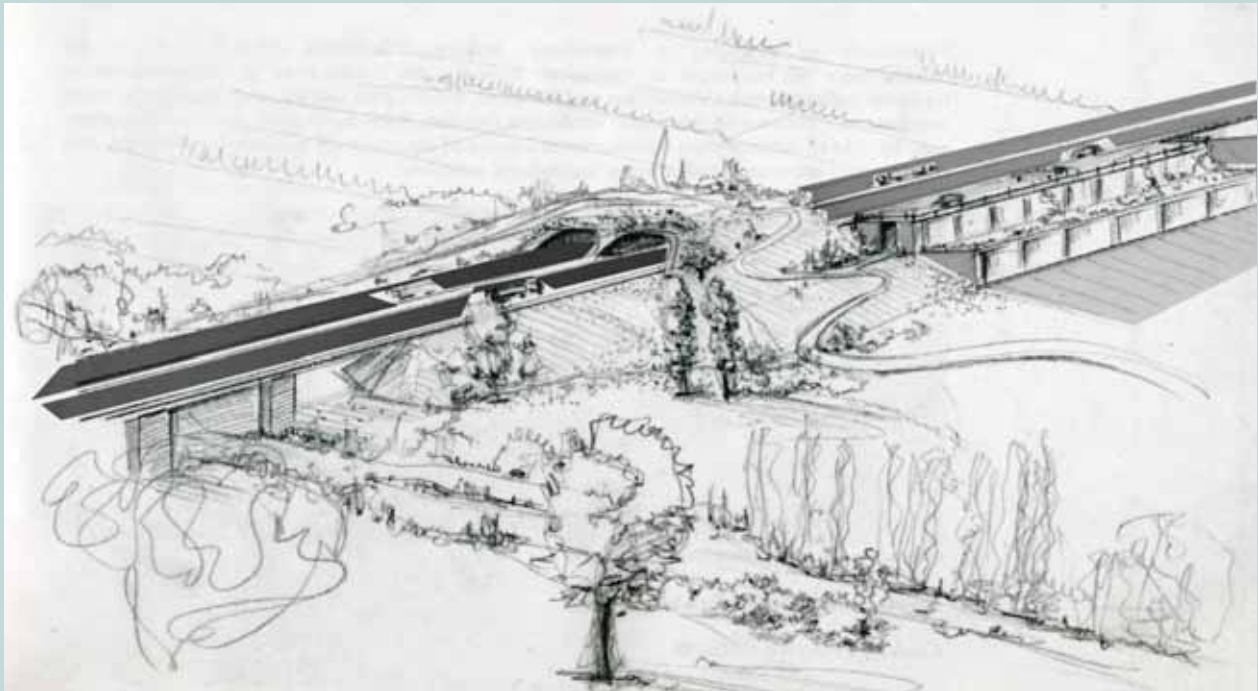


**Figg. 25, 26, 27** Fiume Cheonggyecheon (Corea). L'asse di scorrimento veloce urbano (immagine in alto a sinistra) è stato interrato in corrispondenza del fiume il corso era stato precedentemente tombato. Il fiume è tornato alla luce e alla vita sopra l'infrastruttura a vantaggio della città, degli abitanti e della sicurezza idraulica.

In un ambito urbano e periurbano, le grandi infrastrutture (tipo tangenziali e strade di veloce scorrimento) sono spesso costruite in rilevato o viadotto a causa degli attraversamenti sia di tipo antropico (come altre infrastrutture) sia naturale (corsi d'acqua, ecc.). L'impatto elevato aumenta nelle aree periurbane poiché si crea un'aspettativa di nuova edificazione che andrà a consumare ulteriore suolo. La necessità di mantenere una continuità anche fisica nel paesaggio e di contenere il consumo di suolo suggeriscono, soprattutto in caso di viadotti e di rilevati artificiali, l'utilizzazione anche il sedime sottostante l'infrastruttura per localizzare servizi e attività diverse (Figg. 28-31).



**Figg. 28, 29, 30** Nanterre, Parigi. Il viadotto d'accesso all'autostrada A14, progettato da Odile Decq e Benoît Cornette, è collocato sul tragitto Paris La Défense in direzione Normandia, appena prima del ponte che attraversa il fiume a Carrières sur Seine (foto sopra). Il nuovo ponte è progettato per ospitare sotto di sé il Centro di Gestione delle Autostrade (foto sotto).



**Fig. 31** *Ipotesi di utilizzo del sedime sottostante l'infrastruttura in area periurbana: la concentrazione delle volumetrie al posto del terrapieno, permette di limitare il consumo di suolo, di ridurre gli apporti di materiale per la costruzione del rilevato stradale e di mantenere un collegamento ciclopedonale al piano di campagna attraverso gli edifici. La galleria artificiale per mette la riconnessione ecologica.*

Esistono esempi di inserimento di nuovi assi viari in contesti fortemente urbanizzati in cui, per mancanza di spazio, i percorsi corrono anche sovrapposti e/o interrati, ma questo non preclude un attento uso di tutti gli spazi disponibili, al fine di formare cortine verdi che attenuano la presenza di elementi così invadenti, riordinando e riqualificando lo spazio urbano (Figg.32-33).



**Figg. 32, 33** *Torino. Adeguamento della viabilità nella zona del nuovo passante ferroviario. (Foto M.Minelli)*

Particolare attenzione deve essere posta per quelle strade che si pongono nelle aree periurbane (piccole e grandi tangenziali, varianti, ecc...) che spesso, oltre a porsi come “oggetti fuori scala” rispetto al contesto, creano una barriera tra contesto aperto (in genere rurale) e centro urbano.

Spesso inoltre, le dinamiche insediative tendono a “scavalcare” le strade di bordo per invadere il territorio aperto, lasciando dei vuoti residui e saturando di traffico la circoscrizione che perde il suo ruolo originario. Tali strade devono quindi essere progettate in modo tale da permettere le relazioni tra città e campagna e, contemporaneamente, garantire la funzione di

marginale urbano: le fasce stradali devono essere progettate con attenzione, in modo tale da accogliere funzioni forti in grado di competere con la crescita edilizia (Figg. 34-40).

Quando invece una strada di bordo viene inglobata nel tessuto urbano, la sua funzione cambia. La sua struttura dovrà quindi adeguarsi alla nuova situazione prevedendo un nuovo assetto che consenta il rallentamento del traffico e comprenda un nuovo arredo della strada e la realizzazione di spazi per la sosta dei pedoni.

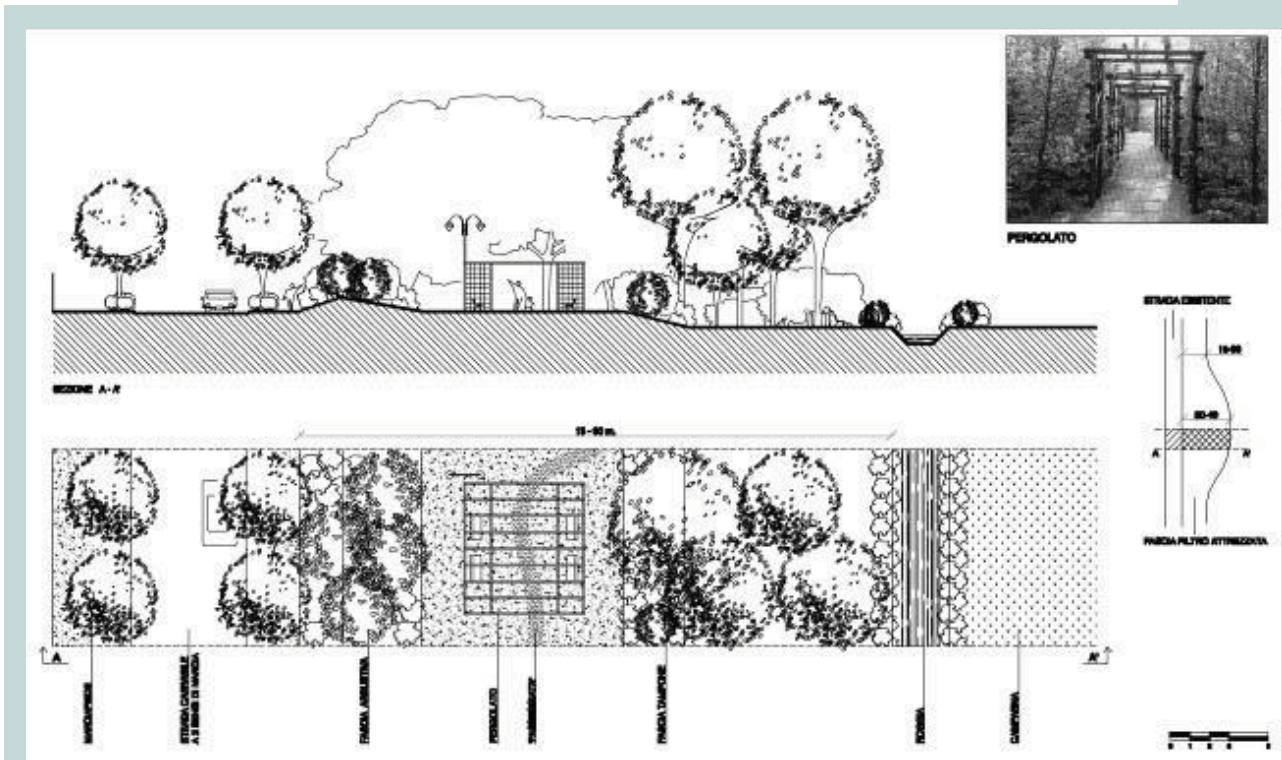


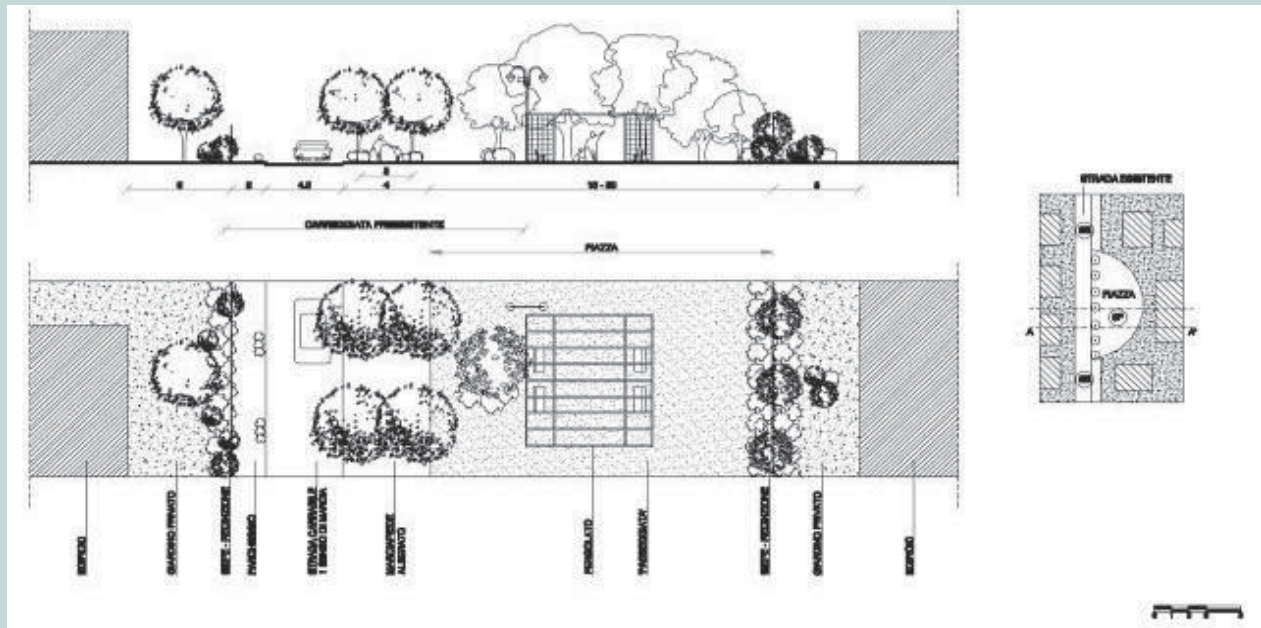
Fig. 34 Rafforzamento della strada di bordo: completamento del progetto delle fasce laterali della strada di bordo affinché rimanga tale.





**Figg. 35, 36, 37, 38, 39, 40** Rafforzamento della strada di bordo. Opzioni di trattamento dei bordi verso la città e verso la campagna.

Il tema del rallentamento delle strade urbane, per aumentare la sicurezza, migliorare le possibilità di attraversamento e aumentare la vivibilità dei quartieri, può essere risolto con opportuni accorgimenti all'interno del sedime stradale, evitando i rallentatori (Figg. 41-43).



**Fig. 41** Esempio di adeguamento di strada di bordo in strada urbana: una carreggiata è eliminata per rallentare il traffico e per far posto a nuove funzioni; sono, inoltre, realizzati i marciapiedi e gli arredi.



**Fig. 42** Comune di Rødovre, Danimarca. I pallini rossi indicano le linee di delimitazione del sedime stradale finalizzate a rallentare la velocità di percorrenza.



**Fig. 43** Comune di Rødovre, Danimarca. Le aiuole definiscono un tragitto non rettilineo per rallentare il traffico, ridisegnando la strada e ordinano i parcheggi.

Nel caso in cui invece una grande infrastruttura, termini all'interno del tessuto urbano, questa non può bruscamente interrompersi, creando momenti di spaesamento e disorientamento, ma dovrà seguire una successione di passaggi di scala, relazionandosi infine con l'organizzazione più minuta degli spazi presenti (Figg.43-49).



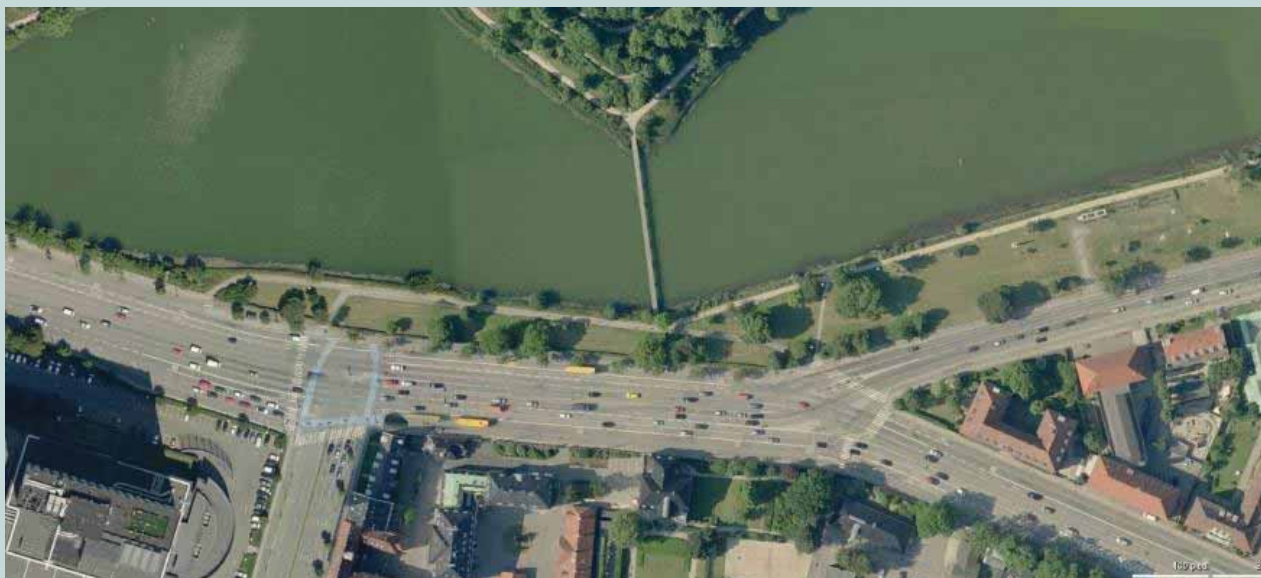
**Figg. 44, 45, 46** Ingresso autostradale alla città di Locarno (Svizzera). L'arrivo dell'autostrada a Locarno avviene mediante la creazione di un luogo pubblico raccolto all'interno della depressione della rotonda stradale. Il progetto utilizza le pareti fonoassorbenti e la rotonda per la creazione di un nuovo spazio pubblico costituito dall'autostrada, da una piazza e da una passeggiata, facendo convivere, in sicurezza, pedoni e auto e conferendo continuità ai luoghi (progetto Aurelio Galfetti 1987-2001) (Foto E. Morelli).



**Figg. 47, 48** Comune di Rødovre, Danimarca. Ristrutturazione di strada di interquartiere da quattro a due corsie con pista ciclabile e parcheggi.



**Fig. 49** Comune di Rødovre, Danimarca. Formazione di sinuosità nel sedime stradale per il rallentamento di una strada di accesso alla città e formazione di parcheggi.



**Fig. 50** Uno di due esempi opposti di progettazione: Amager Boulevard, Copenaghen, Danimarca, la strada a servizio della città.



**Fig. 51** Due di due esempi opposti di progettazione: intersezione autostrada A4-tangenziale est – Milano, la città a servizio della strada.

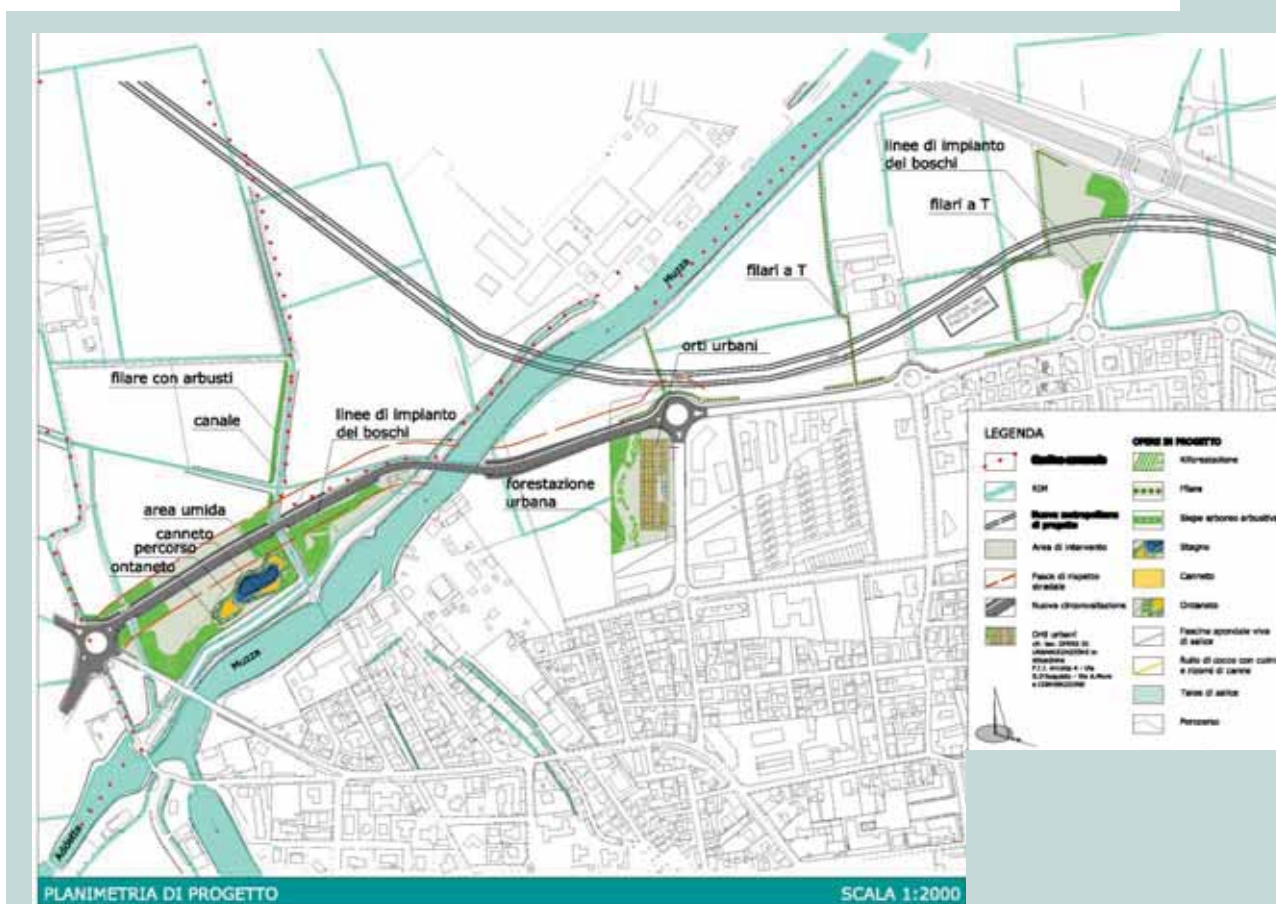
Nel territorio aperto, e massimamente nelle aree di frangia urbana, le nuove infrastrutture viarie inducono frequentemente la formazione di insediamenti a sviluppo lineare aderenti alla stessa, difficilmente assorbibili nel paesaggio e con conseguente variazione del valore paesistico e delle funzioni dei terreni prossimi all'opera. Lo sviluppo dei nuovi insediamenti comporta nel tempo il rallentamento e l'aumento del traffico rendendo in alcuni casi indispensabile il raddoppiamento della strada (Figg. 50-51).

Diventa allora necessario indagare a priori sul tipo di dinamiche insediative che potrebbero

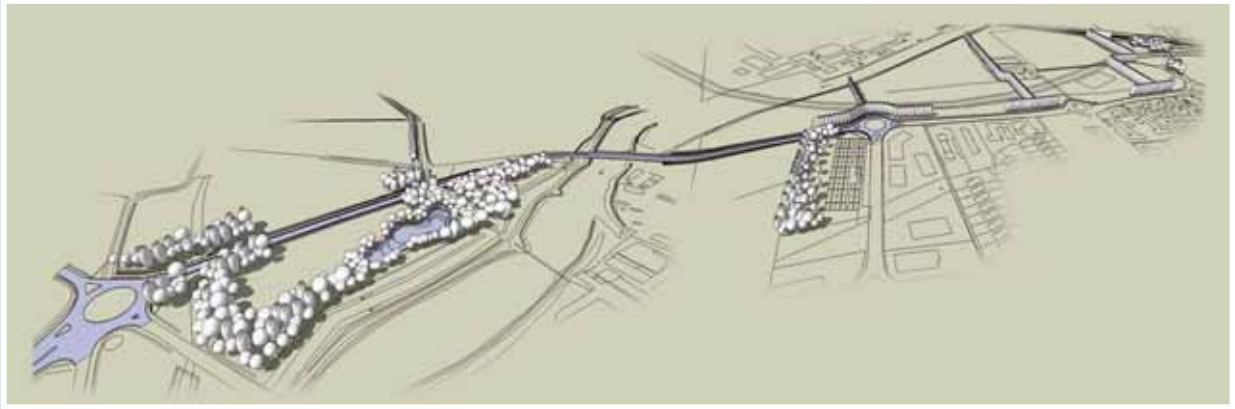
instaurarsi con l'inserimento della nuova infrastruttura. A tal fine vanno evidenziati:

- i corridoi di connessione tra gli ambiti che vengono interrotti dall'infrastruttura, al fine di preservarli;
- le più probabili direttrici di espansione degli insediamenti urbani, in particolare in corrispondenza degli svincoli e dei tratti a raso e, soprattutto nei pressi dei margini urbani (anche la tipologia del manufatto incide sulle dinamiche indotte);
- le aree di maggiore criticità dell'ambito attraversato, al fine di definire gli interventi di compensazione e di ricomposizione paesistico ambientale.

In queste situazioni, più che buone pratiche progettuali, andranno sviluppate politiche indirizzate a regolare le espansioni in modo tale che queste non vadano a incrementare ulteriormente l'effetto di divisione prodotto dall'infrastruttura (effetto barriera). Importante è anche il coinvolgimento degli operatori agricoli nell'individuazione delle aree per le compensazioni e per la successiva gestione (Figg. 52-58).



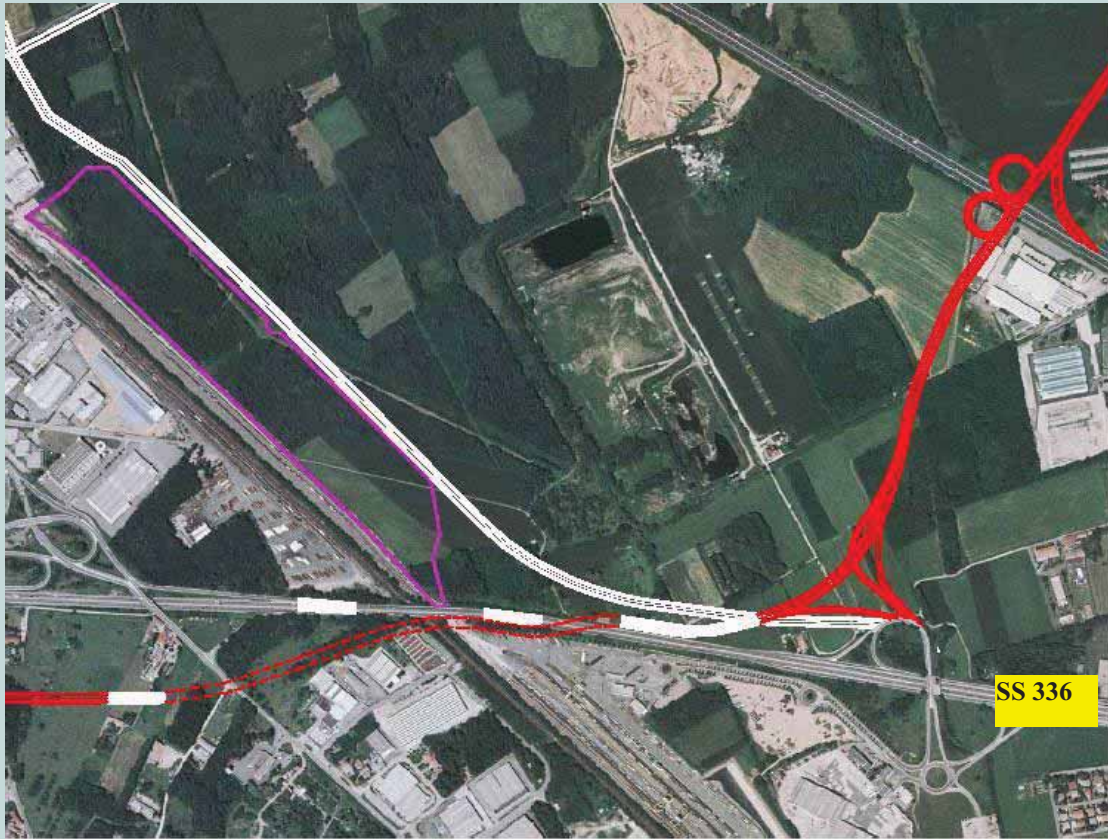
**Fig. 52** Paulo (Mi). Planimetria con individuazione delle opere di mitigazione e compensazione di un tratto di circoscrizione. Gli elementi sono differenziati a seconda della localizzazione e dei rapporti con il contesto (progetto G. Gibelli).



**Fig. 53** Paullo (Mi). Vista dall'alto degli interventi finalizzati a ricomporre ed arricchire il paesaggio (progetto G. Gibelli).

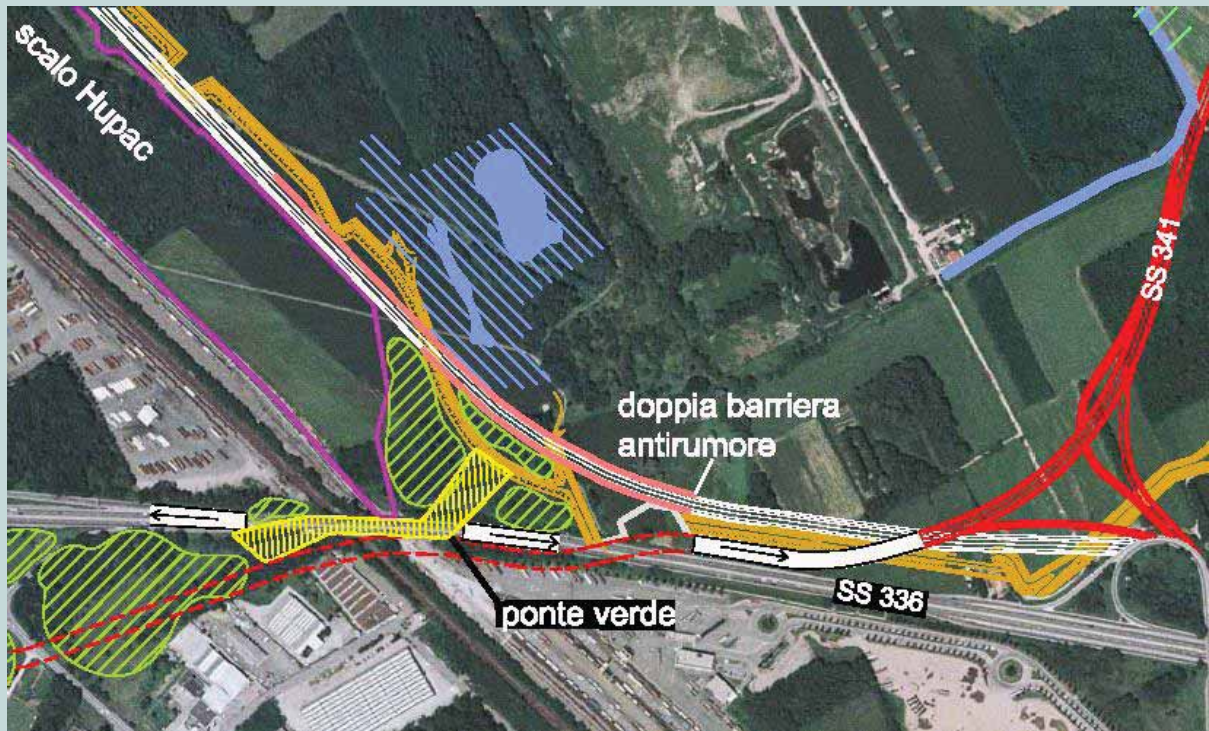


**Fig. 54** Gallarate, (Va). Progetto preliminare di una nuova strada di scorrimento veloce che intercetta un'area di importanza naturalistica (verde chiaro), una zona umida di neo formazione (azzurro, vedi Box 1) e l'area di un nuovo parco tecnologico (verde scuro): il tracciato intercetta in modo rilevante tutta l'area che si trova, tra l'altro, in fascia B del Piano di assetto idrogeologico del bacino del Po (fascia di esondazione), deve pertanto essere realizzata interamente in viadotto. Di seguito le proposte di miglioramento del tracciato e le compensazioni possibili.



**Fig. 55** La proposta prevede una modifica di tracciato in modo tale da lasciare una area libera e consistente compatta a sinistra della strada. In questo modo l'infrastruttura, anziché in viadotto, potrà essere costruita sulla banca esterna del previsto argine idraulico con una notevole riduzione dei costi di costruzione e dell'impatto da rumore, in quanto l'argine protegge l'area naturale. Si liberano così risorse economiche finalizzate a ridurre ulteriormente l'impatto della nuova strada e altri impatti pregressi. L'obiettivo è la riconnessione del corridoio ecologico e l'accessibilità all'area da sud per la riconnessione con il parco urbano previsto a sud/ovest: il tratteggio rosso indica un tratto in galleria anziché in viadotto. Si prevede anche una ristrutturazione di un tratto della S.S.336, da interrare parzialmente (i tratti bianchi nell'immagine).





**Fig. 56** *Interventi previsti di sistemazione del contesto: il tratteggio verde identifica le riforestazioni, il ponte esistente della SS 336, non più necessario per via della costruzione della galleria, è lasciato e adattato a sovrappasso faunistico (tratteggio giallo). In ocre l'argine idraulico in terra (progetto G. Gibelli).*



**Fig. 57** Sopra: immagine attuale dell'area.

**Fig. 58** Sotto: il fotoritocco dell'inserimento della strada e dell'adattamento a ponte verde dell'attuale ponte della SS 336 che connette in modo ottimale le aree naturali e a parco tagliate dalla SS336 (progetto G. Gibelli).

### ***3.1.2 Inserimento in contesti agricoli e rurali***

Nei contesti rurali le problematiche principali relative alla viabilità strettamente legata all'attività agricola riguardano il salto di scala che la strada stessa introduce nel paesaggio, causa maggiore dell'interruzione di relazioni che essa produce. La modalità con cui viene disposto il manufatto stradale può causare la rottura della trama agraria e la frammentazione fondiaria con effetti negativi rilevanti sull'economia agricola. Inoltre può porsi come elemento estraneo e intrusivo in grado di determinare l'insularizzazione di biotopi o lembi di elementi seminaturali presenti. Non meno importanti sono le tematiche riferite all'inquinamento delle acque, dei suoli e delle fasce di colture adiacenti.

Il paesaggio rurale, in particolar modo quello che discende dalla pratica mezzadrile, e quello della bonifica (per quanto siano presenti un po' ovunque processi di semplificazione a causa delle moderne pratiche agricole), è comunque costituito da una maglia complessivamente minuta che lega e organizza tutte le componenti presenti. Affinché la nuova viabilità non diventi una barriera all'interno del paesaggio rurale, questa dovrà relazionarsi il più possibile con l'ordine dei segni presenti (orditura dei campi, morfologia, idrografia, ecc.) e il suo equipaggiamento vegetale dovrà ancorare la strada al disegno del paesaggio così da accelerare la metabolizzazione della infrastruttura stessa nel paesaggio. A tal fine è utile costituire un inventario dei caratteri connotativi del paesaggio attraversato.

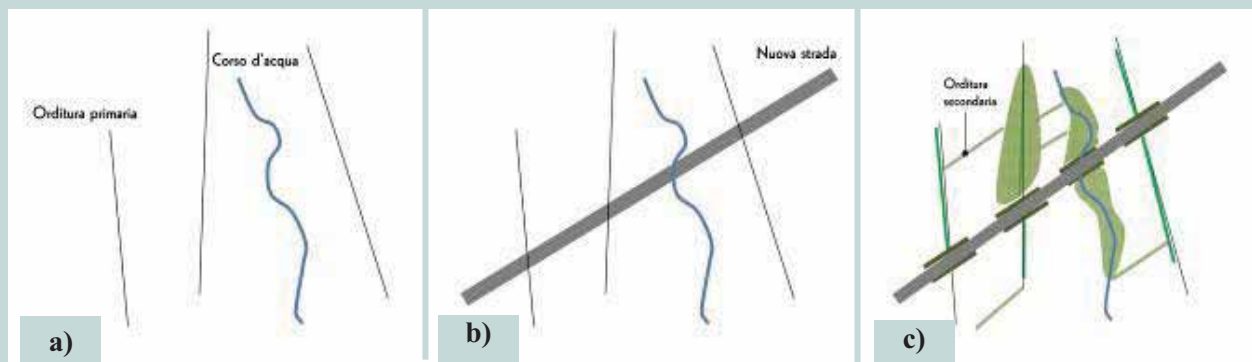


Fig. 59 Schema esemplificativo dell'inserimento di una strada in un tessuto agrario.

La prima operazione da svolgere è dunque quella di individuare l'orditura primaria del paesaggio attraversato dall'infrastruttura. Questa è riconoscibile dalla giacitura dei campi e dalla direzione principale del reticolo idrografico che, in genere, indicano una direzione predominante, ordinata dall'esposizione al sole e dalla forza di gravità. L'orditura primaria è in genere associata ad un ordito secondario, che può dipendere dall'orientamento o, semplicemente, dalle esigenze di percorrenza. Nello schema a) (Fig. 59) è rappresentato l'ordito primario in rapporto con il reticolo idrografico e nello schema b) l'eventuale infrastruttura che lo taglia frantumandone l'ordine e le regole. Una volta rintracciata l'orditura primaria del tessuto rurale, basata in prevalenza sul reticolo idrografico e sulla giacitura dei campi, è possibile ridisegnare una maglia che, utilizzando la vegetazione, sia in grado di competere con il tratto pesante determinato dall'infrastruttura (schema c)). A questo proposito è possibile trasformare il segno pieno e continuo della strada in un segno intermittente, attraverso l'impiego di filari e fasce boscate orientate in prevalenza perpendicolarmente al tracciato. L'orditura primaria viene così rinforzata con sieponi, doppi filari, fasce boscate e boschetti che vanno gradualmente a morire nei campi. Porzioni di siepi sono invece posizionate lungo l'infrastruttura costituendo l'orditura secondaria che a tratti rivela la strada e che ne maschera un'ampia porzione senza creare grandi attrattive per la fauna selvatica che confligge con l'infrastruttura. Altri segni secondari (siepi) possono fungere da connettori trasversali per completare la rete.

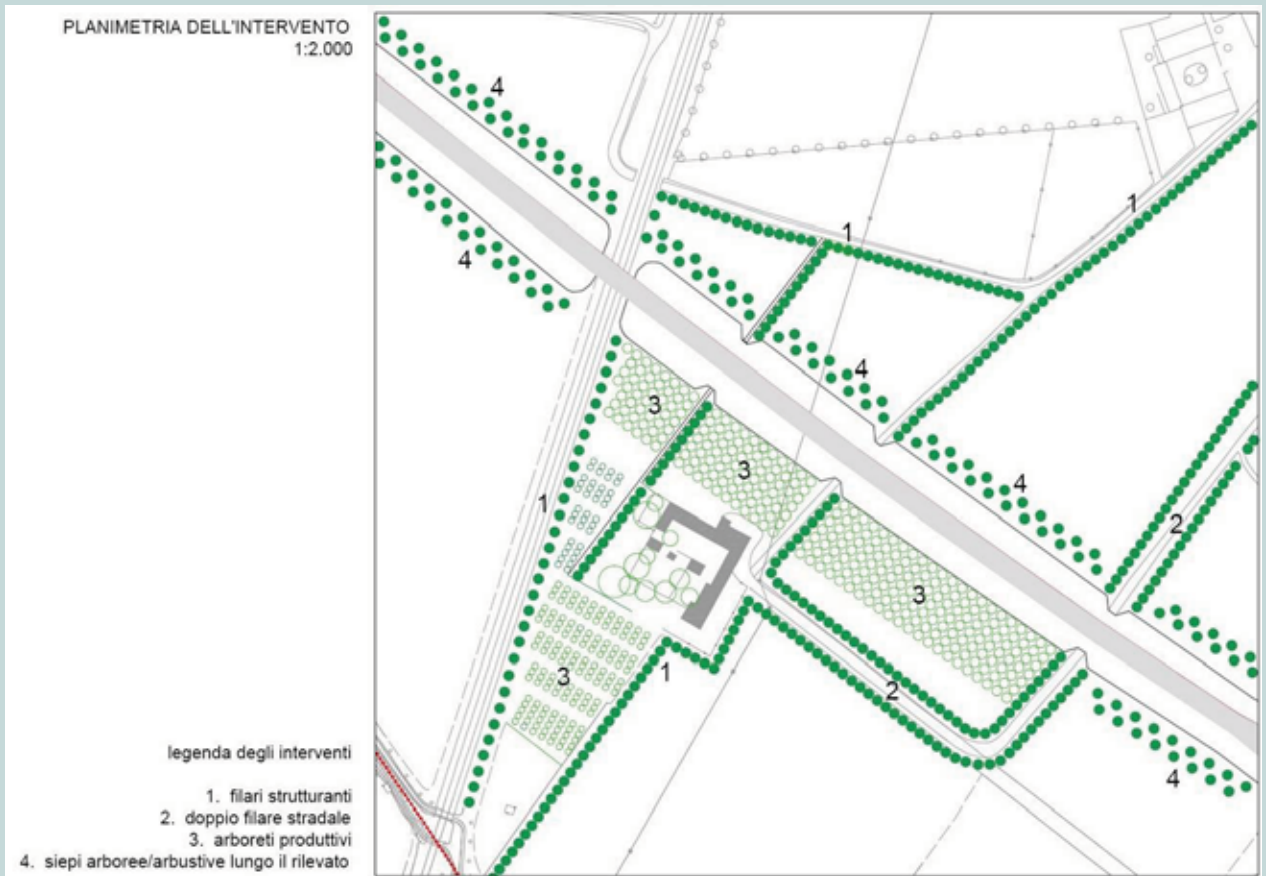
Un principio ormai condiviso è quindi quello di non piantare gli alberi e gli elementi di vegetazione parallelamente alla strada ma di costituire una successione di finestre laterali. Gli interventi di inserimento paesistico non sono quindi limitati ai soli bordi stradali, ma riguardano anche le sistemazioni dell'uso del suolo presente: vigne, prati e macchie di bosco sono prolungati fino all'autostrada (Fig. 60-63 e 66).

La ricicatura della trama del paesaggio garantisce in questo modo la continuità dei luoghi: i campi e le coltivazioni sono i piani orizzontali, mentre le alberature sono quelli verticali. Colmando i vuoti tra le siepi e ricostruendo i limiti fondiari, si crea una struttura trasversale all'autostrada capace di assorbire l'infrastruttura affidando la mitigazione visiva a filari intermittenti (segno meno importante del segno continuo); la strada non diventa il segno strutturante di un tessuto organizzato diversamente e si aggiunge il vantaggio di lasciare aperte le visuali, consolidare gli elementi identitari del paesaggio attraversato, limitare la minaccia di costruire trappole ecologiche e non si consolidano segni estranei al tessuto originario e circostante.

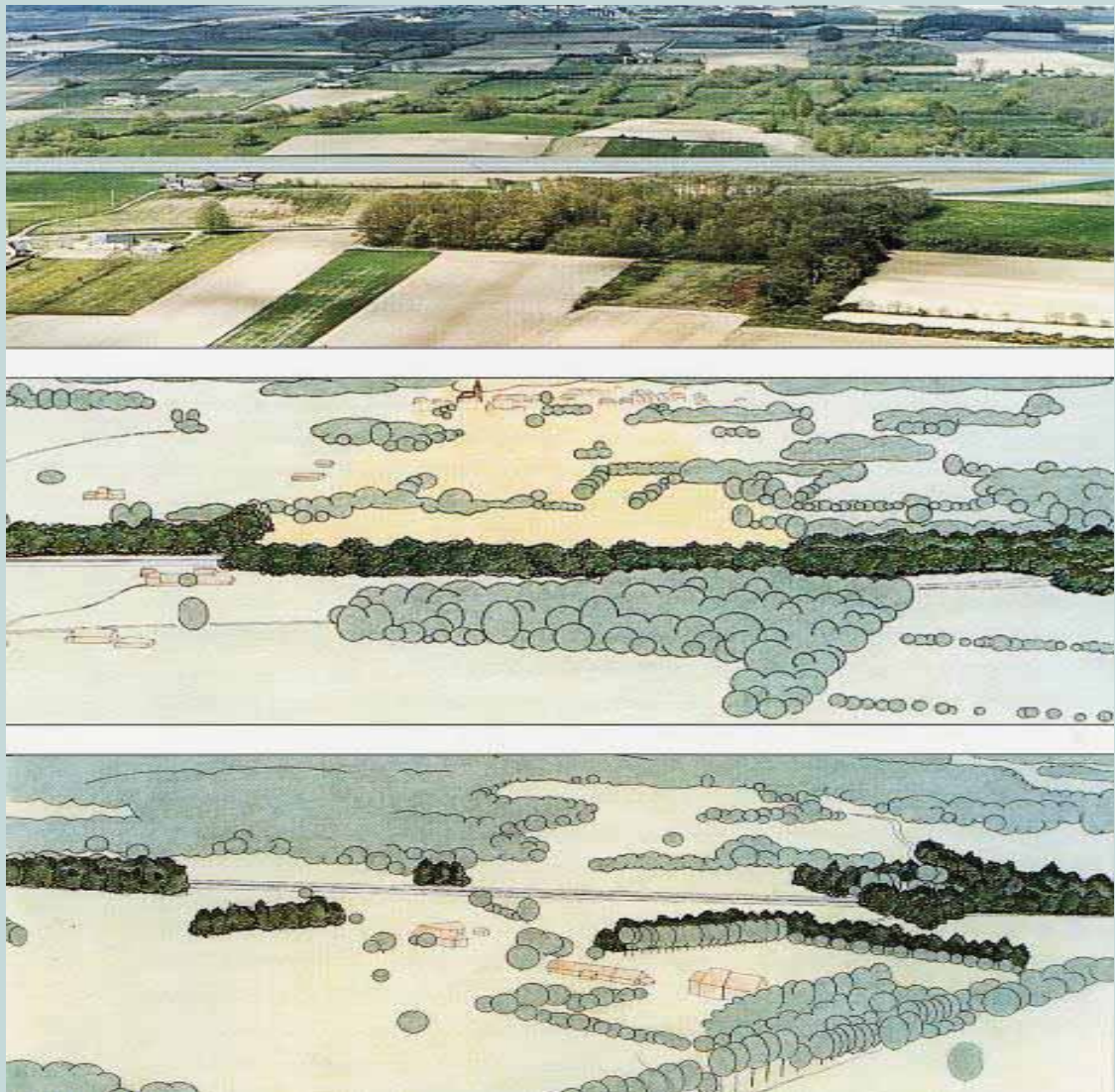
Una sistemazione di questo tipo, volta ad un progetto esteso, può favorevolmente coinvolgere la partecipazione attiva degli abitanti dell'UDP attraversata e in particolare gli agricoltori, i quali possono contribuire in modo significativo sia nelle realizzazioni delle reti vegetali sia nelle manutenzioni. Ciò è proponibile a fronte di incentivi economici e pagamento del servizio, attraverso fonti varie di finanziamento come, ad esempio, il Piano di Sviluppo Rurale (PSR).



**Fig. 60** *Esempio d'inserimento paesaggistico attraverso l'uso della vegetazione.*



**Figg. 61, 62 Bergamo.** Proposta per opere di mitigazione della nuova tangenziale sud nel tratto a ridosso della Cascina Berlocca (Progetto Boroni e Pirola, Tesi di Laurea).



**Fig. 63** *Diverse proposte per l'equipaggiamento dei bordi dell'autostrada Angers-Tours (Leyrit e Lassus, *Autoroute et Paysage*, ed. du Demi Circle 1994, Gentilmente concessa dalla Directions des Routes, France).*

La successione di finestre laterali, costruite con l'uso sapiente della vegetazione, contribuisce anche a focalizzare, nel momento giusto, l'attenzione del conducente sulla cartellonistica stradale (Figg.64-65).



**Figg. 64, 65** Francia, A20. Immagine a sinistra: la fascia arboreo-arbustiva dapprima chiude sulla sinistra per portare l'attenzione altrove, poi è sfondo al cartello sulla destra, infine (immagine a destra) la strada, data l'informazione e il tempo per recepirla, si riapre sul paesaggio circostante. (Foto M.Minelli)



**Fig. 66** Haute Loire / Le Puy – Château de Polignac- Contournement sur RD. La disposizione della vegetazione in questo caso rafforza il senso di appartenenza della strada al suo paesaggio già evidenziato dalla modellazione del tracciato, strettamente legata e coerente con la trama paesaggistica esistente . (Direction des Routes, Le paysage et la Route, document de travail – juillet 2003. Gentilmente concessa dalla Directions des Routes, France).

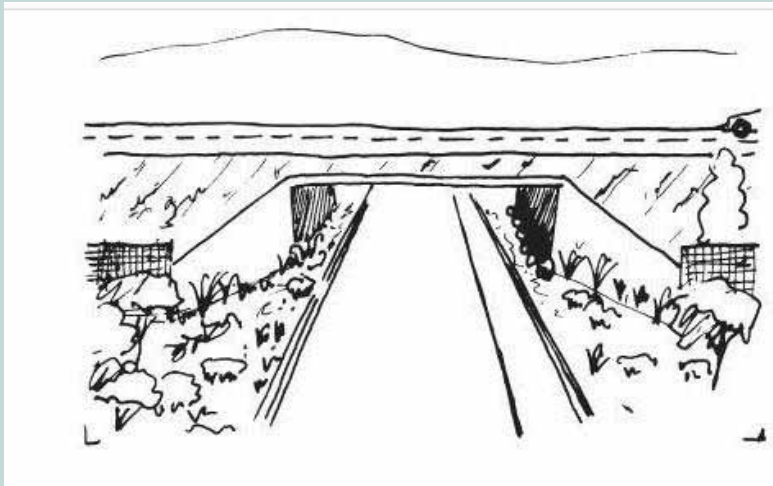
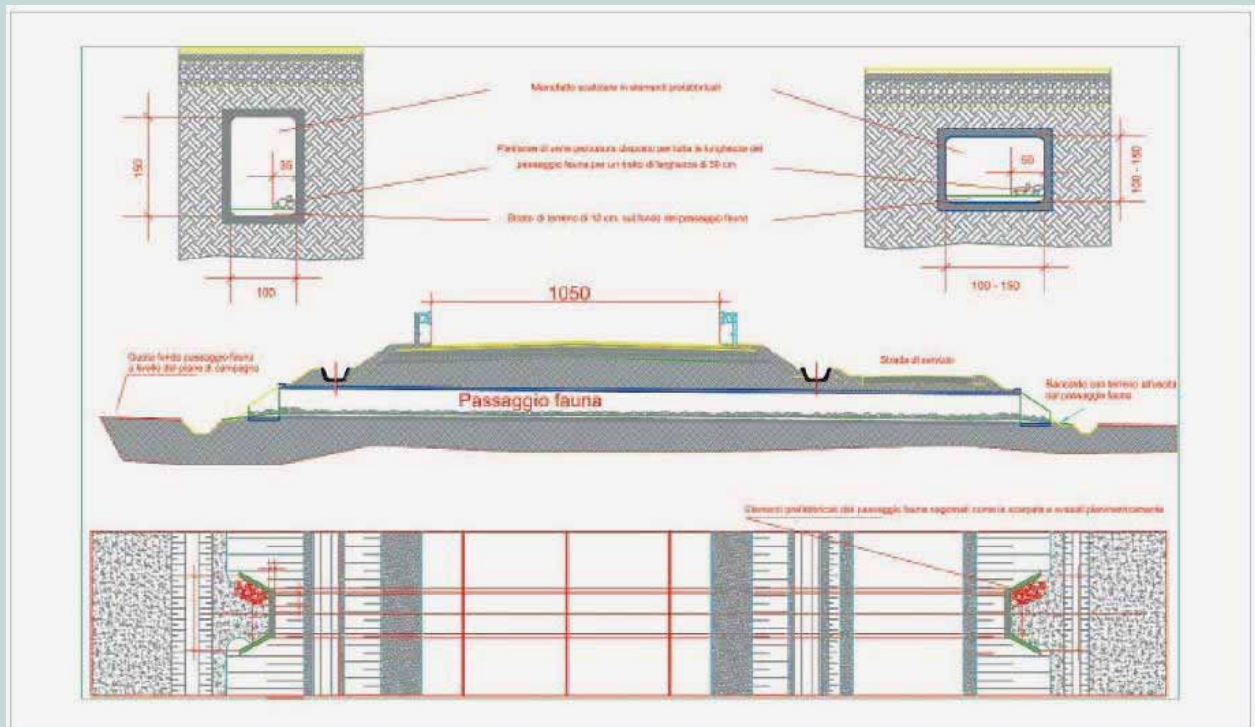
### 3.1.3 Inserimento in contesti naturali

Le problematiche prioritarie della localizzazione di infrastrutture in contesti naturali riguardano fondamentalmente gli aspetti ecologici, in particolare il rischio di innescare processi di frammentazione (ecologica e paesistica) che comportano la riduzione di biodiversità e la degradazione degli ambienti naturali. Le infrastrutture viarie devono quindi garantire il buon funzionamento dei processi ecologici lavorando, qui più che altrove, sia a scala vasta (una pianificazione che consideri il concetto di sostenibilità delle trasformazioni) sia nel progetto dei particolari del manufatto stradale, così come nella dotazione dell'equipaggiamento vegetale. La permeabilità trasversale viene solitamente garantita dalla realizzazione di strutture che permettono l'attraversamento sicuro e protetto sia della fauna selvatica che dei corsi d'acqua e della relativa fauna ittica (Forman 2003). Generalmente si tratta di sottopassi e sovrappassi (ecodotti, cervidotti, ecc...) che comunque non possono essere disposti casualmente lungo il tracciato ma progettati sia in relazione alla categoria di utente (specie animale) cui sono rivolti, considerando quindi l'ubicazione del passaggio rispetto all'organizzazione del soprassuolo presente. A volte pertanto è necessario integrare – dotare l'attraversamento con una idonea sistemazione vegetale e appositi movimenti di terra.

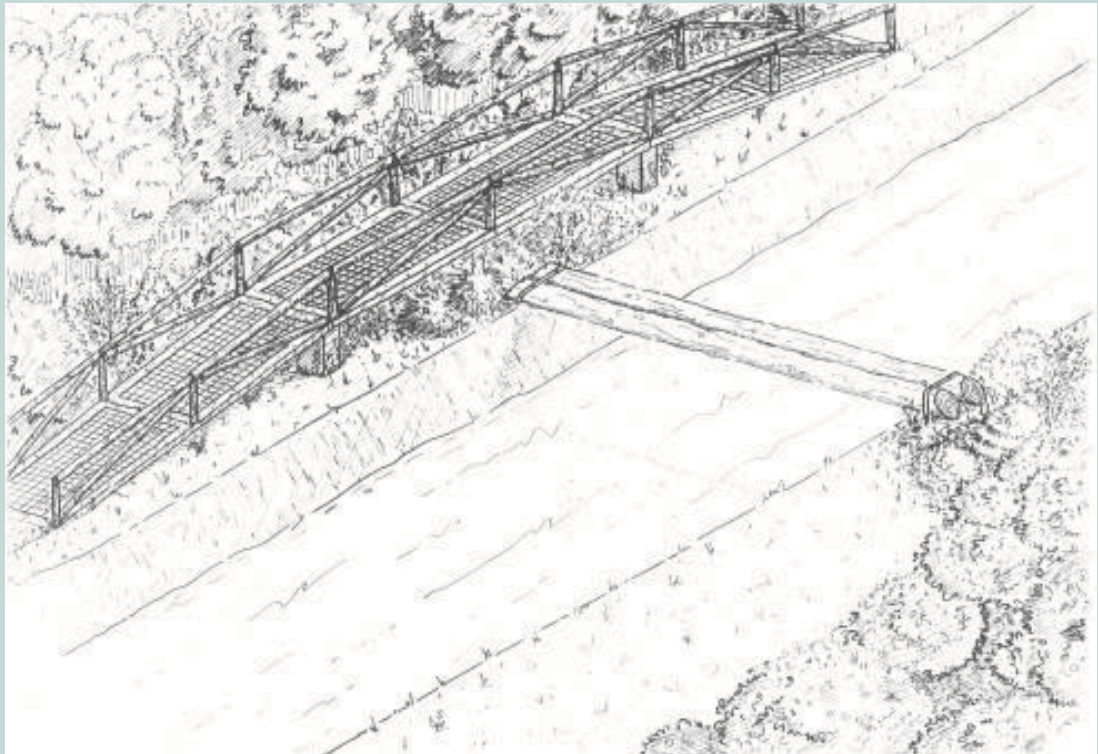


**Fig. 67** *Passaggio per la fauna selvatica nella foresta di Clairvaux et d'Arc-en-Barrois (Champagne). (Foto Arthus-Bertrand in Leyrit e Lassus, *Autoroute et Paysage*, ed. du Demi Circle 1994, Gentilmente concessa dalla Directions des Routes, France).*

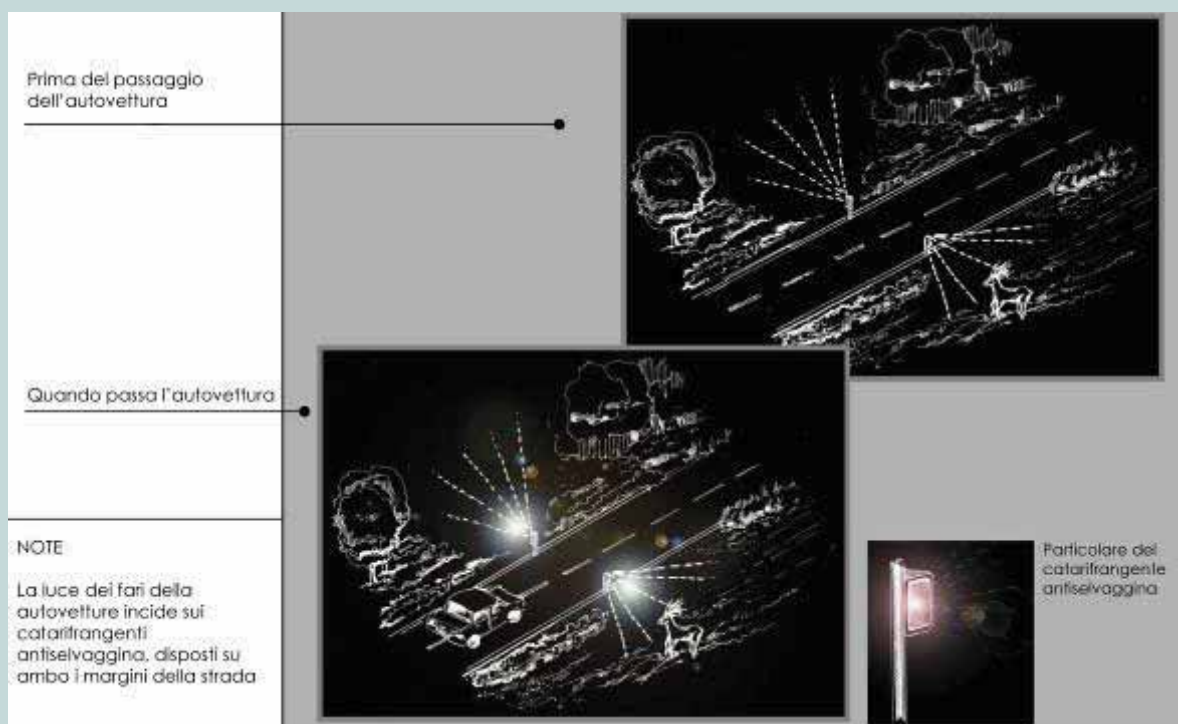




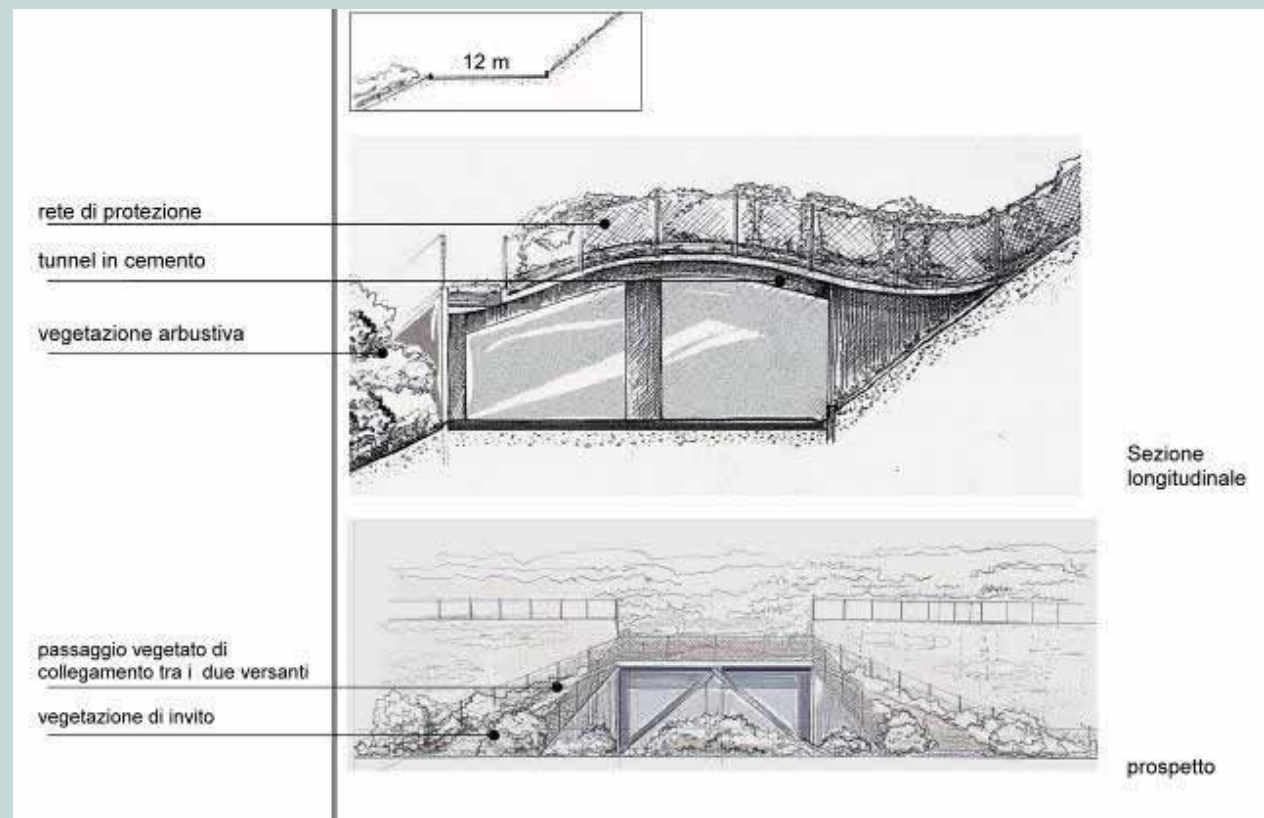
**Figg. 69, 70** Sottopasso ad uso faunistico. Questi manufatti possono avere un uso esclusivo in corrispondenza di rotte di spostamento ben note e definite della fauna, oppure promiscuo, adattando all'attraversamento faunistico strade dal traffico molto esiguo (meglio se non asfaltate) mediante il mantenimento su entrambi i lati della strada di banchine laterali, separate dal resto della carreggiata, coperte di terra vegetale e inerbite almeno nei tratti più vicini all'entrata. E' necessaria la formazione di un invito al passaggio mediante recinzioni e impianto di vegetazione attrattiva, con frutti e bacche.



**Fig. 71** Sopraelevazione di passerella ciclopedonale per permettere il passaggio della fauna selvatica terricola: la passerella è utilizzata in aree di rilevante portata ecologica, con l'obiettivo di creare eliminare le interferenze tra la pista ciclabile e i percorsi faunistici.



**Fig. 72** Elementi di dissuasione al passaggio della fauna selvatica: schema di funzionamento dei sistemi catarifrangenti antiselvaggina.



**Fig. 73** Esempi di sovrappasso/ sottopasso per la fauna selvatica in paesaggi collinari.



*Figg. 74, 75 Vizzola Ticino (VA). Ecodotto sulle SS336 e SP 52.*

### **3.2 Il progetto delle fasce operative stradali**

Nell'approccio progettuale proposto appare particolarmente significativo una riflessione sulle problematiche dimensionali dello spazio del progetto infrastrutturale, al fine di predisporre azioni e procedure operative che perseguano principalmente l'efficienza paesaggistica,

ecologica ed ambientale prescindendo dal contesto paesaggistico in cui si inserisce.

Risulta quindi necessario prevedere l'estensione delle azioni di progetto anche alle aree ricadenti nelle fasce di rispetto, al di fuori dello spazio strettamente pertinenziale della infrastruttura, aree di norma private e ricadenti sotto la giurisdizione delle amministrazioni locali. Tali aree possono infatti essere luogo di nuove opportunità paesaggistiche, da predisporre e condividere con gli stakeholders attraverso processi partecipativi guidati, nella (ri)qualificazione dei paesaggi prodotti o indotti dal progetto infrastrutturale.

In questa nuova dimensione del progetto infrastrutturale e al fine di ottimizzare le problematiche e organizzare gli interventi è possibile suddividere lo spazio non strettamente interessato dal traffico in fasce operative (Fig.76). Tali fasce rappresentano l'interfaccia tra la tipicità funzionale dell'infrastruttura e l'ambito paesistico in cui si inserisce, e diventano il luogo in cui la sovrapposizione delle configurazioni e delle esigenze genera il nuovo paesaggio.

In linea generale, gli obiettivi specifici che interessano una corretta progettazione in tali aree sono di carattere *ambientale* (riqualificazione e integrazione ambientale, controllo della frammentazione della struttura dell'ambito, miglioramento delle caratteristiche e della qualità dell'ambito attraversato, mantenimento della biodiversità, conservazione degli habitat faunistici, ecc.), legati alla funzionalità dell'infrastruttura (salvaguardia della sicurezza stradale, controllo dell'inquinamento acustico ed atmosferico, riduzioni delle pratiche di gestionali e manutentive) e semantico - percettivi (controllo della velocità, costruzione di una sequenza dinamica di quadri).

I caratteri e le esigenze progettuali di tali fasce operative possono essere così sintetizzate:

### **Zona 1- terrapieno centrale (profondità da 1 a 12 m)**

Area con substrato di riporto viario, poco fertile, compattato o troppo filtrante; concentrazione di sostanze gassose nocive; assenza di vegetazione arborea; presenza di vegetazione – erbacea e/o arbustiva di piccole dimensioni - piantata in terra o in strutture prefabbricate in cemento; area soggetta a manutenzione continua.

Esigenze e finalità:

- Controllo del drenaggio delle acque di superficie;
- Controllo del rischio di incendi;
- Controllo dei fenomeni di erosione superficiale;
- Mantenimento di un'adeguata visuale di sicurezza (curve ed intersezioni);
- Controllo dell'abbagliamento;
- Controllo dei danni provocati dalla vegetazione (rottura della pavimentazione e/o delle strutture della strada).

### **Zona 2 - fasce laterali (profondità variabile min. 2 m)**

Area con substrato di riporto viario; concentrazione di sostanze inquinanti; struttura (pianeggiante e/o scarpate) e profondità variabile con caratteristiche funzionali comuni alla zona 1 e alla zona 3; presenza di vegetazione erbacea e/o arbustiva piantata in terra, strutture vegetali finalizzate al mantenimento dell'attenzione del conducente e al controllo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare; area soggetta a media manutenzione

Esigenze e finalità:

- Controllo dei danni provocati dalla vegetazione (rottura della pavimentazione e/o delle strutture della strada) e dalle frane;
- Mantenimento di un'adeguata visuale di sicurezza (curve ed intersezioni);

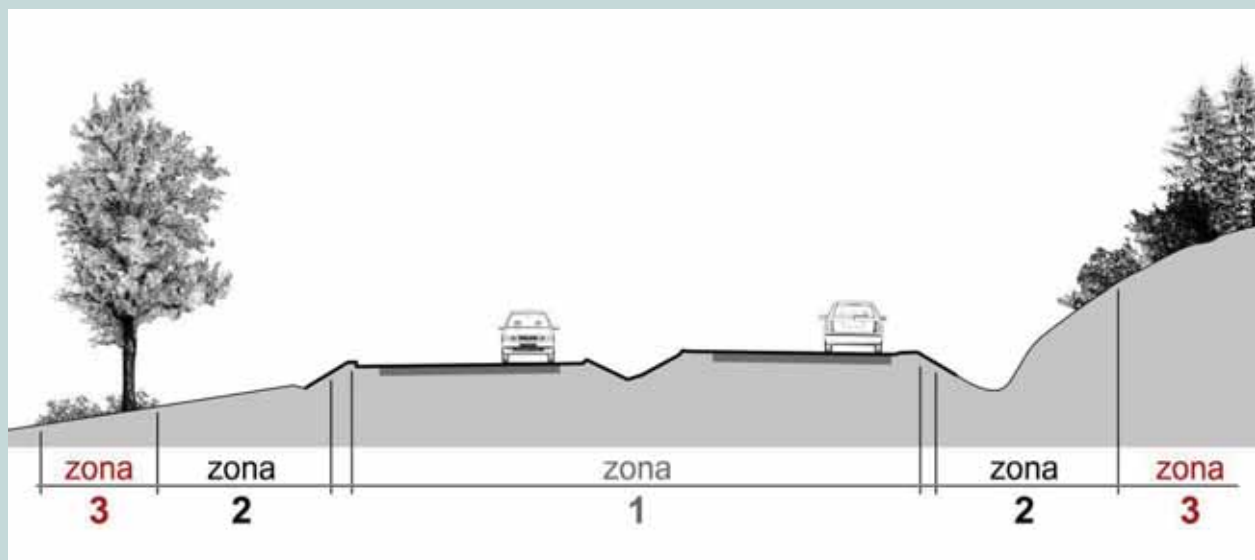
- Controllo dell'abbagliamento;
- Creazione di zone tampone verso l'esterno;
- Controllo dei fenomeni di erosione superficiale;
- Contenimento degli effetti del vento;
- Localizzazione di strutture di servizio alla viabilità (aree di sosta, sottoservizi);
- Controllo della qualità e del drenaggio delle acque di superficie;
- Contenimento dell'inquinamento acustico ed atmosferico;
- Controllo dei parametri posizionali e strutturali dei sistemi vegetali per la creazione di quadri visuali.

### **Zona 3 - zona di integrazione (profondità variabile)**

Area con substrato di qualità variabile; presenza di vegetazione - erbacea, arbustiva, arborea – piantata in terra, strutture vegetali in continuità funzionale, ecologica e percettiva con l'ambito attraversato; area soggetta a bassa manutenzione.

Esigenze e finalità:

- Conservazione e/o creazione di elementi di connessione ecologica paralleli e/o perpendicolari all'infrastruttura;
- Salvaguardia e/o creazione di habitat per la fauna (dove compatibili con il traffico stradale);
- Promuovere la presenza e l'auto sostentamento di comunità vegetali;
- Controllo dei fenomeni di erosione superficiale;
- Localizzazione di strutture di servizio alla viabilità (aree di sosta, sottoservizi);
- Salvaguardia delle zone umide;
- Salvaguardia della continuità visiva e paesaggistica con le ambiti circostanti (protezione e miglioramento delle valenze estetiche, culturali, ambientali);
- Controllo della diffusione delle piante infestanti;
- Conservazione e/o creazione di habitat per la fauna (dove compatibili con il traffico stradale);
- Mantenimento delle emergenze floristico - vegetazionali significative;
- Contenimento dell'inquinamento acustico ed atmosferico;
- Controllo effetto sfondo rispetto alla zona 2 per gli utenti dell'infrastruttura al fine di esaltare le componenti cinematiche.



**Fig. 76** Le fasce operative stradali (modificato e ridisegnato da *Integrated Vegetation Management for Roadsides* - Dipartimento dei Trasporti dello Stato di Washington, 1995).

### 3.3 La vegetazione nel progetto stradale

All'interno del processo progettuale gli organismi vegetali rappresentano un importante potenziale nella predisposizione di azioni flessibili, interconnesse, multifunzionali e dinamiche.

Nel progetto infrastrutturale però, la scelta delle specie e la loro organizzazione spaziale deve rispondere alla complessità delle specifiche prestazioni richieste alla vegetazione (resistenza agli stress ambientali e antropici, mantenimento dell'efficienza morfologica e funzionale, non interferenza con la funzionalità stradale), alle difficili condizioni ambientali (scarpate, pendii modificati, costoni, esposizioni a venti dominanti e a salsedini) e alle particolari esigenze manutentive, presentando contemporaneamente performances ecologiche e funzionali coerenti con le problematiche di integrazione ecologica e paesaggistica e di mitigazione degli impatti.

In linee generale, l'uso della vegetazione nel progetto stradale permette il perseguimento di:

#### 1. miglioramento della diversità del paesaggio:

un progetto della vegetazione, configurato in maniera appropriata alle caratteristiche geo-climatiche ed ecologiche dell'ambito, permette sia la diversificazione strutturale e funzionale dello spazio infrastrutturale in funzione dell'integrazione con le specificità del paesaggio, sia quella percettiva con la strutturazione di forme vegetali diverse che trasmettano ed evidenzino nuove organizzazioni spaziali ed organizzative (nuovi modelli e pratiche agricole, forme diversificate di spazi pubblici, aree verdi come ambiti di filtro e di bonifica);

#### 2. miglioramento delle condizioni ecologiche:

un'accorta e diversificata scelta delle specie vegetali utilizzate permette un aumento/conservazione delle condizioni ecologiche del contesto attraversato, con un conseguente aumento/ mantenimento della biodiversità e della biomassa, mentre la particolare conformazione lineare dello spazio delle infrastrutture evidenzia la possibilità di creare, a fronte di un attento studio del tracciato, connessioni in sicurezza anche per la fauna (Fig. 77) che utilizza le strutture vegetali come rifugio e corridoio di movimento.

Può infatti bastare una fascia a prato per ridurre il rischio di collisione con animali, consentendo una maggiore visibilità ai guidatori. Tale fascia contribuisce inoltre a filtrare l'acqua di pioggia prima del suo arrivo nel fosso di drenaggio;



**Fig. 77** Francia, area faunistico-venatoria della Sologne. Tra l'asfalto e il bosco, è presente una banchina erbacea sufficientemente ampia da permettere una vista aperta e percepire il pericolo da parte degli animali che escono dal bosco. (Foto M. Minelli)

### **3. controllo dell'inquinamento prodotto dall'infrastruttura:**

alla vegetazione è possibile attribuire sia l'importante ruolo di mitigazione dell'impatto acustico e dell'inquinamento atmosferico, attraverso la funzione filtrante delle parti aeree della vegetazione arborea ed arbustiva, di sedimentazione e trattenimento delle polveri inquinanti e delle altre sostanze dannose originate dal traffico veicolare oltre che di controllo dei processi di scambio dell'aria e di micro turbolenza necessari a diluire il contenuto delle sostanze estranee e inquinanti.

Per una maggior captazione delle sostanze inquinanti le caratteristiche che deve presentare una pianta sono: foglia ruvida e pubescente, alta densità fogliare e piccola area fogliare e alta densità di ramificazione o sempreverdi. L'abbondanza della varietà delle specie permette di aumentare l'efficacia della fascia.

La posizione della fascia verde, rispetto alla fonte inquinante (strada) è fondamentale: essa infatti deve essere posizionata in modo da far salire verso l'alto gli inquinanti, grazie ai movimenti d'aria provocati dalle temperature differenti ai diversi strati, allontanandoli dalle abitazioni (Fig. 78).

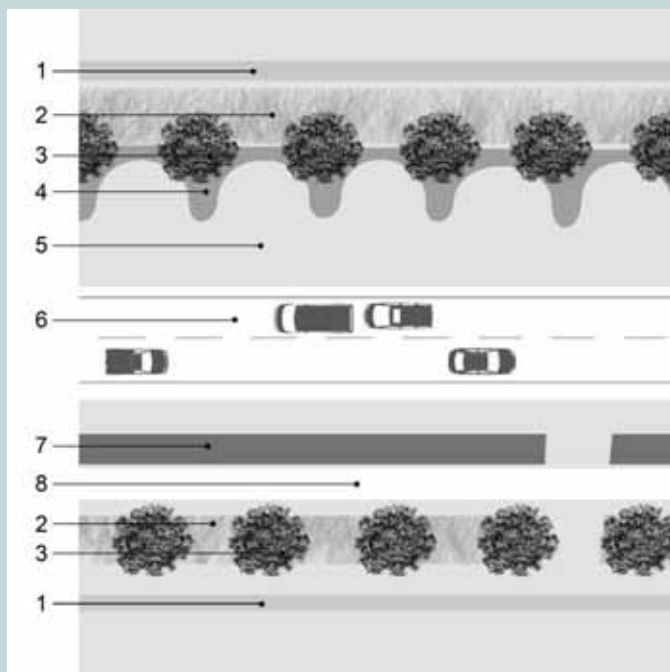


**Fig. 78** Vichy (Francia.) La forma colonnare delle alberature e il sesto d'impianto ravvicinato costituisce un filtro per le abitazioni nei confronti degli inquinanti. (Foto M.Minelli)



Altra componente che influisce sul livello di captazione degli inquinanti è la struttura: se lo spazio a disposizione è sufficiente, siepi pluristratificate risultano decisamente più efficaci e possono essere rese più efficienti creando delle aperture che migliorino i movimenti dell'aria e gli scambi gassosi. Radure all'interno delle fasce favoriscono il formarsi di camini termici. Il flusso dell'aria verso l'alto favorisce un maggior contatto con le zone più dense della chioma (zone alte) ed un maggior rimescolamento dell'aria. Anche le fasce parallele possono risultare particolarmente efficienti, poiché aumentano le turbolenze dell'aria ed allungano la zona d'ombra di vento, favorendo una maggior precipitazione delle particelle più pesanti ed un prolungato contatto dei gas inquinanti con il terreno (Fig. 79).

1. fosso
2. fasce prative o arbustive
3. alberi
4. arbusti in grado di catturare il particolato
5. prato
6. strada
7. arbusti "filtro"
8. pista ciclabile



**Fig. 79** Castelmaggiore (BO). Modalità di posizionamento della vegetazione lungo le infrastrutture: struttura lineare (in basso) e strutture ad anse (in alto). Hanno effetti diversi ma sempre positivi sulla raccolta degli inquinanti provocati dal traffico veicolare (Prova seguita dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna) Il sistema ad anse (metodo Shelter) favorisce la formazione di seppur piccoli vortici d'aria che permettono la maggior captazione delle particelle inquinanti da parte della vegetazione arbustiva. Le fasce ampie di prato lungo il ciglio stradale aumentano la sicurezza e riducono le probabilità di collisione con gli animali. Cortecce, rametti, foglie permanenti pubescenti e/o rugose, chiome particolarmente dense, favoriscono la captazione delle particelle inquinanti nelle diverse stagioni.

Nei paesaggi rurali le coltivazioni lungo le strade soffrono dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei suoli, accumulando particelle che entrano successivamente nella catena alimentare. Inoltre alcuni paesaggi rurali tradizionali sono attualmente minacciati dalla diffusione delle coltivazioni di bio-masse, che ne modificano l'identità soprattutto in quanto localizzati senza un criterio ordinatore. L'opportunità offerta dall'infrastruttura è proprio quella di porsi come elemento accentratore di tali colture che, concentrandosi nelle fasce stradali, costituiscono un filtro rispetto alle coltivazioni ad uso alimentare e limitano la *diffusione casuale* di colture estranee negli ambiti agricoli, oltre a prestarsi per un ri-disegno del paesaggio soprattutto se arricchite con elementi vegetazionali lineari opportunamente posizionati. In questo modo è possibile mitigare gli impatti dovuti alla frattura del tessuto paesistico, alle polveri disperse e all'inquinamento del suolo e delle colture. Gli impianti di coltivazioni *no-food* (biomasse a cicli brevi, bio-combustibili, ecc.) hanno lo scopo di ricostruire un margine stradale in grado di assorbire gli inquinanti, limitando la possibilità che la vegetazione lungo strada possa costituire una trappola ecologica. Con un opportuno inserimento di siepi e filari, è inoltre possibile la ricostruzione del disegno di paesaggio, in modo tale da mitigare la frattura prodotta dalla linearità e dall'orientamento della strada (Figg. 80-84).

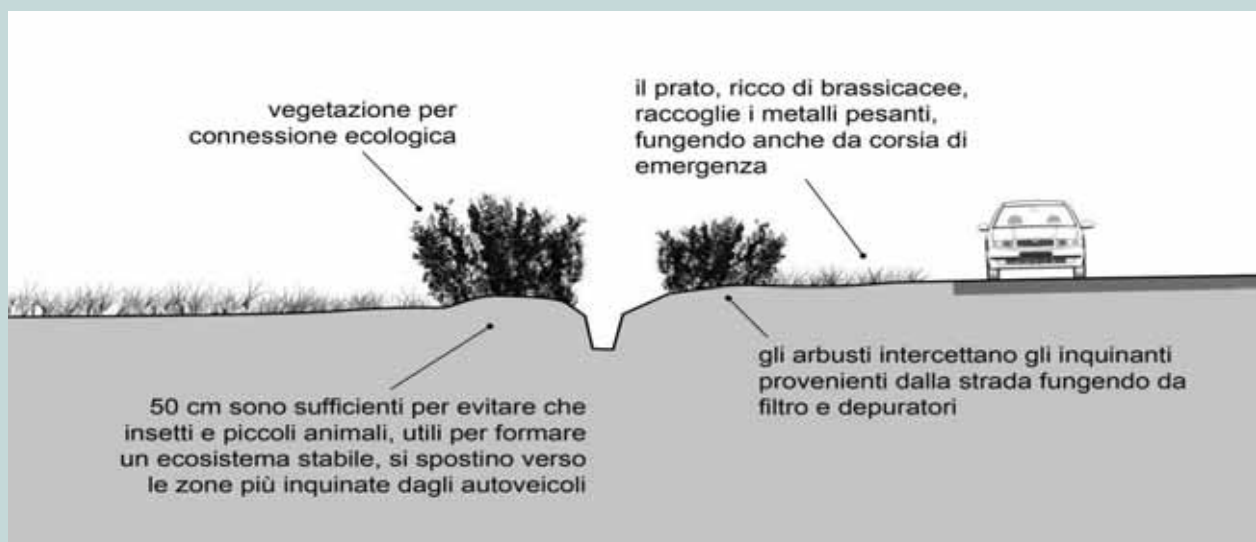


*Situazione originaria*

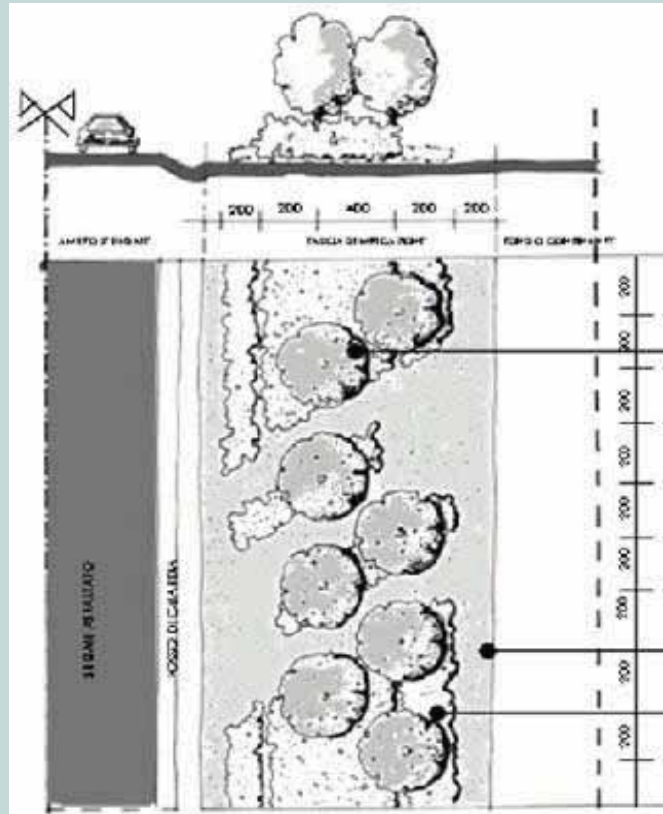
*Inserimento della strada che rompe le giaciture dei campi in opposizione alle direttrici principali nord-sud*

*Inserimento di impianti di colture no-food lungo la strada e ridisegno del tessuto attraverso un uso appropriato di siepi e filari*

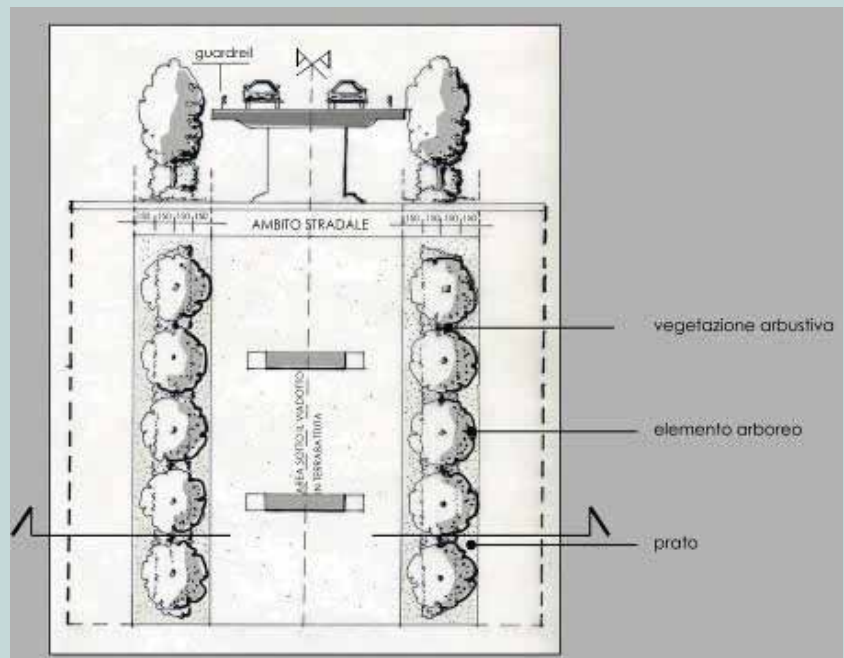
**Figg. 80, 81, 82** Esempio di usi agricoli alternativi per mitigare gli impatti dovuti alla frattura del tessuto paesistico, alle polveri disperse e all'inquinamento del suolo e delle colture.



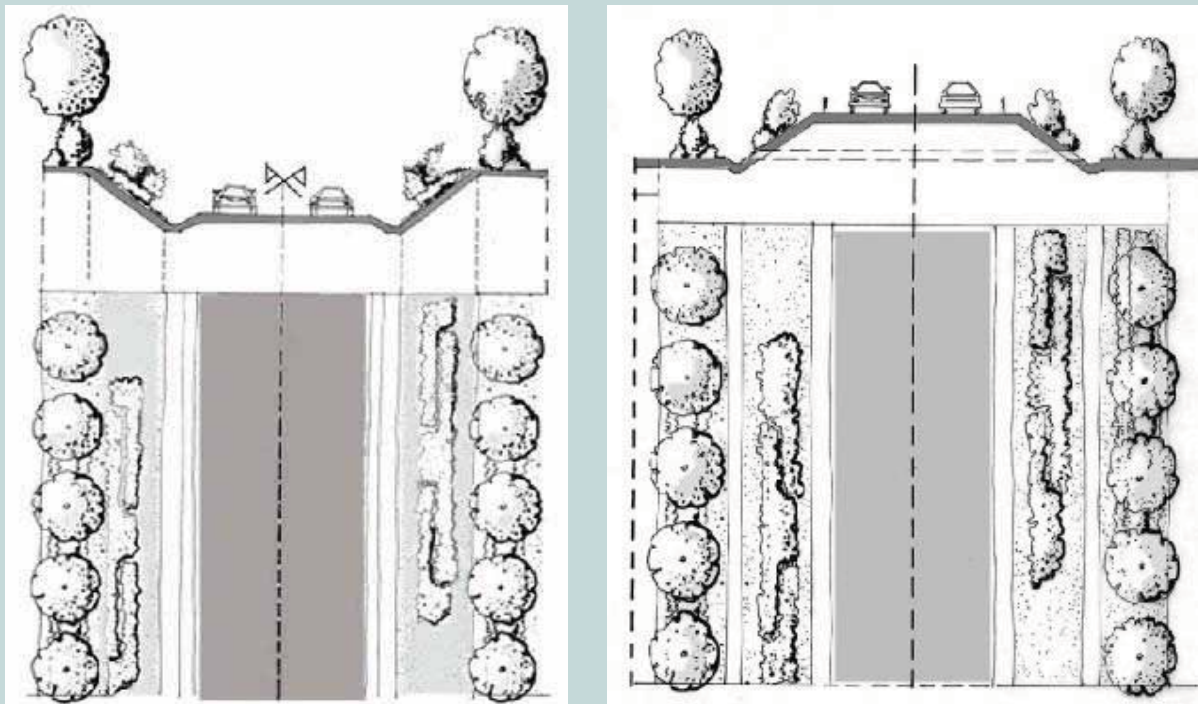
**Figg. 83, 84** Leggeri rilevati possono servire per separare la strada dai coltivi, preservandone la qualità delle acque e dei suoli.



**Fig. 85** Sezione stradale a raso in ambito rurale: la vegetazione è disposta in modo tale da rompere la linearità del disegno dell'infrastruttura, lasciando coni visuali verso il contesto.



**Fig. 86** Sezione stradale in viadotto. Gli alberi colonnari a lato, mascherano il viadotto.



**Figg. 87e 88** Sezione stradale in trincea e in rilevato: le scarpate sono generalmente inerbite. Le specie arbustive hanno funzione ornamentale, consolidamento della scarpata, cattura delle polveri. Sono consigliabili specie non caducifoglie con pagina inferiore scabra. Le specie arboree hanno funzione ornamentale e di innalzamento del volo degli uccelli per ridurre le probabilità di incidente. Nel caso di tracciato in trincea, vanno quindi posizionate a gruppetti sulla porzione sommitale della scarpata qualora la giacitura dell'infrastruttura sia in opposizione a quella prevalente, a filare qualora la giacitura sia coerente con la tessitura preesistente.

### Contesti urbani

In ambiti urbani la fascia densa di vegetazione arborea e arbustiva riduce l'impatto visivo, può costituire elemento di riqualificazione urbana e fungere da "filtro" per limitare gli impatti dell'inquinamento di aria, acque e suoli. In questo caso sono consigliabili specie sempreverdi a foglia larga.

Per quanto concerne la scelta delle specie da utilizzare, si deve optare per quelle varietà che, per le loro caratteristiche intrinseche, risultano particolarmente idonee nel formare barriere vegetali antinquinanti. L'impiego di varietà decidue alternate con varietà sempreverdi, permette una continuità effettiva ed efficace per tutto l'arco dell'anno, mentre l'inserimento di specie con diverso grado di longevità ha un effetto mitigatorio sia a breve che a lungo termine. Oltre alle caratteristiche intrinseche delle specie vegetali, risulta essenziale la loro corretta disposizione: nel caso di fasce poco profonde, barriere continue, dense, e senza eccessive variazioni in altezza e profondità sono da considerarsi infatti le più efficienti.

### Contesti rurali

Quando il tracciato stradale nel suo percorso attraversa zone prevalentemente agricole, in cui la presenza di insediamenti abitativi è nulla o perlomeno limitata, si opera in un ambito dove le problematiche relative all'abbattimento del rumore sono minori, mentre risultano rilevanti quelle connesse all'impatto degli inquinanti sulle coltivazioni derivanti dall'infrastruttura. In queste zone dunque, l'organizzazione degli impianti della vegetazione e della scelta delle specie può essere orientata alla apertura di visuali sull'ambiente circostante, prediligendo gli aspetti paesaggistici che la porzione di territorio presenta, pur nel rispetto delle esigenze delle

coltivazioni e di quelle ecologiche.

In ambito rurale la disposizione degli alberi riprende la direzione principale della giacitura dei campi, mitigando l'effetto destrutturante della strada. In adiacenza alla strada viene lasciata una banchina erbosa per aumentare, come detto precedentemente, la percezione del pericolo da parte della fauna e ridurre gli incidenti potenziali.

### **Contesti naturali**

Anche in questo caso, in cui la presenza di insediamenti abitativi è nulla o perlomeno limitata, la vegetazione può non costituire uno schermo alto e continuo, ma offrire la possibilità di vedere l'ambiente circostante dalla strada.

In ambiti naturali si possono prevedere abbinamenti di alberi e arbusti che rompano la linearità stradale, riproducendo le direttrici del tessuto paesistico, senza costituire richiami per la fauna, in modo da non costituire trappole ecologiche.

La scelta delle specie da utilizzare è dettata innanzitutto dall'ambiente specifico in cui ci si trova, sia dal punto di vista vegetazionale sia faunistico. Si deve evitare l'inserimento di elementi estranei alla flora spontanea locale per non originare squilibri biologici, inquinamenti genetici e scompensi ecosistemici; a questa regola fanno eccezione le piantagioni che si affacciano sul fronte stradale in quanto tale situazione necessita l'impiego di piante ad elevata resistenza agli agenti inquinanti, caratteri sovente presenti in varietà orticole o specie alloctone.

#### ***3.3.1 Uso della vegetazione per la sicurezza dell'utente della strada***

L'apparato vegetale rappresenta un importante elemento di controllo anche dell'efficienza interna dell'infrastruttura. Una corretta predisposizione della vegetazione, nelle fasce laterali ma soprattutto nel terrapieno centrale, ha infatti fundamentalmente la funzione di mitigare gli effetti dovuti all'abbagliamento del traffico veicolare interno e di sorgenti luminose esterne al nastro stradale, e alla presenza di venti trasversali al tracciato.

Inoltre una corretta strutturazione spaziale e cromatica dei materiali vegetali, diversificando la visione laterale, migliora la percezione del tracciato e permette una maggiore da parte dell'automobilista con il relativo controllo della velocità e delle pratiche di guida. La presenza della vegetazione, soprattutto erbacea e tappezzante, permette inoltre un migliore controllo dell'erosione superficiale e dei fenomeni franosi delle scarpate.



**Fig. 89** *Quinte di verde prima dello svincolo: anche i cartelli stradali hanno una maggior visibilità se posti con quinte di verde alle spalle. (Foto M. Minelli)*

Il Nuovo Codice della Strada (D. Lgs. n.285/1992) dispone che la circolazione sulle strade sia regolata da norme e provvedimenti attuativi ispirati ai principi della sicurezza stradale, avendo come obiettivi quelli della razionale gestione della mobilità, del risparmio energetico, nonché della protezione dell'ambiente (art.1), allineandosi quindi con la politica europea in tema di "mobilità sostenibile" e in contrapposizione alla logica di favore nei confronti della circolazione stradale, considerato strumento privilegiato di spostamento nel precedente Codice. I termini chiave del nuovo Codice potrebbero essere riassunti in: sicurezza, razionalizzazione della circolazione, efficienza sostenibile, moderazione del traffico.

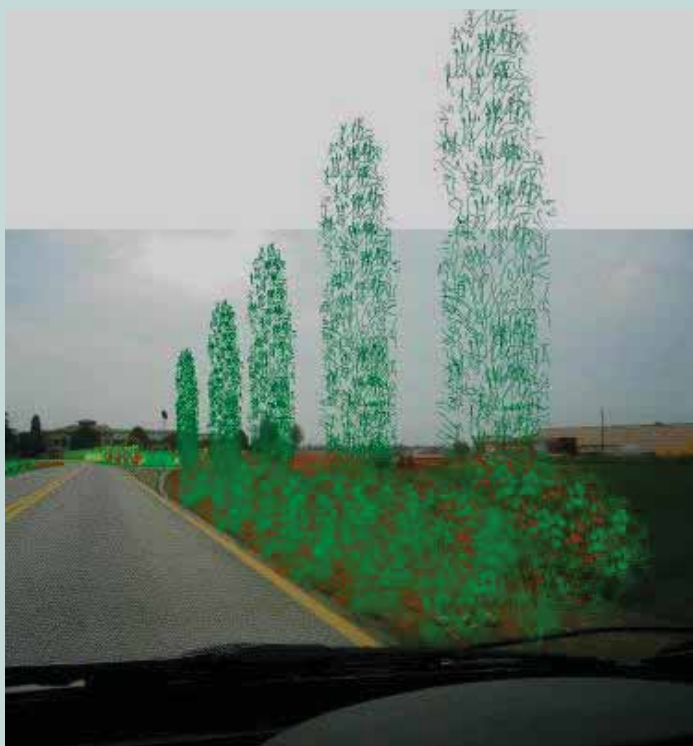
La progettazione di una infrastruttura viaria si basa dunque su principi di sicurezza e gli elementi circostanti, tra cui la vegetazione, devono contribuire a percepire lo spazio stradale come segno ben distinguibile sul territorio: i conducenti devono essere messi in condizione di riconoscere in modo netto e corretto la geometria della strada e comprendere il tipo di manovre consentite a loro e agli altri veicoli, sia di giorno che durante le ore notturne(Figg. 89-94). Nel progettare una infrastruttura dunque, si devono considerare simultaneamente sia fattori di sicurezza e capacità che gli aspetti di percezione e di condizionamento visivo; su questi ultimi un ruolo di fondamentale importanza è giocato da, un corretto inserimento nel paesaggio circostante.



**Figg. 90, 91** *Lo svincolo è evidenziato dalla separazione fisica creata dalla quinta di verde (a sinistra), a sua volta enfatizzata da un rilievo del terreno (a destra). (Foto M.Minelli)*



**Figg. 92, 93** La vegetazione ai lati della strada ne mette in risalto l'andamento: in questo caso (Francia a sinistra e Italia a destra) sottolinea il dosso. (Foto M.Minelli)



**Fig. 94** Fasce di vegetazione a restringimento campo visivo permettono una riduzione della velocità e maggior attenzione alla guida.

A tale scopo è significativa la lunghezza di fasce monocromatiche in relazione alla velocità di percorso; infatti, a seconda della velocità con cui si percorre una strada, si è in grado ricevere informazioni finite dall'ambiente che ci circonda poiché maggiore è la velocità, più distanti devono essere le informazioni inviate. Del resto, per non essere noioso e quindi stancante, un percorso deve avere un grado sufficiente di variabilità che tuttavia, per non stressare il conducente, non deve essere eccessivo,. Ad esempio, il conducente che viaggia a 130 Km/ora dovrebbe essere accompagnato da fasce monocromatiche di 300 ml, o, in altri termini, si dovrebbe avere una variazione del percorso ogni 300 ml per tenere sufficientemente sveglia



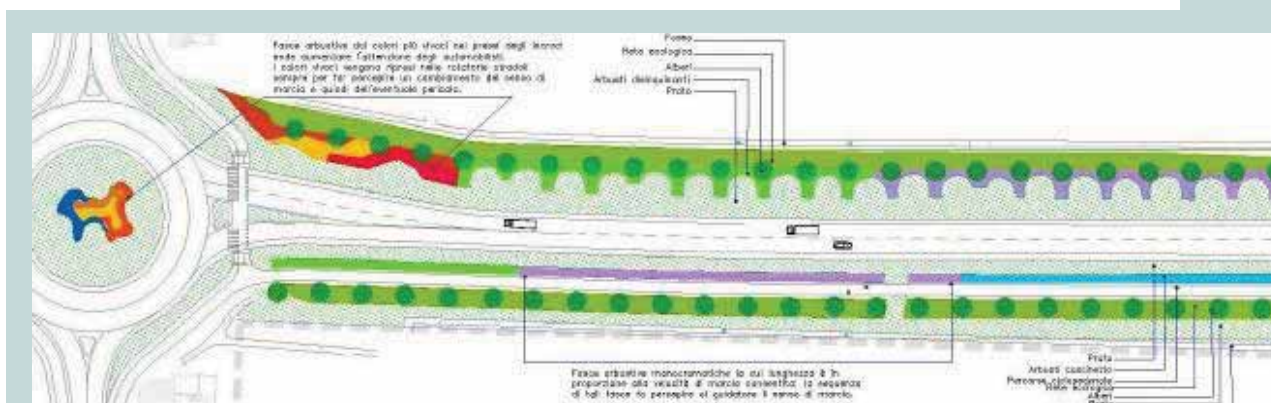
l'attenzione, senza tuttavia causare stress alla guida.

Anche il colore induce effetti diversi: il verde dà un senso di equilibrio, distende, il rosso provoca un riflesso nervoso brusco, l'azzurro induce ad aumentare la velocità e il giallo rende più attenti.

In prossimità di uno svincolo, di un incrocio, di una rotonda, il colore e le forme della vegetazione assumono una decisiva importanza, indicando un cambio di traiettoria ed un conseguente cambio di velocità da parte dell'utente: infatti non è solo la geometria del nastro stradale a determinare la massima velocità di un veicolo ma anche quella di tutto l'intorno. Le masse e il colore possono essere quindi utilizzati per modificare la percezione degli spazi nelle diverse stagioni dell'anno, accompagnando l'automobilista lungo il suo percorso e rendendolo conscio della effettiva velocità di marcia e quindi pronto alle eventuali manovre conseguenti (Fig. 95).

Fasce monocromatiche di verde, già ad una certa distanza, devono accompagnare il conducente sino alla intersezione, sì da cominciare a tenerlo interessato al percorso, distogliendo lo sguardo dall'intorno. Ad esempio, l'inserimento di vegetazione verticale, dando un senso di restringimento del percorso, porta già di per sé ad un rallentamento della velocità; un sesto di impianto via via più ravvicinato nei pressi della rotonda induce ad un ulteriore rallentamento. Di conseguenza in una situazione di induzione alla moderazione della velocità e di attenzione alle precedenza, i conducenti risultano meno aggressivi e più responsabili delle loro azioni.

In corrispondenza di una intersezione, le macchie si arricchiscono nel colore e si abbassano nelle dimensioni, uscendo dagli schemi che caratterizzano il percorso rettilineo, al fine di permettere la lettura a distanza di nuove e diverse situazioni.



**Fig. 95** Castelmaggiore (BO). Uso del colore della vegetazione per la segnalazione di cambi di direzione, onde favorire una maggior attenzione. Le fasce di vegetazione monocromatica sono poste in lunghezza proporzionale alla velocità consentita, a percezione della propria velocità di marcia.

### 3.3.2 Impianti naturalistici di specie erbacee spontanee

La tecnica di seminare specie erbacee da fiore in miscuglio lungo le infrastrutture stradali è stata utilizzata in molti Paesi Europei, Stati Uniti e Australia. Consiste nel seminare specie erbacee perenni e annuali, autoctone, in miscuglio, mono e dicotiledoni, che si adattano a condizioni di bassa fertilità del suolo e, grazie a questo, sviluppano una biomassa limitata; la scalarità di fioritura e la diversità della comunità vegetale donano loro un aspetto molto ornamentale.

Le condizioni di scarsa fertilità del suolo frequentemente utilizzato per la costruzione dei margini stradali ed autostradali (proveniente da strati profondi (*subsoil*), con poca o nessuna sostanza organica e scarsa *seed bank*) evitano fenomeni di competizione interspecifica che porterebbero al prevalere di poche specie più competitive. La scelta delle specie autoctone e di

provenienza locale, erbacee perenni, ha lo scopo di consentire la naturalizzazione di una comunità vegetale stabile, ricca di biodiversità. Infatti la presenza di molte fioriture e gli scarsi interventi di sfalcio fanno sì che questi prati possano costituire un habitat adeguato per insetti e piccoli animali. Il vantaggio gestionale dell'impiego di questo tipo di vegetazione lungo le strade e autostrade, negli svincoli e nelle aree di sosta e lungo le grandi vie di comunicazione, è quello di ridurre gli interventi di taglio, molto intensi se si impiegano graminacee: in alcune aree dove non vi siano problemi di visibilità o incendi può essere effettuato un unico taglio all'anno.

Le specie da impiegare in queste situazioni sono una selezione di erbacee autoctone, principalmente perenni, che sono seminate in miscuglio direttamente sul substrato utilizzato per i terrapieni delle infrastrutture, senza aggiunta di suolo vegetale. Le operazioni colturali prevedono la lavorazione del suolo, che deve essere liberato dall'eventuale vegetazione presente, e successivamente la semina in periodo fine estate-autunno per avvantaggiarsi delle piogge stagionali.

Come detto la presenza di molte specie fiorite dà la possibilità di trovare un habitat a insetti e piccoli animali e contribuendo alla formazione di corridoi ecologici, contrastando la frammentazione; occorre però ricordare un aspetto critico di questa pratica relativo all'isolamento della fauna selvatica, ovvero alla possibilità che i piccoli animali attirati si trovino nell'impossibilità di attraversare, mettendo a repentaglio la loro sopravvivenza (cap. 2.4).

<b>CONTROLLO INFESTANTI</b>	Chimico: diserbanti di sintesi. Agronomico: falsa semina. Fisico: strato (5-7 cm) di sabbia o altro inerte. Stripping: eliminazione dello strato fertile superficiale, poi riutilizzato in impianti tradizionali e che contiene la maggior parte della seed bank.
<b>PREPARAZIONE DEL TERRENO</b>	Lavorazione del suolo (10-20 cm), e affinamento del letto di semina con erpicatura o fresatura. Rullatura dopo la semina: la dimensione estremamente eterogenea dei semi può essere causa di fallanze se i semi più piccoli vanno troppo in profondità.
<b>SEMINA</b>	Epoca fine estate-autunno secondo le condizioni climatiche. Semina a spaglio mescolando il seme con materiale inerte (sabbia, o altro inerte) per uniformare la densità (4-10 g di seme/m <sup>2</sup> ). Idrosemina, in caso di grandi superfici o scarpate, in due passate: la prima con i semi e il 10-25% della fibra (mulching), la seconda con il resto, per permettere una miglior aderenza suolo-seme, ridurre la fertilizzazione azotata (10-20-10) e aumentare la quantità di seme del 25%.
<b>TAGLI</b>	Tagli e asportazione dell'erba per eliminare la vegetazione secca e per permettere lo sviluppo delle specie non ancora fiorite; dove è possibile, si taglia solo lungo il margine stradale fin dove obbligatorio. Periodo da luglio a settembre secondo le condizioni climatiche e nel rispetto dei momenti di riproduzione dell'avifauna.

**Tab. 9 - Tecniche colturali per l'impianto di specie erbacee spontanee**



**Fig. 96** *Aiuola spartitraffico presso l'area di servizio Savalano della A12, maggio 2004. (Foto F.Bretzel)*



**Fig. 97** *Spartitraffico sulla via Aurelia a Livorno, realizzato nell'ambito di un progetto territoriale co-finanziato da Arsia Regione Toscana e Comune di Livorno coordinato da CNR-ISE di Pisa. (Foto F. Bretzel)*

### 3.4 Manufatti e strutture infrastrutturali

Il paesaggio risulta costituito da un insieme di opere e numerosi dettagli grandi e piccoli, relazionati tra loro; affinché possa essere concepita come componente del paesaggio, la strada, deve essere quindi pensata sia al scala vasta che a scala di dettaglio e in relazione agli ambienti attraversati. Importanti sono quindi le risorse progettuali per il progetto di paesaggio quali le opere d'arte del manufatto, gli spazi ad essa relazionati, il suo equipaggiamento, gli impianti vegetali, il sistema di strutture per il controllo dell'inquinamento sonoro e gli elementi per la segnaletica. Contrariamente alla concezione contemporanea, tali risorse non devono venir intese come *maquillage* con cui attrezzare la strada, ma come complesso di elementi e sistemi che, contribuendo a ricucire la trama del paesaggio, garantiscano la continuità dei luoghi.

Queste risorse inoltre contribuiscono in modo determinante a dare un senso collettivo alla strada, piuttosto che spazio esclusivo per la mobilità privata.

#### 3.4.1 Gli spazi dell'infrastruttura: rotonde, rotatorie e svincoli

Ai fini di una corretta progettazione di questi spazi si dovrà tenere in considerazione, oltre alle esigenze funzionali e di sicurezza stradale, anche il contributo alla riqualificazione paesaggistica dell'ambito, alle modalità di percezione del contesto nonché alla tutela e valorizzazione delle risorse ambientali e paesaggistiche.

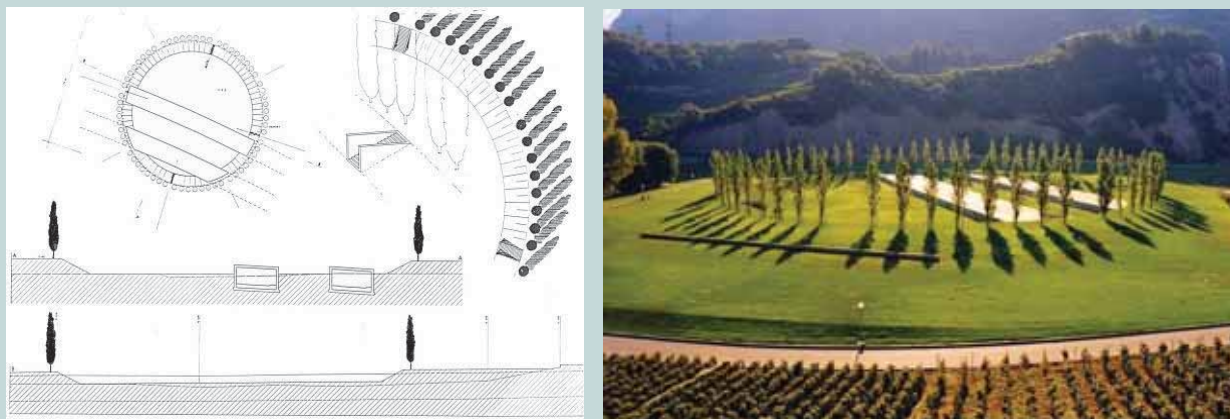
Il progetto, sia che si proponga la valorizzazione di un sito con una nuova immagine unitaria, sia che ricerchi il raccordo e l'integrazione con valori ambientali ed ecologici già presenti nell'area, deve fornire una soluzione coerente ed unitaria per la sistemazione e l'arredo dello spazio stradale, limitando al massimo il consumo di suolo (Figg. 100-101).

Tali spazi, progettati fundamentalmente per esigenze funzionali, possono porsi anche come elemento di collegamento tra l'infrastruttura e il territorio attraversato. Infatti, il semplice rallentamento motivato da finalità di sicurezza del traffico consente una maggiore attenzione alle caratteristiche del contesto paesaggistico attraversato. Tali spazi possono inoltre assumere uno specifico valore come elementi di caratterizzazione percettiva e quindi di riconoscibilità del

tracciato e delle viabilità che in esse s'innestano.

In linea generale, è possibile individuare due approcci alla progettazione di tali spazi:

- consolidare e rinforzare il segno della viabilità;
- costituire riferimento e sintesi delle caratteristiche paesaggistiche del contesto attraversato.



**Figg. 98, 99** *Espace Auguste Piccard a Sierre (Cantone Vallese, Svizzera), arch. paesaggista Paolo L. Bürgi. Il progetto intende recuperare e rendere visibile il segno della autostrada, e promuovere con esso un nuovo segno che esalti le peculiarità e la struttura del paesaggio presente circostante. La traccia dell'autostrada diviene un segno, generatore di spazio, che non viene nascosto ma trasmesso al futuro in termini qualitativi e con linguaggio contemporaneo, per creare quella coerente e affascinante stratificazione tra passato, presente e futuro che caratterizza il paesaggio. (Le foto sono state gentilmente concesse dall'Auroute du Rhone, Ch, e piante sezioni dall'arch. P.Bürgi, l'ultima è di E.Morelli)*

In particolare tali spazi vengono caratterizzati dalla presenza di elementi al centro e/o negli spazi interclusi (tra cui anche masse di vegetazione) distinguibili anche da lontano, lasciando comunque visibilità sufficiente per individuare un eventuale ostacolo durante la percorrenza. La presenza di elementi visivamente impermeabili, impedendo la visuale oltre lo svincolo/rotatoria, costringe a rallentare la velocità, e concentra l'attenzione. La stessa risulta inoltre un valido schermo per i fari delle automobili provenienti in senso contrario.

L'organizzazione degli elementi negli spazi interclusi deve essere verificata rispetto ai criteri finalizzati alla sicurezza, alla leggibilità sia degli spazi stessi che dei margini della viabilità di immissione.

L'individuazione delle fasce di visibilità permette di controllare l'altezza massima degli elementi che consente le migliori condizioni di visibilità:

- nella fascia più esterna è opportuno la collocazione di elementi base e impianto di specie erbacee e copri suolo;
- nelle fascia intermedia è possibile l'impianto di vegetazione bassa (di solito con altezza inferiore a cm.80), cespugli, tappezzanti, siepi;
- nella parte più interna, a 6 m o più di distanza dal bordo della carreggiata, è possibile la collocazione di elementi più alti e l'impianto di specie arboree. Per alberi di altezza superiore ai 6 m, come prescrive il Codice della Strada, la distanza dalla carreggiata deve essere comunque come minimo pari all'altezza della alberatura.



**Fig. 100** *Svincolo Autostrada Baveno, Verbania. Svincolo in ambito lacuale, parte di esso è interrato.*



**Fig. 101** *Amager Boulevard-Copenhagen, Danimarca. Esempio di incrocio urbano a basso consumo di suolo. Il primo incrocio a sinistra con regolazione semaforica, il secondo a destra senza regolazione semaforica.*

### **3.4.2 Aree di sosta/ di servizio**

Nella progettazione di tali aree è necessario considerare la doppia scala di lettura dell'intervento: dalla lunga e media distanza per chi percorre la viabilità, dalla breve distanza per chi, lasciata la viabilità, rallenta e si ferma nell'area di sosta/servizio.

Nel primo caso il progetto deve offrire un'immagine forte, un *land mark* in grado di individuare a distanza l'area, nel secondo caso la sosta consente una più attenta percezione di spazi e volumi; è infatti evidente la necessità di favorire la percezione dell'area da parte di chi percorre

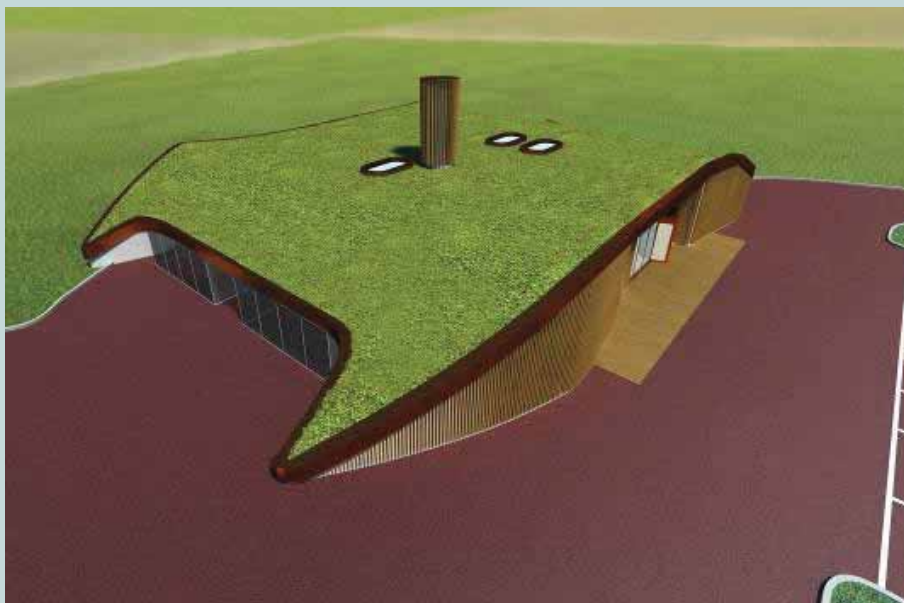
la viabilità.

Nel secondo caso è necessario facilitare la comprensione delle diverse funzioni dell'area (rifornimento, servizi, sosta, attività di ristoro, attività ricreative etc) e quella, altrettanto importante, di fornire spazi e ambienti che consentano all'utente una pausa distensiva ed un netto distacco dallo stress del traffico.

Tra i diversi obiettivi che il progetto persegue, quello più importante risulta la volontà di modificare le relazioni tra autostrada e paesaggio attraversato creando un'area di scambio e contatto che interpreta e rende leggibili le caratteristiche storiche e naturali del territorio. Una "offerta" rivolta prevalentemente agli utenti dell'autostrada ma fruibile anche dagli abitanti locali (Figg. 102-103).



**Figg. 102, 103** L'Area di sosta Jardin des Arbres è situata lungo l'Autoroute de l'Arbre A77 (Dordives/Cosne sur Loire). L'area di sosta è stata localizzata nelle vicinanze di un centro sperimentale, inserito in un preesistente ambito di bosco, dove sono studiati i comportamenti delle piante negli interventi stradali. Questa collezione botanica è divenuta un motivo per la sosta del viaggiatore, introducendolo al contempo alla conoscenza del luogo. (Foto E. Morelli)



**Fig. 104** Autogrill autostrada E45 Mensa, Ravenna (eco Grill Vista 3D).



**Figg. 105, 106** Autogrill autostrada E45 Mensa, Ravenna. Particolare della copertura con *Heder helix* e degli esterni che risultano sprovvisti di elementi verdi e di elementi per il comfort della sosta: gli stalli dei parcheggi sono, infatti, privi di ombreggiamento e le pavimentazioni sono totalmente impermeabili. (Foto M. Minelli)

### 3.4.3 Le opere d'arte del manufatto (viadotti/trincee, viadotti/ponti)

Le opere d'arte rivestono una grande importanza sia per quanto riguarda le relazioni con il contesto, sia relativamente all'immagine complessiva dell'infrastruttura. A parità di tracciato il tipo di manufatto può originare, nei diversi contesti, impatti assai diversi: la scelta sarà quindi fatta in funzione dei caratteri del paesaggio attraversato oltre che dalla velocità di progetto (capitolo 2.3.2). Un viadotto sarà sicuramente molto visibile, ma difficilmente costituirà una barriera nel territorio. Più è alto sopra il piano di campagna, più elevato può essere l'impatto visivo, ma sarà più basso l'impatto ecologico in quanto disturberà meno la fauna selvatica. Un manufatto a quota elevata permetterà inoltre la crescita della vegetazione sottostante poiché permetterà all'acqua piovana di raggiungere i suoli meglio di un manufatto di altezza minore.

In linea generale vanno quindi previste:

- campate ampie che minimizzano l'uso di piloni;
- mantenimento al livello del suolo delle attività umane;
- salvaguardia della permeabilità naturale ed antropica.

Un rilevato, soprattutto se alto, costituisce barriera fisica e visiva e la regolarità con cui sono in genere modellate le scarpate mal si presta ad un inserimento vantaggioso soprattutto nei contesti rurali e naturali.

Le trincee hanno il vantaggio di far “sparire” la strada, ma possono comportare problemi rilevanti al reticolo idrografico superficiale e, a volte, anche alle acque sotterranee. Inoltre determinano una barriera anche più importante dei rilevati e impediscono al viaggiatore la percezione del paesaggio attraversato. In compenso facilitano la realizzazione di ponti e sovrappassi.



**Figg. 107, 108, 109** Autostrada del Brennero (Austria). Modellamento del terreno per la realizzazione dell'autostrada del Brennero cui si affiancano opere di rimboscimento e consolidamento delle aree soggette a modifica durante il 1962 (in fase di cantiere) e nel 1973, dopo undici anni dalla sua realizzazione. (Le immagini sono state gentilmente concesse da Florin Florineth).





**Fig. 110** *Autoroute A20 – Cahors nord/Souillac (Francia). Nella fase di cantiere si è prestata molta attenzione al sito e alle sue componenti naturali ed ecologiche. Durante i lavori il corso d'acqua è stato protetto lasciando il più possibile intatto il relativo fondovalle.*



**Fig. 111** *Autoroute dell'Arbre A77 (Francia). Attraversamento dell'Autoroute dell'Arbre in prossimità di zone umide nella Vallée du Loing. (foto tratta dai Ruban d'or, gentilmente concesse dalla Directions des Routes, France).*



**Fig. 112** Il viaduc du Millau (Francia). Particolare attenzione è stata posta alla fase di cantiere. I paesaggisti (M. Desvigne e C. Dalnoky) hanno utilizzato la trama delle siepi per mitigare gli impatti in fase di costruzione recuperando e preservando il paesaggio esistente dal cantiere grazie al suo inserimento all'interno della trama dei campi. Nella fase di esercizio tale maglia ospita le aree di sosta e i parcheggi: la trama dei campi diviene quindi la struttura portante che accoglie in sé le trasformazioni future. (Foto gentilmente concessa dalla Directions des Routes, France)



**Fig. 113** Viaduc de l'Ile Falcon (Svizzera). L'autostrada A9 contorna il sud della città di Sierre e, allontanandosi ad est dall'abitato dopo aver attraversato le colline di Géronde in tunnel e costeggiato la parte meridionale della zona industriale dell'Ile Falcon, scorre sulla piana e attraversa il fiume Rodano grazie ad un viadotto lungo 750 m che passa attraverso delicati ecosistemi fluviali. (Foto gentilmente concessa dall'Office de construction des routes nationales du Valais, A9, Svizzera).



**Fig. 114, 115** *Autostrada S47 (Olanda). Sistemazioni scultoree di Lucien den Arend lungo l'autostrada (Middelharnis, Sommeldijk and Dirksland) che creano un gradevole contrasto tra natura e artificio. (gentilmente concesse da L. den Arend).*



**Fig. 116** *La forma irregolare si presta molto bene per gli inserimenti nei paesaggi naturali o naturaliformi. I parapetti dei ponti possono essere impiegati per produrre energia. Fotomontaggio del ponte in ferro di Carmen Pinòs (Spagna).*

### **3.4.4 Muri e pannelli fonoassorbenti**

Le strutture viarie possono essere impiegate anche per la realizzazione di impianti fotovoltaici, legandole alle infrastrutture esistenti e/o di nuova progettazione e senza consumo di suolo.

L'indirizzo potrebbe essere quello di adattare le strutture già previste (barriere antirumore, guard rail opportunamente protetti, ecc.) quali supporti per le celle fotovoltaiche di ultima generazione (Figg. 117-118).

In alternativa per la realizzazione di impianti a terra si possono utilizzare le fasce di terreno adiacenti le infrastrutture, maggiormente interessate dagli impatti sulle acque e sui suoli e quindi meno adatte alle colture.



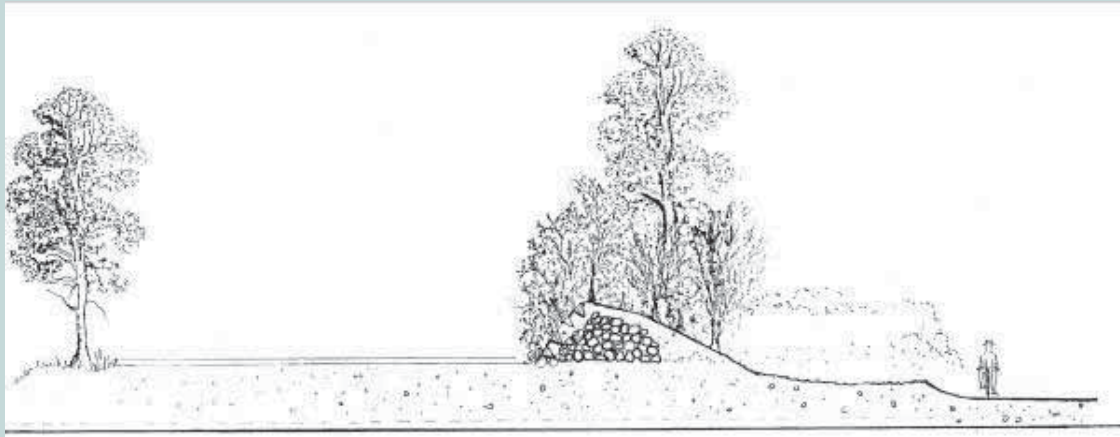
**Figg. 117, 118** *L'Autostrada del Brennero (A22). (Foto S. Verde)*



**Fig. 119** Firenze. Pannelli antirimore in vetro in ambito urbano. (Foto G. Gibelli)



**Fig. 120** Barriere artificiali rinverdite per un migliore inserimento ambientale e per raccogliere gli inquinanti prodotti dal traffico veicolare.



**Fig. 121** *Barriera antirumore in rilievo e elemento di protezione della pista ciclabile.*



**Fig. 122** *Esempio di barriera antirumore, realizzata con tasche in geotessuto di cocco. Tra le tasche sono posizionate piantine radicate e talee di salice.*



**Figg. 123, 124** Esempio di barriera antirumore in rilevato lungo strada, con inserimento di vegetazione ornamentale e di consolidamento.



**Fig. 125** Castelmaggiore (Bo) Muro di gabbioni metallici rinverdito con rampicanti per raccogliere le polveri inquinanti derivate dal traffico veicolare e con funzioni di limitazione della rifrazione e dell'irradiazione di luce e calore. Il cambio di specie utilizzata è in funzione della diminuzione della velocità necessaria in prossimità della rotonda (Foto M. Minelli)

### 3.5 Tracciati storici

Intervenire su tracciati storici richiede una conoscenza approfondita dei luoghi sia per il valore intrinseco della viabilità in sé in quanto testimonianza storica (itinerari storico culturali, sistemi

di percorsi più minuti e fragili costituiti dalla viabilità minore rurale e forestale) sia perché questa attraversa ambiti di particolare interesse paesistico sotto l'aspetto percettivo e visivo.

Si tratta quindi, di tipologie diverse di strade che assumono "particolare interesse paesistico" o di "rilevanza paesistica", dizioni spesso riscontrabili all'interno dei piani urbanistici.

In tutte queste diverse tipologie la principale funzione che esplica la strada è quella di porsi come percorso che permette di mettere a sistema una serie di beni storico culturali e paesaggistici presenti e di fruire il paesaggio come un viale o un sentiero che si dipana all'interno di un parco, permettendo così la conoscenza e la scoperta dei luoghi. Si tratta in sintesi di uno strumento di esperienza e conoscenza grazie a particolari rapporti relazionati al contesto paesistico di cui fa parte. Le relazioni visive che si instaurano sono storicamente legate all'associazione strada/vegetazione che aiuta a comprendere come muoverci nell'ambiente.

Anche in questo caso le piante sono usate ai fini di facilitare l'orientamento. La cultura contadina ripropone un sistema di vegetazione che evidenzia in modo gerarchico l'importanza e l'uso delle strade di campagna: filari di alberi imponenti per le strade più importanti, fasce arbustive per quelle secondarie, sino all'assenza di vegetazione ai lati delle strade poderali benché gruppi di bulbose, piante erbacee, siepi arbustate, alberi da frutto e simili (gelsi, aceri maritati, noci, ecc...) in filare o isolati potevano essere disposti lungo tutta la rete viaria agricola, al limitare dei campi, dei fossi (Figg. 126-132).



**Figg. 126, 127, 128** Gerarchia dei percorsi. La gerarchia dei percorsi era definita dal verde: grandi alberi per le strade più importanti, poi siepi lungo le strade interpoderali, mentre le carrarecce private non avevano bisogno di alcun riferimento. (Foto M.Minelli)





**Fig. 129, 130** *Un filare di alberi individua anche da lontano la strada da percorrere. La specie utilizzate cambiano in relazione al luogo alla ampiezza del campo visuale (cipressi in Toscana e farnie in Emilia). (Foto M.Minelli).*



**Fig. 131, 132** *Una volta (perché non ce n'era bisogno) non esisteva la cartellonistica stradale che affolla le nostre vie. I messaggi erano semplici, ed erano dati da elementi naturali come gli alberi. Il cipresso in Toscana individua una deviazione, due pioppi cipressini in Emilia segnalano l'accesso ad una proprietà privata. (Foto M.Minelli)*

In sintesi i tracciati storici presentano valori e caratteri ancora attuali che andrebbero ripresi, seppur a scala diversa, anche nella progettazione delle nuove strade per rendere il percorso meno stressante, più sicuro e piacevole.

Un buon metodo per affrontare la progettazione di una infrastruttura che vada ad interessare un tracciato storico è compiere un'approfondita ricerca storica che parte dal confronto di catasti e di cartografie storiche. Individuati i percorsi, devono inoltre essere indagate le loro relazioni territoriali e paesaggistiche (in particolare il censimento di spedali, ponti, tabernacoli, fontanili, muretti, vegetazione, ecc...) in modo da concepire la strada non come semplice linea ma come vero e proprio sistema paesaggistico.

Anche se non sottoposti a disciplina apposita per la loro tutela e valorizzazione, il progetto della nuova infrastruttura deve prevedere la valorizzazione sia del tracciato che di tutti gli elementi che, storicamente, ne fanno da contorno e ne cadenzano il percorso.

Particolare attenzione deve essere posta anche negli eventuali progetti di adeguamento. In alcuni casi la viabilità storica infatti può essere dismessa per ragioni di sicurezza a favore di tracciati meno tortuosi o con allargamento di carreggiate. La vecchia viabilità non deve essere abbandonata ma, attraverso appositi progetti di riqualificazione, può essere utilizzata per

percorsi alternativi quali greenways, percorsi ciclabili, ippovie, ecc., mantenendola come testimonianza storico-culturale parallela e/o alternativa al nuovo tracciato.

Tutto il materiale di arredo (materiali, alberature, guard-rail, recinzioni, ecc...) e gli spazi di corredo (quali parcheggi, aree di sosta, rotatorie, ...) devono essere attentamente progettati e inseriti in armonia con il carattere storico della strada e del suo contesto.

### **3.5.1 Itinerari storico culturali**

Gli itinerari storico culturali sono strade tra loro legate da un tema culturale unificante che dà senso all'intero percorso ed hanno il fine di promuovere il turismo culturale e le economie locali, in particolare quelle artigianali e agricole.

Ogni tipo di intervento su questo tipo di percorsi (come la via Francigena o le strade del vino e dei sapori) deve essere coerente con il carattere che si è voluto dare all'itinerario ed essere quindi volto a valorizzare il patrimonio storico-culturale di ogni sistema territoriale e paesaggistico rappresentativo di una particolare identità culturale nelle sue diversità e al contempo stesso nella sua unitarietà.

E' necessario concepire la strada come vero e proprio "racconto continuo", non limitato al recupero e alla valorizzazione del patrimonio architettonico rurale o alla installazione di segnaletica, ma anche attraverso l'uso della vegetazione adeguata al contesto paesaggistico e al tema culturale unificante, e l'idonea progettazione della carreggiata, delle aree di sosta, dei luoghi.

La visibilità del paesaggio, ad esempio, deve essere dosata ed indirizzata sugli elementi caratteristici di quel percorso (gli ulivi se è l'olio l'elemento unificatore, i vigneti se è la produzione del buon vino il tema del percorso, ecc.), in modo da *usare* il paesaggio, oggetto della percorrenza, come motivo conduttore del percorso.

### **3.5.2 Le strade bianche e il reticolo di strade minori in ambiti agricoli e forestali**

In questo caso non si parla di una singola strada ma di un "reticolo viario", più o meno gerarchico, che organizza vasti ambiti agricoli e forestali. E' il sistema geometrico di strade delle bonifiche di pianura (in alcuni casi risalenti addirittura al sistema della centuriazione romana), il sistema di strade poderali interpoderali, vicinali, ecc... del paesaggio agrario, la rete dei sentieri dei boschi cedui o da frutto, spesso definite anche come strade bianche poiché presentano ancora il fondo sterrato.

La riscoperta del paesaggio stesso come valore sociale ed economico (vedi ad esempio la domanda turistica di tipo rurale, ecc.) ha riportato l'attenzione verso la valorizzazione di questo tipo di viabilità, che permette inoltre la conoscenza di luoghi a misura d'uomo e una forma di presidio dell'integrità del paesaggio nelle sue componenti ecologiche, storico-culturali, percettive e visive.

Al fine quindi di tutelare e valorizzare questo interessante patrimonio paesaggistico è opportuno redigere, già nelle prime fasi di analisi del progetto delle nuove infrastrutture, un censimento anche delle strade bianche, ma che includa anche i suoi oggetti di corredo e arredo (elementi arborei ed arbustivi, ponti, fontanili, cippi, tabernacoli, muretti, lavatoi, segnaletiche, ecc.), al fine di farli diventare elementi caratterizzanti il nuovo progetto.

Affinché l'opera di valorizzazione legata alla sovrapposizione del nuovo asse viario non vada nella direzione sbagliata, è utile sottolineare che, per le strade a sfondo, è di norma vivamente sconsigliata l'asfaltatura (in particolare quella tradizionale con bitume) poiché può innescare processi di alterazione del paesaggio. Con la diversità della superficie si modifica infatti il modo di fruire e percepire il paesaggio e quindi anche le modalità con cui approcciarsi e trasformarlo.

Nei casi in cui l'asfaltatura sia comunque necessaria per problemi di sicurezza, è possibile utilizzare terre stabilizzate, purché la granulometria e il colore siano coerenti al contesto

paesaggistico o eventualmente asfalti colorati, purché in grado di garantire il medesimo risultato sia dal punto di vista della protezione ambientale del contesto che dal punto di vista paesaggistico.

La scelta della vegetazione deve essere coerente con le dimensioni del tracciato e con il ritmo con cui lo si percorre utilizzando, quindi alberi di altezza ridotta, oppure siepi.

L'insieme della viabilità minore corredata da vegetazione può infine essere supporto alle greenways e potenziare le connessioni per le reti ecologiche.



**Fig. 133** Montepulciano. Filari di gelsi lungo una strada poderale, in un paesaggio di pianura bonificata. (Foto E. Morelli).



**Fig. 134** *San Bartolomeo (RE). Il percorso ciclopedonale si inserisce in un contesto ambientale ed ecologico di rilevanza, che viene così mantenuto e potenziato. (Foto M. Minelli)*

---

## 4. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI

La progettazione dell'equipaggiamento a verde individuato per la mitigazione degli impatti deve incorporare l'aspetto manutentivo dell'impianto considerando entità e risorse economiche per la sua realizzazione.

La selezione delle specie vegetali da utilizzarsi deve quindi essere fatta ponendo a confronto la vegetazione tipica dell'ambiente in cui s'inserisce l'infrastruttura, e le esigenze in termini di mitigazione degli impatti ambientali: in effetti, è indiscutibile il fatto che le piante, affinché possano esprimere al meglio le loro caratteristiche e rispondere alle esigenze di mitigazione dell'impatto, debbano essere collocate nella situazione pedoclimatica a loro più congeniale.

La risultante di questo primo confronto deve incrociarsi con altre esigenze, quali la rusticità, vale a dire la necessità di impiegare specie adatte a sopportare le eventuali estreme condizioni pedoclimatiche della zona, la resistenza ai sali antigelo, ma soprattutto una vegetazione a bassa esigenza manutentiva.

Si tratta in pratica di progettare valutando la vegetazione più idonea dal punto di vista dell'efficacia dell'impianto dai punti delle funzioni per le quali la vegetazione è prevista e delle esigenze manutentive.

La scelta delle specie, infatti, non può essere casuale ma finalizzata alle necessità che di volta in volta si propongono.

### 4.1 Indicazioni per i piani di manutenzione

La manutenzione dell'area deve essere organizzata sempre in funzione di una gestione ecologica delle risorse e in modo tale che il sistema vegetale possa svolgere al massimo le funzioni di mitigazione ambientale. Ciò significa un limitato numero di interventi, siano essi manuali, meccanici o chimici, in modo da rispondere al meglio ai seguenti principi di sostenibilità:

- ambientale: limitare l'uso di antiparassitari e di mezzi meccanici significa anche limitare l'inquinamento; limitare l'intervento dell'uomo significa aver creato un sistema ecologico molto vicino all'equilibrio e quindi preservare l'ambiente a beneficio delle future generazioni.
- sociale: una gestione effettuata nel totale rispetto dell'ambiente diventa una gestione socialmente responsabile, rispettosa cioè non solo degli operatori diretti, ma anche degli "altri" che vengono a trovarsi in un ambiente sano;
- economica: con scelte progettuali e agronomiche atte a limitare gli interventi e i prodotti da usare, si limitano automaticamente anche le spese.

Trascorsi i primi anni dalla piantagione, la manutenzione dovrà essere più saltuaria e gli interventi dovranno essere finalizzati in prevalenza a operazioni volte allo smaltimento del materiale vegetale più esposto all'inquinamento.

In particolare si deve mirare ad avere una vegetazione auto sostenibile, in grado di ottemperare alle esigenze per le quali è stata predisposta (raccolta delle polveri e degli altri inquinanti provenienti dal traffico veicolare, corridoio ecologico, ecc.) ma capace anche di formare associazioni in equilibrio: in una parola, un ecosistema.

I nuovi impianti, formati da giovani e piccole piantine, dovranno necessariamente prevedere interventi di *potatura* almeno nei primi due anni dall'impianto, allo scopo di formare correttamente le piantine.

Dal terzo anno in poi gli interventi potranno essere saltuari e mirati, eventualmente, al contenimento della vegetazione soprattutto nei pressi degli eventuali percorsi e/o passaggi.

Le operazioni di *diserbo* possono essere facilitate dall'inserimento di teli pacciamanti possibilmente biodegradabili laddove il sesto d'impianto è ravvicinato, mentre l'impiego di biodischi intorno ad alberi e ad arbusti può essere ottimale per sestri d'impianto oltre i 150 cm, al fine di non coprire inutilmente vaste porzioni di terreno con sostanze che, per quanto biodegradabili, potrebbero interferire con i naturali processi del sistema che s'intende creare.

Le zone a *prato* devono essere concepite in modo da limitare quanto più possibile le onerose

---

operazioni di sfalcio, proponendo miscugli composti di specie a basso sviluppo, secondo composizioni di testata rusticità dell'areale di appartenenza.

Lungo l'asse viario devono essere previsti sfalci più frequenti per motivi di sicurezza (incendio, visibilità, percorribilità), e con la raccolta e smaltimento in apposita discarica del prodotto, in modo da allontanare le sostanze inquinanti prodotte dal traffico veicolare.

Eventuali fasce più distanti dalla strada potranno essere sfalciate con interventi meno frequenti e, laddove l'infrastruttura costeggia campi coltivati, è opportuno evitare che le graminacee vadano a seme (per non infestare gli eventuali campi coltivati adiacenti). Nel caso si operi in contesti naturali, le epoche di sfalcio devono rispettare i tempi di ovideposizione della fauna selvatica, per una manutenzione coerente con il progetto di una rete ecologica.

E' buona norma prevedere un miscuglio arricchito da leguminose, in modo da mantenere una buona concentrazione di azoto nel terreno, anche a fronte della necessità di asportare parte del materiale dopo lo sfalcio, per il suo possibile contenuto di sostanze tossiche (si tratta dei prati adiacenti all'asse stradale): una simile situazione di partenza permette di limitare gli interventi di concimazione.

*Trattamenti antiparassitari.* L'improvvisa creazione di biocenosi così complesse in ambienti in cui il paesaggio e i relativi ecosistemi sono andati molto semplificandosi nel tempo (le zone urbane e periurbane ma anche ad agricoltura intensiva) può molto probabilmente comportare infestazioni di intensità anomala per le specie utilizzate, anche con riferimento a specie autoctone. A tal fine occorrerà valutare attentamente l'intensità e le caratteristiche del fenomeno, in modo da non interferire nella ricerca di equilibrio che il nuovo ecosistema sta perseguendo.

Questi eventi possono verificarsi in genere nei primi 3-5 anni dall'impianto, mentre successivamente, raggiunto una maggior stabilità sia all'interno del sistema sia nel rapporto tra questo sistema e il mondo esterno, l'intervento dell'uomo in funzione del controllo dei parassiti andrà ad esaurirsi.

Rimane la possibilità degli attacchi parassitari dovuti a nuove alterazioni che potrebbero verificarsi, dall'esterno (eventi climatici anomali, introduzione di patogeni "importati", ecc.).

*L'irrigazione.* Poiché è noto quanto la risorsa acqua stia diventando un elemento prezioso, le scelte progettuali della parte a verde devono tener conto di questa nuova emergenza.

Ciò significa innanzitutto orientarsi verso l'eventuale necessità della sola irrigazione umettante, escludendo con adeguate scelte agronomico - progettuali la necessità del ricorso alla fertirrigazione, o all'irrigazione antiparassitaria. Il ricorrere a specie autoctone, o comunque adatte al pedoclima specifico dell'area di impianto permette di limitare la necessità di alimentazione idrica alle piante al solo attecchimento.

La scelta delle piante, infatti, deve basarsi su specie e varietà già geneticamente predisposte a sopportare i periodi climatici estremi per la zona (eventuale caldo e siccità estiva, eventuali periodi di forti piogge autunnali o periodi gelivi invernali).

Oltre a ciò, la semina dei prati e l'impianto di alberi e arbusti devono essere previsti per il periodo più favorevole della zona, in modo da consentire agli stessi di sfruttare la condizione climatica più consona per lo sviluppo radicale.

Con queste premesse sarà sufficiente predisporre la possibilità di intervenire con l'irrigazione su alberi e arbusti solo per i primi anni dall'impianto (almeno nei primi 3 anni), sino cioè al totale affrancamento delle piante.

Negli anni successivi al primo sarà necessario incrementare la portata dell'irrigazione di circa il 50%, mentre nell'ultimo anno di intervento si consiglia di distanziare maggiormente gli interventi per non creare una dipendenza idrica all'irrigazione da parte delle piante.

Al fine di evitare l'irrigazione alle zone a prato, si deve necessariamente preferire miscugli di specie molto rustiche che sopportano stress idrici prolungati.

I concetti fondamentali che devono muovere le scelte legate all'impianto di irrigazione (coerentemente a quanto stabilito anche dal D.Lgs. 11/05/1999, n. 152 art. 22,25 e 26) devono essere:

1. minor consumo possibile (o addirittura nullo) di acqua destinata all'uso potabile;
2. riutilizzo dell'acqua piovana che, in questo modo, è raccolta e riutilizzata *in situ*, senza cioè essere allontanata;
3. sistemi di irrigazione volti a limitare quanto più possibile i volumi di acqua;
4. capacità di determinare il giusto momento di intervento e il necessario volume di adacquamento, limitati all'effettiva necessità e utilizzando anche indici agrometeorologici che, sulla base dell'andamento di fattori climatici specifici, possono fornire indicazioni circa l'effettivo fabbisogno di acqua irrigua.

E' comunque necessario tenere in considerazione che una nuova infrastruttura può di per sé portare alla modificazione del microclima degli strati più bassi dell'atmosfera, alterando il grado di umidità e il regime di ventilazione con conseguente necessità di un numero maggiore di interventi di irrigazione almeno nei pressi del nastro d'asfalto.

Il sistema di irrigazione prescelto, nella rispondenza degli obiettivi preposti, deve quindi tenere presenti i problemi idraulici, insieme con quelli economici, ma anche i risvolti politico-sociali che la scelta finale può avere.

## 4.2 Piano di manutenzione

Al fine di ottimizzare le problematiche delle azioni di intervento manutentivo si ripropone il modello progettuale delle fasce operative (cap.3.2, fig.76) relativo agli spazi non strettamente interessati dal traffico veicolare.

ZONE	Azioni di manutenzione
Zona 1	Interventi di sfalcio (frequenti) delle zone a prato per motivi di sicurezza (incendio, percorribilità, visibilità) con asporto e adeguato smaltimento del materiale di risulta ricco di sostanze inquinanti
	Pulizia piccole scarpate con asporto del materiale di risulta
	Controllo del drenaggio delle acque di superficie
	Controllo dei fenomeni di erosione superficiale
Zona 2	Controllo degli eventuali danni provocati dalla vegetazione (rottura della pavimentazione e/o delle strutture della strada)
	Interventi di sfalcio (frequenti) delle zone a prato per motivi di sicurezza (incendio, percorribilità, visibilità) con asporto e adeguato smaltimento del materiale di risulta ricco di sostanze inquinanti
	Controllo dei fenomeni di erosione superficiale
	Controllo del drenaggio delle acque di superficie
Zona 3	Controllo stabilità strutture artificiali per il controllo del rumore
	Controllo sviluppo di alberi-arbusti al fine del mantenimento di un'adeguata visuale di sicurezza (curve ed intersezioni)
	Interventi di sfalcio zone a prato (programmazione volta al contenimento della produzione a seme delle graminacee infestanti se adiacenti a campi coltivati, oppure nel rispetto dei periodi di riproduzione della fauna se in contesti naturali)
	Interventi di potatura fasce arbustive disinquinanti (operazioni volte allo smaltimento del materiale vegetale più esposto all'inquinamento) con asporto ed adeguato smaltimento del materiale di risulta.
	Controllo dei fenomeni di erosione superficiale
	Controllo dei danni meteorologici soprattutto sulla vegetazione arborea
	Controllo della diffusione delle piante infestanti

---

ZONE	Azioni di manutenzione
	Controllo fitosanitario ed eventuali interventi per fenomeni di infestazioni di anomala intensità

**Tab. 10.** Azioni di intervento manutentivo della vegetazione nelle fasce operative.



---

## 5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

AA.VV., 1999. Gli indicatori ambientali per la valutazione della componente Paesaggio. Gli indicatori per la V.I.A., Volume a cura della F.A.S.T.

AA.VV., 1999. Carta di Napoli, il parere degli specialisti sulla riforma degli ordinamenti di tutela del Paesaggio in Itali., FEDAP – AIAPP.

AA.VV., 2000. Inserimento delle infrastrutture nel paesaggio francese. ARCHITETTURA DEL PAESAGGIO, QUADERNO ottobre.

AA.VV., 2001. L'autostrada più bella. Premio- concorso Sitaf per l'elaborazione di proposte per migliorare l'aspetto estetico e l'ambiente dell' Autostrada Torino- Bardonecchia. ARCHITETTURA DEL PAESAGGIO, QUADERNO.

AA.VV., 2004. The Dynamic Landscape, Dunnett N. and Hitchmough J. Eds, Spoon Press, London

APPLEYARD D., LYNCH K. and MYER J., 1964. A view from the road, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.

AUTOROUTES DU SUD DE LA FRANCE, 1998. Guide d'entretien des dépendances vertes, ASF, Vedene.

BATTIN J., 2004. When good animals love bad habitats: ecological traps and the conservation of animal populations. Conservation Biology 18 (6): 1482-1491.

BATISTONI P., 1998. Il verde e la sua manutenzione nelle problematiche ambientali. AUTOSTRADE n.1 gennaio-marzo.

BENNET A.F., 1999. Linkages in the landscape. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

BRETZEL F., PEZZAROSSA B., CARRAI C., MALORGIO F., 2009. Le specie erbacee spontanee (wildflowers) come scelta sostenibile per il verde ornamentale. Floritecnica 1/2:58-64.

BRETZEL F., 2006. Specie erbacee spontanee per impianti naturalistici in "Edilizia per l'Ambiente" Eds. Socco C., Rivella E., Maffiotti A., Utet, Torino, 164-166.

CERVI G. (a cura di), 2005. Infrastrutture e paesaggio storico. Criteri e metodi di convivenza. In Atti Convegno Rocca di Rossena 3 giugno 2000, Ed. Comune di Canossa.

CHAMBERLAIN D.E., CANNON A.R., TOMS M.P., LEECH D.I., HATCHWELL B.J. e GASTON K.J., 2009. Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. Ibis 151: 1-18.

DINETTI M., 2008. Infrastrutture di trasporto e biodiversità: lo stato dell'arte in Italia. IENE, Infra – Eco-Network-Europe, Sezione Italia, Bandecchi e Vivaldi ed., Pontedera (PI)

DRAMSTAD WENCHE E., OLSON J. D., FORMAN R.T. T., 1996. Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning, Harvard University, Graduate School of Design, Island Press, ASLA.

FORMAN R.T.T., 1995. Land mosaics the ecology of landscapes and regions, Cambridge.

FORMAN R. T.T., HERSPERGER A. M., 1997. Ecologia del paesaggio e pianificazione: una potente combinazione. Urbanistica 108 giugno, 61-66.

FORMAN R.T. T., SPERLING D., et al., 2003. Road Ecology. Science and solutions, Island press, Washington.

- 
- IREALP, 2008. “Piani di sistema –tracciati base paesistici” Linee guida per l’attenta progettazione paesistica e la valorizzazione delle infrastrutture della mobilità, QUADERNO 2.
- APAT, 2003. Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale, Roma.
- JELLICOE, G.A.,1960. Studies in landscape design, Oxford University Press, Londra. trad. It. 1982. L’architettura del paesaggio, Comunità, Milano.
- LEYRIT C., LASSUS B., 1994. Autoroute et Paysage, Les Éditions du Demi-Cercle, Parigi.
- LYNCH K., 1964. L’immagine della città, Marsilio Editori, Venezia.
- MCHARG I.L., 1989. Progettare con la Natura, Franco Muzio Editore, Padova.
- MCHARG I. L., 1997. I fattori naturali nella pianificazione. Urbanistica 108, 47-51.
- MENICHINI S., CARAVAGGI L. (a cura di), 2006. Linee guida per la progettazione integrata delle strade, Ed. Alinea, Firenze.
- MORELLI E., 2005. Disegnare linee nel paesaggio. Metodologie di progettazione paesistica delle grandi infrastrutture viarie, Firenze University Press, Firenze.
- MORELLI E., 2007. Strade e paesaggi della Toscana. Il paesaggio dalla strada, la strada come paesaggio, Alinea editrice, Firenze.
- PANERARI C., 2000. Il paesaggio delle grandi infrastrutture. Inserimento delle infrastrutture nel paesaggio francese, Quaderno n.1 di Architettura del Paesaggio, ottobre, Ed. Alinea
- ROMANO, B., PAOLINELLI, G., 2007, L’interferenza insediativa nelle strutture ecosistemiche, Gangemi editore, Roma.
- ROMANI V., 1988. Il paesaggio dell’Alto Garda Bresciano. Studio per un piano paesistico, Comunità Montana Alto Garda Bresciano, Grafo Edizioni
- ROMANI V., 2008. Il paesaggio. Percorsi di Studio, Franco Angeli Milano.
- SANTOLINI R., 2008. Infrastrutture lineari, interazioni faunistiche e modelli previsionali. Ambiente e Territorio, 6:60-65, Maggioli ed.
- SANTOLINI R., SAULI G., MALCEVSCHI S. e PERCO F., 1997. The relationship between infrastructure and wildlife: problems, possible project solution and finished works in Italy. Habitat fragmentation & infrastructure. Proceedings, Ministry of Transport, Public Works and Water management, Delft, The Netherland, 202-212.
- TURRI E., 1979. La semiologia del paesaggio italiano, Longanesi e C., Milano
- VENIERI P. (a cura di), 2008. Le rotatorie stradali: un biglietto da visita per il territorio. Ed. Felici Editore s.r.l.
- WASHINGTON STATE DEPARTMENTT OF TRANSPORTATION, 1995. Integrated Vegetation Management for Roadsides. WSDOT, Washington
- WASHINGTON STATE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION, 2003. Roadside Manual. WSDOT, Washington.

---

WILHELM, P., PALIOCHA, E., 1998. Bedeutung von Grünbrücken für Kleinsäuger, untersucht an den Grünbrücken an der B31neu (Stockach-Überlingen) an der B33 neu (Markelfingen) und im Forêt de la Hardt (Elsaß). Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege, Hef 758:245-326.

[http://www.ncdot.gov/doh/operations/dp\\_chief\\_eng/roadside/wildflowerbook/](http://www.ncdot.gov/doh/operations/dp_chief_eng/roadside/wildflowerbook/)

<http://www.nzta.govt.nz/resources/guidelines-highway-landscaping/highway-landscaping.html>

<http://www.wildflowers.ie/>

[http://www.wildflowers.ie/roadsideflora/index\\_wildflower\\_roads.htm](http://www.wildflowers.ie/roadsideflora/index_wildflower_roads.htm)

<http://www.wildflower.co.uk/>

<http://www.telford.gov.uk/Environment+and+planning/Parks+and+open+spaces/Wildflowerroadsandroundabouts.htm>

<http://www.wildflowermix.com/info/planting-cultural-info.htm>

<http://www.denarend.com>

---

## 6. GLOSSARIO

**Biocenosi:** insieme delle specie animali (= zoocenosi) e vegetali (= fitocenosi) che coesistono nello spazio e nel tempo in un dato ambiente ed interagiscono fra loro, in reciproca relazione. Lo spazio, o ambiente, occupato dalla biocenosi, è chiamato biotopo.

**Ecomosaico:** insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio (ecotopi), dalle loro configurazioni evolute nel tempo e dalle relazioni e funzioni da queste prodotte.

**Elemento del paesaggio:** unità ecosistemiche naturali e antropiche, rappresentanti gli elementi base del paesaggio e classificabili attraverso una serie di *tipi o tipologie* (es. ecosistemi boschivi, ecosistema urbano tecnologico, ecosistema rurale, ecc). A loro volta tali tipologie sono caratterizzate da elementi riconoscibili e delimitabili spazialmente. L'ecosistema boschivo, ad esempio può essere composto dal bosco A, bosco B, bosco C, ecc. che rappresentano *elementi del paesaggio forestale*, classificabili, da un punto di vista fitosociologico (aspetti floristico, ecologico e dinamico), forestale (floristico, fisionomico - strutturale e gestionale) o funzionale integrato (es. idoneità faunistica o capacità funzionale a fornire servizi ecosistemici). D'altra parte l'ecosistema urbano tecnologico può essere composto dall'area residenziale x, l'area industriale y, il parco z che rappresentano *elementi del paesaggio urbano*.

**Home range:** area nella quale un'animale si sposta normalmente nel corso delle sue attività usuali.

**Metapopolazioni:** popolazione costituita da più popolazioni locali, come una popolazione è costituita da più individui, così una metapopolazione è costituita da più sub-popolazioni connesse tra loro da processi di estinzione/ricolonizzazione.

**Paesaggio:** determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

**Resilienza:** capacità di recupero di un sistema ecologico una volta passati gli elementi perturbatori.

**Unità di paesaggio:** parte di paesaggio che presenta un omogeneo livello di eterogeneità dei propri caratteri strutturali e funzionali.

**Vulnerabilità del paesaggio:** capacità di un certo ambito paesistico di mantenere nel tempo i propri caratteri strutturali e funzionali a fronte di cambiamenti negli usi dei suoli e nelle modalità di sviluppo. E' molto vicina al concetto anglosassone di *Landscape sensitivity* (Stevenson, Jeff, *Practical Approaches to Landscape Sensitivity and Capacity* in: Atti del Landscape Character Network Workshop, Bristol, 2009).

**Velocità di progetto:** massima velocità ipotizzata che un veicolo, in condizioni ambientali normali, può mantenere lungo il percorso stradale considerato.

---

## 7. NOTE

<sup>1</sup> *Le fasi sono illustrate attraverso l'uso di tavole redatte per il progetto "Scenari di inserimento paesistico ambientale variante SS 9 e della SP ex SS 234" progetto di Gioia Gibelli (committenza provincia di Lodi).*

<sup>2</sup> *L'evidenza delle potenzialità di un luogo riveste grande importanza nella progettazione, infatti, un'area degradata può conservare potenzialità notevoli se analizzata non solo in sé, ma per il ruolo potenziale che può acquisire, una volta opportunamente riqualificata, all'interno del sistema di relazioni di un mosaico paesistico - ambientale.*

<sup>3</sup> *La sentenza di appello ha motivato la sua soluzione rilevando che la legge della Regione (omissis) 5 gennaio 1995 n. 7 affida alle Province solo il controllo della fauna selvatica in soprannumero (art. 25) e impone alle Province medesime l'obbligo di provvedere, anche tramite la stipulazione di polizze assicurative, al risarcimento dei soli danni arrecati dagli animali selvatici alle coltivazioni agricole e limitatamente a zone specificamente individuate, senza prendere in considerazione altri tipi di danni e in particolare quelli alla circolazione di veicoli; che la L. n. 157 11 febbraio 1992 affida alle Regioni i poteri di gestione, controllo e tutela della fauna selvatica, appartenente al patrimonio indisponibile dello Stato, e che pertanto spetta alle Regioni medesime adottare tutte le misure idonee a evitare tal genere di danni; che la Regione rimane responsabile, pur se abbia delegato le sue funzioni alla provincia, poiché la delega non fa venir meno la titolarità dei poteri di gestione e deve essere esercitata nell'ambito delle direttive dell'ente delegante; tanto è vero che nella specie la Regione (omissis) avrebbe riconosciuto con lettera la sua responsabilità.*

<sup>4</sup> *Tra le leve su cui si può puntare per affermare l'approccio partecipato alla sostenibilità c'è senz'altro il corpo legislativo e gli accordi di scala europea e planetaria che dalla Conferenza di Rio del 1992, hanno introdotto il concetto del coinvolgimento dei cittadini e delle comunità locali nelle strategie per l'ambiente e la sostenibilità (si veda in particolare dal capitolo 28 sull'Agenda 21 locale). Questa valorizzazione della partecipazione ha poi trovato ulteriori conferme nel contesto europeo con la Carta di Aalborg del 1994 fino a giungere all'affermazione del pieno diritto dei cittadini a una piena ed effettiva democrazia, trasparenza e partecipazione nella gestione dell'ambiente con la Convenzione di Aarhus del 1998 e con la Direttiva sulla Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) del 2001.*

*Nonostante questo ampio repertorio di indirizzi, Convenzioni, Direttive sulla partecipazione e sulla sua particolare finalizzazione alle strategie per la sostenibilità, è assente in Italia una legislazione quadro sulla partecipazione dei cittadini, mentre stiamo assistendo a una certa diffusione di leggi regionali in materia, che prendono impulso dall'esperienza della legge della Regione Toscana e dalla più recente L. R. dell'Emilia Romagna.*

*Se prendiamo in considerazione invece la legislazione più specificamente orientata al governo delle risorse territoriali una particolare enfasi sul ruolo della partecipazione è contenuta nella Dir. 23 ottobre 2000, n. 2000/60/CE (Water Framework Directive, nota come "Direttiva Quadro sulle Acque) e, soprattutto, nella Convenzione europea del Paesaggio (Firenze, 2000). Uno dei pilastri di quest'ultima, infatti, è costituito dall'affermazione della centralità del punto di vista delle comunità locali sulle scelte che interessano il loro ambiente di vita e nella definizione stessa di Paesaggio (C.E.P., Art. 1).*

*La CEP si basa sull'assunto che il paesaggio, superando una logica strettamente specialistica e una visione dirigistica delle scelte in materia, debba diventare, "...un tema politico di interesse generale, poiché contribuisce in modo molto rilevante al benessere dei cittadini europei che non possono più accettare di subire i loro paesaggi, quale risultato di evoluzioni tecniche ed economiche decise senza di loro. Il paesaggio è una questione che interessa tutti i cittadini e deve venir trattato in modo democratico, soprattutto a livello locale e regionale". In campo urbanistico e territoriale alcune regioni come la Regione Lombardia (L.R. 12/2005) hanno normato l'applicazione della procedura di VAS e di formazione del piano, introducendo specifici obblighi e indirizzi per la partecipazione.*

<sup>5</sup> *L.R. Emilia Romagna 09/02/2010 n.3 delle "Norme per la definizione, riordino e promozione delle procedure di consultazione e partecipazione all'elaborazione delle politiche regionali e locali "Il prodotto del processo partecipativo è un documento di proposta partecipata di cui le autorità*

---

*decisionali si impegnano a tener conto nelle loro deliberazioni. Con il loro atto deliberativo le istituzioni danno conto del procedimento e dell'accoglimento di tutte o di parte delle proposte contenute nel documento di proposta partecipata. Qualora le delibere si discostino dal documento di proposta partecipata, le autorità decisionali devono darne esplicita motivazione nel provvedimento stesso" (art.10 comma 4).*