



Fasce verdi polifunzionali delle autostrade

una proposta multicriteriale
per la realizzazione
di interventi di mitigazione





*Area PPPS
Settore Promozione Attività
Conservazione della Natura*

FASCE VERDI POLIFUNZIONALI DELLE AUTOSTRADE

**UNA PROPOSTA MULTICRITERIALE
PER LA REALIZZAZIONE
DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

A cura di

Paolo Debernardi e Lucio Graziano

Gennaio 2002

A cura di

Paolo Debernardi *Responsabile del Settore Promozione Attività Conservazione della Natura dell'ARPA Piemonte*

Lucio Graziano *Collaboratore del Settore Promozione Attività Conservazione della Natura dell'ARPA Piemonte*

Gli Autori ringraziano sentitamente il Prof. Guido Badino del Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Torino, il Dott. Enrico Rivella del Settore VIA/VAS dell'ARPA Piemonte, il Direttore e il personale del Dipartimento di Grugliasco dell'ARPA Piemonte e in particolare il Dott. Giorgio Amprimo.

© 2002 ARPA Piemonte - Ente di diritto pubblico
Via della Rocca, 49 -10124 Torino
tel. 011 8153222 fax 011 8153253
www.arpa.piemonte.it e-mail: cedap@arpa.piemonte.it

Editing a cura di Paola Bianchi e Enrica Giusta *Centro di Documentazione - ARPA Piemonte*

ISBN 88-7479-001-5



Stampato su carta riciclata sbiancata senza cloro.

Ideazione, impaginazione e stampa:
Gruppo ALZANI - Dall'idea alla stampa - PINEROLO (TO)

Informazioni legali: l'ARPA Piemonte o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo documento.

Riproduzione autorizzata citando la fonte ad esclusione delle immagini non realizzate dai curatori della presente pubblicazione, per le quali dovrà essere richiesta liberatoria agli autori citati nella descrizione dell'immagine.

Indice

PREMESSA	5
Le Fasce Verdi Polifunzionali	7
Definizione	7
Morfologia	8
PRESUPPOSTI CONCETTUALI	9
Distanziamento delle colture per la protezione dall'inquinamento da traffico veicolare	9
La riduzione degli effetti di frammentazione degli habitat naturali	12
Autostrade come "corridoi ecologici vicarianti"	14
Fasce verdi polifunzionali come corridoi e/o habitat per la fauna	15
Naturalità e Versatilità delle fasce verdi polifunzionali	17
Polifunzionalità delle fasce di protezione delle autostrade	18
Riferimenti alle esperienze europee nel campo dei margini delle infrastrutture	19
Francia	19
Gran Bretagna	20
Germania	20
Portogallo	21
Spagna	22
Estonia	22
DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA	23
Elaborazione	23
Assegnazione di punteggi alle casistiche	25
Considerazione del fattore di impatto visivo esterno	25
Costruzione di una scala numerica e cromatica di valutazione della necessità/opportunità di realizzazione	27
Applicazione della metodologia	27
Individuazione della fascia di studio	28
Individuazione delle celle di studio	28
Pianificazione delle soste e dei percorsi	29
Sopralluogo in campo e compilazione delle schede	29
Assegnazione dei punteggi finali e rappresentazione dei risultati	30
SCHEDA DI MONITORAGGIO IN CAMPO	31

ELENCO DEI PARAMETRI RICHIESTI E DELLE RELATIVE CASISTICHE	32
SPIEGAZIONE DEI PARAMETRI E DELLE RELATIVE CASISTICHE	37
1) Contesto e riconoscibilità paesaggistica	37
2) Scenario visuale sullo sfondo	42
3) Tipologie costruttive e disponibilità dei terreni adiacenti l'autostrada	45
4) Presenza di insediamenti entro una fascia di 300 m dall'autostrada	48
5) Presenza di colture in relazione all'inquinamento da traffico veicolare entro 300 metri dall'autostrada	50
6) Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele o intersecanti il tracciato entro 300 metri dall'autostrada	52
7) Eventuale preesistenza di territorio boschivo o di altri biotopi entro la fascia di 300 metri	56
8) Eventuale presenza di ambiti paraturali di riferimento (cave, aree verdi di autogrill, aree abbandonate) potenzialmente ripristinabili o migliorabili e utilizzabili come punti di appoggio per connessioni lungo l'asse autostradale	60
CONCLUSIONI	63
APPENDICE	
APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA AD UN CASO CONCRETO: LA TANGENZIALE DI TORINO NEL COMUNE DI COLLEGNO (TORINO)	64
Introduzione	65
Applicazione della metodologia	68
Risultati	70
Discussione	70
Conclusioni	74
GLOSSARIO	76
BIBLIOGRAFIA	78

PREMESSA

L'attività di supporto e consulenza tecnico scientifica agli enti pubblici, per lo svolgimento dei compiti loro attribuiti dalla legge nel campo della prevenzione e tutela ambientale rientra tra i compiti istituzionali dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale.

È opinione largamente condivisa che la prevenzione e la tutela ambientale debbano essere perseguite non soltanto attraverso politiche di riduzione dell'impatto ambientale delle opere e delle attività antropiche di nuovo impianto, ma anche attraverso una azione attiva tesa al miglioramento ambientale e paesistico del territorio ed alla effettiva mitigazione degli impatti derivanti dalle opere già esistenti.

A questo proposito, negli ultimi anni, il dibattito europeo sull'impatto ambientale della rete infrastrutturale di trasporto ha dedicato crescente attenzione alle fasce incolte situate ai margini delle vie di comunicazione.

Questi spazi, se gestiti in modo da consentire l'affermazione di una adeguata copertura vegetale, oltre ad esercitare un'azione di tamponamento degli impatti delle infrastrutture (rumore, inquinamento, sottrazione di ambiente naturale, ecc...), possono costituire habitat naturaliformi residuali per l'insediamento di nuove biocenosi, ovvero corridoi di connessione tra habitat frammentati lungo il tracciato. Essi pertanto rappresentano dei punti di partenza potenziali per un processo di riequilibrio ecologico attivo del territorio. Inoltre è evidente la positiva azione di cattura e filtraggio del particolato veicolare, soprattutto in quelle situazioni in cui le colture sono contigue al tracciato autostradale.

Da queste considerazioni nasce la proposta dell'ARPA Piemonte di considerare un intervento di miglioramento ambientale che preveda la realizzazione a livello regionale di fasce di vegetazione polifunzionali ai margini delle autostrade.

Tra le infrastrutture viarie le autostrade sono state prese in considerazione in forma preliminare poiché attraversano per la quasi totalità del loro percorso territori rurali. Inoltre esse presentano una certa predisposizione alla pianifica-

zione di interventi di miglioramento ambientale in quanto hanno fasce di pertinenza di proprietà demaniale date in gestione a società concessionarie che vi effettuano periodici lavori di manutenzione. Infine tali infrastrutture sono ancora in parte esenti da conurbazioni lineari che renderebbero impraticabile la realizzazione di fasce di vegetazione.

Queste motivazioni non escludono comunque la necessità di considerare anche il resto della rete infrastrutturale, la cui presenza capillare sul territorio ha sicuramente un impatto globalmente maggiore di quella autostradale.

Gran parte dei tracciati delle autostrade (che in Piemonte hanno uno sviluppo lineare di 788 km, attraversa territori rurali soggetti a diversi gradi di sfruttamento produttivo e di urbanizzazione. Lungo queste direttrici si possono facilmente rilevare situazioni di criticità, quali l'esposizione delle colture confinanti con il margine stradale all'inquinamento veicolare; l'esposizione al rumore dei veicoli degli insediamenti umani prossimi al margine stradale; la presenza di sorgenti di impatto percettivo, a diverse distanze, lungo il tracciato; la cesura della connettività dell'ecomosaico vegetazionale; la banalizzazione e la frammentazione dell'ecotessuto.

Rilevati i vari fattori di criticità, è possibile classificare il territorio circostante le autostrade in base alla necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali.

L'iniziativa della creazione delle fasce verdi polifunzionali si applica a tracciati già in essere e anticipa obblighi legislativi, nell'attesa che siano predisposti strumenti normativi specifici a sostegno della creazione di reti ecologiche vicarianti da realizzare lungo le infrastrutture di trasporto.

L'individuazione preliminare dei tratti di autostrada dove realizzare le fasce può essere utile alla pianificazione di interventi di mitigazione, di adeguamenti dei tracciati (radoppi e altri interventi strutturali) e all'adozione di buone pratiche di manutenzione della vegetazione attualmente presente lungo i margini delle carreggiate.

Il presente elaborato si pone come proposta metodologica per lo svolgimento dell'attività di determinazione e classificazione delle criticità territoriali ma, non definendo linee guida né protocolli tecnici di intervento, è volutamente lontano dalla dimensione progettuale esecutiva. Pur fornendo indicazioni generali sulla struttura e sulle funzioni che le fasce verdi devono avere, rimanda alla manualistica specializzata per gli approfondimenti di dettaglio riguardanti le tipologie costruttive, i fattori ambientali e la fattibilità tecnico-economica.



LE FASCE VERDI POLIFUNZIONALI

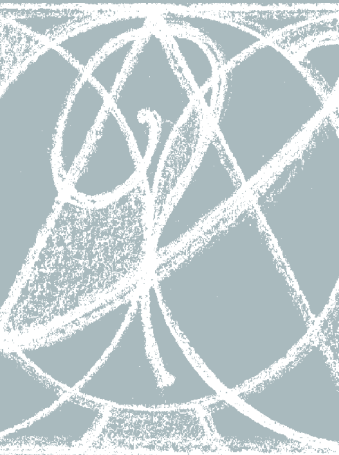
Definizione

Per fasce verdi polifunzionali si intendono formazioni vegetali lineari, di larghezza compresa tra i 15 e i 30 metri, situate ai margini delle carreggiate autostradali e composte essenzialmente da due bande longitudinali: una, a manutenzione intensiva, costituita da una banchina erbosa che ospita la *canaletta* per il drenaggio laterale delle acque meteoriche; l'altra, a manutenzione estensiva, che ospita una formazione arbustivo-arborea costituita principalmente da specie spontanee della zona in questione (foto 1).

L'insediamento di quest'ultima formazione potrebbe essere favorito dalla messa a dimora di piante prelevate da vivaio. La successiva manutenzione dell'area dovrebbe assicurare che la vegetazione, col tempo, si strutturi in modo da assolvere ad

Foto 1 - Esempio di possibile struttura di fasce verdi polifunzionali - foto di Paolo Debernardi, Lucio Graziano

una molteplicità di funzioni, tra le quali la creazione di nuovo habitat, la ricucitura e riconnessione dell'ecomosaico territoriale, la protezione delle colture e del suolo dall'inquinamento, la mitigazione dell'inquinamento acustico, la schermatura visuale dall'interno e dall'esterno dell'autostrada, la produzione di legna da ardere o legno da opera.



Morfologia

La morfologia delle fasce di protezione può variare a seconda della morfologia di base del manufatto autostradale cui deve adattarsi.

Nel caso di infrastrutture in rilevato o in trincea si dovrebbe evitare l'impianto di specie arboree ad alto fusto sulle scarpate, in modo da limitare l'eventuale ingombro delle chiome sulla carreggiata o prevenire i rischi derivanti da schianti o ribaltamenti. Al contrario, la messa a dimora di specie basso-arbustive ed erbacee o di alberi da mantenere a ceduo garantirebbe una copertura più uniforme, un più efficace controllo dell'erosione, una maggiore gradevolezza estetica. Le specie arboree d'alto fusto potrebbero eventualmente essere piantate al piede dei rilevati, esternamente ad essi, o al ciglio delle trincee.

Lungo le autostrade costruite a raso sul piano campagna, le fasce vegetate potrebbero essere messe a dimora su un terrapieno, incrementando così le potenzialità mascheranti e di protezione oppure, più semplicemente, potrebbero essere costituite da quinte vegetative impiantate a terra, o da associazioni lineari di alberi e arbusti di varia struttura e portamento.

Le specie che compongono le fasce dovrebbero essere selezionate tra quelle che crescono spontaneamente nelle aree di realizzazione delle opere. Nelle fasi dell'impianto e dell'assestamento della vegetazione autoctona sono certamente necessarie cure colturali per il controllo di specie infestanti.

La scelta di specie alloctone potrebbe tuttavia rivelarsi inevitabile nei casi in cui sia richiesta alla barriera vegetale una funzionalità tecnica precisa (per esempio la riduzione del rumore, dell'inquinamento entro soglie prefissate, ecc...) la cui resa dipende da parametri fisici legati alla natura, alla fenologia e alla morfologia delle piante (fogliame, radici, rami).

PRESUPPOSTI CONCETTUALI

Si approfondiscono in questo paragrafo i presupposti teorici sui quali è fondata la proposta di considerare la realizzazione di fasce verdi polifunzionali come possibile forma di intervento di miglioramento ambientale del territorio. Oltre alle potenzialità di mitigazione e di compensazione ambientale e alle esperienze europee afferenti il tema, si riportano i principali riferimenti alle normative e alle politiche territoriali.

Distanziamento delle colture per la protezione dall'inquinamento da traffico veicolare

Come già accennato, alcune autostrade in Piemonte non sono supportate per lunghi tratti dalla presenza di ampie fasce di esproprio. Le colture risultano dunque troppo ravvicinate al margine delle piattaforme stradali e alla fonte di emissione

degli inquinanti prodotti dai veicoli in transito (foto 2).



*Foto 2 - Colture vicine ai margini dell'autostrada.
Foto di Paolo Debernardi,
Lucio Graziano.*

La letteratura scientifica manca di una serie esaustiva e sistematica di studi specifici relativi all'accumulo di inquinanti nelle varie colture situate a fianco delle autostrade. Tuttavia si è accertata l'esistenza al suolo di accumulo passivo di metalli pesanti nei pressi delle strade nonché l'assorbimento di inquinanti a livello delle parti aeree delle piante esposte all'inquinamento veicolare e la comparsa di fitopatologie nelle piante esposte all'inquinamento atmosferico causato dai veicoli; sono inoltre state misurate le distanze di dispersione degli inquinanti dalla fonte di emissione.

Poiché il potenziale rischio per la salute umana, determinato dall'inquinamento veicolare, risulta, in questo caso, solo da testimonianze indirette, è necessario considerare il problema da un punto di vista cautelativo: si ritiene quindi opportuno considerare la vicinanza delle colture alle autostrade come criticità rilevante, nell'attesa di appropriate campagne di rilevamento dell'inquinamento a diverse distanze dall'asse autostradale.

Allo stato attuale delle conoscenze, le colture più sensibili sono quelle orticole, i vigneti, i frutteti e quelle in grado di assorbire direttamente gli inquinanti per l'assenza, attorno alle parti eduli, di brattee o cuticole protettive. Meno sensibili sono le colture cerealicole a graminacee e leguminose, nelle quali i frutti sono protetti da rivestimenti che impediscono in parte l'assorbimento di inquinanti. Per le colture foraggiere, non consumate direttamente dall'uomo, il rischio diventa indiretto perché i metalli pesanti vengono assorbiti dagli animali di allevamento. Sono esenti da rischi le colture arboree da carta o da legno da opera e le zone incolte.

L'inquinamento da traffico veicolare si suddivide in tre tipologie: inquinamento da metalli pesanti (piombo, cadmio, zinco); inquinamento gassoso (SO_x , COV-Composti Organici Volatili, NO_x , CO_2 , CO, CH_4) e inquinamento particellare.

L'accumulo di metalli pesanti nei vegetali è dovuto all'assorbimento fogliare e al sequestro a livello radicale, propri di tutti i vegetali. Il sequestro radicale implica che anche l'inquinamento del suolo debba essere considerato come fattore critico per le colture. Inoltre, la concentrazione al suolo dei metalli pesanti viene abbattuta molto più lentamente di qualsiasi altra sostanza. Durante il periodo del riposo vegetativo per l'abscissione fogliare, può avvenire anche un parziale ritorno al suolo dei metalli pesanti accumulati nelle foglie di piante decidue.



Nella progettazione di fasce di protezione occorrerà, pertanto, integrare il corredo di essenze da utilizzare con specie sempreverdi o semidecidue. Considerando che i metalli pesanti sono sostanze relativamente poco volatili la maggior concentrazione al suolo o nelle piante si ritrova ad una distanza relativamente breve dalla fonte di emissione. La presenza di barriere vegetali è quindi indispensabile nei casi di colture sensibili adiacenti il margine autostradale, mentre è inutile nel caso di colture distanti o in qualche modo già schermate.

L'assorbimento degli inquinanti gassosi nelle piante avviene a livello della corteccia, dei rametti e delle foglie. Tali sostanze entrano nel metabolismo delle piante provocando diverse fitopatologie oppure facilitano l'attacco di parassiti indebolendo i sistemi di difesa naturale degli organismi vegetali.

Più complessa è la dinamica di dispersione degli inquinanti gassosi in quanto si tratta di sostanze estremamente volatili. I rilievi sulla dispersione di queste sostanze in atmosfera dimostrano che gli inquinanti possono ritrovarsi a grande distanza dalla fonte di emissione. In questo caso il reale grado di utilità delle fasce di protezione per le colture fiancheggianti le autostrade andrebbe valutato attraverso indagini approfondite sui parametri fisici legati alla dispersione degli inquinanti.

Occorre inoltre considerare che l'efficienza delle barriere protettive costituite da materiale vegetale è influenzata da parametri morfologici e fisiologici dovuti alle specie componenti. La morfologia delle superfici su cui impattano gli inquinanti ha grande importanza poiché determina la capacità di trattenere meccanicamente le particelle: infatti, l'area fogliare e la densità della chioma determinano lo sviluppo della superficie assorbente; la densità della chioma influisce anche sul tasso di umidità interna del microambiente e quindi sulla percentuale di deposizione secca dell'inquinante; le caratteristiche delle superfici fogliari definiscono l'attitudine all'adsorbimento superficiale; infine, la potenzialità stomatica determina il livello di assorbimento fogliare, soprattutto nel caso di inquinanti gassosi.

Le barriere vegetali di protezione, grazie alla posizione ravvicinata alla fonte di emissione ed alle caratteristiche intrinseche delle piante che le compongono, sono comunque in grado di produrre un sicuro effetto di tamponamento nella dispersione di tutti gli inquinanti.

La riduzione degli effetti di frammentazione degli habitat naturali

In Italia e in Europa la densità della rete infrastrutturale di trasporto ha raggiunto livelli critici sia per l'entità della sottrazione fisica di suolo e di habitat naturale, sia per l'insieme di impatti che costituiscono il cosiddetto "effetto barriera" (polvere, rumore, inquinamento, presenza umana e disturbo, effetto di deterrenza a carico della fauna), sia per le ricadute a lungo termine dovute all'incremento del numero di insediamenti e di attività antropiche situate lungo le vie di comunicazione.

Il fenomeno, noto come "frammentazione degli habitat" (foto 3), può essere inteso a livello locale come cesura dei corridoi ecologici naturali e a livello globale come parcellizzazione delle unità ecosistemiche: complessivamente esso provoca una generale diminuzione di fruibilità del territorio stesso da parte delle biocenosi autoctone.



Foto 3 - Evidente frammentazione di un territorio boschivo ad opera di un'autostrada. Foto di Paolo Debernardi, Lucio Graziano.

La stima delle distanze medie dalle piattaforme stradali entro le quali sono rilevabili gli impatti sopra descritti è stata oggetto di studio in diversi paesi: ad esempio, da una recente pubblicazione americana (Forman et al., 1997) si ri-

leva che gli impatti insistono su una fascia che dista mediamente 200 metri dalle infrastrutture ad intenso traffico. Questa distanza risulta da una media ponderata ottenuta considerando un certo numero di parametri: essa pertanto può variare localmente in maniera anche cospicua.

Per ottenere la superficie totale di territorio soggetto ad impatto si moltiplica il doppio della larghezza della fascia marginale di impatto per la lunghezza totale della rete viaria nella regione geografica analizzata; rapportando il prodotto ottenuto alla estensione complessiva territoriale di riferimento si avrà l'estensione percentuale di territorio in qualche misura impattato dalle strade.

Un analogo calcolo riguardante la Regione Piemonte è presentato nella tabella 1 (tratta da *Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte*, ARPA Piemonte, 2001 p. 155). Si noti che sono state considerate soltanto le reti delle infrastrutture principali (autostrade, strade statali e provinciali).

Tabella 1. Percentuale di territorio piemontese impattato da strade

Lunghezza totale delle strade (autostrade, strade statali, provinciali)*	14.771 km
Larghezza media della banda critica di impatto su entrambi i lati della strada, secondo Forman et al. (1997)	400 m
Superficie totale di territorio soggetto ad impatto in km ²	5.908,4 km ²
Estensione complessiva del territorio regionale in km ²	25.398,94 km ²
PERCENTUALE DI TERRITORIO PIEMONTESE INFLUENZATO DALLA PRESENZA DI STRADE	23,3%

*Fonte: www.piemonteincifre.it

La percentuale risultante è sottostimata in quanto non sono state considerate le strade comunali extraurbane che hanno uno sviluppo lineare di 22.655 chilometri. Il motivo di tale esclusione è la grande variabilità nelle tipologie di queste strade e nei volumi di traffico da esse sostenuto, che rende difficile l'attuazione di parametri di correzione del valore della larghezza delle fasce di impatto, calcolata per le infrastrutture maggiori.

I dati presentati forniscono una prima indicazione della necessità di introdurre delle fasce marginali che possano fungere da "interfaccia" tra le strade e l'ambiente circostante, riducendo l'effetto barriera e la frammentazione del territorio.

Autostrade come “corridoi ecologici vicarianti”

Molto spesso i paesaggi attraversati da grandi vie di comunicazione sono caratterizzati da un tale livello di uniformità e banalizzazione e da un tale deficit di spazio naturale che i margini delle infrastrutture possono rappresentare una reale opportunità di diversificazione paesistico-ambientale.

Ad esempio, nelle pianure agricole a monoculture intensive la presenza di un'autostrada può essere l'occasione per creare un corridoio ecologico vicariante che sostituisca i corridoi naturali rimossi dall'uomo, che sia un punto di appoggio per la costruzione di nuove reti ecologiche e che rappresenti un primo intervento di rinaturazione (ovvero creazione di “nuova natura”) (foto 4).

Le fasce di protezione delle autostrade possono connettere macchie di habitat lontane e contemporaneamente svolgere un'azione di aumento della “biopermeabilità” degli ambienti antropizzati ostili alle specie faunistiche e floristiche autoctone.



Foto 4 - Opportunità di diversificazione paesistico-ambientale offerta dai margini di una autostrada in un paesaggio agrario intensivo. Foto di Paolo Debernardi e Lucio Graziano.



Figura 1 - Schema della potenziale distribuzione della fauna selvatica sul profilo di ipotetici margini vegetati di strade. Tratto da: H. Buser, A. Klein, M. Baggenstos, *Pflegerichtlinien für Grünflächen an Strassentleiftbauamt des Kantons Basel-Landschaft-Abteilung, Bern, Ausbau und Unterhalt, 1988* modificato dagli Autori.

Fasce verdi polifunzionali come corridoi e/o habitat per la fauna

Un corridoio è definibile come un elemento lineare del paesaggio che promuove il movimento di una specie ma non necessariamente la sua riproduzione. Un habitat è uno spazio all'interno del quale una specie trova le risorse per la sopravvivenza, la riproduzione e il movimento (K. Rosemberg et al., 1997).

Il significato ecologico di un elemento lineare del paesaggio dipende dalle sue caratteristiche spaziali e strutturali ma soprattutto dalla specie che utilizza l'elemento stesso: può essere habitat o corridoio in funzione delle dimensioni degli animali e del loro *home range*, ovvero dell'estensione geografica dell'areale complessivo occupato dagli individui di quella specie nell'atto dello svolgimento delle funzioni proprie del loro ciclo biologico, della loro mobilità, dello status demografico delle popolazioni e dell'insieme di "richieste" ecologiche della specie.

Pertanto, le fasce di protezione delle autostrade hanno la duplice potenzialità di fungere da corridoi o habitat, a seconda delle specie che saranno in grado di attirare (figura 1).

Inoltre possono rappresentare, su scala più ampia, un importante punto di riferimento nell'*home range* di una specie, ad esempio un sito di posa per un uccello che utilizzi l'ambiente circostante per la ricerca del cibo.

Alcuni studi sui margini verdi delle autostrade realizzati in Francia dalla società Autoroutes du Sud de la France –

ASF hanno dimostrato che gran parte delle specie della piccola fauna vertebrata che abita i margini naturaliformi delle autostrade subisce l'effetto di deterrenza dovuto ai veicoli e quindi evita l'attraversamento della piattaforma d'asfalto (ASF, 1998). La presenza di fauna nei pressi delle autostrade deve indurre a considerare eventuali rischi di investimento per quegli animali che sono in grado di scavalcare le recinzioni (grandi ungulati), passare attraverso le maglie della rete o scavare al di sotto di recinzioni non interrate o sprovviste di cordolo di cemento (piccoli mammiferi).

Il problema dell'attraversamento della fauna può essere affrontato a livello di progettazione esecutiva adottando specifici accorgimenti progettuali per ridurre la possibilità di superamento delle recinzioni.

La realizzazione di una fascia in aree critiche per la presenza di grandi concentrazioni di fauna dovrebbe essere accompagnata da un eventuale adeguamento delle recinzioni, in modo che esse rispondano a specifici requisiti: l'interramento o la presenza di un cordolo di cemento alla base; le maglie della rete non troppo larghe; l'altezza non inferiore a 1,5 metri; l'utilizzo di filo spinato all'apice della rete, ecc..

Il posizionamento, il grado di copertura e la composizione specifica della vegetazione di alto fusto delle fasce di protezione, come pure il posizionamento delle recinzioni delle autostrade in aree a rischio per la presenza di ungulati, dovrebbero essere valutati, in sede di progettazione esecutiva degli impianti, in collaborazione con un esperto faunista che potrebbe suggerire, caso per caso, gli accorgimenti necessari a limitare i rischi di superamento delle recinzioni. Altri accorgimenti riguardano i lavori di manutenzione, che dovrebbero impedire alla vegetazione epifita di avvolgere le recinzioni, al fine di evitare l'arrampicamento dei piccoli animali.

Parallelamente alle misure suggerite, sarebbe opportuno agire in maniera da diminuire la probabilità di un attraversamento nei tratti considerati più critici. Si potrebbe potenziare la funzionalità e stimolare l'utilizzo di eventuali punti di attraversamento preesistenti oppure avviare la progettazione ex novo di manufatti per l'attraversamento della fauna (ponti, sottopassaggi, ecc...).



Naturalità e versatilità delle fasce verdi polifunzionali

Varie tipologie di barriere stradali vegetate, con valenze specifiche, sono già attualmente in uso in Italia e in Europa. Ad esempio, esistono vari tipi di barriere antirumore costruite con diversi tipi di associazioni di materiali vegetali e inerti (associazioni "grigio-verde"). Analogamente, le sistemazioni di scarpata possono essere costituite da supporti inerti con inserti saturati di terreno e poi vegetati, oppure da terre rinforzate inerbite e/o variamente vegetate.

Queste opere presentano una notevole efficienza in specifiche prestazioni quali l'abbattimento del rumore e la limitazione dell'erosione e consentono un notevole risparmio di spazio. Tuttavia, rispetto alle tipologie costituite esclusivamente da materiali vegetali, possiedono più evidenti caratteristiche di artificialità che limitano la loro valenza naturalistico-paesaggistica.

Le barriere vegetate composte solo da materiale vegetale permettono di ottenere prestazioni analoghe a quelle dei dispositivi di cui sopra se, durante la progettazione, vengono adottati specifici accorgimenti in merito alle morfologie costruttive, alle diverse caratteristiche delle specie selezionate (specie sempreverdi e decidue, specie a chioma rada o fitta, ecc...) e ai diversi sestii di impianto.

Le fasce di protezione possono essere pensate come sistemi lineari versatili in grado di rispondere attraverso la modulazione delle morfologie alle criticità di volta in volta riscontrate lungo il tracciato.

Polifunzionalità delle fasce di protezione delle autostrade

La polifunzionalità determina in gran parte la maggiore legittimità di realizzazione di opere a verde rispetto ad opere tradizionali, che hanno in genere una funzionalità tecnica precisa ma ricadute poco positive o addirittura negative su altri aspetti ambientali. Le possibili funzioni dei margini vegetati possono essere riassunte nei seguenti punti:

- schermatura degli inquinanti e protezione delle colture e delle aree sensibili dall'inquinamento;
- assorbimento di parte dell'anidride carbonica prodotta dalle emissioni veicolari;
- schermatura del rumore determinato dal traffico;
- schermatura di sorgenti di impatto paesaggistico, localizzate o estese;
- schermatura dell'autostrada dall'esterno;
- possibile gestione selvicolturale delle componenti arboree delle fasce per produzione di legno da opera o legna da ardere;
- creazione di nuovo habitat naturale in ambienti nei quali vi sia stata una riduzione e sia necessario un riequilibrio;
- riconnessione di habitat frammentati e ricucitura della trama delle siepi e dei filari nei campi;
- controllo dell'erosione;
- effetto frangivento;
- aumento della continuità e riconoscibilità visuale del paesaggio.

Alcune di queste potenzialità funzionali sono valide dovunque si ipotizzi la realizzazione di fasce di protezione; altre invece sono legate a specifiche situazioni o criticità.

Riferimenti alle esperienze europee nel campo dei margini delle infrastrutture

La politica di tutela degli ecosistemi sta sempre più assumendo una dimensione europea, come dimostrato dalle principali direttrici normative e propositive emanate a livello comunitario: la direttiva 92/43 CEE "Habitat" - Natura 2000; la direttiva 79/409 "Uccelli"; il regolamento CEE 1257/1999; il progetto ECONET. In futuro sarà inoltre necessaria una sempre più intensa collaborazione e condivisione di esperienze tra i paesi europei ed extraeuropei.

Considerato tuttavia che le funzioni primarie di interventi di miglioramento ambientale variano da luogo a luogo in relazione a fattori ambientali, sociali, culturali, economici, l'applicazione del modello in ogni Paese potrà e dovrà trarre ispirazione dagli esempi europei, ma si dovrà poi sviluppare secondo un percorso rispondente alle proprie realtà.

Francia

Nel caso francese, il problema dell'inserimento paesaggistico delle autostrade è preso in considerazione da lungo tempo. Gran parte degli attuali tracciati autostradali sono infatti fiancheggiati da fasce tampone vegetate e alcune società concessionarie hanno avviato diverse ricerche su questi nuovi ecosistemi cercando di determinarne il valore ambientale.

Su tutti spicca l'esempio della società autostrade del sud della Francia (Autoroutes du Sud de la France - ASF), una società ad economia mista che gestisce ben 1900 km di autostrade. ASF è la prima delle società francesi di autostrade che, grazie ad un settore interno specializzato, gestisce le fasce vegetate (*dépendances vertes*) su gran parte dei tracciati autostradali di pertinenza.

La realizzazione di tali fasce è stata avviata attraverso inerbimenti e piantagioni di essenze, ma la gestione successiva ha determinato il rinnovamento spontaneo delle specie arbustive ed arboree: più dei tre quarti degli alberi e degli arbusti attualmente presenti sono di origine spontanea.

L'ASF ha recentemente pubblicato i risultati di una ricerca pluriennale sulle *dépendances vertes* commissionata al Centro Nazionale della Ricerca Scientifica (CNRS) (*Nature paysage et autoroutes*, Autoroutes du Sud de la France, Service Nature et Paysage, Cera Environment 1998). Attraverso misurazioni di biodiversità, osservazioni sulle flut-

tuazioni demografiche stagionali delle specie animali e valutazioni della funzionalità delle fasce come corridoi ecologici, a seguito di operazioni di cattura-marcatura-ricattura di diverse specie di invertebrati e vertebrati, lo studio confronta la situazione delle fasce verdi autostradali con l'ambiente circostante applicando i parametri sopraenunciati.

Gli autori dello studio hanno rilevato, in estrema sintesi, che:

- la diversità è maggiore nelle fasce verdi marginali che nell'habitat circostante;
- le popolazioni nei due compartimenti non sono mai identiche: il 68% delle specie si trova in entrambi i compartimenti;
- le variazioni stagionali di abbondanza sono generalmente sincrone nei due compartimenti ma raramente hanno la stessa ampiezza;
- avvengono scambi tra i due compartimenti.

Tali risultati suggeriscono come l'importanza e la peculiarità naturalistica di questi ambienti siano assolutamente non trascurabili.

Gran Bretagna

In Gran Bretagna la Highway Agency, un'agenzia esecutiva del Department of the Environment, Transport and the Regions gestisce 30000 ettari di terreni marginali lungo le autostrade. Questi terreni vengono utilizzati per molteplici scopi, tra i quali la conservazione della natura. Molte iniziative di ricerca analoghe a quella francese sono state finanziate dall'Agenzia e commissionate a enti di ricerca e università britanniche. Tali ricerche hanno riguardato l'osservazione della densità e della distribuzione di rapaci (civette, poiane, ecc...), il censimento di micromammiferi e la ricognizione botanica dei margini per il monitoraggio delle dinamiche evolutive della successione ecologica e hanno dimostrato che la maggior rilevanza ambientale dei margini vegetati deriva dalla loro funzione di ripristino della continuità ecologica e paesaggistica, oltre che dal loro valore in termini di biodiversità.

Germania

In Germania le fasce marginali al di fuori dei centri abitati coprono lo 0,8% dell'intera superficie del territorio federale. Dal 1980, in considerazione della crescente distruzione

dello spazio seminaturale, i margini stradali hanno assunto notevole importanza come habitat vicarianti in quanto si tratta di formazioni che coprono un'elevata estensione di territorio e non sono sottoposte a nessun uso agricolo.

La Divisione Strade del Ministero dei Trasporti Tedesco è fortemente impegnata sul fronte della ricerca ecologica dei margini delle strade. Le indagini degli ultimi anni hanno mostrato che nonostante ai margini stradali la flora sia presente in un elevato numero di specie, si tratta principalmente di specie ubiquitarie, poco interessanti dal punto di vista della conservazione della natura. La ragione di tale limitata diversificazione delle specie si può individuare nella standardizzazione delle pratiche di manutenzione dei margini delle strade che non considerano differenti condizioni ecologiche dei siti.

Pertanto, attualmente, vengono svolte raffinate indagini sulle associazioni vegetazionali e la loro successione ecologica e sull'ecologia delle comunità di invertebrati e uccelli dei margini stradali di diversi contesti ambientali. Inoltre vengono testate diverse pratiche di manutenzione della vegetazione verificandone l'incidenza sulla vegetazione e sulle comunità faunistiche. In tal modo vengono definite, per ogni sito, le pratiche di manutenzione necessarie ad aumentare il valore naturalistico dei margini stradali.

Portogallo

Anche in Portogallo l'attività di progettazione della società BRISA Autostradas de Portugal S.A. è svolta prevedendo un'integrazione paesaggistica delle opere al fine di mitigare gli impatti delle autostrade sull'ambiente. Le informazioni a disposizione non consentono di chiarire esattamente il contenuto di tale progetto, tuttavia, in termini molto generali, si tratterebbe di un'iniziativa progettuale mirata ad attenuare le alterazioni che l'infrastruttura provoca all'ambiente tramite il rivestimento vegetale delle scarpate e delle superfici a lato dell'infrastruttura stessa. Tale rivestimento è attuato utilizzando specie caratteristiche della regione attraversata.

Una speciale attenzione viene rivolta alla possibile interferenza tra le nuove opere infrastrutturali e le reti ecologiche della fauna e della naturalità diffusa del territorio, attraverso l'identificazione preliminare dei corridoi ecologici animali e vegetali e l'adozione di tipologie costruttive che garantiscano il mantenimento di un continuum naturale.

Spagna

In Spagna è molto interessante l'esperienza del Gruppo Catalano ACESA (Autopistas Concessionaria Española), che gestisce 541,5 chilometri di autostrade. In particolare per le autostrade A19 e A7, oltre agli studi ambientali previsti nei progetti definitivi delle opere, la società stessa ha realizzato ulteriori azioni per l'integrazione di alcuni tratti di autostrade nel paesaggio. Gli interventi hanno riguardato due linee direttrici principali:

1. progettazione e realizzazione di manufatti per la diminuzione dell'interferenza infrastruttura-reti ecologiche (viadotti, gallerie artificiali, sottopassaggi e sovrappassi per la fauna, ecc...);
2. riforestazione e gestione dei margini dell'infrastruttura con scarpate e fasce marginali per complessivi 1500 ettari di area trattata e 500 ettari boscati tra aree riforestate e preesistenti.


Nel 1997 questi e altri interventi hanno fatto ottenere all'ACESA un riconoscimento nazionale per il modello esemplare di opera di inserimento ambientale.

Estonia

L'esempio dell'Estonia, paese generalmente poco considerato come riferimento per le politiche ambientali, è interessante. Il territorio estone è caratterizzato da una densità insediativa e infrastrutturale molto bassa rispetto ai paesi europei centro-occidentali e da ampie porzioni di ambiente pressoché integro, pertanto l'impatto da frammentazione degli habitat naturali non risulta particolarmente avvertito. Tuttavia viene dato particolare rilievo agli aspetti dell'inquinamento da traffico veicolare e dell'introduzione accidentale di specie alloctone a causa del trasporto.

La ricerca e la legislazione estoni non hanno preso in seria considerazione gli effetti della costruzione di strade sul territorio nazionale, non elaborando alcuna speciale norma giuridica in proposito. Tuttavia la prassi nella costruzione delle strade, sin dagli anni '60-'70, periodo in cui l'espansione infrastrutturale ha avuto un momento di forte incremento, ha tenuto conto di alcuni semplici buoni accorgimenti ambientali.

Per esempio, la non localizzazione delle strade in aree sensibili e la messa a dimora, ai margini della carreggiata, di siepi polifunzionali per la protezione dalla neve, dagli inquinanti e dal rumore sono regole ancora oggi valide.



DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI ANALISI DELLA NECESSITÀ/OPPORTUNITÀ DI REALIZZAZIONE DI FASCE VERDI POLIFUNZIONALI DELLE AUTOSTRADE

Elaborazione

La metodologia è stata elaborata a partire da una serie di sopralluoghi sperimentali lungo alcuni tratti delle autostrade piemontesi¹ durante i quali si sono rilevati e focalizzati gli elementi di valutazione della necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali.

La ricerca sul campo è stata affiancata da una rassegna di fonti informative (bibliografie e siti internet) sui vari aspetti teorici e sulle esperienze di realizzazione e di monitoraggio dei margini vegetati delle infrastrutture.

¹ In dettaglio: la A6 TORINO - SAVONA, tratto Torino – Marene – Torino; la A21 TORINO – PIACENZA, tratto Torino – Alessandria – Torino; la A4 TORINO – AOSTA, tratto Torino – Rondissone – Torino; la A32 Autostrada del Fré-jus, tratto Avigliana – Condove.

Gli elementi critici individuati corrispondono ai seguenti otto parametri:

Parametro	Funzionalità e requisiti principali
1) Contesto e riconoscibilità paesaggistica	Riequilibrio ecologico e paesistico
2) Scenario visuale sullo sfondo	Schermatura
3) Tipologie costruttive e disponibilità dei terreni adiacenti l'autostrada	Predisposizione, disponibilità di finanziamenti
4) Presenza di insediamenti entro una fascia di 300 metri dal tracciato autostradale	Protezione dal rumore, schermatura
5) Presenza di colture in relazione all'inquinamento da traffico veicolare entro 300 metri dall'autostrada	Protezione delle colture dagli inquinanti
6) Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele o intersecanti il tracciato entro 300 m dall'autostrada	Ricucitura della geometria di siepi e filari, corridoi ecologici per la fauna, miglioramento di habitat
7) Eventuale preesistenza di territorio boschivo o di altri biotopi entro la fascia di 300 metri	Collegamento di biotopi lungo l'autostrada, miglioramento di colture arboree, aggiunta di habitat naturale per la microfauna vertebrata e invertebrata
8) Eventuale presenza di ambiti paraturali di riferimento (cave, aree verdi di autogrill, aree abbandonate) potenzialmente ripristinabili o migliorabili e utilizzabili come punti di appoggio per connessioni lungo l'asse autostradale	Protezione dall'inquinamento di bacini lacustri sottofalda, creazione e collegamento di potenziali neoecosistemi paraturali, opportunità di un valore ricreazionale aggiuntivo per gli utenti dell'autostrada

La scelta di questi parametri riflette il tentativo di tenere conto, nello stesso tempo, sia del particolare che del contesto globale: il livello di analisi locale considera una fascia di studio definita a fianco del tracciato autostradale mentre il livello di area vasta è legato ad un contesto più ampio. Per ciascuno degli otto parametri sono state definite cinque casistiche, corrispondenti ad altrettante situazioni-tipo emerse dagli studi preliminari e dalle osservazioni sul campo.



Assegnazione di punteggi alle casistiche

Alle cinque casistiche di ogni parametro sono stati attribuiti dei punteggi che variano da 0 a 20. Il punteggio costituisce una valutazione della *Necessità/Opportunità* di realizzazione delle fasce di protezione delle autostrade in base ad ogni parametro.

I valori più alti riflettono condizioni territoriali più favorevoli alla realizzazione delle fasce di protezione, quelli più bassi corrispondono a condizioni meno favorevoli o addirittura sfavorevoli.

I punteggi delle casistiche variano da parametro a parametro poiché dall'osservazione diretta dei vari fattori di criticità è emerso che nell'ambito delle casistiche di un parametro la valenza delle fasce varia in base a meccanismi di soglia dati dalla compenetrazione dei fattori di criticità stessi. In tal modo i punteggi relativi alle singole casistiche risultano in qualche modo già "pesati" e si evita che il punteggio finale sia il risultato di un meccanismo meramente sommatorio, sicuramente non in grado di rappresentare correttamente la correlazione tra i punteggi e le dinamiche reali delle criticità territoriali riscontrate.

A seconda delle diverse realtà territoriali i Dipartimenti dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte potrebbero occuparsi della pesatura dei punteggi, dato che i primi tentativi di applicazione della procedura avranno sicuramente un **valore di sperimentazione e adeguamento alla situazione locale**, mentre sarà certamente necessaria una successiva fase di intercalibrazione per estendere e generalizzare la metodologia, a livello regionale.

Considerazione del fattore di impatto visivo esterno

L'impatto visivo di un'autostrada osservata dall'esterno dipende dall'altezza della piattaforma dal terreno, dal tipo di manufatti di contenimento e sostegno laterale (muri di sostegno, guardrail, barriere antirumore), dalla preesistenza ed entità di eventuali fasce di vegetazione spontanea schermante o di altro tipo di schermatura, infine dalla distanza da cui la si osserva.

L'elemento più rilevante tuttavia è l'ambito paesaggistico: tanto più il contesto sarà arricchito di caratteri di pregio, tanto più l'impatto dovrà essere considerato alto.

Nel caso dell'impatto visivo, il punteggio di criticità è stato considerato come una percentuale di correzione del punteggio finale. Tale percentuale è stata attribuita in base alla seguente scala a 4 livelli di visibilità/impatto visuale:

Fattore correttivo finale da impatto visivo dall'esterno

Visibilità elevata, impatto visuale elevato	15%
Visibilità elevata, impatto visuale medio	10%
Visibilità elevata, impatto visuale basso	5%
Visibilità limitata o nulla, assenza di impatto	0%

Costruzione di una scala numerica e cromatica di valutazione della necessità/opportunità di realizzazione

Per la valutazione della necessità/opportunità di realizzazione delle fasce è stata costruita una scala di correlazione a 4 livelli corrispondenti ad altrettanti intervalli di punteggio finale, risultanti dalle somme dei punteggi dei singoli parametri.

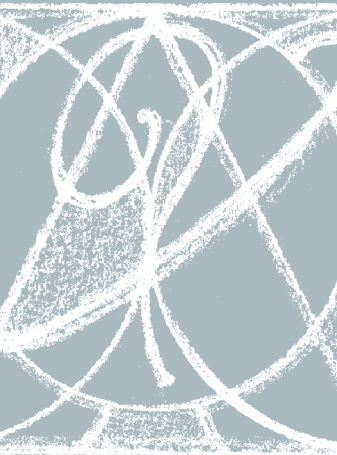
Ai livelli di necessità/opportunità viene abbinata una scala cromatica dal giallo pallido al rosso, dove il giallo pallido corrisponderà al livello più basso, il rosso al livello più alto e il giallo intenso e l'arancio ai livelli intermedi (Tabella 2.).

Tabella 2. Classificazione del punteggio di necessità/opportunità

INTERVALLI DI PUNTEGGIO	LIVELLO DI NECESSITÀ/OPPORTUNITÀ DI REALIZZAZIONE	COLORE ASSEGNATO
0 - 35	BASSO	Giallo pallido
36 - 70	MEDIO - BASSO	Giallo intenso
71 - 105	MEDIO - ALTO	Arancio
106 - 160	ALTO	Rosso

Applicazione della metodologia

La procedura prevede l'analisi del territorio percorso dall'infrastruttura attraverso una fase preliminare di fotointerpretazione e una successiva fase di sopralluogo in campo. Operativamente l'applicazione della metodologia dovrà coinvolgere almeno due valutatori nelle attività indicate di seguito.



• *Individuazione della fascia di studio*

Come si può notare, i parametri descrittivi sono suddivisibili secondo le scale spaziali di riferimento: due si riferiscono ad un livello di area vasta (1, 2), quattro interessano una fascia di territorio fiancheggiante l'autostrada (4-7), due (3, 8) riguardano strettamente i margini del tracciato.

In base alle proposte avanzate da diversi autori in studi peculiari sulle tematiche degli effetti barriera delle infrastrutture lineari di trasporto (Reck & Kaule, 1992; R.T.T Forman et al., 1995) e in base ad un criterio cautelativo, la larghezza ottimale di una fascia di studio, da considerare per la descrizione dei parametri da 4 a 7 è di 300 metri.

La fascia di analisi va riportata in cartografia CTR 1:10000, sia sulla carta al tratto sia sull'ortofotocarta.

• *Individuazione delle celle di studio*

Individuata la fascia di studio si devono definire delle suddivisioni trasversali che individuino a loro volta delle unità fondamentali di analisi (celle) per ciascuna delle quali verrà compilata una scheda di rilevamento. L'individuazione avverrà in parte su ortofotocarta.

Il primo criterio di individuazione delle celle è la presenza di elementi pertinenti al tracciato autostradale (cavalcavia, caselli, uscite, svincoli, ponti, autogrill, punti in cui la tipologia costruttiva cambia); il secondo è il cambiamento del contesto paesistico (contesto urbano - contesto periurbano - contesto agricolo intensivo - contesto agricolo non intensivo, ecc...). Quest'ultimo sarà individuato in parte in sede di fotointerpretazione, in parte durante i sopralluoghi in campo, nel corso dei quali l'estensione delle celle potrà essere modificata tenendo conto di eventuali altri importanti elementi di dettaglio non distinguibili dalla foto aerea.

Ad esempio potrà accadere che una cella individuata inizialmente sulla foto aerea, dopo il sopralluogo venga suddivisa in base ad elementi che ne distinguano nettamente una parte rispetto al resto. Qualora, al contrario, si riscontrino sul campo la somiglianza di celle contigue, queste potranno essere accorpate e valutate come un'unica cella. Le celle dovranno avere, preferibilmente, una lunghezza compresa fra 400 e 1000 metri.



• *Pianificazione delle soste e dei percorsi*

L'osservazione cartografica sarà utile anche per la pianificazione delle soste lungo tutto il tratto da analizzare che individuerà come luoghi ottimali le piazzole di sosta o le corsie di emergenza, se sufficientemente sicure.

Qualora la scelta dei punti di osservazione ricadesse in tratti sprovvisti di tali servizi, si individueranno altri punti di osservazione idonei ad ottenere le informazioni visuali necessarie alla compilazione delle schede.

Sarà importante inoltre pianificare i percorsi da effettuare al di fuori dell'autostrada, per individuare i punti esterni di impatto visivo da valutare, risparmiando tempo ed evitando tragitti lunghi e tortuosi.

• *Sopralluogo in campo e compilazione delle schede*

Dopo aver programmato, per un dato tratto autostradale, le soste, il numero di celle e di schede di analisi sul campo, ha inizio la fase di osservazione. L'operatore attraverso l'osservazione diretta dovrà analizzare gli otto parametri descrittivi e decidere per ciascuno di essi in quale delle cinque casistiche inquadrare la situazione che ha di fronte, assegnando il corrispondente punteggio di necessità/opportunità di realizzazione. In caso di compresenza di più casistiche di uno stesso parametro all'interno di una sola cella, l'operatore dovrà optare per la casistica col punteggio più alto; nel caso in cui vi sia una casistica a punteggio nullo si assegna un punteggio pari a zero.

Un sopralluogo nelle zone esterne prossime all'autostrada dovrà servire ad individuare i recettori d'impatto visivo e a valutare il relativo indice di correzione da impatto visivo esterno.

Poiché la valutazione del fattore impatto visivo esterno da parte di un singolo operatore è necessariamente soggettiva, in questa fase sarebbe opportuno il coinvolgimento di almeno tre operatori in modo da fornire una risposta il più oggettiva possibile, risultante dall'incrocio di vari giudizi qualificati.

Al fine di evitare il protrarsi dei tempi di indagine sul campo, dai recettori di impatto individuati si possono scattare delle fotografie utilizzando una fotocamera digitale e sottoporle ad operatori che non abbiano partecipato al sopralluogo.

Il metodo delle fotografie può essere utilizzato ogniqualvolta si presentino situazioni nelle quali gli operatori che effettuano il sopralluogo ritengano non sufficienti le loro stesse valutazioni, in modo che queste possano essere discusse e risolte collegialmente.

Terminato il sopralluogo l'operatore dovrà verificare eventuali informazioni aggiuntive presso fonti adeguate: ad esempio per la verifica delle proprietà dei terreni adiacenti il margine autostradale dovrà accedere alle cartografie catastali dei comuni attraversati, recanti indicazioni delle proprietà demaniali.

- ***Assegnazione dei punteggi finali e rappresentazione dei risultati***

La somma dei punteggi parziali dei parametri per ciascuna scheda darà il valore finale di necessità/opportunità per la cella corrispondente. A questo punto, utilizzando la scala numerica e cromatica di valutazione (tabella 2, pagina 18), si potrà verificare in quale categoria di necessità/opportunità di realizzazione ricadranno le celle analizzate e si assegnerà loro il corrispondente colore per la rappresentazione cartografica dei risultati.

Infine, impiegando un software per l'utilizzo del Geographic Information Systems (GIS) e le basi cartografiche raster della Carta Tecnica Regionale del Piemonte, si riporteranno le celle di analisi come poligoni o segmenti di linee adiacenti l'autostrada, utilizzando come riempimento il colore per esse rilevato.

SCHEDA DI MONITORAGGIO IN CAMPO

Dal momento che per ogni cella di analisi occorre compilare una scheda, è necessario fornire dati identificativi che permettano di individuare la cella sia su supporto cartografico sia come voce in un database. A tal scopo bisogna costruire un modello di inserimento e di rappresentazione dei dati su GIS e adeguare in tal senso la richiesta di informazione da indicare su ogni scheda. Un esempio di elenco di informazioni preliminari da compilare potrebbe essere:

data;

numero e nome dei rilevatori;

condizioni atmosferiche;

sigla dell'infrastruttura;

identificativo del tratto;

identificativo del lato (est, ovest, nord, sud, ecc ...);

identificativo della cella.

lunghezza della cella in chilometri.

Successivamente la scheda conterrà per ciascuna cella una tabella sintetica parametro-punteggio dove siano indicati esclusivamente il numero della domanda e il corrispondente punteggio desumibili dall'elenco dei parametri richiesti e delle relative casistiche, di seguito riportato per esteso.

ELENCO DEI PARAMETRI RICHIESTI E DELLE RELATIVE CASISTICHE

1) Contesto e riconoscibilità paesaggistica

a. Ambiti agrari extra-urbani, con insediamenti sparsi a carattere residenziale, rurale, produttivo e commerciale, presenza di attività estrattive, industriali, infrastrutture viarie, energetiche, ecc... Contesto che riflette chiaramente la realtà disarmonica dell'espansione urbana e industriale nelle campagne	20
b. Ambiti agrari di pianura o di fondovalle dominati da monoculture intensive e/o grosse aziende zootecniche con pochissimi alberi, territorio votato alla produzione agricolo – zootecnica intensiva	19
c. Ambiti del paesaggio rurale a campagna alberata con maggiore livello di diversificazione rispetto agli areali di paesaggio agrario intensivo. Territorio con forte vocazione produttiva, presenza di fattori di impatto del paesaggio e, contemporaneamente, presenza frammentaria di elementi del paesaggio tradizionale o di elementi "naturalizzanti"	10
d. Ambiti di paesaggio rurale seminaturale, con mosaico parcellare minuto e diversificato, elevato indice ecotonale, per presenza cospicua di siepi, filari, macchie boschive. Ambiti a vocazione prettamente agricola che pervengono ad un livello sufficiente di riconoscibilità e di equilibrio percettivo tra le componenti naturale e umana	1
e. Ambiti prettamente urbani in prossimità di grandi centri, luoghi ove il contesto paesaggistico richiama alla realtà urbana, più che alla campagna; oppure ambiti prettamente naturali o naturaliformi poco accessibili o poco disturbati	0

2) Scenario visuale sullo sfondo

a. Scenario caratterizzato dalla presenza di forti impatti nella trama del paesaggio (grosse cave di versante, discariche, grossi edifici periferici)	20
b. Scenario caratterizzato dall'esistenza di un rapporto percettivo a media distanza tra l'ambito paesaggistico che si sta percorrendo e uno diverso, ben riconoscibile ma di scarso interesse paesistico e/o soggetto a uno o più fattori di impatto	15
c. Scenario di fondo assente o insignificante o di scarsa visibilità/riconoscibilità	10
d. Scenario caratterizzato dall'esistenza di un rapporto visuale a media distanza tra l'ambito paesaggistico che si sta attraversando e uno diverso, ben riconoscibile e di elevato interesse paesaggistico	1
e. Scenario di pregio caratterizzato da elementi del paesaggio unici e localizzati, ben visibili	0

3) Tipologie costruttive e disponibilità dei terreni adiacenti l'autostrada

a. Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni demaniali o di altra proprietà pubblica non dati in concessione a privati	20
b. Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni demaniali o di altra proprietà pubblica attualmente in concessione a privati	19
c. Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni privati con presenza di ampio margine laterale di terreno tra la canalina di drenaggio e la recinzione (> 3 metri)	10
d. Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni privati con nullo o limitato margine laterale di terreno tra la canalina di drenaggio e la recinzione (< 3 metri)	5
e. Tracciato autostradale decorrente su viadotto in aree extraurbane oppure con qualsiasi tipologia costruttiva ma in aree urbane o in altre situazioni di totale mancanza di spazio	0

4) Presenza di insediamenti entro una fascia di 300 metri dal tracciato autostradale

a. Presenza di abitazioni a meno di 150 metri dal margine autostradale in assenza di barriere antirumore	20
b. Presenza di insediamenti industriali, capannoni di vario genere, impianti di cave, allevamenti zootecnici abitazioni ed altri insediamenti fortemente impattanti dal punto di vista visivo	19
c. Abitazioni isolate sparse, capannoni, edifici tradizionali in cattivo stato di conservazione	10
d. Abitazioni isolate di pregio di epoche diverse e cascine tradizionali ben inserite nel paesaggio	5
e. Chiese, castelli, torri ed altri monumenti di un certo rilievo storico-paesaggistico, oppure assenza di insediamenti, oppure insediamenti presenti ben nascosti da cortine arboree o protetti da barriere antirumore	0

5) Presenza di colture in relazione all'inquinamento da traffico veicolare entro 300 metri dall'autostrada

a. Presenza di colture orticole o vigneti, frutteti entro una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada	20
b. Presenza di colture orticole, vigneti, frutteti al di fuori di una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada	19
c. Assenza di colture orticole, vigneti, frutteti, presenza di altre colture erbacee entro una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada	10
d. Assenza di colture orticole, vigneti, frutteti, presenza di altre colture erbacee non prima di 20 metri dal margine dell'autostrada o presenza di elementi schermanti	1
e. Presenza di sole colture indifferenti all'inquinamento da traffico veicolare (pioppeti, altre colture arboree da legno) o di altri usi del suolo non agricoli entro i 20 metri dal margine autostradale	0

6) Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele o intersecanti il tracciato entro 300 metri dall'autostrada

a. Siepi, filari, fasce boscate intersecanti l'autostrada e continue fino al margine autostradale oppure assenza totale di fasce arboreo arbustive e ambiente aperto con indice di ecotono molto basso o nullo	20
b. Siepi, filari, fasce boscate presenti in poche unità frammentate, ambiente aperto con basso indice di ecotono	15
c. Siepi, filari, fasce boscate presenti in unità continue e/o frammentate, ambiente aperto con indice di ecotono medio	10
d. Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele e continue entro i primi 100 metri dal margine autostradale	5
e. Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele a contatto con il margine dell'autostrada oppure fasce assenti in ambiente urbano	0

7) Eventuale preesistenza di territorio boschivo o di altri biotopi entro la fascia di 300 metri dall'autostrada

a. Autostrada in territorio privo di formazioni boschive estese e continue ma con presenza di macchie boschive di limitate dimensioni, o di aree umide naturali a contatto con il margine autostradale	20
b. Autostrada adiacente parcelle estese di pioppeto o altre colture arboree a fustaia oppure ambienti agrari aperti con macchie boschive naturali non a contatto con il margine dell'autostrada	15
c. Assenza di parcelle boscate seminaturali, presenza di sole macchie di pioppeto o di altre colture arboree a fustaia non a contatto con il margine autostradale	10
d. Autostrada percorrente formazioni forestali di bosco di invasione o degradate oppure formazioni di ceduo di robinia	5
e. Autostrada percorrente formazioni forestali ben strutturate e mature o fiancheggiante boscaglie ripariali compatte, oppure assenza di macchie boschive	0

8) Eventuale presenza di ambiti paranaturali di riferimento potenzialmente ripristinabili (cave, aree verdi di autogrill, aree abbandonate) o migliorabili e utilizzabili come punti di appoggio per connessioni lungo l'asse autostradale.

a. Presenza di bacini di cava, cave di prestito e altri scavi sotto falda non schermati da vegetazione	20
b. Presenza di aree verdi di autogrill, aree e piazzole di sosta	15
c. Presenza di rampe di cavalcavia con scarpate ricoperte di vegetazione arboreo-arbustiva caselli, svincoli e uscite senza problemi di intervisibilità sulle piste di raccordo	10
d. Presenza di svincoli o uscite con problemi di intervisibilità sulle piste di raccordo	5
e. Presenza di discariche o possibili fonti di dispersione di organismi infestanti	0

SPIEGAZIONE DEI PARAMETRI E DELLE RELATIVE CASISTICHE

1. Contesto e riconoscibilità paesaggistica ► *riequilibrio ecologico e paesistico*

La rapidità di spostamento che caratterizza il viaggio in autostrada spesso non permette all'osservatore di percepire il paesaggio oltre un livello di immediata riconoscibilità, determinando la sensazione dinamica del "paesaggio che cambia".

Il contesto paesistico è determinato da ciò che si vede ma anche da ciò che non si vede e si intuisce, è legato al *genius loci* e alla vocazione del territorio (foto 5). È proprio questo il livello di analisi del paesaggio su cui si basa questo parametro, ricavabile da un giudizio sull'aspetto attuale della "finestra di paesaggio" che si ha di fronte e contemporaneamente dalla constatazione dei fattori e degli elementi determinanti il paesaggio stesso e le relative dinamiche di trasformazione.

È necessario però tenere conto anche di variazioni locali del contesto: ad esempio, se si attraversasse un territorio caratterizzato da brusche discontinuità paesistiche



Foto 5 - Paesaggio collinare seminaturale di elevata riconoscibilità.
Foto di Paolo Debernardi

dovute a fenomeni di frammentazione territoriale per cause geografiche o per altre cause, ci si potrebbe imbattere in sequenze di paesaggi che richiamano contesti molto diversi tra loro. Se tali porzioni di paesaggio fossero isolate e concluse, senza rapporti di intervisibilità, si percepirebbero corrispondenti variazioni del contesto paesistico. Questo parametro riguarda la valenza delle eventuali fasce di protezione in termini di riequilibrio ambientale paesistico a scala di paesaggio. Esso è quindi chiaramente svincolato dall'area di studio della fascia di 300 metri. La necessità e opportunità di realizzazione di margini vegetati è stata valutata considerando come situazioni di massima criticità quelle di contesti paesistico-ambientali caratterizzati dal massimo disequilibrio e dalla mancanza di armonia tra le componenti naturale e umana e all'opposto si sono considerate come situazioni di necessità e/o opportunità minima, quelle di contesti paesistici omogenei e caratterizzati da un marcato determinismo naturale o antropico, quindi da condizioni di naturalità o, al contrario, di completa urbanizzazione, dove la matrice ecosistemica è completamente antropizzata (si veda la casistica n. 5). Tra questi due estremi si collocano i paesaggi rurali nei quali il livello di criticità dipende direttamente dal grado di intensità delle colture.

Casistica 1.a - *Ambiti agrari extra-urbani, con insediamenti sparsi a carattere residenziale, rurale, produttivo e commerciale, presenza di attività estrattive, industriali, infrastrutture viarie, energetiche, ecc... Contesto che riflette chiaramente la realtà disarmonica dell'espansione urbana e industriale nelle campagne.*

Molti tratti delle autostrade, soprattutto al di fuori dei grandi centri urbani, percorrono ambiti completamente compromessi dal punto di vista paesaggistico, e, quasi sempre, dal punto di vista ambientale. Queste compromissioni rappresentano l'effetto di uno sviluppo antropico complesso, invasivo e caotico, avvenuto per fasi successive a seguito della stratificazione di diversi fenomeni socio-culturali, a partire dal primo dopoguerra.

Al disordine paesistico corrisponde un disordine ecosistemico dovuto alla presenza frammentaria di minute par-

celle di habitat naturaliforme immerse in una matrice "ostile", costituita da: aree agricole, aree urbane, aree abbandonate e degradate, ecc...

Date le forti pressioni ambientali dovute all'inquinamento, al degrado, alla ristrettezza degli habitat, al costante disturbo antropico e, non di meno, al dominio di specie nitrofile e/o alloctone, è generalmente poco probabile in contesti simili incontrare biocenosi di un certo valore in termini di biodiversità e stabilità.

Le fasce di protezione ai lati delle autostrade assolverebbero ad un ruolo di riequilibrio e ricucitura del paesaggio e potrebbero rappresentare dei punti di appoggio per l'espansione successiva della rete ecologica territoriale.

Per le ragioni sopra enunciate, la criticità territoriale e la necessità/opportunità di realizzazione vengono considerate massime (punteggio 20).

Casistica 1.b - *Ambiti agrari di pianura o di fondovalle dominati da monocolture intensive e/o grosse aziende zootecniche con pochissimi alberi, territorio votato alla produzione agricola – zootecnica intensiva.*

Questa casistica si riferisce agli ambiti extraurbani nei quali la sensazione di vicinanza ai centri abitati lascia il posto alla percezione di un paesaggio prettamente rurale e tuttavia ancorato ad un modello di sfruttamento produttivo marcatamente intensivo, dove l'impatto ambientale e paesaggistico, pur essendo di natura differente, rimane di livello notevole. Tali territori lamentano un pesante deficit di habitat naturale e di diversità ecosistemica, dovuto allo sfruttamento intensivo dello spazio a fini produttivi e alla conseguente scomparsa degli elementi di naturalità diffusa.

In questo contesto lo scopo della realizzazione di una fascia verde al margine dell'autostrada è il riequilibrio ecologico del territorio e la creazione di un corridoio ecologico vicariante.

Dal punto di vista percettivo, la creazione di fasce verdi determina la schermatura di paesaggi poco interessanti per la loro limitata diversificazione. Considerando la fascia dal punto di vista di un osservatore esterno, il suo valore consiste nella formazione di un confine netto che delimita lo spazio visuale di questi ambienti e mitiga la sensazione di desolazione e artificialità evocata dalle distese monocolturali.

Non si deve escludere, inoltre, data la vocazione produttiva degli areali in esame, la possibilità di destinare gli

impianti arborei esterni delle fasce verdi, a forme di arboricoltura naturalistica, che abbiano una certa resa produttiva e contemporaneamente siano rispettose degli equilibri ecologici in evoluzione all'interno dei neo-ecosistemi.

Dato il notevole disequilibrio ecologico proprio di questi ambienti, anche se la situazione della casistica precedente è più critica in quanto rappresenta più fenomeni di degrado paesistico-ambientale sovrapposti, si è attribuito alla casistica in esame un punteggio di criticità vicino al punteggio massimo (19).

Casistica 1.c - *Ambiti del paesaggio rurale a campagna alberata con maggiore livello di diversificazione paesistico-ambientale rispetto agli areali di paesaggio agrario intensivo. Territorio con forte vocazione produttiva, presenza di fattori di impatto del paesaggio e, contemporaneamente, presenza frammentaria di elementi del paesaggio tradizionale e/o di elementi "naturalizzanti".*

Il caso in esame riguarda la situazione di una campagna agricola più eterogenea che presenta piccoli nuclei boschivi, parcelle di colture arboree, siepi, filari anche frammentati, fossi irrigui, eventualmente frutteti e vigneti, prati o pascoli incolti, oltre a edifici rurali, abitazioni ed altri elementi più o meno impattanti.

Questa casistica rappresenta una condizione piuttosto comune dei paesaggi antropizzati piemontesi: in essi la struttura dell'ecotessuto riflette una spiccata vocazione agricola e un rilevante utilizzo del territorio in questo senso, ma anche un minor livello di intensività delle colture. Ciò è dovuto al maggior frazionamento delle proprietà, a fenomeni di abbandono delle campagne, alla minor produttività e fertilità di alcuni suoli, alla presenza di vincoli territoriali o ad altre ragioni ancora.

Le funzionalità delle fasce di protezione sono, come per le casistiche precedenti, la schermatura visuale, la ricucitura del paesaggio, la creazione di nuovo habitat, la creazione di corridoi ecologici, la selvicoltura naturalistica. La criticità è intermedia (punteggio 10) per la presenza di un maggiore equilibrio paesistico.

Casistica 1.d - *Ambiti di paesaggio rurale seminaturale, con mosaico parcellare minuto e diversificato, elevato indice ecotonale, per presenza cospicua di siepi, filari, macchie boschive. Ambiti a vocazione prettamente agricola che pervengono ad un livello sufficiente di riconoscibilità e di equilibrio percettivo tra le componenti naturale e umana.*

Gli areali rispondenti alle caratteristiche elencate si distinguono per il maggior contenuto di naturalità potenziale. Particolarmente importante è la presenza di un rapporto equilibrato tra superfici aperte e chiuse, tra alberi, zone erbose ed arbusti, oltre alla diversità morfologica e alla presenza di ambienti acquatici, purché non prossimi all'autostrada. Questa è una condizione che offre una molteplicità di nicchie ecologiche e quindi presuppone un più alto livello di biodiversità rispetto ad ambienti più omogenei. Sono compresi nella casistica i paesaggi rurali tradizionali, i paesaggi culturali e, in generale, tutti gli ambiti nei quali è percepibile il riferimento alla storia dei luoghi e un equilibrio dinamico tra lo spazio umano e quello naturale. In tali condizioni la criticità è molto bassa, in quanto, dato il contesto piuttosto diversificato, non si avverte la necessità di riequilibrio paesistico-ambientale e neppure l'esigenza di schermatura in generale. Questa, caso mai, può esserci in situazioni puntuali che però rientrano in altri parametri. In questi contesti, i terreni marginali delle autostrade sono stati spesso lasciati alla rivegetazione spontanea o sono occupati da formazioni arboree regolarmente gestite che già fungono da cortine schermanti. Realizzare fasce di protezione in questi ambiti potrebbe significare la completa perdita della visibilità del paesaggio. Per questo motivo si attribuisce alla casistica un punteggio molto basso⁽¹⁾.

Casistica 1.e - *Ambiti prettamente urbani in prossimità di grandi centri, luoghi ove il contesto paesaggistico richiama alla realtà urbana più che alla campagna, oppure ambiti prettamente naturali o naturaliformi poco accessibili o poco disturbati.*

L'ingresso nei grandi centri urbani attraverso le autostrade tangenziali, è percepito dal viaggiatore nel momento in cui il contesto "incerto" delle periferie e delle campagne urbanizzate, determinato dall'espansione del tessuto periurbano sulle campagne stesse, volge definitivamente al tessuto urbano compatto, nel quale l'intero spazio, anche se "edificato" a verde, come nel caso dei parchi urbani, manifesta totale determinismo antropico.

Le fasce di protezione autostradali avrebbero poche possibilità di esprimere la loro valenza di nuovi ecosistemi paraturali, dato l'eccessivo disturbo antropico, l'elevata concentrazione di veicoli e la limitata disponibilità di spazio. Tuttavia potrebbero essere riformulate come spazi verdi urbani, ricalibrandone le funzionalità e le tipologie costruttive, e potrebbero rientrare nella pianificazione di reti ecologiche di ambito urbano. Ciò però esula dai presupposti ispiratori della presente metodologia.

Nel caso di ambienti a naturalità medio alta, nei quali la presenza antropica è limitata, sia in rapporto all'estensione degli ambiti sia per l'inaccessibilità dei luoghi, la realizzazione di fasce appare poco necessaria dato che il bilancio tra spazio naturale e spazio antropico è nettamente a favore del primo. Inoltre, i margini dei tracciati che attualmente attraversano aree naturali (prevalentemente aree boscate) in genere sono interessati da rivegetazione naturale, quindi gli interventi richiesti per la gestione si limitano alle operazioni di manutenzione.

Per questi motivi il punteggio assegnato a queste casistiche è nullo.

2. Scenario visuale sullo sfondo ► schermatura

Per scenario visuale di sfondo si intende l'insieme degli elementi o gli ambiti di paesaggio posti alla media distanza dalla carreggiata sul lato destro dell'autostrada (foto 6).

L'esistenza di uno scenario di sfondo è quindi subordinata all'esistenza di almeno due piani visuali: uno ravvicinato, l'altro, lo sfondo, distanziato almeno oltre la fascia critica di 300 metri.

L'analisi di questo parametro è prettamente paesaggistica e mira a determinare la possibile valenza delle barriere vegetate come schermo visuale in funzione della qualità di scenari o di singoli elementi di sfondo, visibili dall'autostrada.



Foto 6 - Esempio di ambito di paesaggio collinare posizionato a media distanza da un potenziale osservatore ed identificabile come scenario visuale di sfondo. Foto di Paolo Debernardi.

Casistica 2.a - Scenario caratterizzato dalla presenza di forti impatti nella trama del paesaggio (grosse cave di versante, discariche, grossi edifici periferici).

Questa casistica viene selezionata nel caso si incontrino elementi puntuali o comunque localizzati di forte disturbo visuale che vadano a sconvolgere il ritmo percettivo o il tessuto paesaggistico locale. La presenza di una barriera vegetata che, a crescita ultimata delle essenze, sia in grado di esercitare un effetto schermante nei confronti di tali elementi viene premiata con il massimo del punteggio (20).

Casistica 2.b – Scenario caratterizzato da un rapporto percettivo a media distanza tra l'ambito paesaggistico che si sta percorrendo e uno diverso, ben riconoscibile ma di scarso interesse paesistico e/o soggetto a uno o più fattori di impatto.

In questo caso ci si riferisce non più ad elementi puntuali del paesaggio ma a scenari più estesi, che “accompagnano” in distanza gli automobilisti per tratti più o meno lunghi, ad esempio le pendici montane o collinari durante la percorrenza di un tratto a fondovalle o in pianura, o viceversa un ambito di pianura più o meno esteso visibile da tratti autostradali a mezza costa o su versante. La condizione che determina la creazione di una fascia verde è che il valore percettivo di tali ambiti sia fortemente ridotto o che la riconoscibilità della trama paesistica sia compromessa dalla presenza di fattori diffusi di impatto. Si propongono, a titolo di esempio, alcuni ambiti delle colline piemontesi visibili dalla pianura, i cui versanti sono stati diffusamente edificati al punto da far dimenticare o confondere la struttura paesistica rurale originale.

Al caso in esame è stato attribuito tuttavia un grado di criticità inferiore al precedente (punteggio 15), in quanto si tratta di un impatto diffuso sul territorio e quindi meno localizzato ed evidente dell'impatto esaminato al punto 2.b.

Casistica 2.c - Scenario di fondo assente o insignificante o di scarsa visibilità/riconoscibilità.

Una veduta piuttosto comune lungo le autostrade è data dalla presenza di uno scenario poco appariscente in quanto poco visibile, o, se visibile, poco interessante. È il caso di ambiti pianeggianti molto vasti, dove i riferimenti di sfon-

do, come rilievi montuosi o collinari, sono troppo distanti per essere percepiti distintamente o sono nascosti dalla vegetazione o da altro.

Nel caso di uno sfondo poco interessante rientrano, ad esempio, i versanti montani visti dal fondovalle se uniformemente boscati o privi di particolarità o diversità morfologiche e cromatiche, eventualmente con insediamenti visibili ma difficilmente identificabili e riconoscibili.

Si osserva che il fattore distanza è di grande importanza nel determinare la riconoscibilità di questi elementi e quindi anche il loro stesso interesse percettivo, tenendo conto che l'utente dell'autostrada dispone di margini di tempo limitati per rivolgere lo sguardo all'esterno dell'autostrada e che ciò avviene soltanto quando il paesaggio è in grado di esercitare una forte attrattiva visuale. Il punteggio di criticità attribuito a questa casistica assume un valore medio (10), in quanto l'assenza di marcati fattori di impatto nello scenario di sfondo riduce la necessità di schermatura.

Casistica 2.d - Scenario caratterizzato dall'esistenza di un rapporto visuale a media distanza tra l'ambito paesaggistico che si sta attraversando e uno diverso, ben riconoscibile e di elevato interesse paesaggistico.

Si rientra nuovamente nel caso di scenari estesi interessanti dal percorso dell'autostrada. In questo caso sono rappresentati da ambiti di pregio ben visibili e riconoscibili e non turbati da alcun impatto, come ad esempio paesaggi agrari tradizionali oppure paesaggi naturali caratteristici, zone calanchive, pendici rocciose particolarmente spettacolari, viste panoramiche su paesaggi urbani spettacolari e comunque di pregio, ecc...

La criticità, per quanto attiene la necessità di schermatura è molto bassa (punteggio 5), ma non nulla, in quanto si tratta di scenari estesi la cui visibilità potrebbe non essere cancellata del tutto dalla presenza della fascia di protezione.

Casistica 2.e - Scenario di pregio caratterizzato da elementi del paesaggio unici e localizzati, ben visibili.

Si considerano, come nella prima casistica presentata, elementi del paesaggio visibili solo per brevi tratti o pun-



tualmente. Questa volta si tratta di elementi di pregio la cui schermatura costituirebbe una reale limitazione alla fruibilità del paesaggio da parte dell'utente dell'autostrada. Ne consegue che il punteggio attribuito debba essere nullo.

Esempi di ciò che si intende per elementi di pregio sono chiese, torri, castelli e monumenti di vario genere, cime montuose, forme morfologiche ben conservate e visibili, laghi, cascate, gole, ecc...

3. Tipologie costruttive e disponibilità dei terreni adiacenti l'autostrada ➤ *predisposizione, disponibilità di finanziamenti*

Al di là di considerazioni precise di ordine tecnico-economico circa la realizzabilità delle fasce verdi ai lati delle autostrade, si ritiene importante, ai fini del rilevamento preliminare delle opportunità di realizzazione, dare una prima indicazione sulla disponibilità attuale di spazio e sulla proprietà dei terreni adiacenti i margini delle autostrade, come criterio di predisposizione e di priorità a favore dell'opzione di realizzazione dei margini stessi.

Fattori favorevoli sono un'ampia disponibilità di spazio tra il limite della carreggiata e la recinzione (foto 7), la proprietà pubblica dei terreni marginali rispetto alla proprietà privata, la tipologia costruttiva a raso, in rilevato o in trincea preferibile a quella in viadotto o in galleria.



*Foto 7 - Esempio di ampia disponibilità di spazio all'interno della recinzione.
Foto di Paolo Debernardi, Lucio Graziano.*

Casistica 3.a - *Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni demaniali o di altra proprietà pubblica non dati in concessione a privati.*

Si presuppone che terreni di proprietà pubblica e non dati in gestione a privati possano essere, in teoria, più facilmente destinabili al miglioramento ambientale, in quanto non comportano espropri né spese e procedimenti preliminari di acquisizione. In tal caso si è attribuito al parametro un punteggio molto alto ad indicare un'alta opportunità di realizzazione (punteggio 20).

Casistica 3.b - *Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni demaniali o di altra proprietà pubblica attualmente in concessione a privati.*

In questo caso la facilità di acquisizione del terreno dipende dalla situazione attuale, dal periodo di concessione e anche dal tipo di accordo e dal tipo di contraente. In questo caso l'Ente pubblico può avere un ruolo di coordinamento e di indirizzo ma, in ogni caso, la libertà di azione è in qualche misura limitata. Pertanto il punteggio relativo alla predisposizione è minore rispetto a quello della casistica precedente (punteggio 15).

Casistica 3.c - *Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni privati con presenza di ampio margine laterale di terreno tra la canalina di drenaggio e la recinzione (> 3 metri).*

In questo caso, benché possa essere necessario un parziale esproprio, la disponibilità di una consistente parte di terreno marginale da parte della società concessionaria delle autostrade consente di evitare di impostare le attività preliminari di acquisizione dei terreni esclusivamente sulla base dell'esproprio. Nell'ambito degli spazi interni alla recinzione esiste un margine per la stipula di accordi tra stato e società concessionaria per la definizione delle modalità di realizzazione e/o manutenzione di fasce verdi. In questo caso si ha un'opportunità media (punteggio 10).

Casistica 3.d - *Tracciato autostradale in rilevato, raso o trincea su terreni privati con nullo o limitato margine late-*

rale di terreno tra la canalina di drenaggio e la recinzione (< 3 metri).

In questo caso l'acquisizione dei terreni dovrà avvenire attraverso l'utilizzo di risorse economiche pubbliche o di altra natura, richiederà accordi, indennizzi, incentivi comunitari ed altre strategie dipendenti, in ultima analisi, dall'articolazione catastale delle parcelle di terreno e dal livello di disponibilità dei proprietari. Il livello di predisposizione è giudicato più basso che nel caso precedente in quanto le risorse richieste per la realizzazione delle fasce sono presumibilmente maggiori. Ciò non toglie che, con la possibile disponibilità di fondi comunitari per l'accantonamento di porzioni di terreno agrario, o l'esistenza di altre forme di finanziamento dovute a particolari situazioni, si possano comunque avviare forme di accordo tra i proprietari privati e le amministrazioni pubbliche. In tale modo si giustifica l'attribuzione di un punteggio solo di poco inferiore di quello della casistica precedente (punteggio 9).

Casistica 3.e - *Tracciato autostradale decorrente su viadotto in aree extraurbane oppure con qualsiasi tipologia costruttiva ma in aree urbane o in altre situazioni di totale mancanza di spazio.*

La sopraelevazione delle carreggiate autostradali su viadotto influisce sul modello tipologico delle fasce in quanto cambiano la posizione della sorgente dell'inquinamento, il punto di vista dell'osservatore interno e il tipo di impatto visivo e acustico verso l'esterno. Tutti questi parametri dipendono inoltre dalla posizione e dall'altezza del viadotto.

La predisposizione di tratti su viadotto alla realizzazione di fasce del modello tipologico proposto è stata valutata nulla, mentre si dovrebbe valutare caso per caso l'opportunità di realizzazione di altre forme di cortine schermanti che assolvano a funzioni specifiche. Nel caso di tracciati che lambiscono agglomerati urbani, l'impermeabilizzazione del suolo è un fatto irreversibile che costringe a rinunciare a soluzioni realizzative che impieghino materiale vivo. Tali soluzioni rientrano nel campo delle opere di verde urbano pubblico e privato, che, come detto nella casistica 5 del parametro 1.e (pagina 28), non interessano ai fini del presente studio.

4. Presenza di insediamenti entro una fascia di 300 metri dall'autostrada ➤ *protezione dal rumore, schermatura*

La presenza di insediamenti entro la fascia di 300 metri può determinare una criticità dovuta alla combinazione dei fattori rumore e impatto visivo (foto 8).

Per quanto riguarda l'impatto acustico, si osserva che, per distanze superiori a 100 – 150 metri, si realizza un abbattimento soddisfacente del rumore per effetto della distanza dalla fonte di emissione (Batistoni et al., 1995). Pertanto si è stabilito che la presenza di una fascia vegetale di protezione dal rumore è inutile se il recettore di impatto si trova a una distanza maggiore di 150 metri.

L'impatto visivo degli edifici è determinato ovviamente dal tipo di edificio, dal suo stato di conservazione, dall'interesse storico-architettonico e da come questo si inserisce nel contesto. Generalmente materiali costruttivi e colori di tinteggiatura legati alla tradizione e allo spirito dei luoghi determinano un migliore inserimento di edifici e nuclei edificati nel paesaggio.

Casistica 4.a - *Presenza di abitazioni a meno di 150 metri dal margine autostradale in assenza di barriere antirumore.*

In questo caso la criticità è dovuta unicamente al fattore dell'impatto acustico ed è massima (punteggio 20).

La riduzione dell'impatto acustico dato da una barriera vegetale dipende dalle sue caratteristiche morfologico-strutturali e dalle specie vegetali impiegate. La condizione necessaria per avvertire l'efficacia della barriera come schermo antirumore è che essa sia abbastanza alta da superare la linea che congiunge la sorgente di emissione al recettore. Pertanto, in base alle tipologie costruttive dell'autostrada, si dovrà scegliere la soluzione progettuale che risponda a questo requisito, non dimenticando di considerare i tempi di crescita delle piante impiegate.



Foto 8 - Presenza di insediamenti a breve distanza dall'autostrada



La presenza di insediamenti entro i 150 metri è un fattore che determina la necessità di approfondimenti analitici successivi utili a calibrare la tipologia di barriera in rapporto alle condizioni specifiche.

Casistica 4.b - *Presenza di insediamenti industriali, capannoni di vario genere, impianti di cave, allevamenti zootecnici, abitazioni ed altri insediamenti fortemente impattanti dal punto di vista visivo.*

Pur volendo attribuire priorità massima alla mitigazione dell'impatto dovuto al rumore dei veicoli, si è voluta premiare l'elevata potenzialità delle fasce di protezione per la mitigazione dell'impatto visivo causato da edifici dall'aspetto apertamente dissonante con il contesto paesistico rurale.

Inoltre la realizzazione delle fasce potrebbe rappresentare il punto di partenza per lo sviluppo di nuove iniziative rivolte al miglioramento della connettività e della coerenza dell'ecomosaico e potrebbe contribuire al miglioramento della qualità e della vivibilità degli eventuali ambienti di lavoro confinanti con l'autostrada. Quest'ultima possibilità potrebbe anche favorire la selezione di specie ornamentali tra quelle da impiantare. Il punteggio di necessità/opportunità è vicino al valore massimo (19).

Casistica 4.c - *Abitazioni isolate sparse, capannoni, edifici tradizionali in cattivo stato di conservazione.*

Questa casistica descrive una situazione piuttosto frequente nei territori rurali antropizzati attraversati da un'autostrada, dove le cascine e le stalle tradizionali sono spesso affiancate da villette singole o bifamiliari, il paesaggio è caratterizzato da capannoni e prefabbricati in cemento a struttura squadrata e geometrica, da villette isolate o a schiera con piccoli giardini, o ancora da capannoni isolati. Non è raro incontrare edifici rurali anche di un certo valore architettonico in completo abbandono.

In questi casi la criticità paesistica può considerarsi media (punteggio 10): la presenza di edifici moderni a fianco di edifici tradizionali diminuisce l'interesse percettivo di questi ultimi, rendendo maggiormente giustificabile un loro mascheramento.

Casistica 4.d - *Abitazioni isolate di pregio di epoche diverse e cascate tradizionali ben inserite nel paesaggio.*

Quando non sussistano criticità in ordine all'impatto acustico, se gli edifici rurali e le abitazioni sono costruiti in stile tradizionale e sono ben inseriti nel contesto agreste, la criticità diminuisce ulteriormente. È immaginabile infatti un certo interesse a mantenere aperti dei varchi visuali verso questi elementi caratteristici del paesaggio, anche se non sono di particolare pregio.

Il livello di criticità è considerato basso (punteggio 5).

Casistica 4.e - *Chiese, castelli, torri ed altri monumenti di un certo rilievo storico-paesaggistico, oppure assenza di insediamenti, oppure insediamenti presenti ben nascosti da cortine arboree o protette da barriere antirumore.*

Nel caso di beni architettonici di rilievo situati all'interno della fascia di studio di 300 metri, la misura da adottare dovrebbe essere la segnalazione tramite pannelli illustrativi agli automobilisti e non la schermatura.

Allo stesso modo, se non sono visibili insediamenti entro i 300 metri, perché inesistenti o perché nascosti da vegetazione, per un particolare assetto topografico o per la presenza di altri ostacoli, l'opportunità di realizzazione delle fasce di protezione è nulla.

Foto 9 - Colture orticole a breve distanza dalla carreggiata. Foto di Paolo Debernardi, Lucio Graziano

5. Presenza di colture in relazione all'inquinamento da traffico veicolare entro 300 metri dall'autostrada ➤ protezione delle colture dagli inquinanti

I principali fattori determinanti il livello di criticità per questo parametro sono la vulnerabilità delle tipologie colturali all'inquinamento e la distanza dalla fonte di emissione (foto 9). Come già spiegato nei paragrafi introduttivi le colture orticole, i vigneti e i frutteti sono considerate quelle più sensibili all'inquinamento da traffico



veicolare, seguite dalle colture cerealicole e foraggere e infine dalle colture arboree da legno o carta.

Riguardo alle distanze dalla fonte di emissione, varie ricerche hanno dimostrato che la maggior concentrazione di metalli pesanti si ritrova, in assenza di barriere schermanti, entro una distanza di 20 metri dal margine stesso, oltre a questa distanza la concentrazione assume valori "di fondo" in ambienti mediamente antropizzati (Batistoni et al. 1995).

Sono pertanto particolarmente esposte le colture che si trovano a contatto, ovvero entro una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada.

Le altre forme di inquinamento hanno una dinamica molto più articolata: la dispersione degli inquinanti gassosi e del particolato è fortemente influenzata, ad esempio, dalla velocità e dalla direzione del vento. Poiché tali dinamiche di dispersione non sono completamente note per mancanza di studi mirati ed esaustivi, nella valutazione delle casistiche si è tenuto in considerazione un criterio cautelativo.

Casistica 5.a - Presenza di colture orticole o vigneti, frutteti entro una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada.

In questo caso la criticità è massima (punteggio 20) e richiede la realizzazione di fasce di protezione utilizzando specie in grado di assorbire e trattenere il più possibile gli inquinanti.

Casistica 5.b - Presenza di colture orticole, vigneti, frutteti al di fuori di una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada.

In questo caso l'incidenza del rischio di contaminazione, allo stato attuale delle conoscenze, è ridotta per quanto riguarda i metalli pesanti mentre è poco conosciuta per gli altri inquinanti. Essendosi preso in considerazione un criterio precauzionale, in assenza di conoscenze precise, si è optato per la soluzione più conservativa vale a dire l'attribuzione di un elevato valore di criticità (punteggio 15).

Casistica 5.c - Assenza di colture orticole, vigneti, frutteti, presenza di altre colture erbacee entro una fascia di 20 metri dal margine dell'autostrada.

Questa casistica rappresenta il caso più frequente in Piemonte, dove i suoli più fertili, percorsi dalle principali

autostrade, sono sovente utilizzati per coltivazioni cereali-colo-foraggiere. La criticità attribuita a questa casistica è media (10) per il fatto che l'incidenza del rischio per la salute umana è minore sia per la bassa predisposizione dei frutti e dei cariossidi di queste specie ad assimilare gli inquinanti, sia per la destinazione d'uso rivolta all'alimentazione animale. In questo caso, tuttavia, il rischio non scompare, ma diventa indiretto e più difficilmente calcolabile.

Casistica 5.d - *Assenza di colture orticole, vigneti, frutteti, presenza di altre colture erbacee non prima di 20 metri dal margine dell'autostrada o presenza di elementi schermanti.*

Se anche le colture meno sensibili sono distanziate dall'autostrada per la presenza di aree contigue non agricole (piazze sterrate, incolti, parcheggi, ecc...), o sono presenti altri elementi schermanti (muri perimetrali, cortine arboree preesistenti), la criticità diminuisce. La necessità/opportunità di realizzazione non è considerata nulla (punteggio 1) per la scarsa prevedibilità delle dinamiche di diffusione di certi inquinanti.

Casistica 5.e - *Presenza di sole colture indifferenti all'inquinamento da traffico veicolare (pioppeti, altre colture arboree da legno) o di altri usi del suolo non agricoli entro 20 metri dal margine autostradale.*

In questo caso, data l'assenza di colture sensibili ai lati dell'autostrada, viene meno anche il criterio di precauzione. La criticità è nulla.

6. Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele o intersecanti il tracciato entro 300 metri dall'autostrada ► *ricucitura della geometria di siepi e filari, corridoi ecologici per la fauna, miglioramento di habitat*

Questo parametro riguarda le opportunità che la realizzazione di fasce di protezione offrirebbe per il potenziamento delle reti ecologiche e dell'indice ecotonale a scala locale. Prende quindi in considerazione le potenzialità di ricucitura della trama paesistica in funzione della disponibi-

lità attuale di elementi lineari e del loro stato di frammentazione all'interno della cella di analisi.

Oltre che come corridoio ecologico, la fascia assumerebbe importanza anche come habitat nel caso le celle di analisi fossero caratterizzate da ambienti aperti con totale assenza di vegetazione.

La continuità degli elementi lineari seminaturali del paesaggio è una caratteristica basilare per la loro efficienza come corridoi biologici, soprattutto per la piccola fauna: per alcune specie di insetti terricoli, ad esempio, un'interruzione di pochi metri può rappresentare una barriera assolutamente invalicabile; nello stesso tempo può costituire un forte deterrente al movimento dei micromammiferi.

Vengono premiate con alti punteggi le situazioni in cui si incontrano fasce continue che incrociano l'autostrada, come, ad esempio, nel caso delle fasce ripariali di piccoli corsi d'acqua; vengono invece considerate meno favorevolmente le situazioni nelle quali esistono già fasce boscate parallele, in quanto queste rappresentano assi naturalizzanti longitudinali preesistenti.

Questo parametro si riferisce ad una geometria a rete dell'ecomosaico, basata cioè su un sistema di "gangli" e corridoi di collegamento che si rifà ad un modello di dispersione degli organismi lungo percorsi lineari continui. Nella realtà non si possono escludere fenomeni dispersivi che seguano il modello a *stepping stones* o "a salti" ovvero percorsi discontinui tra piccole macchie di habitat tra loro separate. Pertanto è stata considerata in maniera molto positiva l'ipotesi di realizzazione di fasce in celle con ecomosaico estremamente frammentato, nelle quali la fascia stessa può rappresentare un punto di appoggio anche per movimenti a *stepping stones* degli organismi. È il caso ad esempio di certi uccelli che potrebbero utilizzare gli elementi arborei delle fasce come posatoi.

Una ricaduta positiva d'insieme nella realizzazione di fasce di protezione delle autostrade è rappresentata dalle opportunità di utilizzo della componente arborea delle fasce boscate a scopi produttivi, applicando forme di gestione selvicolturale che salvaguardino una certa diversità ambientale attraverso l'utilizzo di diverse essenze, incrementando e diversificando maturità e varietà strutturale del soprassuolo arboreo-arbustivo.

Casistica 6.a - *Siepi, filari, fasce boscate intersecanti l'autostrada e continue fino al margine autostradale oppure assenza totale di fasce arboreo-arbustive e ambiente aperto con indice di ecotono molto basso o nullo.*

Nella prima ipotesi ci si riferisce alla presenza di siepi, filari e cordoni boscati continui, come quelli presenti lungo fiumi, canali, alcuni campi e strade, che raggiungano il margine autostradale. Il punteggio da attribuire è massimo (20).

La circostanza nella quale le ipotetiche fasce di protezione delle autostrade intersechino corridoi continui di vegetazione è da considerarsi positiva, indipendentemente dall'indice di ecotono all'intorno. È evidente, in questo caso, la potenzialità delle fasce in termini di ricucitura dell'ecosistema.

Nel caso in cui non vi siano fasce verdi continue intersecanti l'autostrada, il massimo punteggio va attribuito a celle con habitat estremamente aperti nelle quali la vegetazione naturale è assente o estremamente ridotta (alberi o arbusti isolati, minuscoli nuclei di incolto, ecc...).

In questo caso la fascia rappresenterebbe un'importante corridoio biologico per la dispersione di specie floristiche e faunistiche lungo l'autostrada attraverso una matrice estremamente ostile e contemporaneamente un'unità di habitat seminaturale di neoformazione.

Casistica 6.b - *Siepi, filari, fasce boscate presenti in poche unità frammentate, ambiente aperto con basso indice di ecotono.*

Se all'interno della cella sono presenti fasce verdi frammentate e isolate o in numero esiguo, tale da non incrementare in maniera significativa l'indice di diversità ambientale, la matrice territoriale rimane in generale piuttosto impermeabile ai flussi biotici. Si può presumere tuttavia che questi elementi rivestano una certa importanza, se non come habitat veri e propri, come punti di riferimento nell'*home range* di alcuni animali; ad esempio possono costituire posatoi per la caccia o il riposo per alcuni uccelli.

In questo caso le fasce di protezione delle autostrade, ferme restando le funzioni di corridoio ecologico o di habitat, potrebbero contribuire al potenziamento degli scambi faunistici secondo un modello di dispersione a *stepping*



stones, tra gli elementi di habitat presenti nella cella. La necessità/opportunità è minore rispetto al caso precedente, ma comunque alta (punteggio 15).

Casistica 6.c - *Siepi, filari, fasce boscate presenti in unità continue e/o frammentate, ambiente aperto con indice di ecotono medio.*

Nel caso siano presenti fasce verdi di vario tipo, continue o frammentate, che conferiscano all'insieme della matrice territoriale della cella un grado di diversificazione ambientale medio, il deficit di habitat naturale è minore. Tuttavia, le fasce di protezione delle autostrade potrebbero apportare un ulteriore miglioramento ambientale attraverso la realizzazione di particolari geometrie dell'ecomosaico vegetazionale. Ciò andrebbe a vantaggio della diversità, complessità e stabilità delle biocenosi potenziali. Ad esempio la geometria dei campi totalmente o parzialmente circondati da filari o siepi sarebbe molto favorevole per la fauna sia vertebrata che invertebrata, in quanto, per alcune specie, potrebbe simulare un sistema margine del bosco-radura.

La necessità/opportunità di realizzazione delle fasce di protezione delle autostrade in questi casi è media (punteggio 10).

Casistica 6.d - *Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele e continue entro i primi 100 metri dal margine autostradale.*

Nel caso di tratti di canali o rogge bordati da vegetazione compatta, di margini vegetati di strade, di campi che siano paralleli e a breve distanza dall'autostrada, la criticità diminuisce in quanto questi, purché continui, già svolgono una funzione di corridoio analoga a quella ipotizzabile per l'eventuale fascia di protezione. La necessità/opportunità di realizzazione è dunque bassa (punteggio 5).

Casistica 6.e - *Presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele a contatto con il margine dell'autostrada, oppure fasce assenti in ambiente urbano.*

Nel primo caso la nuova realizzazione di fasce non è particolarmente necessaria, mentre si possono proporre interventi selvicolturali per il miglioramento in senso natu-

realistico o produttivo-ecocompatibile dell'esistente. Nel caso frequente di fasce preesistenti ma discontinue, gli interventi di miglioramento potranno vertere su un recupero di continuità e quindi di efficienza del corridoio biologico, sebbene, anche in corridoi discontinui, non si possano escludere movimenti a *stepping stones* tra i frammenti allineati di vegetazione. In ambiente urbano, come si è già detto a proposito della casistica 1.e, la funzionalità delle fasce è riconducibile alle reti ecologiche in ambito urbano che esulano dall'argomento del presente studio. Si è deciso pertanto di attribuire punteggio nullo anche a questa casistica per evitare di entrare in contraddizione con la precedente.

7. Eventuale preesistenza di territorio boschivo o di altri biotopi entro la fascia di 300 metri ➤ collegamento di biotopi lungo l'autostrada, miglioramento di colture arboree, aggiunta di habitat naturale per la microfauna vertebrata e invertebrata

Anche questo parametro si riferisce al concetto di reti ecologiche e più specificatamente riguarda la possibilità per le fasce di protezione di connettere macchie boscate o altri biotopi naturali o semi-naturali presenti lungo il tracciato autostradale (foto 10).



Foto 10 - Parcella boscata a fianco dell'autostrada: potenziale nodo di connessione di una rete ecologica vicariante. Tratta da: Buser, Klein, Baggenstos, Pfliegerichtlinien für Grünflächen an Strassen- und Verkehrsinfrastruktur des Kantons Basel-Landschaft-Abteilung Ausbau und Unterhalt, Bern. 1988.

Si consideri anche il ruolo potenziale delle fasce come punto di "appoggio" per quegli organismi che si spostano a *stepping stones* tra la fascia stessa e le macchie isolate preesistenti entro la fascia territoriale di 300 metri presa in esame. Il valore ecologico-funzionale delle macchie boscate è determinato da diversi parametri ecologici e geometrico-strutturali: dimensioni, forma, struttura orizzontale e verticale della vegetazione, composizione specifica, disponibilità d'acqua, ecc...

È tuttavia opportuno considerare come macchie di habitat soltanto quelle porzioni di territorio di dimensioni verosimilmente sufficienti a sostenere popolazioni o metapopolazioni di una o più specie, evitando di annoverare in questa categoria nuclei molto piccoli derivanti dalla progressiva frammentazione e distruzione di macchie più grandi o di corridoi continui, anche allo scopo di evitare confusioni e ridondanze con il parametro precedente che prendeva in considerazione anche le siepi, i filari e le fasce boscate frammentate.

Pertanto si sono considerate macchie boschive le parcelle arborate con le caratteristiche geometrico-strutturali, fornite per la definizione di bosco, dall'Inventario Forestale Nazionale (pubblicato nel 1983), vale a dire un'estensione minima di 2000 metri quadrati, una copertura minima del 20 % e una larghezza minima di 20 metri.

Casistica 7.a - *Autostrada in territorio privo di formazioni boschive estese e continue ma con presenza di macchie boschive di limitate dimensioni, o di aree umide naturali a contatto con il margine autostradale.*

Il punteggio massimo (20) viene attribuito alla situazione nella quale la realizzazione della fascia consentirebbe di connettere due aree di potenziale pregio naturalistico in modo da aumentare la quantità di habitat favorevole e gli scambi di organismi fra le unità. Tra le aree di pregio si includono anche le fasce fluviali più grandi che intersecano il tracciato e che possono essere contornate da boscatte ripariali articolate e ricche di diverse tipologie di ambienti umidi.

Casistica 7.b - *Autostrada adiacente parcelle estese di pioppeto o altre colture arboree a fustaia oppure ambienti agrari aperti con macchie boschive naturali non a contatto con il margine dell'autostrada.*

Le colture arboree sono da considerarsi come unità ecosistemiche di valore ambientale piuttosto mediocre in quanto manca una diversificazione della struttura verticale della vegetazione, gli individui sono coetanei ed il fondo è spesso fresato o semplicemente inerbito.

L'arboricoltura è inoltre soggetta a periodici trattamenti chimici anticrittogamici che rendono l'ambiente poco favorevole agli organismi ad essi sensibili.

L'inserimento della fascia di protezione delle autostrade ai margini di queste colture indurrebbe un notevole miglioramento ambientale dell'unità ecosistemica per l'aumento della disponibilità trofica e della diversificazione strutturale, creando condizioni più favorevoli all'aumento di biodiversità.

Per i motivi sopraenunciati la necessità/opportunità di realizzazione si può considerare elevata (punteggio 15).

Analoga considerazione viene attribuita agli ambienti aperti con presenza di macchie boscate seminaturali. La presenza di una fascia potrebbe determinare l'incremento della diversità ambientale e della biopermeabilità territoriale, consentendo flussi biotici tra la fascia stessa e le macchie boscate.

Casistica 7.c - *Assenza di parcelle boscate seminaturali, presenza di sole macchie di pioppeto o di altre colture arboree a fustaia non a contatto con il margine autostradale.*

La casistica rappresenta uno scenario abbastanza comune negli ambiti agrari intensivi. La fascia ha minori probabilità di rappresentare un elemento importante di scambio con le cenosi arboree circostanti. Oltre al valore ecologico medio-basso delle unità arboree artificiali, si aggiunge il fattore della maggiore distanza dall'autostrada. I flussi biotici sarebbero quindi presumibilmente limitati, sia quantitativamente che qualitativamente, e la necessità/opportunità in questo caso è media (punteggio 10).



Casistica 7.d - *Autostrada percorrente formazioni forestali di bosco di invasione o degradate, oppure formazioni di ceduo di robinia.*

Le formazioni descritte nella presente casistica corrispondono alle frange marginali in espansione delle formazioni boschive o possono derivare dai tagli di boschi originali. Il ceduo di robinia è una formazione fortemente invasiva in quanto i tagli delle parti aeree stimolano fortemente la riproduzione vegetativa e impediscono l'insediamento di altre specie. Queste formazioni possono raggiungere un elevato livello di copertura, produrre un forte grado di ombreggiamento dovuto alla struttura compatta monoplanare e determinare così una forte banalizzazione ambientale.

Ai tratti che attraversano tali formazioni va attribuito un punteggio di necessità/opportunità di realizzazione basso (1) in quanto si tratta di formazioni in espansione attiva, assimilabili alle fasce di protezione da un punto di vista morfologico-funzionale, anche se non sempre da un punto di vista ecologico.

Nel caso dei boschi di invasione, tuttavia, la piantagione di essenze autoctone ai margini dell'autostrada consentirebbe, dove necessario, di accelerare e indirizzare il processo di colonizzazione vegetale al fine di limitare l'ingresso di specie esotiche e infestanti.

Nel caso di cedui di robinia, si potrebbe intendere la realizzazione di fasce come graduale introduzione di specie arboreo arbustive autoctone attraverso opportune pratiche selvicolturali, quali ad esempio l'invecchiamento dei cedui e la conversione a fustaia, l'impianto di nuove specie e opportune pratiche di manutenzione che indirizzino l'evoluzione della fascia boschiva verso un maggior livello di naturalità.

Casistica 7.e - *Autostrada percorrente formazioni forestali ben strutturate e mature o fiancheggiante boscaglie ripariali compatte, oppure assenza di macchie boschive.*

Si comprendono in questa casistica formazioni costituite da popolamenti autoctoni climacici o paraclimacici in grado di rinnovarsi spontaneamente. In questo caso, data la preesistenza di vegetazione spontanea di elevata naturalità

già stabilizzata e impostata, la priorità di realizzazione delle fasce è da considerarsi nulla. In ambiti di questo tipo è necessaria piuttosto un'attenta politica di manutenzione che eviti l'ingresso di specie alloctone.

Al caso di zone aperte nelle quali sia assente ogni tipologia di ambiente boschivo seminaturale o artificiale, nonostante la fascia avrebbe di per sé valore in quanto nuovo apporto di habitat, si è attribuito valore nullo per evitare la ridondanza con la casistica 6.a, che rappresenta una situazione analoga.

8. Eventuale presenza di ambiti paranaturali di riferimento (cave, aree verdi di autogrill, aree abbandonate) potenzialmente ripristinabili o migliorabili e utilizzabili come punti di appoggio per connessioni lungo l'asse autostradale ➤ protezione dall'inquinamento di bacini lacustri sottofalda, creazione e collegamento di potenziali neoecosistemi paranaturali, opportunità di un valore ricreazionale agiuntivo per gli utenti dell'autostrada

Questo parametro prende in considerazione le potenzialità di ambiti particolari che si trovino lungo il tracciato (foto 11), ai fini della creazione di nuovi ecosistemi paranaturali. Tali potenzialità sono chiaramente legate al destino di aree estrattive, di altre attività antropiche o di aree abbandonate.

L'opportunità maggiore legata alla creazione di fasce di collegamento tra queste aree è quella di avviare una vera e propria rete ecologica vicariante con aree centrali e corridoi di collegamento.



*Foto 11 - Spazi verdi ai margini di un autogrill.
Foto Paolo Debernardi,
Lucio Graziano.*

Casistica 8.a - Presenza di bacini di cava, cave di prestito e altri scavi sotto falda non schermate da vegetazione.

Le potenzialità naturalistiche delle zone umide sono ampiamente riconosciute: anche semplici scavi sotto falda lasciati al recupero spontaneo della vegetazione col tempo attirano un gran numero di specie animali e vegetali. Occorre però predisporre piani di ripristino per ottimizzare e accelerare il recupero della naturalità.

La realizzazione di fasce in questi casi consentirebbe di assolvere alla triplice funzione di protezione degli specchi d'acqua dagli inquinanti, di potenziamento dell'habitat naturale e di connessione di questi ambiti con altre aree notevoli lungo il margine autostradale. Il punteggio è pertanto massimo (20).

Casistica 8.b - Presenza di aree verdi di autogrill, aree e piazzole di sosta.

Queste aree sono caratterizzate da traffico rallentato, inquinamento e disturbo da traffico veicolare ridotti; inoltre lo spazio a disposizione per la creazione di ambiti paraturali può essere in molti casi ampio. In questi ambiti il valore aggiunto delle fasce di protezione potrebbe riguardare aspetti ricreativi per gli utenti dei servizi offerti.

Le eventuali formazioni vegetazionali preesistenti possono essere mantenute ed integrate con impianti che esaltino al massimo la diversità e il livello di articolazione dell'ecosomaico con l'adozione di specifiche morfologie nel rapporto tra aree boscate ed erbacee. La necessità/opportunità è quindi elevata (punteggio 15).

Casistica 8.c - Presenza di rampe di cavalcavia con scarpate ricoperte di vegetazione arboreo-arbustiva, caselli, svincoli e uscite senza problemi di intervisibilità tra le piste di raccordo.

Questi elementi non hanno le potenzialità ricreative delle aree di sosta di cui al punto precedente ma costituiscono importanti punti di riferimento lungo il tracciato e possono comprendere elementi di considerevole naturalità.

Ad esempio i sovrappassi di strade minori sono corredati da rampe di salita e discesa sostenute da rilevati in terra quasi sempre vegetati e coperti da formazioni a ceduo di

robinia o da altre piante infestanti. Tali formazioni costituiscono piccole macchie boscate utilizzabili come estremi di connessione per i margini vegetati (punteggio 10)..

Casistica 8.d - *Presenza di svincoli o uscite con problemi di intervisibilità sulle piste di raccordo.*

La rinaturazione di aree intercluse e di margini esterni delle piste di svincolo attraverso formazioni vegetali schermanti è sconsigliabile in presenza di problematiche relative all'intervisibilità tra le piste stesse. La creazione di zone umide o aree a vegetazione erbacea o basso arbustive in grado di attirare specie di micromammiferi, uccelli, rettili o anfibi è invece un'ipotesi interessante. Tuttavia, mancando spesso adeguati passaggi per la piccola fauna sotto le piste stradali, il rischio di mortalità animale sulle strade potrebbe essere molto elevato: per il criterio precauzionale si è optato per l'attribuzione di un punteggio basso (5).

Casistica 8.e - *Presenza di discariche o possibili fonti di dispersione di organismi infestanti.*

Nel richiamarsi al criterio cautelativo, è presumibile che ambienti a forte degrado ambientale o le zone in prossimità di questi, siano potenziali focolai di dispersione di organismi infestanti come topi, ratti, insetti nocivi, piante sinantropiche. Questi dovrebbero rimanere isolati dal contesto paesistico almeno fino al momento di una loro bonifica, in modo da evitare il contatto con zone residenziali o aree naturalistiche di pregio. In ragione di ciò, all'opzione di realizzazione di fasce verdi in prossimità di questi siti, è stata attribuita necessità/opportunità nulla (punteggio 0).

CONCLUSIONI

Le indicazioni di priorità fornite dalla presente metodologia saranno utili, come già detto, in chiave preliminare, per individuare i tratti di autostrada dove è più urgente e/o utile realizzare le fasce di protezione. I necessari approfondimenti di dettaglio sulle diverse morfologie delle fasce da attuare, sulla loro estensione precisa e sui parametri costruttivi da adottare vengono rimandati a sedi progettuali esecutive, che potranno considerare le celle individuate in questa sede come unità fondamentali di riferimento per programmare gli interventi. Il giudizio di necessità/opportunità scaturisce da un gioco di equilibri tra istanze e criticità a volte contrapposte. Ciò, ad avviso degli autori, costituisce una prova del fatto che la metodologia rispecchia il complesso intreccio dei fenomeni che si osservano sul territorio. Sarà compito della progettazione esecutiva trovare le soluzioni più idonee per smorzare gli eventuali contrasti. Essa dovrebbe, inoltre, mirare ad evitare per quanto possibile brusche interruzioni nella continuità degli impianti, in modo da creare connessioni complete e coerenti.

La metodologia è facilmente applicabile. Tuttavia, dal momento che le valutazioni di certi parametri riguardano elementi per cui è difficile giudicare in maniera oggettiva, è necessario che gli operatori che svolgono le analisi di campo siano scelti tra personale formato nei temi afferenti la conservazione della natura e la tutela del paesaggio. In tal modo i criteri di giudizio potrebbero essere considerati pregnanti. Tali criteri dovrebbero comunque essere messi in discussione nell'ambito di più cicli di sperimentazione-calibrazione, sino a raggiungere un adeguato livello di standardizzazione del metodo a livello regionale.

Dato che la metodologia valuta territori in genere antropizzati in più o meno continua e rapida trasformazione, le valutazioni attuali potrebbero non essere valide per un periodo lungo. Tale considerazione non deve tuttavia costituire un ostacolo: l'interesse è rivolto alla situazione contingente e si valuta ciò che si osserva sul momento. In caso di previsione di trasformazione del territorio esaminato, la segnalazione di necessità/opportunità di realizzazione di margini vegetati potrà costituire una indicazione per l'inserimento ambientale di nuove opere antropiche, in modo che queste non alterino la continuità ecologica, saranno un utile punto di riferimento per le previsioni di sviluppo futuro in un'ottica sostenibile. Ciò non esclude la necessità di prevedere l'aggiornamento della valutazione nel tempo sugli stessi tracciati, qualora ci si rendesse conto che le trasformazioni territoriali hanno reso inadeguate le valutazioni precedenti.

APPENDICE

**APPLICAZIONE DELLA
METODOLOGIA DI VALUTAZIONE
DI NECESSITÀ/OPPORTUNITÀ
DI CREAZIONE DI FASCE VERDI
POLIFUNZIONALI AI LATI DELLE
AUTOSTRADE AD UN CASO
CONCRETO: LA TANGENZIALE
DI TORINO NEL COMUNE
DI COLLEGNO (TORINO)**



Introduzione

L'applicazione ad un tratto di tangenziale urbana della metodologia di valutazione di necessità/opportunità di creazione di fasce verdi polifunzionali ai lati delle autostrade costituisce un caso molto interessante per testare il metodo, in quanto, come noto, gli ambienti della periferia delle città costituiscono realtà territoriali complesse, soggette a pesanti pressioni trasformative sia alle istanze di qualità della vita della popolazione. In tale contesto, la rilevazione delle criticità territoriali risulta particolarmente interessante ed utile anche per mettere in evidenza i gradienti di qualità e di potenzialità paesistico ambientale, nell'ottica delle ulteriori modificazioni previste.

L'area di studio è il territorio del Comune di Collegno (cfr. tavola 1 in allegato), sito in provincia di Torino, nella cintura del capoluogo piemontese, ad ovest dello stesso. Confina con i Comuni di Rivoli, Pianezza, Venaria, Torino e Grugliasco.

Il territorio è per la maggior parte pianeggiante, comprendendo parte della piana alluvionale del fiume Dora Riparia che, provenendo dalla Valle di Susa, taglia in due il comune di Collegno in direzione est-ovest e sfocia nel Po dopo aver attraversato la città di Torino.

Il tratto di tangenziale interessato si estende per circa 6 chilometri in direzione est-ovest e taglia così la porzione nord-nord ovest del territorio comunale di Collegno. Prosegue a nord del corso del fiume Dora Riparia, scavalcandolo vicino al confine occidentale del Comune. È interessato da due svincoli, corrispondenti alle uscite di Collegno e di Torino (Corso Regina Margherita).

Un terzo del tracciato attraversa aree edificate, la parte restante si snoda tra le aree agricole della pianura alluvionale della Dora Riparia, sui terrazzi alluvionali più antichi.

Il contesto paesistico-ambientale riferibile alla realtà agricola del comune di Collegno, è assolutamente degno di nota dal punto di vista geomorfologico e paesistico: a poca distanza a sud della tangenziale, lungo il corso del fiume si estendono gli alti terrazzi della Dora di età più recente mano a mano che ci si approssima al fiume, con le fasce boscate ancora presenti sulle scarpate a conferire

Valutazione della necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali ai lati della tangenziale di Torino in Comune di Collegno in base a relativa proposta metodologica ARPA



Scala 1:33000

Tavola 1:
Schema Generale



◀ *Tavola 1 - Indicazioni relative alla necessità/opportunità di realizzazione delle fasce verdi polifunzionali ai lati della tangenziale di Torino nel Comune di Collegno: in scala 1:33000 illustra l'area di studio, con l'indicazione della fascia territoriale di analisi di 300 m. contermini all'infrastruttura*

un'impronta seminaturale al paesaggio agrario, mentre i ripiani dei terrazzi sono coltivati a seminativo, prato o frutteto. Lo stesso alveo fluviale è profondamente inciso in spettacolari scarpate boscate di 4 o 5 m. di altezza. Notevole è anche il sistema di canali irrigui (detti *bealere*) bordati di vegetazione boschiva sviluppatosi a partire dal XIII secolo. La zona fa parte del parco agricolo della Dora Riparia di recente istituzione da parte del Comune e costituisce un'isola di paesaggio fluviale relativamente incontaminata nel contesto periurbano. Il Parco è interessato da presenze faunistiche di un certo interesse e conserva relitti della vegetazione potenziale (climax) della zona (querco carpineo planiziale), soprattutto nelle fasce boscate di cui si è detto e in altri piccoli nuclei. Inoltre il contesto agrario è caratterizzato da insediamenti rurali storici (cascine) che, a partire dal XVII secolo, caratterizzarono la campagna con le loro imponenti strutture. Spesso, provenendo dalla vicina città, ci si imbatte con emozione in questi nuclei che hanno resistito all'urbanizzazione incalzante e che costituiscono una testimonianza storica del paesaggio rurale.

L'urbanizzazione ha sinora interessato il territorio comunale, con caratteri di addensamento a sud e ad ovest, vicino al fiume, nei pressi del borgo vecchio, mentre a carattere diffuso ha riguardato tutto il resto della zona, con insediamenti produttivi, di servizio (depuratore, discariche, impianto di compostaggio, ecc...) e con l'espansione di piccoli nuclei abitativi (frazione Savonera, situata al confine con il comune di Venaria, a nord della tangenziale), abitazioni isolate o allineate lungo le vie di comunicazione.

Una parte consistente del territorio che fiancheggia il lato sud della tangenziale, tra questa e la Strada Statale n. 24, sarà destinato agli insediamenti produttivi, secondo le previsioni del Piano degli insediamenti Produttivi (PIP), inserito nel Piano Regolatore vigente.

La tangenziale di Torino, e così il tratto pertinente al Comune di Collegno, è di proprietà dell'ANAS ed è stata data in concessione fino al 2016 alla Società ATIVA S.p.A. che si occupa della gestione dell'infrastruttura e degli ambiti di pertinenza, compito che comprende anche la manu-

tenzione del verde. La piattaforma di asfalto è larga 35 m circa ed è formata da due carreggiate di 3 corsie per ogni senso di marcia, è appoggiata per quasi tutta la lunghezza del tratto su un rilevato di circa 1,5 m. di altezza media. Lungo il lato nord dell'infrastruttura si estende una fascia di territorio della larghezza media di circa 50 m di proprietà ANAS - ATIVA, denominata fascia di pertinenza della tangenziale. Sul lato sud invece tale fascia non esiste.

Applicazione della metodologia

La prima fase di studio del tratto di tangenziale da analizzare si è svolta su ortofotocarta e su carta al tratto in scala 1:10000, allo scopo di individuare la fascia e le celle di analisi. Essendo disponibile la cartografia tecnica regionale su GIS, si è operato in automatico per evidenziare la fascia di analisi di 300 metri attraverso la funzione *create buffer* sul tematismo lineare che descriveva la traiettoria della tangenziale e impostando appunto un *buffer* di 300 metri si è ottenuta una fascia colorata per ogni lato dell'autostrada che rappresenta la fascia di analisi.

Sull'ortofotocarta sono stati poi osservati gli elementi utili a determinare la suddivisione della fascia di analisi in celle. Sono stati individuati gli elementi notevoli del tracciato (ponti e svincoli) e si è ricercata l'omogeneità dei caratteri dei contesti paesistici attraversati, per avere celle con caratteristiche omogenee chiaramente distinguibili; si è infine optato per la suddivisione del territorio in celle di lunghezza compresa tra i 400 e i 1000 m.

La fascia di analisi e le celle sono state riportate sulla cartografia da campo e su una copia dell'ortofotocarta, entrambe utilizzate nei sopralluoghi per le rilevazioni.

Al termine della fase fotointerpretativa sono state individuate 12 celle di analisi, 6 per il lato nord e 6 per il lato sud della tangenziale. Sono state contrassegnate rispettivamente con le lettere N ed S ed un numero da 1 a 6, con numerazione in aumento da ovest (presso il confine con Rivoli) ad est (verso Torino). Sono stati anche individuati i percorsi lungo i quali effettuare il rilevamento dell'impatto visuale dall'esterno della tangenziale e i relativi recettori di impatto o punti di osservazione.



Le rilevazioni hanno richiesto l'impegno di due valutatori per una giornata e mezzo di lavoro: una giornata è stata impiegata per il sopralluogo sul tracciato autostradale, mezza giornata per il sopralluogo finalizzato alla rilevazione dell'impatto visivo dall'esterno.

Per quanto riguarda il primo punto, un aspetto importante è il fatto che per motivi di sicurezza si è preferito rilevare fuori dalla tangenziale. Dato l'elevato numero di veicoli in transito e l'assenza di piazzole di sosta, le corsie di emergenza non apparivano abbastanza sicure per soste prolungate; si è pertanto cercato di raggiungere dall'esterno i punti mediani di ogni cella di analisi, subito fuori la recinzione dell'infrastruttura. Ciò ha comportato percorsi in automobile su strade vicinali, anche sterrate, e percorsi a piedi fuoristrada, tutti individuati durante il sopralluogo. È stato anche necessario recarsi in Comune per verificare la presenza di proprietà pubbliche ai lati dell'autostrada.

L'equipaggiamento, in conseguenza a quanto detto sopra, era formato da una carta da campo con l'indicazione dell'area di studio; da una fotocopia dell'ortofotocarta con l'indicazione dell'area di studio; dall'elenco dei parametri e delle relative casistiche possibili con spiegazione di queste ultime per chiarire dubbi interpretativi e da una fotocamera digitale.



Risultati

I risultati finali dell'applicazione della metodologia sono riportati nella seguente tabella 3, dove per ogni cella sono riportati i valori dei punteggi parziali di ciascun parametro e i valori dei punteggi finali, prima e dopo la correzione dovuta al fattore impatto visuale dall'esterno.

Si riporta l'elenco dei parametri indagati: 1) contesto e riconoscibilità paesaggistica; 2) scenario visuale sullo sfondo; 3) tipologie costruttive e disponibilità dei terreni adiacenti l'autostrada; 4) presenza di insediamenti ravvicinati; 5) presenza di colture in relazione all'inquinamento da traffico veicolare; 6) presenza di siepi, filari, fasce boscate parallele o intersecanti il tracciato; 7) preesistenza di territorio boschivo o di altri biotopi; 8) presenza di ambiti paranaturali di riferimento potenzialmente ripristinabili o migliorabili e utilizzabili come punti di appoggio (cave, autogrill, aree abbandonate) per connessioni lungo l'asse autostradale (si vedano le pagg. 32-36).

La rappresentazione cartografica dei risultati è riportata nella cartografia allegata. Si ricorda che i punteggi di necessità/opportunità sono stati classificati adottando la suddivisione ed i colori di descrizione della tabella 2 di pagina 18.

Discussione

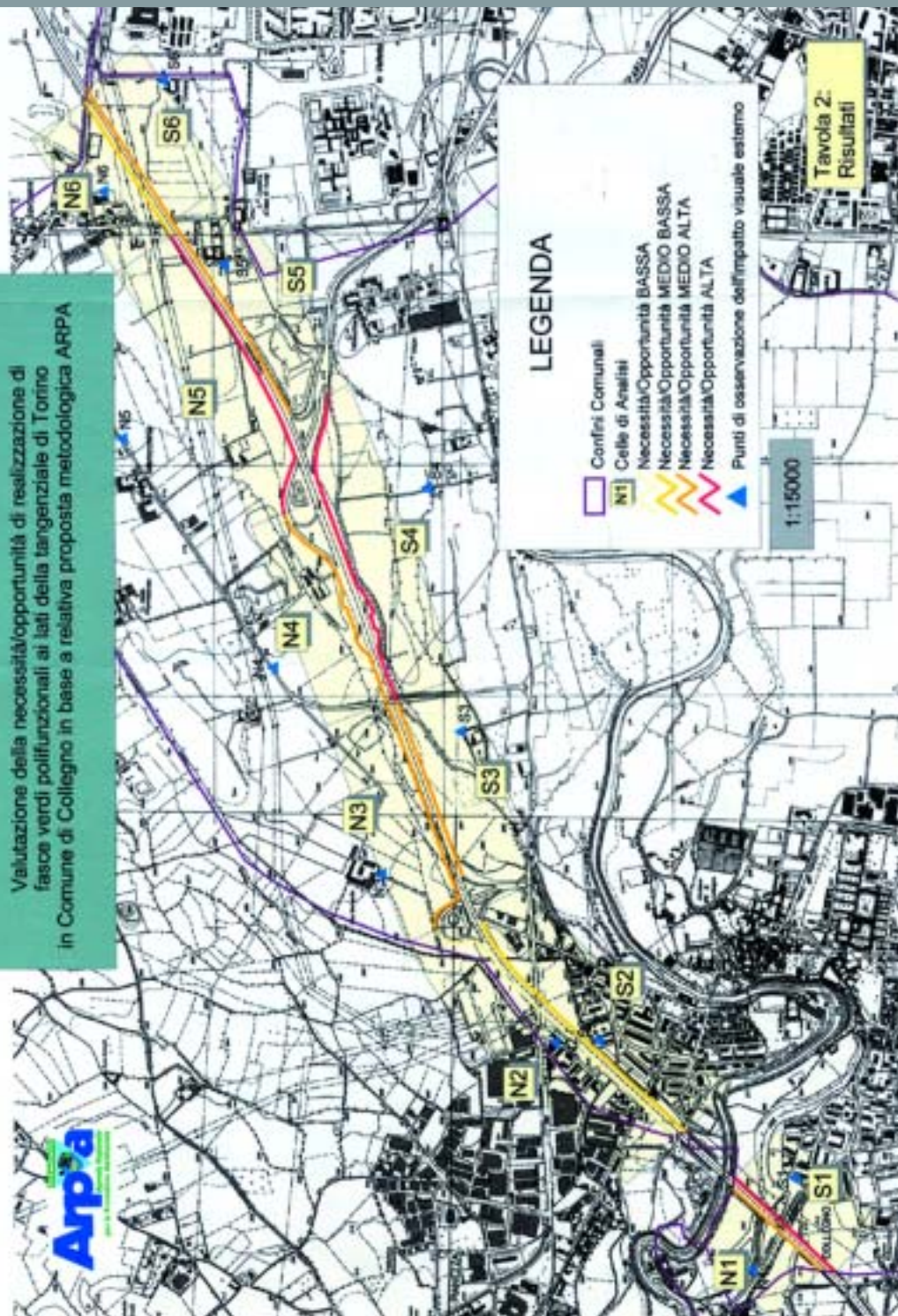
L'esame dei risultati dell'indagine sulla necessità/opportunità di realizzazione delle fasce verdi polifunzionali ai lati della tangenziale di Collegno (si veda la tavola 2 in allegato) dimostra che i tratti che interessano il territorio urbanizzato hanno priorità bassa, mentre i tratti che interessano la campagna antropizzata periurbana hanno una priorità medio-alta o elevata.

Tavola 2
Indicazioni relative alla necessità/opportunità di realizzazione delle fasce verdi polifunzionali ai lati della tangenziale di Torino nel Comune di Collegno: in scala 1:15000 illustra graficamente il risultato definitivo in ogni cella e i punti selezionati come recettori per la valutazione del fattore "impatto visuale esterno". ▶

Tabella 3
Valori dei punteggi di necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali ai lati delle autostrade, con indicazione, per ogni cella, dei punteggi parziali per ogni parametro, totali per gli otto parametri e finali dopo l'applicazione del fattore di correzione da impatto visuale esterno. (Si confronti l'elenco dei parametri alle pagine 32-36). ▼

Celle	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Par.6	Par.7	Par.8	Punteggio di Necessità/Opportunità	Fattore di correzione da impatto visivo esterno	Punteggio Finale
N1	10	10	15	0	20	20	0	10	85	10%	93.50
N2	0	10	15	0	0	0	0	10	35	0%	35.00
N3	20	10	15	0	19	5	20	10	99	5%	103.95
N4	20	10	15	20	10	5	0	10	90	0%	90.00
N5	10	15	15	20	20	15	10	10	115	0%	115.00
N6	0	10	15	20	0	10	0	10	65	0%	65.00
S1	20	20	9	0	20	20	20	10	119	0%	119.00
S2	0	10	0	20	0	0	0	10	40	0%	40.00
S3	20	10	10	10	0	10	15	10	85	0%	85.00
S4	20	10	20	19	1	15	10	10	105	5%	110.25
S5	20	10	9	20	10	10	0	0	79	5%	82.95
S6	20	20	9	20	10	15	0	10	104	0%	104.00

Valutazione della necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali ai lati della tangenziale di Torino in Comune di Collegno in base a relativa proposta metodologica ARPA



Per quanto riguarda gli ambiti urbanizzati, i risultati confermano come, dal punto di vista dei criteri di valutazione adottati nella presente metodologia, le fasce siano poco utili in quanto non possono fungere da efficaci corridoi ecologici vicarianti o habitat per le cenosi autoctone, non devono distanziare e proteggere le colture, non devono riequilibrare un contesto paesistico ormai marcatamente antropocentrico. Viene a mancare, in sostanza, la polifunzionalità delle fasce; una maggior utilità è ipotizzabile soltanto per quanto riguarda l'effetto di riduzione della pressione acustica, adottando accorgimenti particolari in merito alla scelta delle specie.

Se si muovesse dal presupposto di realizzare interventi di arredo verde urbano, probabilmente l'utilità di fasce verdi polifunzionali potrebbe essere riconsiderata ma i criteri di valutazione dovrebbero essere completamente diversi.

Tuttavia, a scopo di verifica, si è scelto di applicare comunque la valutazione sugli ambiti urbanizzati attraversati dai tratti corrispondenti alle celle **N2**, **S2** ed **N6**. Nelle celle **S2** (abitato di Collegno) ed **N6** (abitato di Savonera) la necessità/opportunità è medio bassa per la presenza di insediamenti entro i 150 metri dall'autostrada e per l'assenza (totale o parziale) di barriere antirumore, il che fa ipotizzare una possibile esposizione all'inquinamento acustico da parte degli abitanti (si consideri che non sono stati presi in considerazione i dati sul livello di esposizione della popolazione dato che l'approccio è essenzialmente cautelativo-probabilistico). Nel tratto corrispondente alla cella **N2**, invece, l'abitato è protetto da barriere antirumore, quindi anche la criticità acustica non è considerata rilevante.

Negli ambiti extraurbani il valore massimo di necessità/opportunità (contrassegnato dal colore rosso) è stato raggiunto nelle celle **S1**, **S4**, ed **N5**. Nella prima e nell'ultima erano presenti colture orticole immediatamente ai lati dell'autostrada. Inoltre, nella cella **S1** il punteggio alto era dovuto al fatto che la tangenziale interseca le fasce ripariali e le fasce boscate dei terrazzi della Dora, alla presenza di insediamenti nella fascia di studio di 300 m, al contesto paesistico e allo sfondo impattati dall'urbanizzazione.



Nella cella **N5** incide il fattore di maggior predisposizione all'intervento in ragione della presenza della fascia di pertinenza della tangenziale, di proprietà pubblica in concessione a privati (in questo caso alla società Autostrada Torino Ivrea Valle d'Aosta - ATIVA), che permette, in teoria, di disporre con minori difficoltà dei terreni non coltivati ai lati dell'infrastruttura.

Nella cella **S4** tale fattore è ancora più favorevole in quanto la proprietà è pubblica: i terreni infatti sono stati espropriati dal Comune per la realizzazione del Piano degli Insediamenti Produttivi, inserito nel Piano Regolatore vigente. Ovviamente la destinazione d'uso del suolo prevista per il sito è la completa urbanizzazione a carattere produttivo, pertanto la futura necessità/opportunità di realizzazione di fasce verdi polifunzionali rimane un'incognita.

In base alle caratteristiche attualmente rilevate, la valutazione dà come risultato una necessità/opportunità alta soprattutto per le potenzialità di schermatura visuale della fascia (i fattori critici sono lo scenario di sfondo, il contesto paesistico, la presenza di edifici impattanti dal punto di vista visivo).

Tale indicazione potrà comunque servire da stimolo affinché la realizzazione degli insediamenti tenga conto della necessità di salvaguardare alcuni spazi verdi nel tessuto urbano, mantenendo una seppur minima connettività interna, ed un collegamento con la naturalità residua all'esterno; ad esempio sarebbe auspicabile il ricorso ad opere di *préverdissement* nelle aree destinate alla costruzione di edifici industriali, se venisse presa in considerazione la realizzazione di fasce verdi ai lati delle autostrade, gli spazi verdi realizzati potrebbero essere messi in relazione tra loro con il risultato di migliorare la qualità degli ambienti di lavoro.

La cella **S5** offre un esempio della conflittualità di certe istanze territoriali. Sebbene le condizioni del territorio di interesse sembrano suggerire una necessità/opportunità alta, per la presenza ad esempio di insediamenti molto prossimi all'infrastruttura, la contemporanea presenza di una discarica suggerisce una maggiore attenzione nel prevedere e successivamente nel progettare la realizzazione di una fascia che metterebbe in connessione ambienti potenzialmente a rischio per la diffusione di organismi nocivi, in

quanto portatori di patologie, o eventualmente contaminabili da sostanze tossiche. Si tratta ovviamente di considerazioni cautelative che devono, come già detto, indurre ad una maggiore attenzione nella progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda il fattore di correzione dovuto all'**impatto visuale esterno**, sono stati selezionati 12 recettori esterni di impatto, alcuni al di fuori, altri all'interno della fascia di 300 m. Si ricorda che questa valutazione esterna riguardava il disturbo visuale e *non* altri tipi di disturbo, quali l'inquinamento o il rumore, che sono stati già valutati nelle analisi all'interno del tracciato. Generalmente la visibilità dell'autostrada era limitata, quindi l'impatto nullo; in caso contrario, sebbene la visibilità potesse essere elevata, l'impatto visuale era generalmente basso in quanto il contesto paesistico risultava già estremamente impattato. Soltanto nel caso della cella **N1**, l'impatto visuale è stato considerato medio, in quanto l'ambito di paesaggio fluviale esterno risultava, oltre che qualitativamente pregevole, isolato visivamente dal contesto urbano e ne sembrava sorprendentemente avulso. In questo caso la presenza della tangenziale esercitava un effetto di disturbo più consistente e di conseguenza appariva necessario incrementare il punteggio di necessità/opportunità di un fattore percentuale del 10%.

Il fattore impatto visivo esterno ha giocato un ruolo fondamentale nel determinare l'alto punteggio di necessità/opportunità della cella **S4** già esaminata in precedenza. Senza correzione essa avrebbe mantenuto un punteggio medio-alto. Occorre considerare, tuttavia, che la valutazione si riferiva ad una situazione in via di trasformazione: è probabile che lo stesso recettore di impatto in futuro non sia più interessato dal disturbo visuale della tangenziale.

Conclusioni

L'applicazione al caso della tangenziale a Collegno ha confermato la semplicità e la rapidità del metodo.

Le valutazioni interne al tracciato hanno reso conto della complessità delle dinamiche territoriali ed hanno stimolato un attento ragionamento e un vivace dibattito tra i valutatori



durante i sopralluoghi, pur nella sostanziale concordanza e unanimità di giudizio.

La valutazione dell'impatto visivo esterno ha invece comportato non poche difficoltà, in quanto la visibilità esterna di ogni tratto definito di tangenziale era difficilmente valutabile da un solo recettore di impatto. Inoltre, dal momento che si trattava di valutare un disturbo visuale, a volte la valutazione rischiava di essere soggettiva al punto da sconfinare nell'aleatorio. Emerge dunque la necessità di selezionare dei criteri omogenei di giudizio in modo da rendere più obiettiva la valutazione ed è per questo che si è deciso di presentare nella tabella 3 i risultati con e senza correzione.



GLOSSARIO

Alloctono = detto di organismo non originario del luogo in cui vive.

Autoctono = detto di organismo originario del luogo in cui vive.

Biodiversità = termine utilizzato per indicare la varietà di specie diverse (diversità di specie), la variabilità tra individui nell'ambito di ogni specie (diversità genetica) e la varietà di ecosistemi (diversità ecologica).

Biopermeabilità = proprietà di un territorio antropizzato di essere colonizzato e di lasciarsi attraversare dalle specie che abitano quel territorio e quelli ad esso contermini.

Biotopo = luogo in cui vive una determinata specie animale o vegetale.

Buffer = termine utilizzato in questo caso nel contesto della gestione informatica di dati geografici: "zona cuscinetto", area che circonda un elemento grafico (punto, linea o poligono) delimitandovi uno spazio all'intorno ad una distanza specificata.

Climacico = che si riferisce al climax.

Climax = punto finale di una sequenza ciclica o sere; comunità che ha raggiunto uno stato stazionario in un particolare insieme di condizioni ambientali; comunità di piante (ed animali associati) che risulta da una successione ecologica in cui ogni ulteriore modificazione è molto lenta.

Corridoio Ecologico = porzione lineare di habitat naturale o seminaturale e/o favorevole ad una determinata specie, in grado di collegare due porzioni areali di habitat con caratteristiche analoghe, attraversando una matrice ambientale ostile. Tale elemento del paesaggio ha importanza nel favorire lo scambio e il rimescolamento genetico tra popolazioni di una stessa specie, nonché la colonizzazione di nuovi habitat.

Ecotonale = che ha le caratteristiche dell'ecotono.

Ecotono = habitat creato dalla giustapposizione di habitat nettamente diversi; un habitat marginale, una zona di transizione fra tipi di habitat.



Ecomosaico = combinazione spaziale e funzionale di più ecosistemi fisicamente riconoscibili di ordine di grandezza inferiore (sistema di ecosistemi, combinazione di ecosistemi).

Ecotessuto = ecomosaico pluridimensionale.

Home Range = areale di dispersione di una specie per la ricerca del cibo.

Manutenzione Estensiva = sfalcio irregolare della vegetazione erbacea effettuato allo scopo di consentire un'evoluzione naturale di una parte dell'impianto oggetto di gestione.

Manutenzione Intensiva = sfalcio regolare della vegetazione erbacea effettuato allo scopo di impedirne l'evoluzione verso stadi arbustivi.

Neoecosistema Paranaturale = ecosistema di neoformazione creato dall'uomo a seguito di interventi di ingegneria ambientale finalizzati alla bonifica, recupero ambientale, rinaturalizzazione, ecc. che presentano caratteristiche simili a quelle di ecosistemi naturali.

Particolato Veicolare = materiale particellare aerodisperso emesso per effetto del traffico veicolare e derivante dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli diesel.

Préverdissement = fascia di verde situata ai perimetri di nuove lottizzazioni.

Rete Ecologica = struttura del paesaggio formata da nuclei di ambiente naturale, seminaturale e/o favorevoli ad una determinata specie, collegati fra loro da corridoi ecologici.

Rete Ecologica Vicariante = struttura del paesaggio analoga alla rete ecologica, contigua alle reti di infrastrutture antropiche, che ha la funzione di sopperire alla cesura e/o eliminazione delle reti ecologiche naturali dovuta all'antropizzazione del territorio.

Stepping Stone = termine che, riferendosi a corridoi ecologici, si riferisce a tipologie di corridoi discontinui, costituiti da piccoli nuclei di habitat favorevoli fra loro distanziati e allineati, che permettono alle specie stesse di spostarsi "a salti" toccando successivamente tali nuclei.

Successione = sostituzione di popolazioni in un habitat attraverso una progressione regolare verso uno stato stabile.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., *Nature paysage et autoroutes*, Vedene, Autoroutes du Sud de la France, CERA Environment, 1998.

P. Battistoni, C. Poddi, P. Grossoni, F. Bussotti, E. Cenni "Attitudine delle barriere vegetale a ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico di origine stradale", *ACER*, n. 4-1995 pp. 12-17, Milano, Il Verde Editoriale

H. Buser, A. Klein, M. Baggenstos, *Pflegerichtlinien für Grünflächen an Strassentleiftbauamt des Kantons Basel-Landschaft-Abteilung*, Bern, Ausbau und Unterhalt, 1988

C. Castellani, G. Scrinzi, G. Tabacchi, V. Tosi, *Inventario Forestale Nazionale Italiano. Progetto operativo*, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Istituto Sperimentale per l'Assesamento Forestale e per l'Alpicoltura, Trento, 1983

Centre National de la Recherche Scientifique, *Ecologie des bords d'autoroutes*, Villiers en Bois, CERA Environment, 1998

C. Converso, *Indagini ambientali sul territorio del comune di Collegno*, Tesi di Laurea Università degli Studi di Torino, Facoltà di Agraria, Corso di Laurea in Scienze Forestali, Torino, a.a. 2000-2001

S. Curcuruto, A. De Leo, D. De Taddeo, F. Giuliani, M. Guccione, *Le barriere verdi per la riduzione dell'inquinamento acustico nel rispetto dell'ambiente*. Roma, ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 1997. Testo reperito in Internet all'indirizzo http://www.spectra.it/download/files/documenti/29_ap_04.pdf

P. Debernardi, "Le dinamiche storiche", in P. Fabbri, IPLA *Il paesaggio fluviale, una proposta di recupero ecologico della Dora Riparia*, Milano, Angelo Guerini e Associati, 1991, pp. 25-31

R.T. Forman, "Ecological effects of roads: toward three summary indices and an overview for north America", in *Atti del Convegno Internazionale "Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering"*, Maastricht - The Hague - The Netherlands, 1997, pp. 40-54.

L. Graziano, "Stima della percentuale di territorio regionale soggetto all'impatto delle strade" in *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte*, Torino, Agenzia Regionale Protezione Ambientale del Piemonte, 2001, p. 155.



Highways Agency News Release, *HighwayAgency looks at life in the verge*, COI South West 1998. Testo reperito in Internet all'indirizzo: <http://www.highways.gov.uk/news/pressrel/notices/a303/a303-241198.htm>

Highways Agency News Release, *Springtime on the M5*, COI South West 1998. Testo reperito in Internet all'indirizzo: <http://www.highways.gov.uk/news/pressrel/notices/m5/m5-230498.htm>

V. Ingegnoli, *Fondamenti di ecologia del paesaggio*, Città studi (UTET), Milano, 1993

S. Malcevschi, L. Bisogni, A. Gariboldi, *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*, Milano, Il Verde Editoriale, 1996

F. Pinchera, F. Campanelli, *Strade e fauna: riduzione dei rischi nelle aree naturali e protette*, Roma, ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione Ambientale - Dipartimento di prevenzione e risanamento. In corso di pubblicazione

H. Reck, G. Kaule, *Strassen und Lebensraume Ermittlung und Beurteilung strassenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensraume, Abshlussbericht*. Universitat Stuttgart - Institut fur Landschaftsplanung und Oekologie, 1992.

K. D. Rosemberg, B. R. Noon, C. E. Meslow, "Biological corridors: form function and efficacy", *Bioscience*, vol. 47 n. 10 - 1997, pp. 677-687, Washington DC, American Institute of Biological Science

T. Stottele, W. Schmidt, *Flora und Vegetation an Strassen und Autobahnen der Bundesrepublik Deutschland*, Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik 529/98, pp. 1-191, Herausgegeben vom Bundesminister fur Verkehr Abteilung Strassenbau Bonn.

Risorse Internet

Sito dell'ACESA, la società catalana che gestisce una parte della rete autostradale spagnola
<http://www.autopistas.com>

Sito della società BRISA che in Portogallo si occupa della realizzazione, della manutenzione e della gestione delle autostrade e delle relative aree di servizio
<http://www.brisa.pt>

Sito dell'Annuario Statistico Regionale
<http://www.piemonteincifre.it>



SFERA - PUNTO DI DOMANDA - PIRAMIDE

La *sfera* rappresenta idealmente l'insieme delle strutture e delle istituzioni che operano nella tutela dell'ambiente.

Il *punto di domanda* evidenzia la volontà di conoscere.

La *piramide* rappresenta idealmente il punto di confluenza delle energie poste nella ricerca delle risposte.