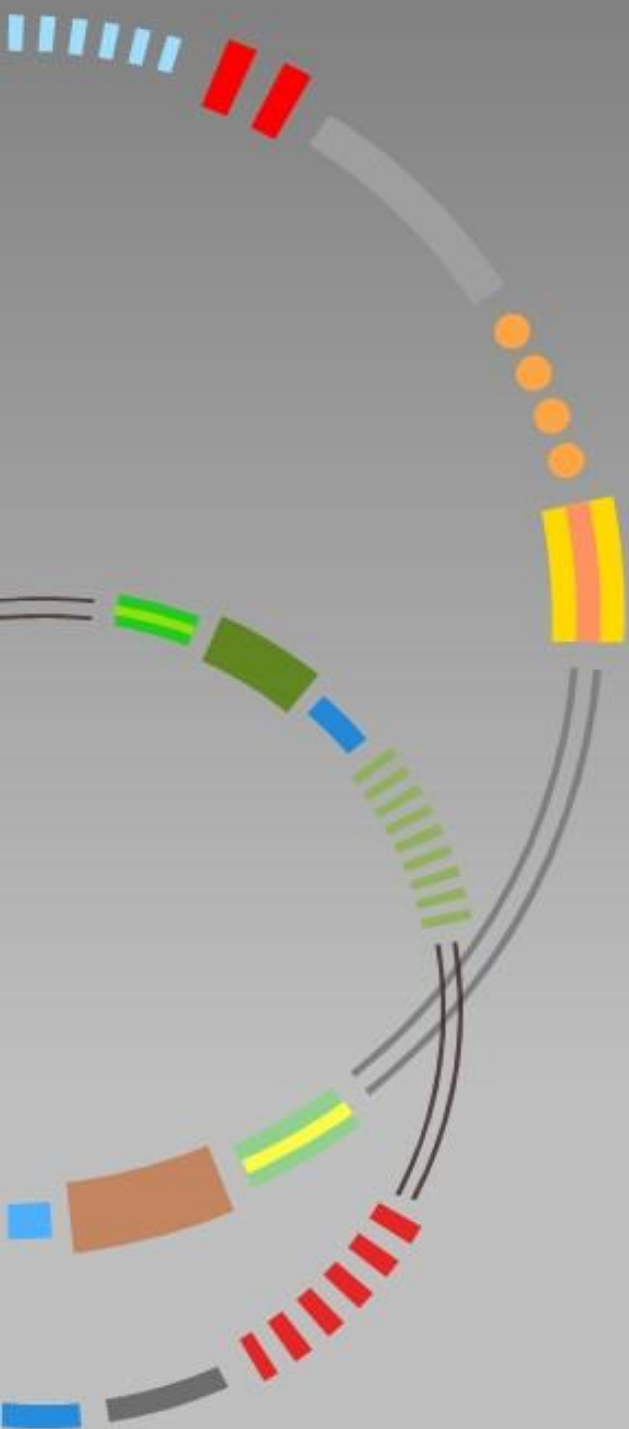


PIANO REGIONALE
INTEGRATO DEI TRASPORTI **2025**

Relazione VAS

Valutazione Ambientale
Strategica



Piano Adottato

Delibera Assemblea Legislativa n. 214
del 10/07/2019

Dicembre 2018



Sommaio

1	Premessa: il Rapporto ambientale nel processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).....	5
2	Valutazione del contesto ambientale di riferimento	7
2.1	<i>Atmosfera e Qualità dell'aria</i>	7
2.1.1	Condizioni morfologiche e insediative favorevoli all'accumulo di inquinanti	9
2.1.2	La rete di monitoraggio: uno strumento in continuo miglioramento	11
2.1.3	Qualità dell'aria: stato, tendenze e criticità	12
2.2	<i>Cambiamenti climatici</i>	24
2.2.1	Accordi globali e comunitari per la riduzione dei gas serra	24
2.2.2	Emissioni climalteranti a livello nazionale e regionale	27
2.2.3	Strategia Nazionale di Adattamento al cambiamento climatico (SNACC).....	29
2.3	<i>Energia</i>	31
2.3.1	Trasporti ed energia negli scenari del GSE	31
2.3.2	Consumo energetico dei trasporti a livello regionale	36
2.4	<i>Benessere e salute umana</i>	38
2.4.1	Inquinamento atmosferico e salute umana	38
2.4.2	Rumore.....	40
2.4.3	Incidenti stradali.....	43
2.5	<i>Paesaggio e sistemi insediativi</i>	52
2.5.1	La strada: come progetto di paesaggio e come finestra sul paesaggio	53
2.5.2	Azzerare il consumo di suolo netto	53
2.6	<i>Biodiversità e reti ecologiche</i>	59
2.7	<i>Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi (analisi SWOT)</i>	64
3	Valutazione di coerenza ambientale degli obiettivi di piano	68
3.1	<i>Sintesi delle strategie e degli obiettivi del piano</i>	68
3.1.1	Strategie del Prit-2025.....	68
3.1.2	Obiettivi del Prit-2025 in materia di Pianificazione e mobilità.....	74
3.1.3	Obiettivi del Prit-2025 in materia di infrastruttura stradale.....	75
3.1.4	Obiettivi del Prit-2025 in materia di sicurezza stradale.....	77
3.1.5	Obiettivi del Prit-2025 in materia di trasporto ferroviario ed intermodalità.....	78
3.1.6	Obiettivi del Prit-2025 in materia di trasporto pubblico locale ed intermodalità	81
3.1.7	Obiettivi del Prit-2025 in materia di mobilità sostenibile	83
3.1.8	Obiettivi del Prit-2025 in materia di logistica e trasporto merci	87
3.1.9	Obiettivi del Prit-2025 in materia di Porto di Ravenna e idrovia	90
3.1.10	Obiettivi del Prit-2025 in materia di porti regionali	91
3.1.11	Obiettivi del Prit-2025 in materia di sistema aeroportuale	92
3.1.12	Obiettivi del Prit-2025 in materia di sistemi ambientali, energia e cambiamenti climatici.....	94
3.2	<i>Coerenza ambientale interna</i>	98
3.2.1	Coerenza ambientale tra strategie ed obiettivi di piano.....	107
3.2.2	Coerenza del piano rispetto alla diagnosi ambientale ed indicazioni generali per il Prit 2025 ...	107
3.3	<i>Coerenza ambientale esterna</i>	108
3.3.1	Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di qualità dell'aria	109
3.3.2	Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di lotta al cambiamento climatico	114
3.3.3	Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di razionalizzazione dei sistemi energetici	118
3.3.4	Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi sul rumore, la promozione del benessere e della salute umana	120
3.3.5	Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi su sistemi insediativi, tutela del paesaggio e della biodiversità	123

3.3.6	Coerenza con gli obiettivi di partecipazione ambientale e di valutazione delle alternative di piano	127
4	Valutazione degli effetti ambientali del piano	128
4.1	<i>Sintesi degli effetti ambientali</i>	129
4.1.1	Effetti per la qualità dell'aria	134
4.1.2	Effetti per l'energia ed il clima	141
4.1.3	Effetti per il benessere e la salute delle persone	142
4.1.4	Effetti per il paesaggio ed i sistemi territoriali	143
4.1.5	Incidenza con le reti naturali e la biodiversità	145
5	Monitoraggio e controllo ambientale del piano	153
5.1	<i>Indicatori di monitoraggio ambientale</i>	155
5.2	<i>Cruscotto di monitoraggio ambientale</i>	156
5.3	<i>Criteri di compensazione ambientale</i>	160
5.3.1	Criterio 1: le compensazioni devono essere proporzionali e differenziate in relazione all'estensione ed alla sensibilità ambientale dei suoli consumati.	161
5.3.2	Criterio 2: le compensazioni devono essere ambientali.	161
5.3.3	Criterio 3: le compensazioni ambientali devono essere contestuali alla realizzazione delle opere impattanti.	162
5.3.4	Criterio 4: le compensazioni ambientali devono essere assunte e specificate dai piani territoriali, urbanistici e di settore.	162
5.4	<i>Mitigazione e compensazione attraverso la realizzazione di passaggi faunistici</i>	163
5.4.1	Sottopassi per fauna di dimensioni piccole	167
5.4.2	Sottopassi per fauna di dimensioni piccole/medie	167
5.4.3	Sottopassi per fauna di dimensioni medie/grandi	168
5.4.4	Sovrappassi faunistici	169
5.4.5	"Eco-culvert" - valorizzazione di passaggi esistenti	171
5.4.6	Passaggi per anfibi	172
5.4.7	Strutture complementari ai passaggi faunistici	173
5.4.8	Inserimento di catarifrangenti lungo le strade	175
5.5	<i>Mitigazione e compensazione attraverso la realizzazione di interventi in ambito fluviale</i>	176
5.5.1	Consolidamento di sponda con copertura diffusa	176
5.5.2	Passaggi per pesci in generale	179
5.5.3	Passaggio per pesci con rampa in pietrame	180
5.5.4	Passaggio per pesci con introduzione di massi in alveo	182
5.5.5	Risezionamento dell'alveo	183
5.5.6	Realizzazione di piccoli bacini (zone umide)	185
5.5.7	Realizzazione di canali di scolo delle acque di prima pioggia lungo le strade	187
5.6	<i>Mitigazione e compensazione attraverso la realizzazione di interventi sulla vegetazione</i>	188
5.6.1	Realizzazione di nuovi impianti di vegetazione	188
5.6.2	Gestione della vegetazione erbacea lungo i torrenti e i canali	193
5.6.3	Realizzazione di fasce tampone lungo i corsi d'acqua	194
5.6.4	Gestione di specie vegetali invasive	200
5.7	<i>Mitigazione e compensazione attraverso la realizzazione di interventi su agroecosistemi</i>	201
5.7.1	Realizzazione e manutenzione di siepi e siepi alberate	201
5.7.2	Gestione delle colture e spaziatura dei campi	202
5.7.3	Metodi di lavorazione conservativi del terreno	205
6	Indicazioni per l'attuazione del Piano	207
Allegato A: analisi del parco veicolare e stima delle emissioni		208

1 PREMESSA: IL RAPPORTO AMBIENTALE NEL PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

Il presente Rapporto Ambientale (RA) segue la fase preliminare di redazione del Prit 2025, durante la quale sono stati sviluppati i seguenti passi del processo di elaborazione del Piano e della relativa VAS:

- elaborazione del Rapporto preliminare di Piano (dic. 2015), a partire da un articolato processo di ascolto che ha coinvolto tutte le componenti della struttura amministrativa ai diversi livelli, i soggetti sociali e imprenditoriali rilevanti e le collettività locali in merito ai problemi di accessibilità, di qualità dell'ambiente per la vita quotidiana e per lo svolgimento delle attività e alle questioni ambientali emergenti nelle diverse articolazioni del territorio regionale. Il processo di ascolto delle collettività interessate si è svolto in varie fasi (tra il 2011 e il 2016) e ha fornito interpretazioni circa criticità, potenzialità e indicazioni condivise per una "buona mobilità";
- svolgimento delle indagini per la costruzione del Quadro Conoscitivo e degli elaborati cartografici (ott. 2015 con successivi aggiornamenti) che ricostruiscono, per tutte le modalità di trasporto, le caratteristiche e le tendenze della domanda e dell'offerta di mobilità per passeggeri e merci che interessano la Regione Emilia-Romagna, dando anche conto del preliminare riconoscimento delle possibili interferenze del Piano con le criticità ambientali;
- elaborazione del Rapporto Ambientale preliminare (maggio 2016), comprensivo di una prima indicazione degli obiettivi di carattere ambientale che devono connettere le strategie di Piano con le componenti ambientali direttamente interferite;
- svolgimento della fase di consultazione dei Soggetti con competenze ambientali e presa in carico del parere dell'Autorità competente per VAS (2015);
- svolgimento della Conferenza di pianificazione (2016-2017) sulla base del Rapporto preliminare di Piano e del Rapporto ambientale preliminare e raccolta dei pareri e delle proposte dei partecipanti.

Il processo di VAS prosegue, a valle di tali fasi procedurali e tecniche, attraverso la redazione del presente Rapporto Ambientale che risponde ai contenuti indicati dall'Allegato VI del Dlgs 152/2006 la elaborazione della Valutazione di Incidenza (VINCA) delle azioni del Prit 2025 sui valori naturalistici della Rete Natura 2000 e la redazione della Sintesi non tecnica del Rapporto Ambientale, secondo quanto previsto dalle norme vigenti. Il Rapporto Ambientale descrive la sequenza di fasi analitiche e valutative sviluppate, durante la redazione del Prit 2025, per integrare nelle scelte di Piano criteri orientati alla sostenibilità, per valutare gli effetti ambientali che potranno derivare dalla attuazione del Piano e per favorire, attraverso la trasparenza delle valutazioni e dei loro risultati, processi decisionali più consapevoli e più partecipati dalle collettività interessate.

Nel presente Rapporto Ambientale si dà conto delle seguenti passi conoscitivi e valutativi che nel loro insieme fanno parte del processo di VAS:

- valutazione del contesto ambientale da cui hanno tratto origine obiettivi e strategie ambientali del Prit 2025;
- richiamo degli obiettivi e delle strategie ambientali assunti dal Prit 2025 nonché dei principali contenuti del Piano stesso;
- analisi di coerenza 'esterna' tra il Prit 2025 e le politiche ambientali comunitarie, nazionali e regionali che hanno relazioni significative con la pianificazione dei trasporti e analisi di coerenza 'interna' tra obiettivi e azioni del Piano;
- valutazione circa la sostenibilità degli effetti che possono ragionevolmente attendersi dalla attuazione delle misure dirette e indirette previste dal Prit 2025;
- indicazioni circa le modalità di gestione delle eventuali criticità che dovessero permanere a valle dei criteri di sostenibilità adottati;
- indicazioni di metodo e di contenuto per il monitoraggio del Prit.

Dopo l'adozione da parte dell'Amministrazione regionale, il Rapporto Ambientale insieme alla Sintesi non tecnica e al Rapporto di Vinca, che fanno strutturalmente parte della documentazione di piano, dovranno essere sottoposti alle fasi di consultazione dei Soggetti con competenze ambientali e del pubblico, che potranno avanzare osservazioni e proposte di modifica o di integrazione. L'Autorità competente per la VAS raccoglierà l'insieme di tali pareri e osservazioni e fornirà il proprio "Parere motivato" circa la sostenibilità ambientale degli effetti del Prit 2025, anche apportando, in collaborazione con l'Autorità proponente, le modifiche che si rendessero necessarie per migliorare le condizioni di sostenibilità della attuazione del Piano. Solo a conclusione di tale fase di consultazione sarà possibile pervenire alla definitiva approvazione del Prit 2025.

Si ricorda che la nuova Disciplina Regionale sulla Tutela e l'Uso del Territorio (LR 24/2017) conferma e rafforza il ruolo della Valutazione ambientale nella pianificazione; la VAS/Valsat è fattore strutturale della formazione del Piano fin dalla sua impostazione e costituisce lo strumento chiave per l'integrazione dei piani di diversa tematica e diverso livello di governo ai fini della sostenibilità. La VAS affianca così al suo tradizionale ruolo di valutazione ambientale delle alternative un più accentuato ruolo attivo nella individuazione e nella scelta delle alternative medesime. Il presente Rapporto Ambientale sperimenta tale impostazione: dà conto, nella definizione delle strategie e delle politiche ambientali del Prit 2025, dei risultati della consultazione svolta fin dall'inizio della sua redazione con l'obiettivo di assicurare la considerazione dei criteri ambientali nelle scelte di Piano, valuta i possibili effetti ambientali delle scelte di Piano, indica misure di mitigazione e compensazione degli effetti indesiderati e misure di accompagnamento dell'attuazione del Piano destinate a rafforzarne la garanzia di sostenibilità.

2 VALUTAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo si valutano le condizioni ambientali di riferimento per il Prit 2025, cioè l'insieme delle condizioni di stato e di qualità dell'ambiente, nonché dei processi di trasformazione in atto, relativi al sistema ambiente nel suo complesso e alle diverse componenti ambientali, a prescindere dalla realizzazione delle misure del Prit 2025. Nella valutazione si considerano anche le condizioni della Rete Natura 2000, esaminate in modo più approfondito nella Valutazione di Incidenza. La valutazione del contesto è finalizzata a fornire indicazioni circa le criticità sulle quali le azioni previste dal Prit 2025 possono indurre effetti di miglioramento (da massimizzare) o effetti di peggioramento (da evitare, minimizzare e compensare).

2.1 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Il quadro più recente disponibile per la Regione Emilia-Romagna delle stime emissive inquinanti in atmosfera (Inventario delle emissioni Inemar 2013) mostra valori differenti rispetto a quelli utilizzati per le valutazioni del PAIR 2020 (riferite all'Inventario delle emissioni Inemar 2010). Nel 2013 risulta ancora evidente il peso del settore dei trasporti per gli inquinanti PM10 e NOx.

Tabella. Le emissioni dei principali inquinanti in Emilia-Romagna per i diversi macrosettori (in t/a; CO2 in kt/a; fonte: Inemar 2013). Al peso delle emissioni del macrosetto M7 dei trasporti su strada vanno aggiunte le emissioni delle altre modalità di trasporto (aereo, acqua, ferrovia, ecc.) raggruppate nel macrosetto M8 riferito ad "altre sorgenti mobili" (che comprende anche una componente di movimentazione di macchine agricole). Il settore dei trasporti nel suo complesso (M7 + M8) quindi contribuisce circa per il 32% alle emissioni totali regionali di PM10 e per il 68% alle emissioni totali regionali di NOx.

PRINCIPALI INQUINANTI											
Macro settori	NOx (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)	SO ₂ (t)	NH ₃ (t)	COV (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	CO ₂ eq (kt)
MS1	3.706	23	22	2.153	11	183	1.658	2.825	171	28	2.838
MS2	6.576	5.608	5.549	219	107	6.535	48.037	8.571	3.819	309	8.759
MS3	12.541	482	369	8.107	20	503	3.646	7.286	309	342	7.396
MS4	2.050	645	414	2.438	144	4.585	4.472	1.369	1.406	0	1.405
MS5	192	0	0	2	0	3.001	17	0	36.509	0	913
MS6	232	206	177	25	16	18.628	25	0	0	0	0
MS7	47.174	2.920	2.239	61	541	13.817	54.908	10.919	953	348	11.046
MS8	10.170	470	469	69	2	1.072	3.664	925	16	39	937
MS9	606	5	5	16	144	66	224	394	46.141	76	1.570
MS10	565	369	158	0	44.934	43.010	0	0	71.119	5.870	3.527
MS11	-	-	-	-	-	34.911	-	-3.843	-	-	-
TOTALI	83.811	10.727	9.402	13.089	45.920	126.312	116.651	28.447	160.443	7.013	38.391

Nella regione Emilia-Romagna, analogamente a quanto accade nella maggior parte delle zone ed agglomerati della pianura padana, sono presenti frequenti situazioni di superamento dei valori limite per gli inquinanti atmosferici. Tali condizioni di inquinamento diffuso sono determinate dalle emissioni dalla elevata densità abitativa, dalla industrializzazione intensiva, dal sistema dei trasporti, della produzione dell'energia e sono favorite dalla particolare conformazione morfologica del territorio, che comporta condizioni di stagnazione dell'aria inquinata in conseguenza della scarsa ventilazione e debole rimescolamento degli strati bassi dell'atmosfera.

Nel 2017 le condizioni meteorologiche sono state particolarmente sfavorevoli alla qualità dell'aria; si sono verificati lunghi periodi con condizioni di alta pressione, assenza di precipitazioni e scarsa ventilazione: questo ha determinato un numero particolarmente elevato di giornate con condizioni

favorevoli all'accumulo degli inquinanti, con valori simili a quelli registrati nel 2015 e tra i più alti della serie storica.

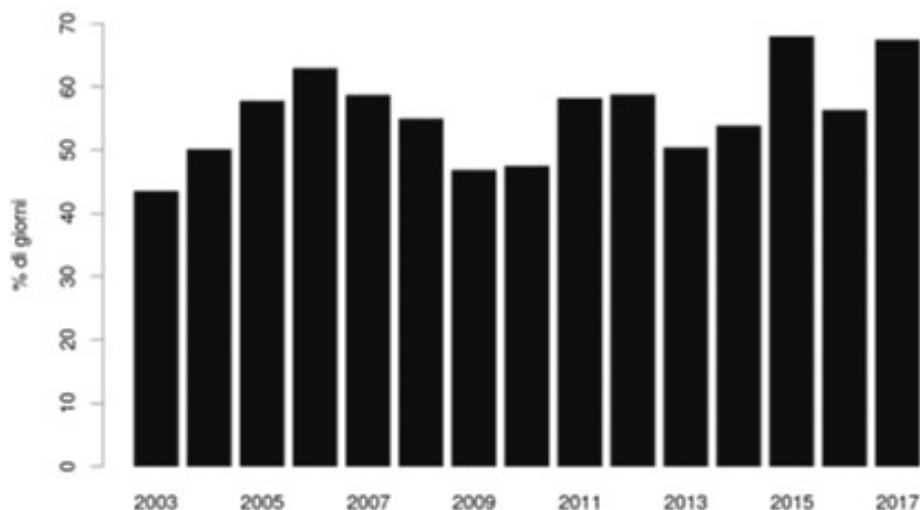


Figura. PM10: giorni favorevoli all'accumulo del PM10, nei periodi autunnale ed invernale (gennaio-marzo, ottobre-dicembre). Il semestre invernale 2016 è risultato nella media rispetto ai valori osservati negli ultimi 11 anni. Si sono alternati, a periodi non favorevoli, lunghi periodi di condizioni favorevoli all'accumulo degli inquinanti. Le maggiori criticità si sono verificate a gennaio e dicembre; in febbraio e marzo la situazione è stata generalmente migliore.

2.1.1 Condizioni morfologiche e insediative favorevoli all'accumulo di inquinanti

Il contesto socio-economico e l'intensità delle attività antropiche che insistono nell'area comportano un elevato numero di fonti di emissioni inquinanti. L'urbanizzazione diffusa e il particolare modello di sviluppo economico si riflettono nelle emissioni inquinanti dovute al traffico veicolare e agli impianti di riscaldamento. I processi industriali, pur essendo sottoposti a specifiche normative ambientali, comportano l'emissione in atmosfera di una grande varietà di inquinanti. Oltre ai trasporti, alle attività civili ed alle industrie anche agricoltura ed allevamento contribuiscono all'inquinamento atmosferico attraverso l'emissione di ammoniaca e metano, che sono rispettivamente un precursore degli inquinanti secondari ed un potente gas ad effetto serra.

L'Emilia-Romagna è inserita in questo contesto sociale-produttivo ed è un elemento centrale del sistema di mobilità nazionale, sia per la rete autostradale, sia per il trasporto ferroviario. Il nodo di Bologna, in particolare, è di primaria importanza, in quanto rappresenta un passaggio quasi obbligato per merci e passeggeri in viaggio tra il nord e il sud dell'Italia. L'Emilia-Romagna è interessata quindi anche da un intenso traffico in transito, che determina una quota rilevante delle emissioni di inquinanti e sfugge, almeno in parte, alle possibilità di gestione delle autorità locali. Molte industrie regionali sono di piccole e medie dimensioni e spesso sono raggruppate in distretti produttivi, caratterizzati da una elevata specializzazione, che implica consistenti relazioni con l'esterno, ed a una spinta divisione del

lavoro, da cui derivano intensi flussi di traffico interno. Esempi di questa particolare organizzazione produttiva sono la produzione di ceramiche e materiali da costruzione, in Provincia di Modena, l'industria alimentare a Parma, la chimica di base a Ferrara e Ravenna, l'industria energetica a Piacenza e Ravenna, ecc.

Le condizioni meteorologiche ed il clima dell'Emilia-Romagna sono fortemente influenzate dalla conformazione morfologica della pianura padana: la presenza di rilievi su tre lati la rende una sorta di "catino" naturale con frequenti inversioni termiche negli strati bassi dell'atmosfera. Le condizioni meteorologiche influenzano la dispersione di gas ed aerosol: ne controllano il trasporto, la dispersione e la deposizione al suolo; influenzano le trasformazioni chimiche e quindi hanno effetti diretti e indiretti sulla formazione degli inquinanti. Alcune sostanze possono rimanere in aria per periodi molto lunghi, attraversando i confini amministrativi e rendendo difficile distinguere i contributi delle singole sorgenti emissive alle concentrazioni totali.

Questa situazione, che accomuna la regione Emilia-Romagna alle altre regioni del bacino padano, ha portato la Comunità europea ad avviare per l'Italia due procedure di infrazione per la non corretta applicazione della direttiva 2008/50/CE, in riferimento ai superamenti continui e di lungo periodo dei valori limite del materiale particolato sottile (PM₁₀) e del biossido di azoto (NO₂). A seguito dell'avvio di tale procedura è stato sottoscritto nel 2013 un Accordo di Programma tra i Ministeri e le Regioni interessate finalizzato alla attuazione coordinata e congiunta delle misure di risanamento e, nel 2015, alla sottoscrizione di un ulteriore Protocollo d'Intesa tra il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, la Conferenza delle Regioni e Province Autonome e l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani. Nonostante gli evidenti miglioramenti derivanti dalle azioni intraprese gli obiettivi di rispetto dei valori limite non sono stati raggiunti e le procedure di infrazione avviate dalla Commissione europea sono pervenute alla emissione del "Parere motivato" per le violazioni dei valori limite del biossido di azoto e del materiale particolato PM₁₀. Tale Parere, qualora lo Stato membro, e le Regioni interessate, non provvedano al rispetto della norma in vigore, apre la strada al deferimento alla Corte di Giustizia e poi alla possibile imposizione di sanzioni pecuniarie. Per ottemperare al Parere motivato, che richiede attendibili piani d'azione e tempi certi per il raggiungimento degli obiettivi, nel 2017 è stato sottoscritto un nuovo Accordo di programma che coinvolge il Ministero dell'ambiente, la Regione Emilia-Romagna e le altre Regioni interessate e indica una consistente serie di misure che riguardano tutti i settori di emissione, tra cui evidentemente, anche i trasporti. Nella modellazione degli scenari di traffico del PRIT e delle relative emissioni molte di tali azioni sono state considerate, ma non è stato possibile tener conto delle misure di riduzione temporanea della circolazione previste dall'accordo, che scattano a seguito delle specifiche condizioni meteo climatiche e dei livelli di concentrazione. Le stime emissive ottenute per i diversi scenari rappresentano dunque il limite massimo qualora non fosse applicata nessuna misura di riduzione della circolazione. Tutte le misure di limitazione previste dall'Accordo sono tuttavia implementate dai diversi livelli di governo e la loro effettiva integrazione nella gestione del sistema dei trasporti è favorita dalle previsioni del Prit 2025 in

materia di obbligatorietà della redazione dei PUT e dei PUMS comunali nonché delle indicazioni per la pianificazione dei Sistemi integrati territoriali.

2.1.2 La rete di monitoraggio: uno strumento in continuo miglioramento

Per affrontare i problemi di inquinamento atmosferico la Regione Emilia-Romagna ha classificato il territorio regionale in zone e agglomerati, in cui si applicano varie misure gestionali, come previsto dal Dlgs 155/2010. La valutazione delle qualità dell'aria in Emilia-Romagna viene attuata secondo un programma approvato dalla Giunta regionale con Delibera n. 2001/2011 avente per oggetto "il recepimento del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa - approvazione della nuova zonizzazione e della nuova configurazione della rete di rilevamento e indirizzi per la gestione della qualità dell'aria".

Il processo di valutazione si basa su un insieme di strumenti tecnici e scientifici tra loro integrati in modo da garantire una informazione che copra l'intero territorio e non solamente i punti ove è presente una stazione di rilevamento. Il complesso di strumenti oggi utilizzati, frutto di un processo di evoluzione tecnica e scientifica attuato da Arpae Emilia-Romagna, va dalla tradizionale rete di monitoraggio degli inquinanti e dei parametri atmosferici alle tecniche di simulazione numerica delle condizioni meteorologiche, di diffusione, trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti. Il sistema integrato di monitoraggio, valutazione e previsione è costituito principalmente dalle reti di monitoraggio, dal sistema di modelli numerici e dall'inventario delle emissioni. Il sistema delle reti di monitoraggio comprende le due reti principali: rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria e rete meteorologica, più altre reti ausiliarie (su deposizioni, pollini e genotossicità). I dati forniti dal sistema di monitoraggio vengono rielaborati e completati attraverso un complesso sistema di modelli numerici che integrano i dati puntuali con altri dati territoriali, come la morfologia del territorio e gli inquinanti provenienti dall'esterno della regione (modello chimico di trasporto-dispersione Ninfa, modello di valutazione Pesco). L'ultima fase del percorso evolutivo del sistema di valutazione della qualità dell'aria in Emilia-Romagna è stata ulteriormente definita nel 2013 con la riorganizzazione della rete di monitoraggio. Si deve comunque considerare che la rete è in continua evoluzione, fin dagli anni 70, e ulteriori interventi e razionalizzazioni sono allo studio. Attualmente la rete regionale della qualità dell'aria è composta da 47 punti di misura in siti fissi e 176 analizzatori automatici. La rete è completata da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione e dalla rete meteorologica. La rete della qualità dell'aria ha ottenuto la certificazione UNI EN ISO 9001. Il sistema di controllo qualità, attraverso una sistematica azione di documentazione delle procedure, controllo e verifica, garantisce il mantenimento degli standard stabiliti dalla certificazione. A fronte di questa razionalizzazione il sistema di monitoraggio risulta migliorato, grazie alla integrazione con la modellistica numerica ed al grado di copertura territoriale delle informazioni rese disponibili ai cittadini e alle autorità locali e nazionali.

2.1.3 Qualità dell'aria: stato, tendenze e criticità

Come si è visto, nel 2017 le condizioni meteorologiche sfavorevoli (alta pressione, assenza di precipitazioni e scarsa ventilazione in inverno e temperature elevate e precipitazioni scarse in estate) hanno favorito sia la concentrazione degli inquinanti tipicamente invernali come le polveri fini (PM10 e PM2,5), sia dell'ozono, tipico inquinante estivo.

La serie storica delle dinamiche relative all'inquinamento dell'aria nel periodo 2001-2017 è descritta nei grafici, nelle tabelle e nei commenti qui di seguito riportati, che danno conto dei risultati del monitoraggio ARPAE. L'andamento delle concentrazioni degli inquinanti più critici (polveri, ossidi di azoto) continua a mostrare segni di miglioramento, seppure con un rallentamento della tendenza alla diminuzione. Continua a rimanere ampiamente sopra i limiti l'ozono, la cui concentrazione resta sostanzialmente invariata nel decennio. Per gli inquinanti di prevalente origine secondaria come le polveri fini (PM2,5) le differenze tra città e campagna risultano ridotte con i valori più elevati registrati dalle stazioni poste al centro della Pianura Padana. Questi inquinanti di origine secondaria sono prodotti da reazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera a partire da inquinanti precursori come l'ammoniaca, gli ossidi di azoto (NO_x, dovuti alla combustione nei motori, oltre che nelle industrie e negli edifici), i composti organici volatili (COV).

Il monitoraggio rileva il permanere della criticità del biossido d'azoto nelle stazioni da traffico, infatti le concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) nel 2017 non si discostano sostanzialmente dal 2016, permanendo la criticità nelle stazioni a bordo strada; 4 le stazioni (su 47) che superano il valore limite per la media annuale (40 µg/m³): Reggio Emilia/Timavo, Modena/Giardini, Modena/Fiorano, Bologna/Porta San Felice. I dati 2017 confermano inoltre che gli inquinanti primari quali: monossido di carbonio e biossido di zolfo non presentano criticità. La concentrazione in aria di benzene si è progressivamente ridotta e ora è stabilizzata su valori inferiori al limite.



Figura. Zonizzazione per la qualità dell'aria in Emilia-Romagna e rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

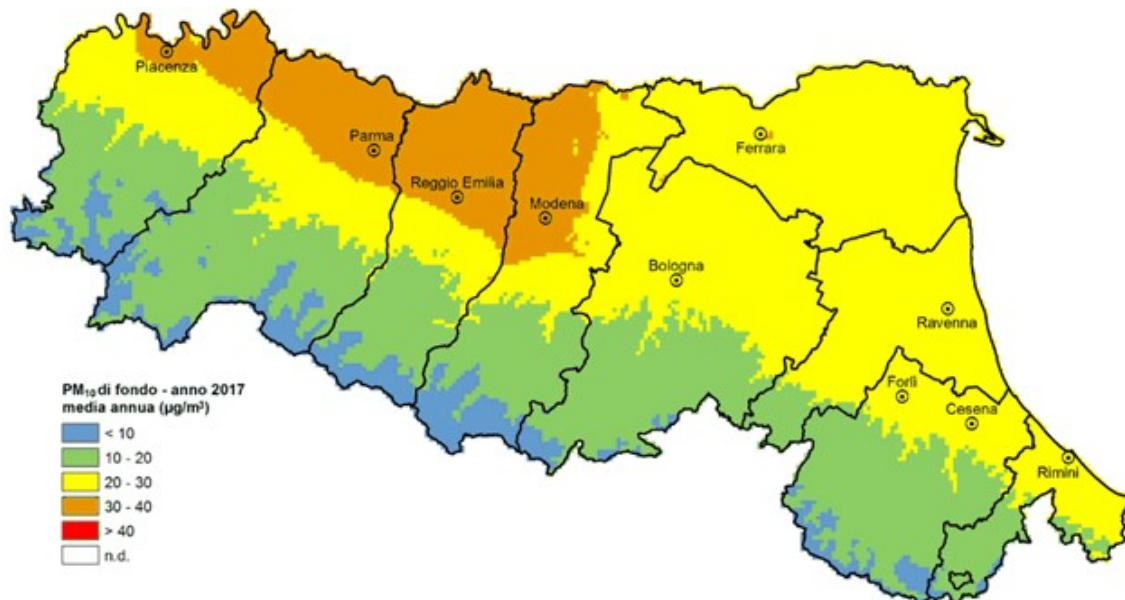


Figura. PM₁₀: stima della concentrazione media annuale (2017).

ZONA	PROVINCIA	STAZIONE	TIPOLOGIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Pianura ovest	Piacenza	PARCO MONTECUCCO	Fondo urbano	31	35	35	30	26	31	26	32	
		LUGAGNANO	Fondo suburbano	27	26	26	21	20	23	21	25	
		GIORDANI-FARNESE	Traffico urbano	34	37	36	31	29	36	30	36	
	Parma	CITTADELLA	Fondo urbano	32	36	36	31	30	33	29	36	
		SARAGAT	Fondo suburbano	27	34	31	28	27	30	27	33	
		BADIA	Fondo rurale	20	22	21	17	16	21	20	25	
		MONTEBELLO	Traffico urbano	33	42	45	37	35	36	29	35	
	Reggio Emilia	S. LAZZARO	Fondo urbano	32	35	34	27	24	29	28	33	
		CASTELLARANO	Fondo suburbano	30	31	29	25	23	27	26	32	
		S. ROCCO	Fondo rurale	32	37	34	29	28	32	28	34	
		TIMAVO	Traffico urbano	38	41	41	35	33	37	33	40	
	Modena	PARCO EDILCARANI	Fondo urbano	24	30	31	26	23	27	25	30	
		MO - PARCO FERRARI	Fondo urbano	32	36	34	27	26	31	27	33	
		REMESINA	Fondo suburbano	33	40	38	30	27	33	28	32	
MO - VIA GIARDINI		Traffico urbano	38	40	38	31	28	33	30	36		
GAVELLO		Fondo rurale					26	31	28	31		
Agglomerato	Bologna	CIRC. SAN FRANCESCO	Traffico urbano	38	43	41	33	28	31	29	35	
		GIARDINI MARGHERITA	Fondo urbano	24	29	26	19		26	23	25	
		VIA CHIARINI	Fondo suburbano		31	29	24	22	26	24	28	
		PORTA SAN FELICE	Traffico urbano	34	37	37	32	25	29	26	29	
	SAN LAZZARO	Fondo urbano	27	31	30	25	24	28	25	28		
	Pianura est	Bologna	SAN PIETRO CAPOFIUME	Fondo rurale	25	30	28	23	21	26	22	27
			DE AMICIS	Traffico urbano	27	30	29	23	21	25	23	25
		Ferrara	VILLA FULVIA	Fondo urbano	26	34	34	28	25	29	26	31
			CENTO	Fondo suburbano	30	34	31	25	24	30	24	32
			GHERARDI	Fondo rurale	24	29	29	17	24	28	25	29
Ravenna		ISONZO	Traffico urbano	34	37	36	30	28	33	29	32	
		CAORLE	Fondo urbano	31	36	34	27	25	30	25	28	
		PARCO BUCCI	Fondo urbano	26	28	27	20		24			
		PARCO BERTOZZI	Fondo urbano							21	24	
Forlì-Cesena		DELTA CERVIA	Fondo suburbano	26	30	29	25	23	27	25	26	
		ZALAMELLA	Traffico urbano	29	35	33	27	25	29	25	28	
		PARCO RESISTENZA	Fondo urbano	25	29	27	22	20	25	22	24	
		FRANCHINI-ANGELONI	Fondo urbano	27	30	27	23	22	25	22	24	
		SAVIGNANO	Fondo suburbano	32	37	35	29	29	30	25	27	
	ROMA	Traffico urbano	30	32	31	26	23	28	25	26		
	MARECCHIA	Fondo urbano	31	35	33	27	27	31	27	29		
	VERUCCHIO	Fondo suburbano	20	24	23	19	18	21	19	22		
Appennino	Piacenza	FLAMINIA	Traffico urbano	32	36	38	35	31	36	32	32	
		CORTE BRUGNATELLA	Fondo rurale		13	13	9	9	11	10	11	
	Reggio Emilia	FEBBIO	Fondo rurale	8	9	10	8	8	9	8	10	
	Bologna	CASTELLUCCIO	Fondo rurale			11	9	9	10	9	10	
	Forlì-Cesena	SAVIGNANO DI RIGO	Fondo rurale			13	11	10	13	12	11	
Rimini	SAN LEO	Fondo rurale						17	14	15		

LEGENDA: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ≤ 10 $> 10 \leq 20$ $> 20 \leq 30$ $> 30 \leq 40$ > 40
 Limite di legge = $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Figura. PM10: andamento della concentrazione media annuale regionale 2010-2017 nelle stazioni di monitoraggio di Arpae. Nel 2017 il valore limite annuale è stato rispettato in tutte le 43 stazioni della rete di monitoraggio regionale. Gli ultimi superamenti di questo limite (in due stazioni da traffico) risalgono al 2012. Confrontando l'andamento del 2017 con gli anni precedenti, si nota come le concentrazioni medie annue di polveri in Emilia-Romagna siano state superiori a quelle osservate nel 2016 e in linea con quelle misurate nel 2015, con valori tuttavia inferiori rispetto agli anni fino al 2010. Le variazioni di concentrazione media da un anno all'altro sono legate all'andamento meteorologico. Nel 2017 la distribuzione territoriale della concentrazione di fondo appare relativamente omogenea, con valori mediamente più elevati nella pianura ovest ($30-40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) rispetto alla pianura est e aree subappenniniche ($20-30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e zona appenninica ($10-20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

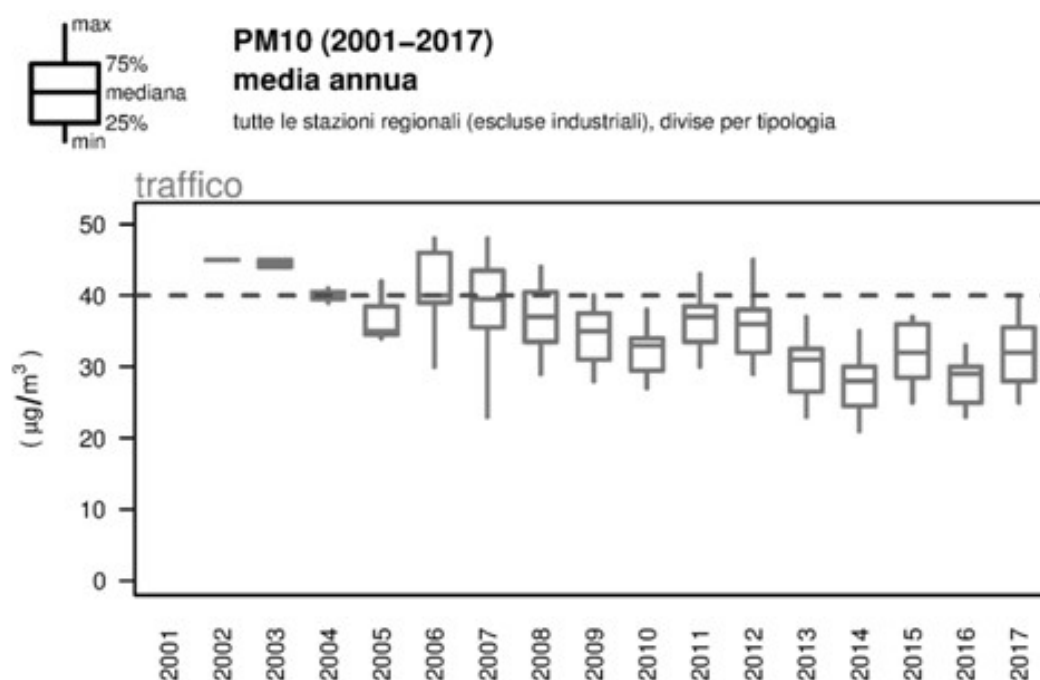


Figura. PM10: andamento della concentrazione media annua regionale 2002-2017, stazioni da traffico.

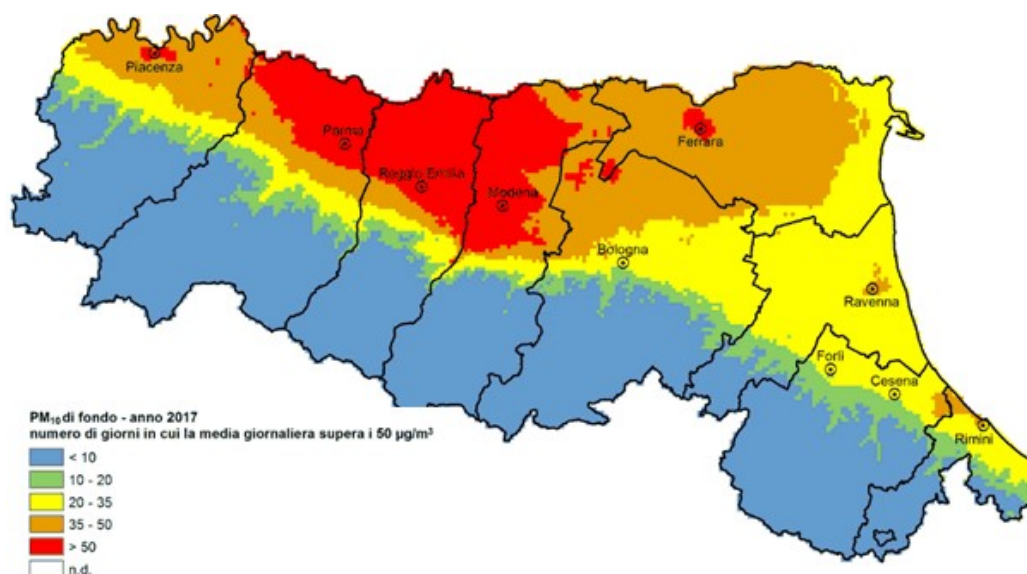


Figura. PM10: distribuzione territoriale regionale del numero di superamenti del valore limite giornaliero del PM10 (2017).

ZONA	PROVINCIA	STAZIONE	TIPOLOGIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Pianura ovest	Piacenza	PARCO MONTECUCCO	Fondo urbano	48	62	61	39	23	40	23	59	
		LUGAGNANO	Fondo suburbano	32	23	24	8	11	11	7	24	
	Parma	GIORDANI-FARNESE	Traffico urbano	60	81	71	43	38	64	45	83	
		CITTADELLA	Fondo urbano	52	61	70	40	44	52	30	69	
		SARAGAT	Fondo suburbano	29	52	43	31	29	47	27	69	
		BADIA	Fondo rurale	15	16	11	5	5	6	8	29	
		MONTEBELLO	Traffico urbano	61	93	115	80	61	67	27	74	
		S. LAZZARO	Fondo urbano	53	64	60	26	22	32	27	67	
	Reggio Emilia	CASTELLARANO	Fondo suburbano	42	47	42	25	19	31	42	55	
		S. ROCCO	Fondo rurale	53	72	64	31	33	43	26	66	
		TIMAVO	Traffico urbano	84	86	93	56	50	67	42	83	
	Modena	PARCO EDILCARANI	Fondo urbano	20	47	47	33	22	31	40	51	
		MO - PARCO FERRARI	Fondo urbano	61	71	67	37	29	44	23	65	
		REMESINA	Fondo suburbano	65	86	85	45	38	55	34	65	
MO - VIA GIARDINI		Traffico urbano	79	84	85	51	36	55	40	83		
GAVELLO		Fondo rurale					29	49	31	55		
Agglomerato	Bologna	CIRC. SAN FRANCESCO	Traffico urbano	75	96	96	52	31	45	49	67	
		GIARDINI MARGHERITA	Fondo urbano	29	42	33	10		23	21	27	
		VIA CHIARINI	Fondo suburbano		40	40	18	19	25	22	35	
		PORTA SAN FELICE	Traffico urbano	63	69	73	57	23	38	33	40	
	Bologna	SAN LAZZARO	Fondo urbano	35	50	43	25	20	35	27	37	
		SAN PIETRO CAPOFUME	Fondo rurale	29	43	40	19	21	26	14	41	
		DE AMICIS	Traffico urbano	43	44	38	19	15	19	20	27	
		VILLA FULVIA	Fondo urbano	39	59	64	42	32	52	29	58	
		Ferrara	CENTO	Fondo suburbano	48	61	48	25	26	41	24	60
			GHERARDI	Fondo rurale	28	41	33	16	22	37	18	44
Pianura est	Ravenna	ISONZO	Traffico urbano	59	72	77	51	33	55	36	62	
		CAORLE	Fondo urbano	46	68	66	48	27	42	22	46	
	Ravenna	PARCO BUCCI	Fondo urbano	26	32	33	8		19			
		PARCO BERTOZZI	Fondo urbano							16	22	
		DELTA CERVIA	Fondo suburbano	30	40	33	20	17	32	20	23	
	Forlì-Cesena	ZALAMELLA	Traffico urbano	46	64	60	38	26	40	26	53	
		PARCO RESISTENZA	Fondo urbano	24	32	36	16	12	26	20	26	
		FRANCHINI-ANGELONI	Fondo urbano	38	26	30	15	15	22	13	21	
		SAVIGNANO	Fondo suburbano	58	74	83	45	44	44	33	42	
		ROMA	Traffico urbano	45	48	52	28	19	36	23	31	
Rimini	MARECCHIA	Fondo urbano	55	64	67	29	30	45	31	42		
	VERUCCHIO	Fondo suburbano	12	17	8	4	8	14	8	14		
Appennino	Piacenza	FLAMINIA	Traffico urbano	48	72	89	68	52	59	51	57	
		CORTE BRUGNATELLA	Fondo rurale	1	0	0	0	0	0	0	1	
	Reggio Emilia	FEBBIO	Fondo rurale	1	0	0	0	0	0	1	0	
	Bologna	CASTELLUCCIO	Fondo rurale			1	1	0	0	1	0	
	Forlì-Cesena	SAVIGNANO DI RIGO	Fondo rurale			2	0	0	1	1	0	
Rimini	SAN LEO	Fondo rurale						3	1	0		

LEGENDA: n. superamenti* ≤ 10 > 10 ≤ 20 > 20 ≤ 35 > 35 ≤ 50 > 50

Nota: *media oraria giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno = 50 µg/m³

Figura. PM10: andamento del numero di superamenti del limite giornaliero di protezione della salute umana a livello regionale (2010-2017). Nel 2017 il valore limite giornaliero di 50 µg/m³ è stato superato per oltre 35 giorni (numero massimo definito dalla norma) in 27 delle 43 stazioni della rete di monitoraggio regionale. Il maggior numero di superamenti è stato registrato nelle stazioni di Piacenza/Giordani Farnese, Reggio Emilia/Timavo e Modena/Giardini (83), seguite da Parma/Montebello (74) e Colorno/Saragat (Pr) e Parma/Cittadella (69). Nel 2017 il numero di superamenti è stato complessivamente superiore a quello registrato nel periodo 2013-2016. Questa situazione è stata anche favorita dalle condizioni meteorologiche, che nel periodo invernale 2017 hanno presentato frequenti condizioni favorevoli alla formazione e accumulo di PM10 (alta pressione, assenza di precipitazioni e scarsa ventilazione). Nel 2017 il numero di giorni in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m³ è risultato massimo nella pianura centrale (più di 50 superamenti dei valori di fondo).

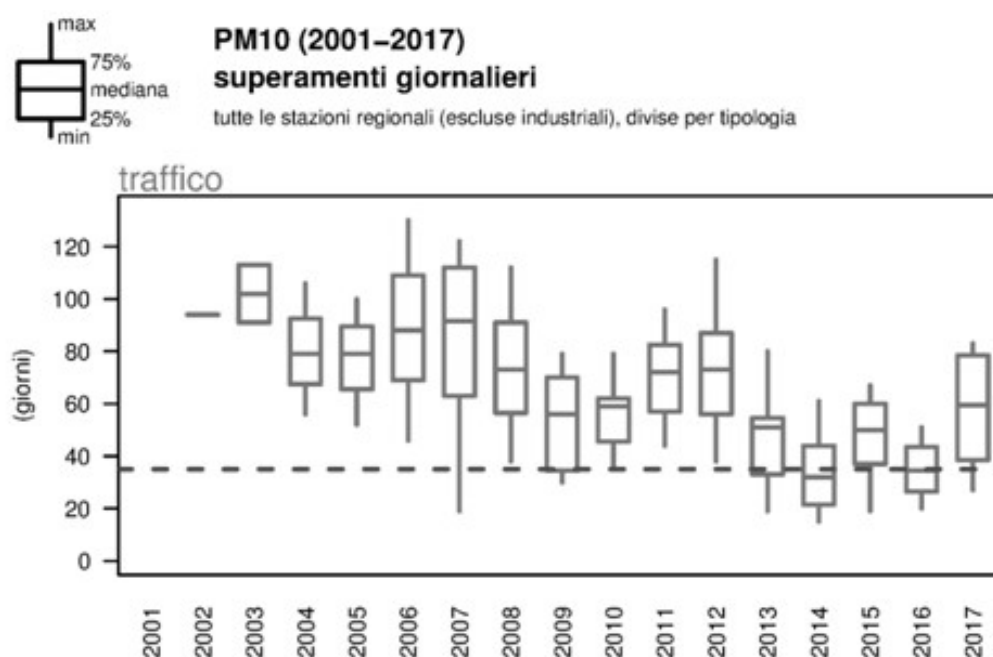


Figura. PM10: andamento del numero di superamenti in Emilia-Romagna del limite giornaliero di protezione della salute umana a livello regionale, stazioni da traffico (2002-2017).

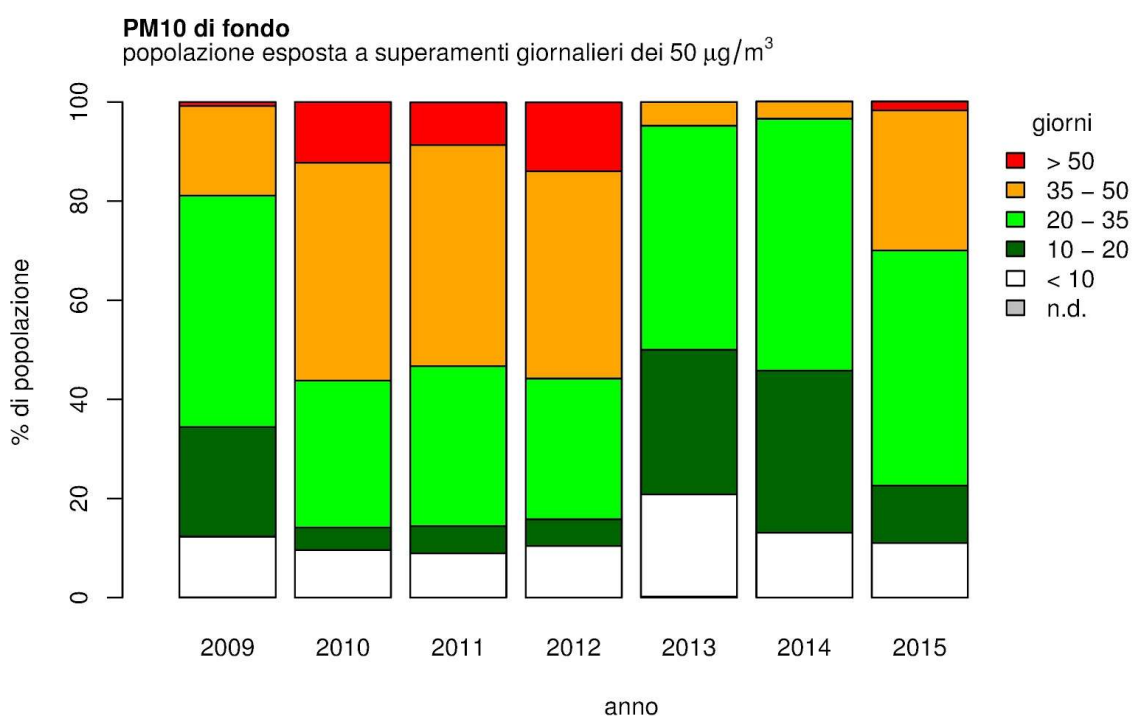


Figura - Andamento della popolazione dell'Emilia-Romagna esposta al PM10 per valori superiori al valore limite giornaliero.

ZONA	Prov.	Stazione	Tipo Stazione	2010*	2011**	2012***	2013****	2014*****	2015*****	2016*****	2017*****
Pianura ovest	Piacenza	PARCO MONTECUCCO	Fondo urbano	24	27	26	23	19	24	20	24
		BESENZONE	Fondo rurale	22	24	25	21	22	27	22	27
	Parma	CITTADELLA	Fondo urbano	20	22	22	18	17	21	20	24
		BADIA	Fondo rurale	16	16	15	12	11	15	14	17
	Reggio Emilia	S. LAZZARO	Fondo urbano	22	24	23	19	17	21	19	23
		CASTELLARANO	Fondo suburbano	20	21	20	17	16	20	19	23
	Modena	S. ROCCO	Fondo rurale	24	25	25	21	19	23	20	26
		MO - PARCO FERRARI	Fondo urbano	22	25	24	18	15	22	17	22
		PARCO EDILCARANI	Fondo urbano					13	18	17	21
		GAVELLO	Fondo rurale	22	23	22	20	18	20	18	21
Agglomerato	Bologna	GIARDINI MARGHERITA	Fondo urbano	17	20	18	15	15	18	16	18
		PORTA SAN FELICE	Traffico urbano	21	23	22	20	18	20	19	20
Pianura est	Bologna	SAN PIETRO CAPOFiume	Fondo rurale	21	22	20	17	16	19	16	20
		VILLA FULVIA	Fondo urbano	21	23	22	19	17	19	16	20
	Ferrara	GHERARDI	Fondo rurale	17	21	21	13	18	21	18	22
		OSTELLATO	Fondo rurale	19	22	20	16	16	19	15	18
	Ravenna	PARCO BUCCI	Fondo urbano	20	21	20	15		14		
		PARCO BERTOZZI	Fondo urbano							13	16
		CAORLE	Fondo urbano					16	19	18	21
	Ballirana	BALLIRANA	Fondo rurale	24	29	28	24	20	18	15	19
		PARCO RESISTENZA	Fondo urbano	18	20	19	15	14	17	15	18
	Folli Cesena	SAVIGNANO	Fondo suburbano				17	15	20	16	n.d.
		MARECCHIA	Fondo urbano	21	25	23	20	19	23	18	18
Rimini	SAN CLEMENTE	Fondo rurale	15	16	14		13	15	12	12	
	CASTELLUGGIO	Fondo rurale			7	6	5	7	5	6	

Nota: * Limite di legge al 2010 = 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 ** Limite di legge al 2011 = 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 *** Limite di legge al 2012 = 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 **** Limite di legge al 2013 = 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 ***** Limite di legge al 2014 = 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 ***** Limite di legge dal 2015 = 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

LEGENDA: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ≤ 10 > 10 ≤ 15 > 15 ≤ 20 > 20 ≤ 25 > 25

Figura. PM 2,5: concentrazione media annuale regionale negli anni 2010-2017. Misure sistematiche di questo inquinante sono disponibili a partire dal 2008. I dati di monitoraggio e le stime modellistiche mostrano come la concentrazione media annuale di PM2.5 presenti una distribuzione relativamente uniforme sul territorio. Questa relativa omogeneità è conseguenza dell'origine prevalentemente secondaria di questo inquinante. In conseguenza della natura prevalentemente secondaria di questo inquinante la concentrazione risulta pressoché uniforme sul territorio, con valori simili nelle stazioni da traffico e di fondo. Nel 2017 la media annua è stata superiore al limite (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) in due delle 24 stazioni che la misurano, a Besenzone/Pc (27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e Guastalla/Re (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La stazione di Besenzone era risultata oltre i limiti anche nel 2015; entrambe le stazioni sono collocate in zone rurali di fondo. In generale i valori più elevati di PM2,5 sono stati registrati dalle stazioni poste al centro della Pianura Padana e le differenze tra città (stazioni di fondo urbano e suburbano) e campagna (stazioni di fondo rurale) risultano trascurabili. Confrontando l'andamento del 2017 con gli anni precedenti, si nota come le concentrazioni di PM2,5 siano state superiori a quelle osservate nel 2016 e in linea con quelle misurate nel 2015.

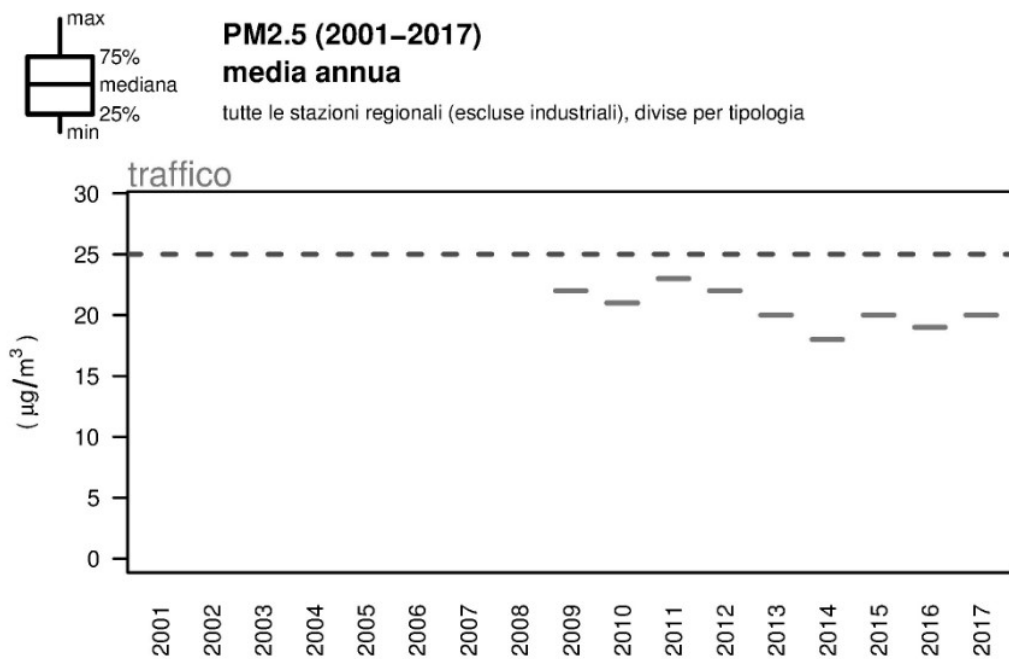


Figura. PM2,5: andamento della concentrazione media annuale a livello regionale, stazioni da traffico, di fondo urbano/suburbano, rurale (2009-2017).

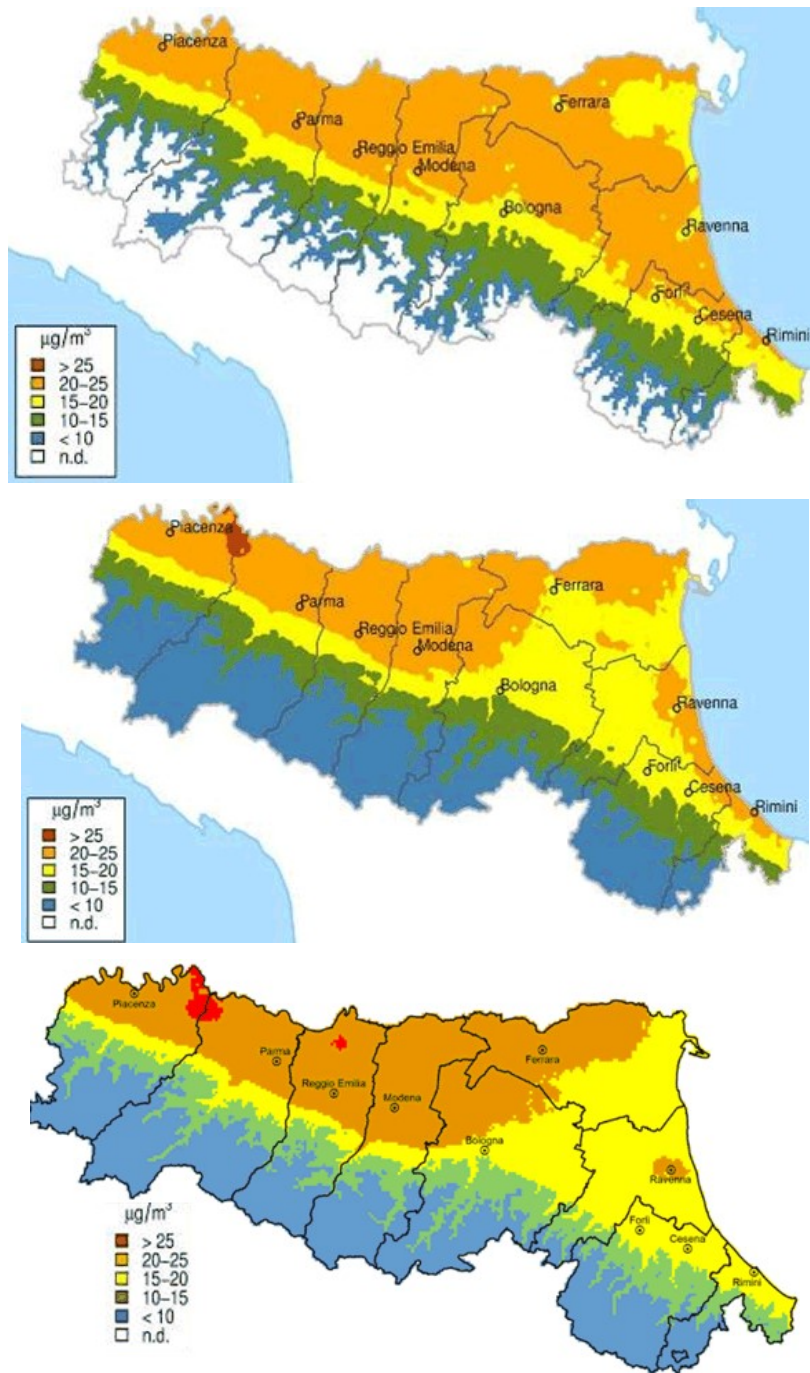


Figura. PM_{2.5}: mappe della distribuzione territoriale della concentrazione media annuale di PM_{2.5} negli anni 2010 (superiore), 2015 (in mezzo) e 2017 (in basso).

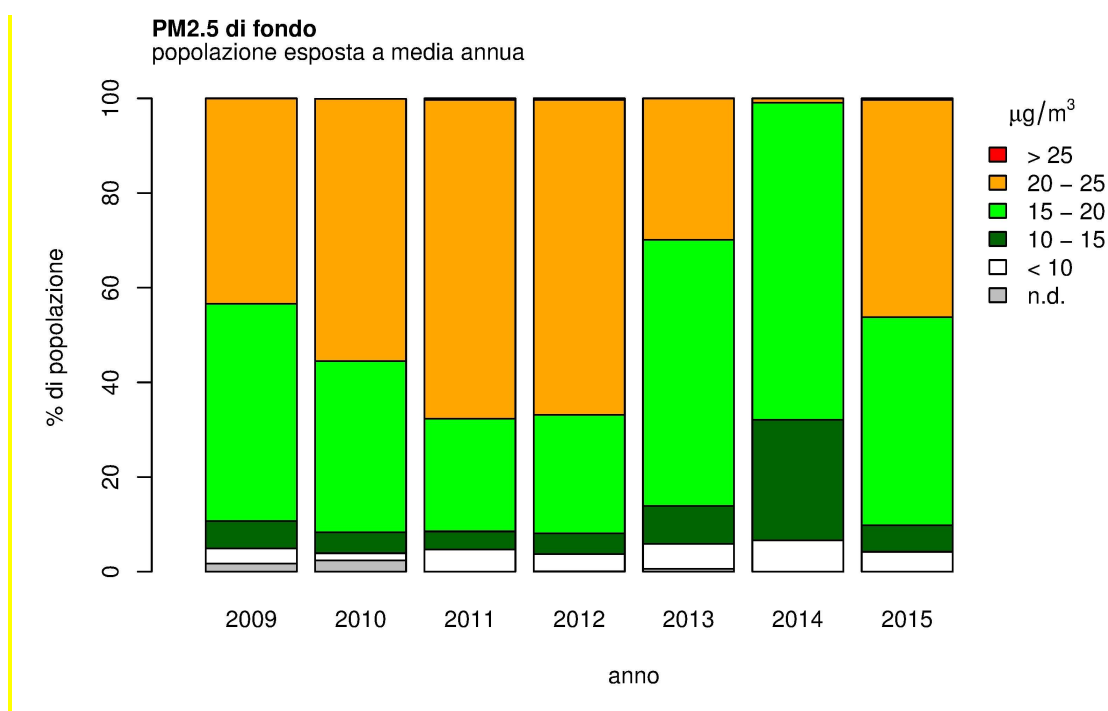


Figura. Popolazione esposta a valori di PM2.5 superiori al limite annuale. Una porzione limitata della popolazione risulta esposta a valori superiori al limite. Non si tratta dunque di una specificità delle aree urbane, ma di un problema che chiama in causa il complesso dei fattori di pressione, il coordinamento tra Regioni e fattori di portata nazionale: dal sistema del trasporto merci su gomma, alle intense attività agricole e zootecniche, oltre al trasporto di persone su strada, al riscaldamento domestico e alle industrie.



Figura. Biossido di azoto (NO₂): distribuzione territoriale regionale della stima della concentrazione media annuale del biossido d'azoto (2017).

ZONA	PROVINCIA	STAZIONE	TIPOLOGIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pianura ovest	Piacenza	PARCO MONTECUCCO	Fondo urbano	30	29	28	29	24	25	24	25
		LUGAGNANO	Fondo suburbano	26	23	27	26	16	18	19	20
		BESENZONE	Fondo rurale	18	19	20	19	16	20	19	20
		GIORDANI-FARNESE	Traffico urbano	49	42	43	44	43	42		37
	Parma	CITTADELLA	Fondo urbano	33	29	29	27	23	25	24	26
		SARAGAT	Fondo suburbano	26	23	23	21	18	21	21	21
		BADIA	Fondo rurale	19	17	16	15	13	13	16	15
		MONTEBELLO	Traffico urbano	46	51	45	40	33	36	35	37
	Reggio Emilia	S. LAZZARO	Fondo urbano	33	32	29	24	21	23	23	25
		CASTELLARANO	Fondo suburbano	30	23	22	18	17	19	18	21
		S. ROCCO	Fondo rurale	27	24	22	17	16	19	17	19
		TIMAVO	Traffico urbano	46	51	43	37	34	40	39	42
	Modena	PARCO EDILCARANI	Fondo urbano	30	33	31	29	21	22	21	21
		MO - PARCO FERRARI	Fondo urbano	42	35	31	29	24	32	30	31
REMESINA		Fondo suburbano	40	38	32	28	26	32	28	28	
GAVELLO		Fondo rurale	16	14	15	12	12	13	13	13	
Agglomerato	MO - VIA GIARDINI	Traffico urbano	53	57	49	44	42	53	42	42	
	CIRC. SAN FRANCESCO	Traffico urbano	48	56	51	45	51	60	52	45	
	GIARDINI MARGHERITA	Fondo urbano	34	36	31		38	38	31	25	
	VIA CHIARINI	Fondo suburbano		26	25	24	26	26	26	20	
Pianura est	Bologna	PORTA SAN FELICE	Traffico urbano	52	62	55	54	54	61	52	46
		SAN LAZZARO	Traffico urbano	44	36	36	39	26	28	29	25
		SAV PIETRO CAPOFIUME	Fondo rurale	19	16	16	15	14	15	14	13
		DE AMICIS	Traffico urbano	36	31	26	27		29	24	25
	Ferrara	VILLA FULVIA	Fondo urbano	26	29	31	35	24	23	20	21
		CENTO	Fondo suburbano	29	31	29	25	19	23	21	22
		GHERARDI	Fondo rurale	16	20	13	12	15	15	13	13
		OSTELLATO	Fondo rurale	16	20	17	15	15	16	14	15
	Ravenna	ISONZO	Traffico urbano	44	42	47	51	40	40	39	40
		CAORLE	Fondo urbano	21	24	25	23	19	23	20	20
		PARCO BUCCI	Fondo urbano	21	25	24	22	22			
		PARCO BERTOZZI	Fondo urbano							18	20
	Forlì-Cesena	DELTA CERVIA	Fondo suburbano	17	18	18	17	16	15	15	15
		BALLIRANA	Fondo rurale	14	17	18	15	14	17	14	17
ZALAMELLA		Traffico urbano	37	37	35	32	33	37	33	31	
PARCO RESISTENZA		Fondo urbano	32	31	23	17	16	25		20	
Rimini	FRANCHINI-ANGELONI	Fondo urbano	27	28	23		22	23	23	16	
	SAVIGNANO	Fondo suburbano	22	23	19	15	15		24	18	
	ROMA	Traffico urbano	40	37	33	26	22			30	
	MARECCHIA	Fondo urbano	27	25	22	22	21	24	23	24	
Appennino	Piacenza	VERUCCHIO	Fondo suburbano	12	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**		< 12**
		SAN CLEMENTE	Fondo rurale	12	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**		< 12**
	Reggio Emilia	FLAMINIA	Traffico urbano	45	38	41	41	39	45	44	40
		CORTE BRUGNATELLA	Fondo rurale		< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**
	Bologna	FEBBIO	Fondo rurale	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**
		CASTELLUCCIO	Fondo rurale			< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**
	Rimini	SAVIGNANO DI RIGO	Fondo rurale		< 12**	< 12**	< 12**	< 12**	< 12**		< 12**
		SAN LEO	Fondo rurale						< 12**		< 12**

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

LEGENDA: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ≤ 12** > 12 ≤ 20 > 20 ≤ 30 > 30 ≤ 40 > 40 Limite di legge = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

NOTA: ** valore inferiore al limite di quantificazione

Figura. Biossido di azoto (NO₂): andamento della concentrazione media annuale a livello regionale (2010-2017). Nel periodo 2014-2017 la situazione risulta stabile nelle stazioni di fondo urbano, suburbano e rurale e in miglioramento rispetto al periodo precedente. Nel 2017 sono stati registrati quattro superamenti (su 47 stazioni) del limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di media annuale, a Reggio Emilia (42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella stazione Timavo), Modena (42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nelle stazioni Giardini e S. Francesco) e Bologna (46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella stazione Porta San Felice). Queste criticità locali sono tutte relative a stazioni da traffico e risultano sostanzialmente analoghe a quelle rilevate nel periodo 2014-2016, ma inferiori ai valori rilevati prima del 2010. La concentrazione di fondo di NO₂ risulta più elevata nella parte centrale della pianura, in prossimità degli agglomerati urbani e delle principali arterie stradali.

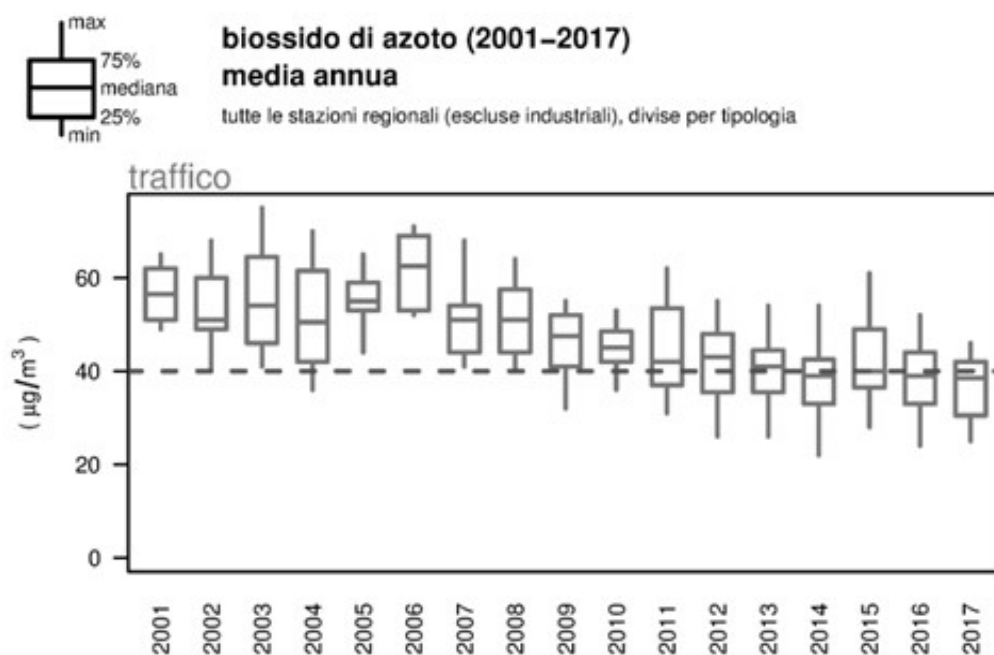


Figura. Bioossido di azoto (NO₂): andamento della concentrazione media annua a livello regionale, stazioni da traffico (2001-2017).

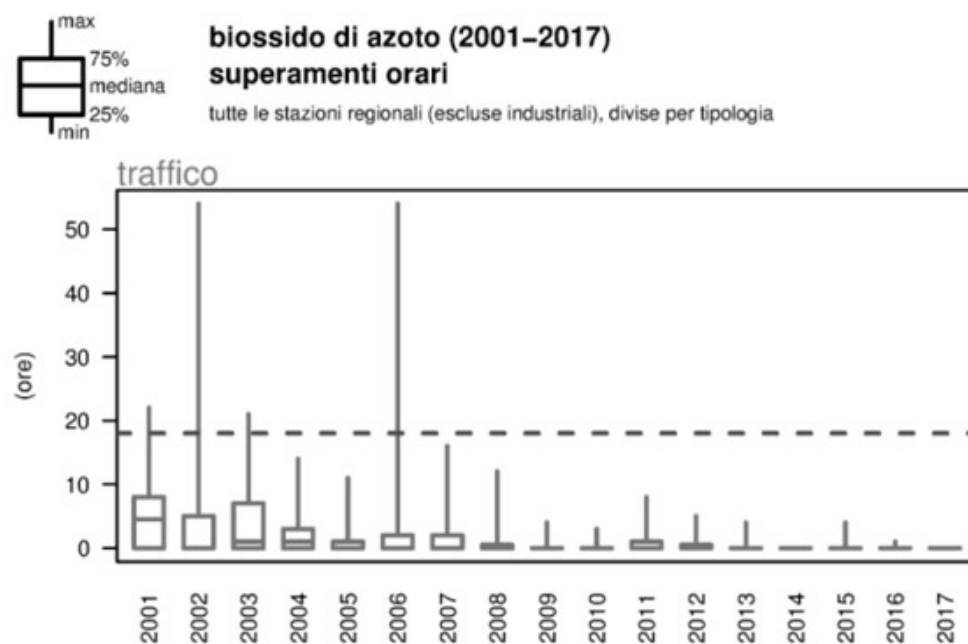


Figura. Bioossido di azoto (NO₂): andamento del numero di superamenti annuali della concentrazione media oraria a livello regionale, stazioni da traffico (2001-2017). Nel 2017 non ci sono stati superamenti del valore limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per l'undicesimo anno consecutivo non si sono registrati più dei 18 superamenti del valore limite orario consentiti per il bioossido di azoto.

2.2 CAMBIAMENTI CLIMATICI

I gas serra presenti nell'atmosfera sono trasparenti alla radiazione solare in entrata sulla Terra e trattengono invece in maniera consistente la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole. Questo processo ha impatto sul bilancio dell'energia globale del sistema atmosfera-Terra e si traduce nell'effetto serra che scalda la superficie terrestre e provoca incrementi termici e scompensi climatico-ambientali su scala planetaria.

L'emissione di gas serra può avere origine naturale o antropica. I gas serra naturali comprendono il vapore d'acqua, l'anidride carbonica, il metano, l'ossido nitroso e l'ozono. Molte attività dell'uomo, comunque, aumentano il livello di tutti questi gas e liberano nell'aria altri gas serra di origine esclusivamente antropogenica. Il vapore d'acqua è presente in atmosfera in seguito all'evaporazione da tutte le fonti idriche (mari, fiumi, laghi, ecc.) e come prodotto delle varie combustioni. L'anidride carbonica è rilasciata in atmosfera soprattutto quando vengono bruciati rifiuti solidi, combustibili fossili (olio, benzina, gas naturale e carbone), legno e prodotti derivati dal legno. Il metano viene emesso durante la produzione ed il trasporto di carbone, del gas naturale e dell'olio minerale. Grandi emissioni di metano hanno luogo anche in seguito alla decomposizione della materia organica nelle discariche ed alla normale attività biologica degli organismi superiori (soprattutto ad opera dei quasi 2 miliardi di bovini presenti sulla terra). Il protossido di azoto è emesso durante le attività agricole ed industriali, come del resto nel corso della combustione dei rifiuti e dei combustibili fossili.

Per meglio definire l'apporto che ogni determinato gas serra fornisce al fenomeno del riscaldamento globale, si è messo a punto l'indicatore GWP (Global Warming Potential) che misura il potenziale di riscaldamento globale dello specifico gas. Questo valore rappresenta il rapporto fra il riscaldamento globale causato da una particolare sostanza in un determinato periodo di tempo (di solito 100 anni) ed il riscaldamento provocato dal biossido di carbonio nella stessa quantità. Così, definendo il GWP della CO₂ pari a 1, il metano ha GWP pari a 21 mentre l'N₂O ha GWP pari a 310.

2.2.1 Accordi globali e comunitari per la riduzione dei gas serra

A livello globale gli effetti del cambiamento climatico e l'accelerazione impressa a tale cambiamento dalle emissioni antropogeniche sono ormai ben testimoniati dalla crescente frequenza di eventi estremi disastrosi, dalla evidenza degli effetti sulle colture e sugli habitat delle diverse specie animali e vegetali e sulla alterazione nel funzionamento degli ecosistemi. Molti segnali di allarme sugli andamenti e sulla gravità del cambiamento climatico sono contenuti nei Rapporti dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Le stime presentate nel Rapporto 2014 e quelle contenute nel "Rapporto 1.5 gradi" del 2018 mettono in luce l'insufficienza degli impegni di riduzione delle emissioni fin qui stabiliti al fine di mantenere ben al di sotto dei 2 gradi l'aumento della temperatura media globale rispetto alla situazione pre-industriale. Superare la soglia dei 2 gradi metterebbe in moto una spirale di trasformazioni radicali del regime climatico difficilmente gestibili, con effetti disastrosi connessi all'innalzamento del livello dei mari, allo scioglimento dei ghiacciai, alla

rivoluzione delle colture e con drammatiche ricadute sugli stili di vita e sul funzionamento dell'organizzazione sociale e territoriale.

Le difficoltà di attuazione degli accordi internazionali, la defezione di grandi emettitori come gli Stati Uniti, le prospettive di inasprimento periodico degli impegni nazionali configurano una situazione tutt'altro che stabilizzata, nella quale occorre attendersi per il futuro regole più severe e soglie di riduzione più impegnative.

Tale prospettiva prosegue il cammino già intrapreso a partire dal Protocollo di Kyoto relativo al periodo 2008-2012, a valle del quale si sono succeduti numerosi aggiornamenti e inasprimenti degli obiettivi di riduzione delle emissioni da raggiungere nel tempo. Vale la pena di ricordare l'Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto sottoscritto nella Conferenza delle Parti (COP18) del 2012, che fissava per il periodo post-2012 una soglia di riduzione del 20% rispetto al 1990. Ancor prima della ratifica di tale Emendamento la Comunità europea, nel 2013, si impegnava a dare attuazione al "Pacchetto clima-energia" (pacchetto 20-20-20) fissando una riduzione delle emissioni di CO₂ del 20% rispetto alle emissioni del 1990. Più recentemente (2015) nella COP 21 la sottoscrizione degli Accordi di Parigi, entrati in vigore nel 2016, ha definito l'impegno a livello globale di mantenere ben al di sotto dei 2 gradi l'aumento medio della temperatura rispetto ai livelli pre-industriali e di mettere contemporaneamente in atto il massimo sforzo per contenere tale aumento entro 1,5 gradi. Alla COP21 l'Unione Europea ha presentato come proprio contributo INDC (*INDC – Intended Nationally Determined Contribution*) il "Quadro Clima-Energia 2030", approvato dal Consiglio e comprensivo dell'INDC di tutti i Paesi membri compresa l'Italia, nel quale sono stabiliti per il periodo 2021-2030, obiettivi vincolanti di riduzione dei gas serra a livello europeo del 40% rispetto all'anno 1990.

A livello comunitario la riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti, riconosciuto come uno dei principali settori di emissione, è stata oggetto di specifiche previsioni tra cui appaiono di particolare rilievo *l'Effort sharing decision* del 2009, la sua revisione del 2016, e il Libro Bianco per la politica europea dei trasporti del 2011.

L'*Effort sharing decision del 2009* introduceva anche per i settori non ETS (trasporti, civile, piccola industria, agricoltura e rifiuti), fino a quel momento non regolamentati, soglie quantificate e vincolanti di riduzione delle emissioni climalteranti e ne ripartiva l'impegno tra i Paesi Membri. All'Italia era attribuita, per l'insieme dei settori non ETS, una riduzione del 13% rispetto ai livelli del 2005, da raggiungere entro il 2020. Nel già ricordato "Quadro clima-energia 2030" le proposte comunitarie per un nuovo regolamento di *Effort sharing* portano la quota italiana di riduzione per i settori non ETS al 33% rispetto al 2005 entro il 2030. La ripartizione settoriale di tale impegno è in fase di ridefinizione, ma sicuramente coinvolgerà in misura significativa il settore dei trasporti, al quale nel 2016 era attribuito (CNT 2016-17 su dati ISPRA) poco meno del 30% delle emissioni di CO₂ a livello nazionale.

Nel 2011 il Libro Bianco sulla politica comunitaria dei trasporti stabiliva la necessità di ridurre entro il 2050 le emissioni di gas serra in Europa dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990. Per conseguire questo

obiettivo l'analisi della la Commissione europea fissava la necessità di intervenire sul settore dei trasporti con misure sostanziali, capaci di ridurre di almeno il 60% le emissioni di CO₂ entro il 2050. Secondo le indicazioni comunitarie il conseguimento di tali obiettivi poteva giocare su molti fattori di innovazione tecnologica, comportamentale, economica, ma doveva poter contare anche sul governo della domanda. Ovvero su nuove politiche di organizzazione del territorio e delle attività in grado di disaccoppiare la crescita (popolazione, ricchezza, attività) dalla crescita delle percorrenze e delle emissioni, evitando nuovo consumo di suolo, utilizzando efficacemente le risorse infrastrutturali esistenti e promuovendo attivamente una nuova cultura di mobilità sostenibile.

Le previsioni del Libro Bianco stentano a trovare una efficace attuazione. A livello europeo il 95% delle emissioni dei trasporti proviene da automobili, furgoni, camion e autobus, ovvero dal trasporto su strada. Queste emissioni sono in aumento dal 2013, nonostante l'inseverimento degli standard di emissione di CO₂ per auto e furgoni in vigore dal 2009. La crescita delle emissioni del settore dei trasporti, insieme alla crescita delle emissioni del settore civile (residenza, terziario, ecc.) mettono in discussione la capacità dell'UE di rispettare gli impegni degli Accordi di Parigi e di contribuire nella misura necessaria all'obiettivo strategico di limitare il riscaldamento globale al di sotto dei 2 gradi. L'obiettivo di ridurre drasticamente le emissioni è a rischio: la necessità di contenere le emissioni determinate dal settore dei trasporti assume una assoluta priorità.

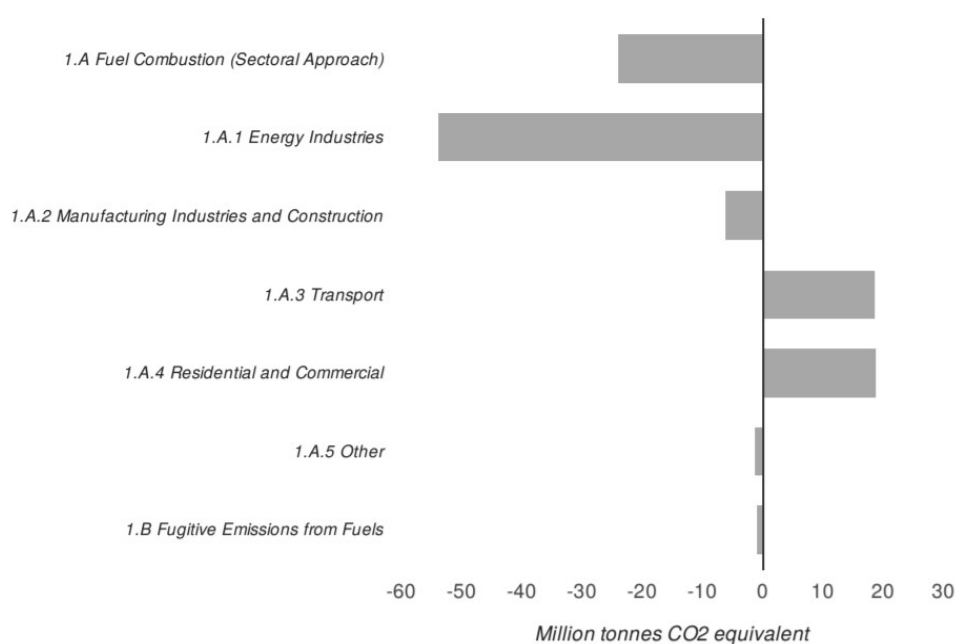


Figura. Variazione delle emissioni serra in Europa: confronto tra i macrosettori per gli anni 2015-2016 (Agenzia Europea dell'Ambiente, 2017). Il settore dei trasporti, assieme a quello civile, ha una prestazione decisamente negativa.

Questo problematico contesto di oggettiva difficoltà di governo settoriale dei trasporti, di cui si registrano i segni anche a livello nazionale e regionale, costituisce anche per il Prit 2025 il necessario quadro di riferimento. Ne derivano non solo obiettivi quantitativi, soglie di riduzione e obblighi di

raggiungimento nel tempo, ma ne deriva anche una nuova impostazione culturale e una nuova necessità di *governance* intersettoriale del sistema di cui Prit 2025 mostra di avere buona consapevolezza.

2.2.2 Emissioni climalteranti a livello nazionale e regionale

La stima delle emissioni di gas serra a livello nazionale è stata realizzata da ISPRA a partire dal 1990. E' appena il caso di ricordare che nell'ambito del Protocollo di Kyoto l'Italia si era impegnata a ridurre le proprie emissioni del 6,5% rispetto al 1990 entro il 2012. Alla prova dei fatti, nel 2012, le emissioni totali di gas serra, espresse in CO₂ equivalente, erano diminuite del 5,4% rispetto all'anno precedente e dell'11,4% rispetto all'anno base (1990). In valori assoluti tra il 1990 e il 2012 le emissioni di tutti i gas serra sono passate da 519 a 460 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente. Questa riduzione, riscontrata in particolare a partire dal 2008, è conseguenza della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico) e dell'incremento dell'efficienza energetica, ma soprattutto della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica e della delocalizzazione di alcuni settori produttivi. L'uscita dalla crisi potrà quindi comportare una ripresa dei trend di crescita delle emissioni, già avvertibili ben avvertibile nel settore dei trasporti.

Il settore di produzione di energia e quello dei trasporti costituiscono le principali fonti di emissione, contribuendo alla metà delle emissioni nazionali di gas climalteranti. Tuttavia mentre le prime sono in diminuzione rispetto al 1990, le emissioni del settore trasporti sono aumentate soprattutto a causa dell'incremento della percorrenze di merci e passeggeri. Un incremento nel quale le politiche di sviluppo infrastrutturale giocano sicuramente un ruolo rilevante.

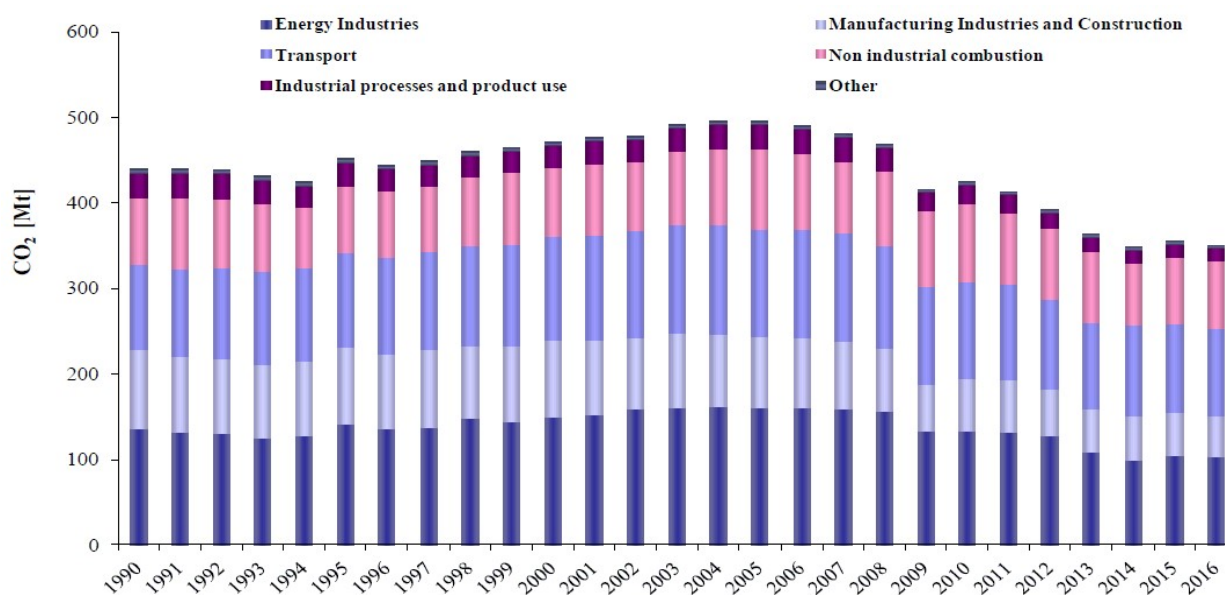


Figura. Emissioni settoriali di CO₂ in Italia (Ispra, 2018). Il settore dei trasporti è quello prevalente assieme a quello energetico.

Tabella. Emissioni serra dal settore dei trasporti in Italia (Ispra, 2018). Questo settore mostra un andamento altalenante delle emissioni nel tempo: un aumento di circa il 2,4% dal 1990 al 2016 ed una diminuzione di circa il -19,2% dal 2007 al 2016; nonostante un'inversione di la tendenza tra il 2013 e il 2014, un'ulteriore riduzione è stata osservata negli ultimi due anni. Nel 2012 si è registrata una riduzione delle emissioni di CO₂ dovuta alla forte riduzione del consumo di benzina e di gasolio per il trasporto stradale, spiegato principalmente dalla crisi economica, che ha determinato la riduzione di movimenti di passeggeri e merci, e in misura minore dalla penetrazione nel mercato di veicoli a basso consumo.

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ Mt CO ₂ eq	100.24	111.42	121.30	126.45	113.87	112.85	105.30	102.65	107.45	104.84	103.38
CH ₄ Mt CO ₂ eq	0.91	1.03	0.78	0.50	0.31	0.29	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22
N ₂ O Mt CO ₂ eq	0.95	1.18	1.19	1.10	0.98	0.95	0.91	0.89	0.93	0.92	0.91
Total, Mt CO₂ eq.	102.10	113.62	123.26	128.05	115.16	114.09	106.47	103.78	108.62	105.99	104.51

In Emilia Romagna le emissioni di gas serra sono state stimate da Arpae nell'ambito dell'inventario delle emissioni regionale (INEMAR, aggiornamento riferito al 2013) e la metodologia di riferimento è quella EMEP-CORINAIR (contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009 - revision July 2012").

In Emilia-Romagna le emissioni serra complessive ammontano ad oltre 38391 Kt di CO₂eq; di queste il 48% è emesso, da tutte le fonti emissive, nelle 21 aree urbane con più di 30.000 abitanti.

Per quanto riguarda i principali gas serra, le emissioni di anidride carbonica (CO₂) sono imputabili ai trasporti stradali quasi per il 40%, mentre il restante 60% è determinato dai processi di combustione industriali o civili. Altre emissioni serra riguardano il protossido di azoto (N₂O, determinato soprattutto da coltivazioni ed allevamenti) ed il metano (CH₄, determinato soprattutto da zootecnia e discariche di rifiuti; la distribuzione del metano stesso e le sue emissioni fuggitive contribuiscono per il 23% circa).

Nel settore trasporti vengono valutate le emissioni determinate alla circolazione delle automobili, dei veicoli commerciali leggeri e pesanti, dei motocicli, ciclomotori e degli altri mezzi di trasporto su gomma. Le emissioni relative sono stimate in base alle percorrenze medie dei diversi veicoli, dei consumi di carburante e dei potenziali serra di ciascun tipo di combustibile.

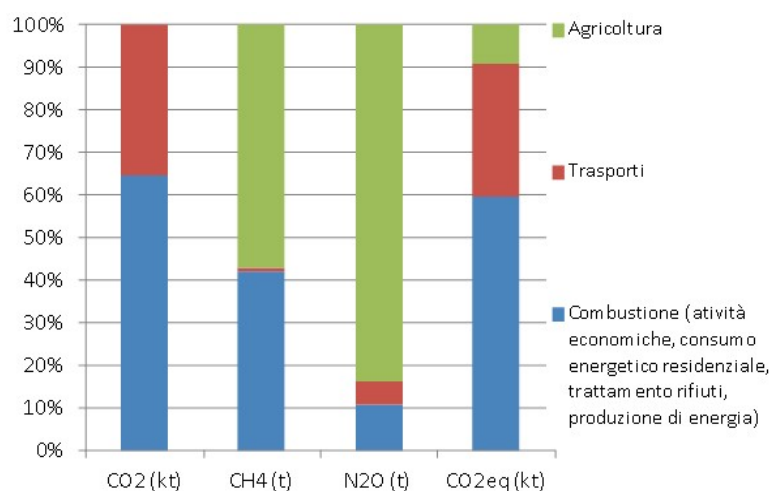


Figura. Confronto delle emissioni settoriali di gas serra in Emilia-Romagna (in % di COeq, 2013). Il contributo di CO2eq dei trasporti è quasi pari ad 1/3 del totale.

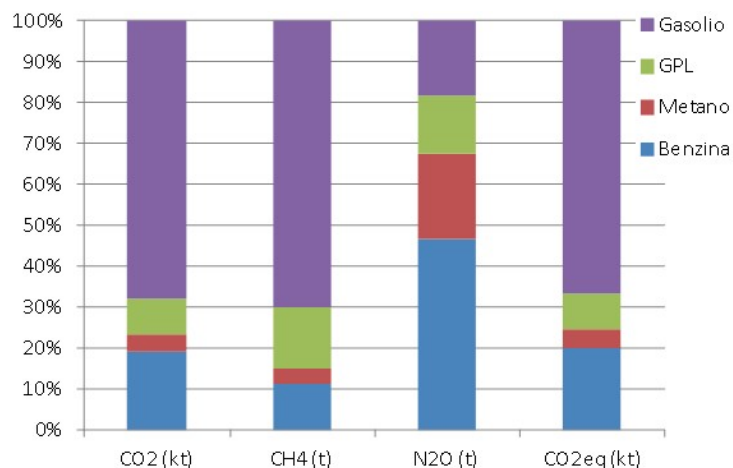


Figura. Confronto delle emissioni di gas serra determinate da trasporti con diversa alimentazione in Emilia-Romagna (in % di COeq, 2013). Il contributo CO2eq dei veicoli alimentati a gasolio è circa pari a 2/3 del totale.

Tabella. Confronto delle emissioni di gas serra determinate da veicoli a diversa alimentazione in Emilia-Romagna (2013).

	CO2 (kt)	CH4 (t)	N2O (t)	CO2eq (kt)
Benzina	2096	38	444	2234
Metano	428	14	200	490
GPL	961	52	135	1004
Gasolio	7434	245	174	7493

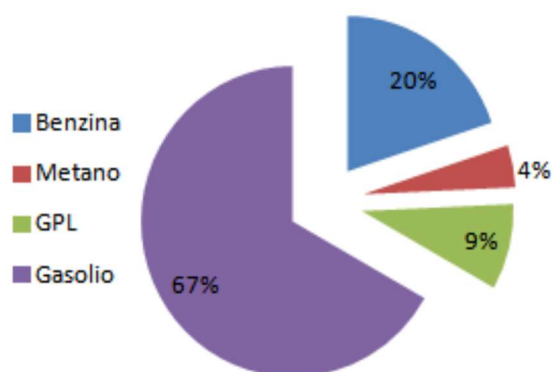


Figura. Emissioni di gas serra determinate da veicoli a diversa alimentazione in Emilia-Romagna (in % di COeq, 2013).

2.2.3 Strategia Nazionale di Adattamento al cambiamento climatico (SNACC)

Le strategie di lotta al cambiamento climatico devono agire su due fronti, tra loro fortemente interconnessi: la mitigazione, ovvero la riduzione delle emissioni climalteranti, e l'adattamento, ovvero

tutte le strategie e le misure finalizzate ad aumentare la resilienza, minimizzare i rischi e valorizzare le opportunità connesse al cambiamento climatico.

La relazione tra cambiamento climatico e settore dei trasporti non riguarda soltanto le emissioni di gas serra e le strategie per la loro riduzione, ma investe appieno le politiche di riduzione della vulnerabilità delle infrastrutture e dei servizi al cambiamento delle temperature, dei regimi pluviometrici, della stabilità dei suoli e dei fattori di rischio idrogeologico conseguenza del cambiamento climatico. La messa in sicurezza del sistema infrastrutturale richiede un ampio e sistematico adeguamento delle infrastrutture esistenti alle nuove condizioni e una profonda ri-definizione dei parametri di progettazione delle infrastrutture nuove.

Negli ultimi anni non sono mancati, in Italia e altrove, gravi episodi di danno alle infrastrutture e ai servizi di trasporto stradale e ferroviario conseguenti al cambiamento climatico: crollo di infrastrutture poste in aree a rischio idrogeologico, interruzioni dovute a esondazioni, frane, erosione costiera, ecc. La Strategia nazionale di adattamento al cambiamento climatico (SNACC), approvata dal Ministero dell'ambiente nel 2015, pone le basi per la definizione delle norme e degli strumenti necessari alle politiche di adattamento. Il Piano Nazionale di Adattamento (PNACC), nel 2017 in fase di stesura conclusiva, dopo essere stato sottoposto alla consultazione del pubblico, dovrà definire strumenti operativi e risorse per rendere operativa la Strategia. Per quanto riguarda in particolare il sistema dei trasporti la Strategia indica il seguente criterio di base:

“le risposte ai cambiamenti climatici devono essere date, in primo luogo, privilegiando l'ottimizzazione delle reti esistenti rispetto alla realizzazione di nuove e grandi opere ed effettuando una valutazione ponderata degli standard di efficienza e della vulnerabilità nei confronti dei cambiamenti climatici delle infrastrutture rispetto alla loro funzionalità

Tali prospettive di adattamento sono assunte nel Prit 2025, e corrispondono alle indicazioni di piena integrazione tra Prit e Piano Territoriale Regionale, alle politiche di sistematica valutazione della vulnerabilità e messa in sicurezza del patrimonio infrastrutturale, alle indicazioni per l'integrazione nei PUT e nei PUM di criteri coerenti con gli obiettivi del Prit e alla dichiarata priorità assegnata al potenziamento delle infrastrutture esistenti e alla manutenzione rispetto alla realizzazione di nuove infrastrutture.

2.3 ENERGIA

Il tema dei trasporti occupa, ormai da anni, una posizione centrale nei dibattiti europei sull'energia e sullo sviluppo sostenibile. Nelle regioni sviluppate, ed in particolare nelle loro aree urbane, i bisogni di trasporto e scambio di beni e servizi, sono soddisfatti attraverso sistemi di mobilità che determinano oltre un terzo del consumo complessivo di energia. In questo quadro la conversione del sistema di trasporto attuale è uno degli aspetti più complessi per una transizione verso le fonti rinnovabili. I trasporti sono altamente dipendenti dalle fonti fossili: oltre il 90% dell'energia richiesta dal sistema dei trasporti è fornita dai prodotti petroliferi.

Nel medio periodo la transizione energetica dovrà essere supportata da un uso più produttivo e tendenzialmente più ridotto delle fonti fossili. In uno scenario in cui i combustibili fossili possono diventare scarsi e costosi, anche per l'inseverimento delle politiche di contrasto al cambiamento climatico, l'uso dell'energia elettrica per il trasporto potrebbe diventare l'opzione preferibile soprattutto se accompagnata da una razionalizzazione del sistema attraverso l'uso delle fonti rinnovabili. Nel contesto europeo molte realtà urbane si stanno orientando verso soluzioni di questo tipo. Le strategie adottate tendono ad evitare la semplice sostituzione della flotta di automobili a combustione interna con una di pari dimensioni con motori elettrici, cosa che riproporrebbe situazioni di difficile circolazione e congestione urbana. Per la riduzione della flotta di autoveicoli ad uso privato si punta invece al potenziamento di sistemi di trasporto pubblico a trazione elettrica, capaci di rendere più sostenibili le città e di favorire una maggiore efficienza energetica, accompagnati dallo sviluppo di sistemi di *car-sharing* elettrico.

2.3.1 *Trasporti ed energia negli scenari del GSE*

In Italia le innovazioni tecnologiche apportate ai veicoli finora circolanti non sono state in grado di disaccoppiare i consumi energetici dei trasporti dai parametri economici: alla crescita del PIL corrisponde una analoga crescita dei consumi energetici. Il mancato disaccoppiamento è indicatore di ritardi sia nel progresso tecnologico del parco circolante sia nel miglioramento dei fattori di carico per passeggeri e merci.

Il quadro dei consumi di energia rilevati in Italia nel settore Trasporti è basato sui bilanci Eurostat aggiornati dal GSE (Gestore dei Servizi Elettrici). In tali rilevazioni la componente dei consumi associata alle fonti energetiche rinnovabili è ancora bassa e riguarda i carburanti di origine biologica (biocarburanti: biodiesel, benzine bio). Il contributo principale ai consumi finali italiani è fornito dai prodotti petroliferi; la maggior parte di tali consumi è associato al diesel utilizzato in misura quasi tripla rispetto alla benzina. Tale circostanza costituisce di per sé una rilevante criticità per il rilevante contributo dei veicoli diesel all'inquinamento atmosferico (in particolare al PM10) e dei danni alla

salute che ne derivano. Tutti gli altri prodotti energetici forniscono un contributo relativamente marginale ai consumi complessivi.

Per quanto riguarda le fonti energetiche rinnovabili la Direttiva 2009/28/CE (così come modificata dalla Direttiva ILUC) dispone che è necessario assicurare che la quota di energia da fonti rinnovabili, in tutte le forme di trasporto, nel 2020 sia almeno pari al 10% del consumo finale di energia nel settore trasporti. Per calcolare questo rapporto percentuale e verificarne annualmente l'andamento la stessa Direttiva precisa che per il calcolo la quantità totale di energia consumata nel trasporto devono essere presi in considerazione solo la benzina, il diesel, i biocarburanti consumati nel trasporto su strada o rotaia e l'elettricità, compresa l'elettricità utilizzata per la produzione di carburanti per autotrazione, rinnovabili liquidi e gassosi di origine non biologica. Ai soli fini del monitoraggio del target, pertanto, dai consumi finali di energia nel settore Trasporti sono esclusi i consumi degli altri prodotti energetici (tra i principali: *gas naturale, cherosene, GPL, olio combustibile*). Non tutti i biocarburanti immessi in consumo possono essere contabilizzati e computati per il raggiungimento del target. Come precisato nella Direttiva 2009/28/CE, infatti, ai fini del calcolo del target possono essere considerati i soli biocarburanti sostenibili, ovvero i biocarburanti che garantiscono risparmi di emissioni di gas a effetto serra generate dall'intera catena di produzione, crescenti nel tempo, rispetto ai carburanti di origine fossile.

Il GSE ha calcolato il trend dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevato nel settore Trasporti applicando i criteri e i moltiplicatori introdotti dalla Direttiva 2009/28/CE e modificati dalla Direttiva ILUC, confrontando i valori con la traiettoria prevista dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili. Nel 2016 la quota dei Consumi finali lordi complessivi di energia nel settore Trasporti coperta da FER risulta superiore al 7,2%. Il dato di monitoraggio è di pochissimo inferiore alla traiettoria prevista dal Piano d'Azione Nazionale.

Tabella. Consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia (ktep; GSE, 2018).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2005-2016
Prodotti petroliferi	43.427	43.955	44.208	41.790	39.477	38.702	38.640	36.271	35.493	37.048	36.353	36.004	-17%
gasolio/diesel	23.793	24.946	25.851	24.465	23.007	22.703	22.914	21.911	21.433	22.773	22.090	22.136	-7%
benzine	14.175	13.302	12.424	11.446	10.957	10.276	9.908	8.770	8.399	8.495	8.192	7.650	-46%
cherosene	3.700	3.964	4.212	4.065	3.669	3.863	3.962	3.782	3.682	3.720	3.862	4.004	8%
GPL	1.131	1.084	1.034	1.102	1.204	1.334	1.392	1.483	1.689	1.718	1.817	1.756	55%
altri prodotti	628	659	687	712	640	526	464	325	290	342	393	458	-27%
Gas naturale	380	436	484	550	601	695	852	886	1.031	1.072	1.087	1.106	191%
Biocarburanti	177	159	140	729	1.145	1.419	1.401	1.368	1.252	1.065	1.167	1.041	489%
biodiesel (sost + non sost)	177	159	140	658	1.052	1.297	1.287	1.263	1.178	1.055	1.142	1.008	471%
benzine bio (sost + non sost)	0	0	0	71	93	122	114	105	74	10	25	33	-
Elettricità	853	879	895	932	906	917	928	925	927	900	933	960	13%
da fonti rinnovabili (*)	139	140	143	155	170	184	219	254	290	301	312	326	135%
da fonti non rinnovabili	714	739	752	777	735	733	709	671	636	599	621	633	-11%
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA NEL SETTORE TRASPORTI (A)	44.836	45.428	45.727	44.000	42.128	41.734	41.822	39.449	38.702	40.085	39.541	39.110	-13%
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA (tutti i settori) (B)	137.153	135.599	134.565	134.228	126.144	128.459	123.131	121.769	118.519	113.319	116.231	115.931	-15%
Incidenza consumi settore Trasporti sui consumi totali (A/B)	32,7%	33,5%	34,0%	32,8%	33,4%	32,5%	34,0%	32,4%	32,7%	35,4%	34,0%	33,7%	-

Tabella. Consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia per modalità 2016 (ktep; GSE, 2018)

	Trasporti ferroviari	Trasporti stradali	Aviazione internaz.	Aviazione interna	Navigazione interna	Condotte	Altro(*)	TOTALE	
								ktep	%
Prodotti petroliferi	15	31.024	3.296	710	959			36.004	92,1%
gasolio/diesel	15	21.618			503			22.136	56,6%
benzine		7.650						7.650	19,6%
cherosene			3.296	709				4.004	10,2%
GPL		1.756						1.756	4,5%
altri prodotti				1	457			458	1,2%
Gas naturale		894				212		1.106	2,8%
Biocarburanti		1.041						1.041	2,7%
biodiesel		1.008						1.008	2,6%
benzine bio		33						33	0,1%
Elettricità	468	6				34	452	960	2,5%
da fonti rinnovabili	159	2				11	154	326	0,8%
da fonti non rinnov.	309	4				22	298	633	1,6%
TOTALE	484	32.964	3.296	710	959	246	452	39.110	100%
	1,2%	84,3%	8,4%	1,8%	2,5%	0,6%	1,2%	100%	

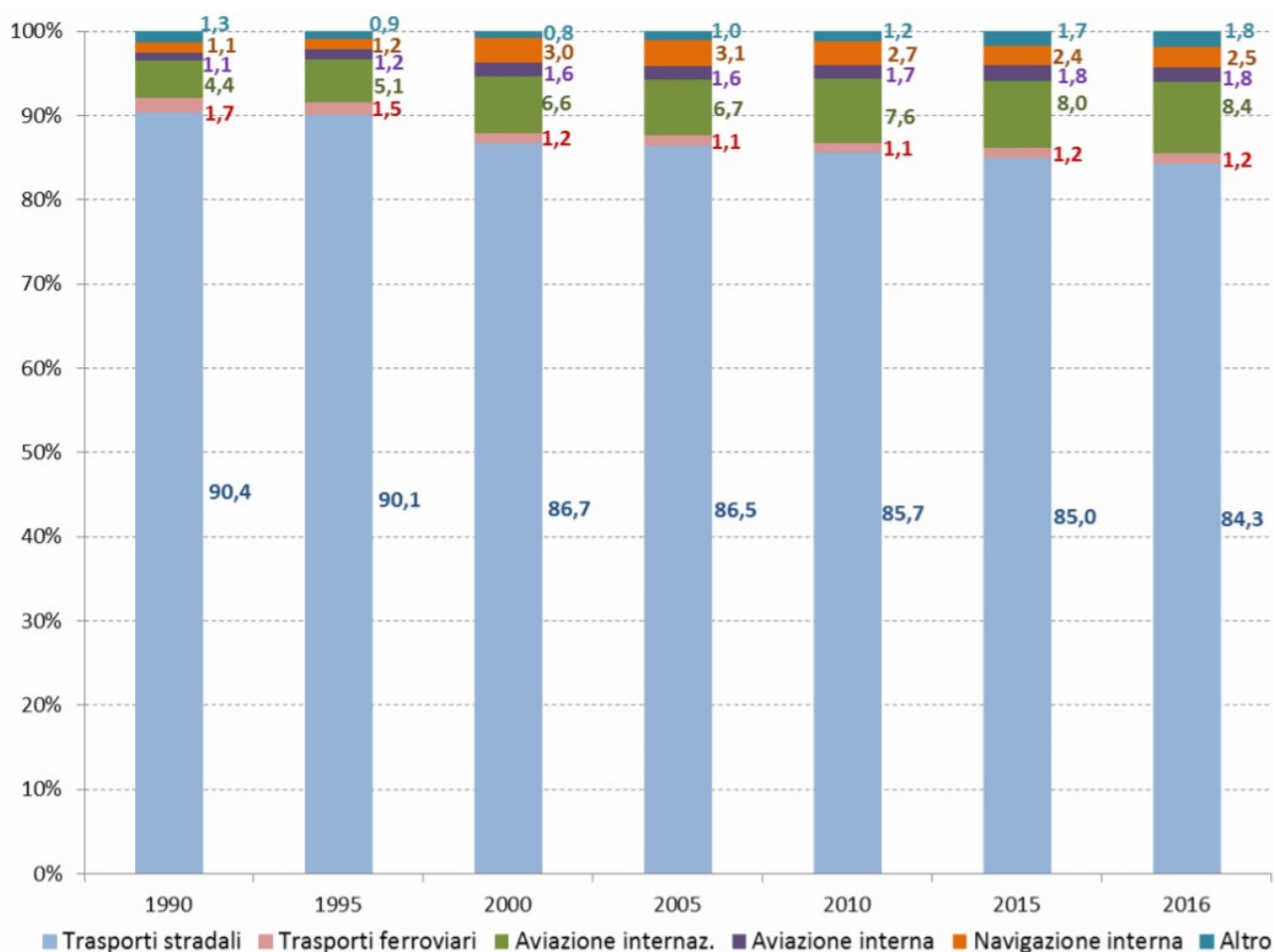


Figura. Composizione percentuale dei consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia per modalità (GSE, 2018).

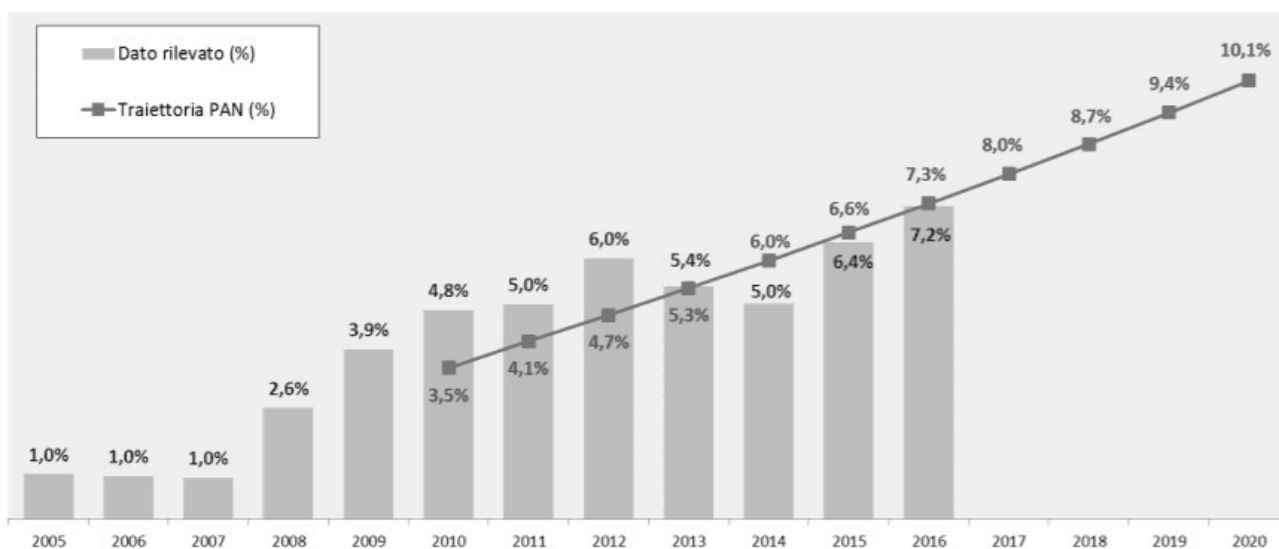


Figura. Quota dei consumi finali di energia nel settore Trasporti coperta da FER (%; GSE, 2018).

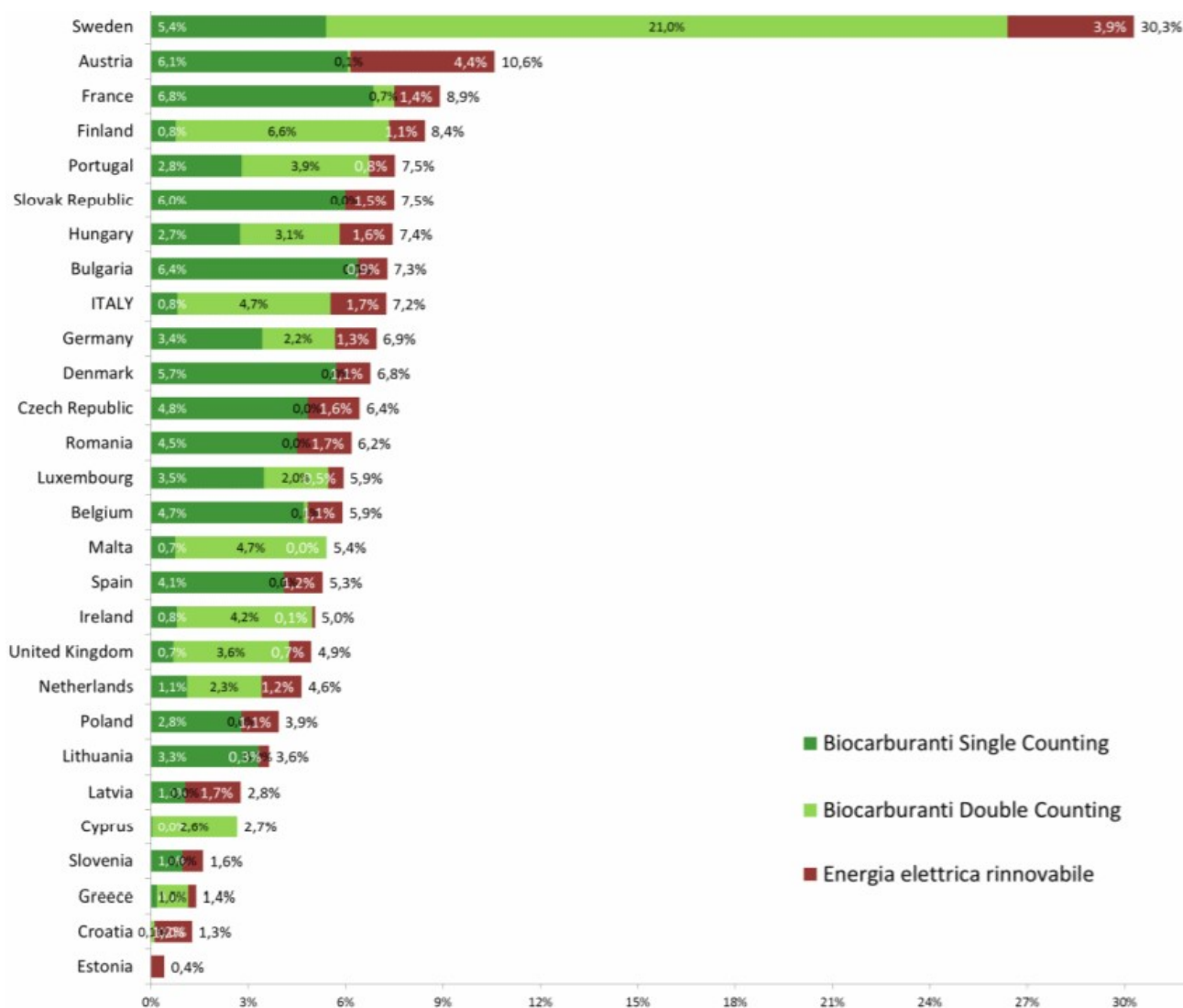


Figura. Classifica nei Paesi UE28 dei consumi finali di energia nel settore Trasporti coperta da FER (in % nel 2016).

2.3.2 Consumo energetico dei trasporti a livello regionale

I processi di produzione e di consumo dell'energia sono fattori determinanti per le condizioni ambientali necessarie ai fini dello sviluppo sostenibile. Il fattore energetico è nodale in tutti i settori, ma in particolare nel settore dei trasporti, che in Emilia-Romagna rappresenta il settore più energivoro. La sua corretta gestione può contribuire alla promozione delle fonti rinnovabili, può concorrere alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici e di gas serra dando impulso sia alle politiche di mitigazione che alle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici. Dal punto di vista energetico l'obiettivo della mitigazione comporta soprattutto il sostegno alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in tutti i settori e nei consumi di fonti energetiche fossili.

Tabella. Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna (2016)

Bilancio energetico dell'Emilia-Romagna riferito all'anno 2016 (unità in ktep)	Totale per tutte le fonti	Prodotti petroliferi	Gas	Rinnovabili (totale)	Rifiuti (non rinnov.)	Calore derivato	Elettricità
Consumo interno lordo	15 730	4 145	8 317	1 475	1 163		629
Ingresso di trasformazione	3 934	615	2 427	781			
Uscita di trasformazione	3 592	1 292				650	1 650
Trasferimenti intraprodotto				-263			263
Consumo del settore energetico	370	13	125			167	65
Perdite di distribuzione	168		40			3	125
Disponibile per il consumo finale	14 731	4 811	5 725	432	931	480	2 351
Consumo finale non energetico	596	502	93				
Consumo finale di energia	14 136	4 329	5 632	432	931	480	2 333
+ Industria	3 801	125	1 417	2	931	333	994
+ Trasporti	4 111	3 724	187	106			93
+ Altri settori	6 224	479	4 028	323		148	1 246
+ Servizi	1 905	23	1 109	5		30	738
+ Residenziale	3 919	156	2 897	318		115	433
+ Agricoltura e foreste	385	290	22	0		1	72
+ Pesca	4	0		0			3
+ Altri settori non specificati	11	10				1	

I trasporti in Emilia-Romagna consumano oltre 4,1 Mtep, pari al 29% dei consumi finali regionali di energia; quasi tutta dell'energia utilizzata nei trasporti regionali è destinata ai trasporti stradali, mentre quelli ferroviari rappresentano poco più dell'1% dei consumi complessivi settoriali; i trasporti aerei e marittimi contano per meno dell'1%. Oltre il 90% dei consumi finali è costituito da prodotti petroliferi, principalmente gasolio e benzina. Il gas naturale, in costante crescita, ha raggiunto il 4% dei consumi complessivi del settore, mentre l'energia elettrica è attorno al 2%. Per l'Emilia-Romagna è da considerarsi il mix medio di biocarburanti dichiarato a livello nazionale.

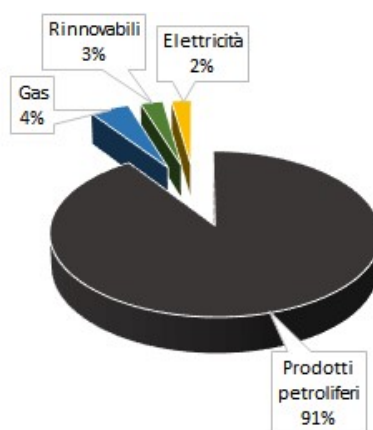


Figura. Fonti energetiche utilizzate nel settore dei trasporti in Emilia-Romagna (2016).

In sintesi si può affermare che in Emilia-Romagna è presente un adeguato sistema di controllo dei consumi e delle produzioni di energia. Ciò permette la stima degli effetti ambientali connessi. La rete dei centri di ricerca è in grado di contribuire allo sviluppo dell'innovazione per la mobilità, l'uso efficiente dell'energia e la valorizzazione delle fonti rinnovabili. Nella cosiddetta 'Motor Valley' anche

l'imprenditoria del settore è diffusa ed è molto significativa la propensione del mondo produttivo per i temi dell'uso efficiente delle risorse e lo sviluppo di nuove tecnologie per la mobilità, favorito dalla presenza di conoscenze avanzate nella produzione dei veicoli e dal ricorso a tecnologie innovative. L'Emilia-Romagna, anche per la presenza di alcuni giacimenti di metano, si caratterizza per la presenza di un'articolata rete di distribuzione del gas naturale e negli ultimi anni si sono registrati alcuni miglioramenti progressivi degli indici di efficienza energetica ed ambientale del parco veicolare, oltre che dei servizi di trasporto pubblico locale, per cogliere le sfide del mercato energetico.

I centri generatori di traffico sono alquanto frammentati e sparsi e il consumo energetico che ne deriva appare crescente e in larga misura insostenibile. Tali condizioni pongono al Prit 2025 e ai Piani territoriali ad esso integrati ampi spazi potenziali di razionalizzazione su cui operare per conseguire obiettivi di risparmio energetico

2.4 BENESSERE E SALUTE UMANA

Il sistema dei trasporti esercita una rilevante influenza sul benessere e la salute umana. Non solo per quanto riguarda la libertà di muoversi e la possibilità di realizzare le proprie aspirazioni di vita ma per quanto riguarda propriamente la salute intesa sia come assenza di malattie e come benessere psicofisico che come sicurezza rispetto al rischio di incidenti. Tutti fattori sui quali le azioni del Prit 2025 avranno effetti rilevanti di cui occorre assicurare la valenza migliorativa rispetto alla situazione attuale.

2.4.1 *Inquinamento atmosferico e salute umana*

La qualità dell'aria in Europa è migliorata nell'ultimo decennio come risultato diretto di politiche mirate e di miglioramenti tecnologici nelle prestazioni ambientali dei veicoli. Tuttavia una percentuale significativa della popolazione europea urbana è ancora sovraesposta a concentrazioni superiori ai valori limite per una serie di inquinanti atmosferici. I valori limite utilizzati in sede comunitaria differiscono grandemente dai valori guida, assai più cautelativi, fissati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Secondo l'Agenzia europea per l'Ambiente nel 2016 la quota di popolazione urbana sovraesposta risultava essere:

- per il PM_{2,5} circa il 7% rispetto al valore limite dell'UE; circa 80% rispetto al valore guida dell'OMS;
- per il PM₁₀ circa il 15% rispetto al valore limite dell'UE; circa il 50% rispetto al valore guida dell'OMS;

- per l'ozono (O3) fino al 30% rispetto al valore limite dell'UE; fino al 98% rispetto al valore guida dell'OMS;
- per il biossido di azoto (NO2) fino al 8% rispetto al valore limite UE ed alle linee guida dell'OMS.

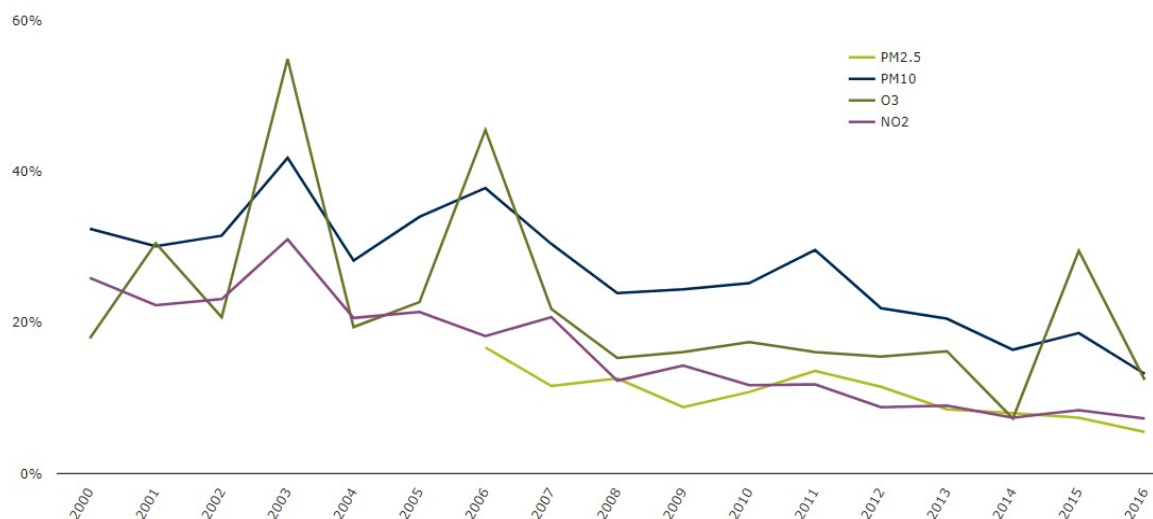


Figura. Percentuale di popolazione nelle aree urbane europee sovraesposta all'inquinamento atmosferico (Agenzia Europea dell'Ambiente, 2018).

Il superamento dei valori limite dell'inquinamento atmosferico derivante dal settore dei trasporti è responsabile della malattia o della morte di molte persone, e in ogni caso di costi economici e sociali molto significativi. Gli scarichi dei veicoli rilasciano nell'atmosfera ossidi di azoto, particolato (PM10 e PM2,5), ossidi di zolfo, monossido di carbonio, e vari metalli pesanti, come il cadmio, il piombo e il mercurio. Inoltre, i precursori chimici presenti nei gas di scarico (COV) possono reagire nell'atmosfera, dando luogo alla formazione di ozono. Il particolato e i metalli pesanti vengono rilasciati nell'atmosfera anche dall'abrasione degli pneumatici e dei freni, e una volta depositati al suolo possono essere «risospesi» nell'aria dalle auto di passaggio. Tutte queste sostanze sono dannose, talune hanno conclamati effetti cancerogeni (ad esempio IPA e benzene), ma gli impatti maggiori sulla salute sono determinati soprattutto dalle emissioni di particolato e dagli ossidi di azoto, legati ai residui della combustione. Negli ultimi decenni è stato dimostrato il legame tra gli incrementi delle concentrazioni di PM10 e gli incrementi della mortalità, dei ricoveri ospedalieri per patologie cardiovascolari e respiratorie, e della frequenza di sintomatologie asmatiche. Si stima che almeno il 4-5% delle morti e il 25-30% di tutte le bronchiti infantili siano attribuibili agli effetti a breve termine (pochi giorni) dell'inquinamento da polveri fini.

Di questi effetti il traffico, come si è visto, è responsabile in misura importante, seppure non esclusiva dato l'elevato contributo alla formazione di particolato del settore civile e del riscaldamento domestico.

In aggiunta agli effetti a breve termine, esiste poi una serie di effetti a medio e lungo termine legati al manifestarsi di patologie croniche e tumorali. Tali effetti rappresentano l'impatto più importante ma anche il più difficile da studiare. L'esposizione a questi inquinanti può avere conseguenze sulla salute molto specifiche ma, in generale, incide sugli organi, sul sistema nervoso e sul sangue, causando o aggravando disturbi quali malattie polmonari, che portano a problemi respiratori, infarto, asma, ansia, vertigini e affaticamento. Il danno da inquinamento atmosferico consiste nella somma di vari piccoli effetti a carico dell'apparato cardiorespiratorio. Alcuni sottogruppi della popolazione, come i giovani asmatici, sono particolarmente a rischio; in linea di massima comunque tutti i bambini, ed anche gli anziani, devono essere considerati appartenenti a categorie particolarmente a rischio.

2.4.2 Rumore

Il rumore ambientale è associato a numerose attività umane, ma sono le infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione, in particolare in ambito urbano dove vive circa il 75% della popolazione europea.

Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità il rumore è la seconda causa ambientale di problemi di salute, dopo l'impatto della qualità dell'aria. Uno studio commissionato dalla Commissione europea circa le implicazioni per la salute del rumore stradale, ferroviario e aeronautico nell'Unione europea ha rilevato che l'esposizione al rumore in Europa contribuisce a:

- circa 910 mila ulteriori casi prevalenti di ipertensione,
- 43 mila ricoveri ospedalieri all'anno,
- almeno 10 mila decessi prematuri all'anno relativi alla cardiopatia coronarica e all'ictus.

Le linee guida sul rumore ambientale pubblicate nel 2018 dall'OMS forniscono numerose indicazioni sulla protezione della salute umana dall'esposizione dannosa al rumore ambientale; tra l'altro stabiliscono raccomandazioni sull'esposizione al rumore del traffico stradale, ferroviario ed aereo:

- per l'esposizione al rumore stradale l'OMS raccomanda di ridurre i livelli di rumore al di sotto dei 53 decibel (dB, Lden, livello diurno/serale/notturno) e per l'esposizione al rumore notturno al di sotto di 45 (dB, Lnight, livello notturno);
- per l'esposizione al rumore ferroviario le soglie sono 54 (dB, Lden) e per il rumore notturno 44 (dB, Lnight);
- per l'esposizione media al rumore aeroportuale i limiti sono 45 (dB, Lden) e durante le ore notturne 40 (dB, Lnight).

Nel corso degli ultimi anni sono stati condotti diversi studi sugli effetti sanitari del rumore ambientale. Dai risultati ottenuti emerge una sufficiente evidenza scientifica per effetti quali "annoyance" (ovvero disturbo, insoddisfazione, irritazione), disturbi del sonno e risvegli, deficit di apprendimento, ma anche ipertensione e disturbi cardiovascolari. Alcune pubblicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità

(OMS) e del Centro comune di ricerca della Commissione europea indicano che il rumore dovuto al traffico è responsabile annualmente della perdita di oltre un milione di anni di "vita sana" negli Stati membri dell'Unione europea e in altri Paesi dell'Europa occidentale.

Per ciò che concerne, in particolare, il rumore da traffico e l'*annoyance*, è da rilevare che a parità di livelli sonori il rumore derivante dal traffico aereo è mediamente più disturbante del rumore dovuto al traffico stradale e che quest'ultimo è più disturbante del rumore da traffico ferroviario; pertanto, nella definizione di soglie ed obiettivi si dovrebbe operare una distinzione fra le diverse sorgenti in relazione al loro diverso impatto sulla popolazione.

In Emilia-Romagna le sorgenti di rumore da trasporti sono molte. Il territorio regionale è attraversato da una rete composta da oltre 600 km di autostrade, oltre 900 km di strade statali, più di 9000 km di strade provinciali, circa 1500 km di ferrovie, oltre 260 stazioni/fermate, 4 aeroporti principali più altri aeroporti minori, il porto di Ravenna, prevalentemente commerciale, con 25 terminal privati e 16 km di banchine operative, 5 porti regionali, 4 porti comunali, vari approdi turistici marittimi ed approdi della navigazione interna. Il rumore è particolarmente critico nelle aree urbane, dove si registrano frequenti lamentele da parte della popolazione che considera il rumore come una delle cause più importanti del peggioramento della qualità della vita.

In adempimento agli obblighi fissati dalla normativa i gestori di molte delle principali infrastrutture che interessano il territorio regionale (Autostrade per l'Italia, Autostrada del Brennero A22 SpA, SATAP SpA, Autocamionale della Cisa SpA, Autostrade Centropadane SpA, RFI) hanno presentato propri piani di gestione del rumore, in termini sia di barriere acustiche, sia di asfalti fonoassorbenti, sia di interventi diretti sui ricettori, che possono peraltro contribuire ai piani di risanamento acustico dei Comuni interessati. La legislazione nazionale in materia di acustica ambientale è molto articolata; in sintesi prevede anche una "classificazione acustica" e piani di risanamento comunali. Il D.Lgs n. 194/05 "*Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale*" introduce l'obbligo per i comuni di elaborare la Mappa acustica degli agglomerati urbani e di predisporre il Piano d'azione. La Mappa acustica ha lo scopo di rappresentare la distribuzione dei livelli di rumore L_{den} e L_{night} sul territorio per effetto di tutte le sorgenti sonore in esso presenti (strade, ferrovie, aeroporti, ecc.). La Mappa si distingue dunque dalla Classificazione acustica del territorio comunale, rispondente alla legge quadro 447/95, che rappresenta invece i valori limite di rumorosità da rispettarsi nel territorio comunale. Il Piano d'azione individua gli interventi e le azioni necessari per evitare e/o ridurre il rumore ambientale. La progressiva attuazione della normativa europea in ambito regionale, attraverso la predisposizione delle mappe acustiche strategiche per gli agglomerati e delle mappature acustiche per le principali infrastrutture di trasporto, nonché dei relativi piani d'azione, ha reso via via disponibili un numero sempre maggiore di dati e informazioni sull'esposizione della popolazione al rumore e sulle strategie e gli interventi di amministrazioni, enti e soggetti gestori per la riduzione dell'inquinamento acustico. Arpa Emilia-Romagna tramite le sue Sezioni provinciali è l'organizzazione specifica che svolge attività in materia di inquinamento acustico, come ad esempio il controllo e vigilanza del rumore stradale, il supporto tecnico-scientifico alla

Regione ed il supporto alle Amministrazioni locali. Questo si esplica sia tramite il monitoraggio ambientale legate alla problematica “rumore”, che in ambito autorizzativo comunale attraverso l’espressione di pareri tecnici relativamente alla valutazione di impatto acustico-clima acustico. Dai dati disponibili circa l’esposizione della popolazione al rumore e da quelli derivanti dall’attività di vigilanza-controllo delle sorgenti di inquinamento acustico, emerge uno stato di criticità diffuso negli agglomerati urbani, in cui risiede oltre un terzo della popolazione regionale, in cui parte dei cittadini è esposta a elevati livelli sonori per lo più determinati dal traffico stradale ed aeroportuale. Per il rumore stradale è soprattutto necessario intervenire sulle opere di mitigazione (barriere antirumore ed asfalto fonoassorbente) garantendo la loro efficacia mitigativa. Nello specifico il rumore ferroviario in Emilia-Romagna determina un minore impatto rispetto agli altri sistemi viari; per le ferrovie comunque permangono margini di miglioramento, sia per la riduzione delle “emissioni alla sorgente” (intervenendo soprattutto sul materiale rotabile del trasporto merci), sia posizionando ulteriori barriere antirumore. Infine si rileva che la risposta delle amministrazioni comunali su scala regionale non è ancora completata, non soltanto in termini di pianificazione e attuazione del risanamento, ma anche in materia di prevenzione e gestione dell’inquinamento: il 28% dei Comuni non ha ancora provveduto nemmeno alla classificazione acustica comunale.

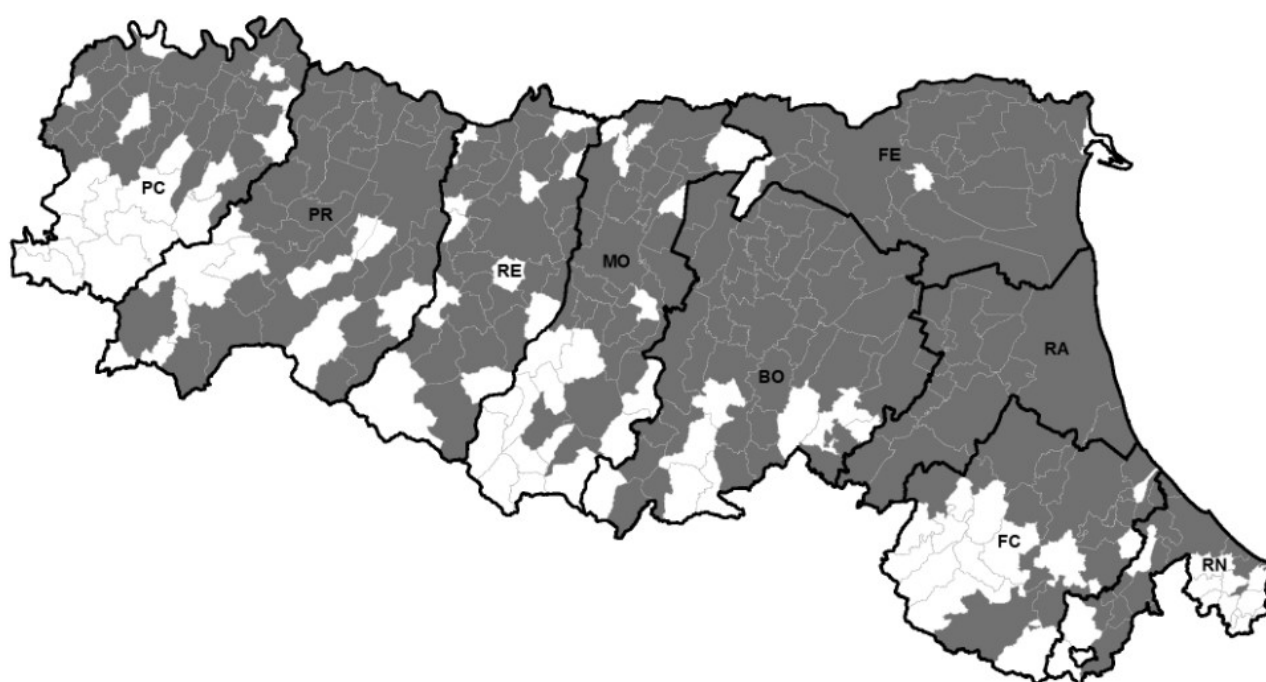


Figura: Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica approvati nel 2017.

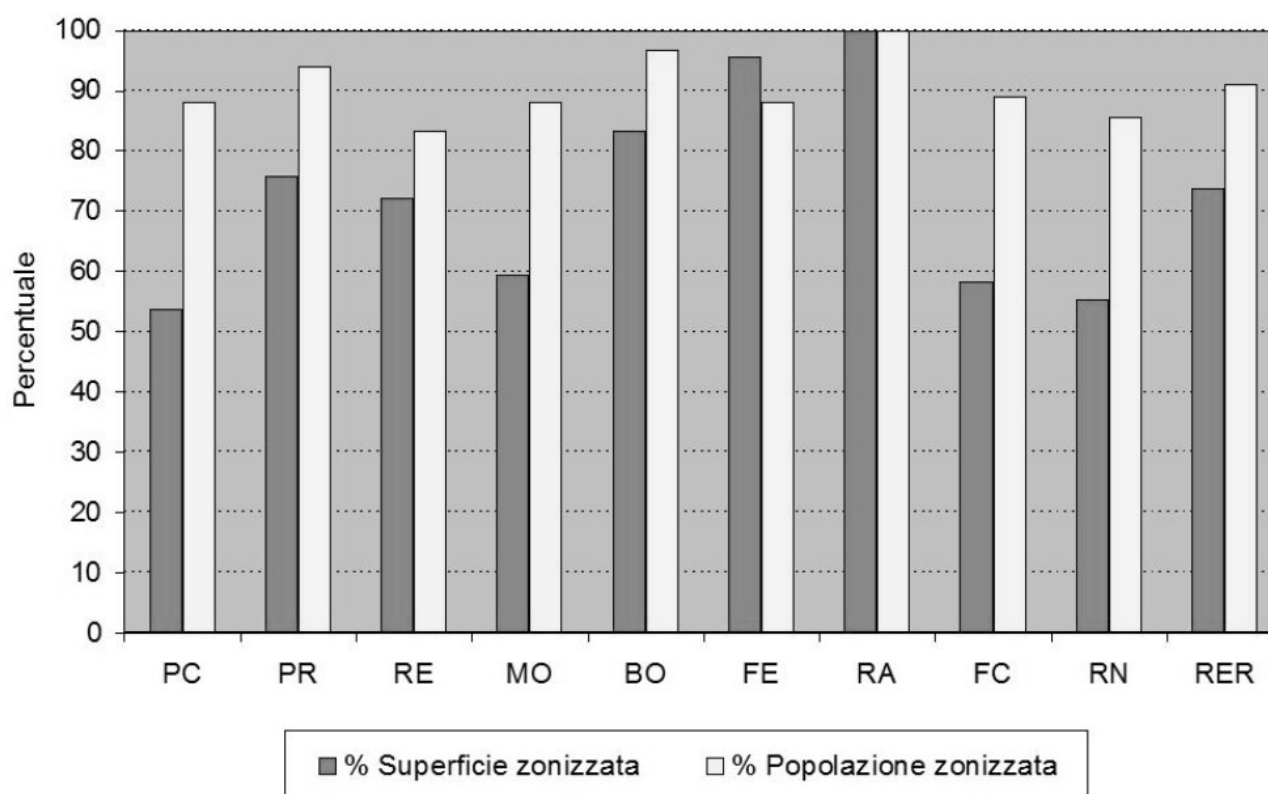


Figura: Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica nelle provincie dell'Emilia-Romagna (2017)

2.4.3 Incidenti stradali.

In Europa ogni anno avvengono più di un milione di incidenti che provocano più di decine di migliaia di morti. Il costo diretto o indiretto è stato stimato pari a circa il 2% del PNL dell'Unione europea. Certi gruppi della popolazione e certe categorie d'utenti sono particolarmente colpiti: i giovani di età compresa fra 15 e 24 anni, i pedoni ed i ciclisti. Perciò la Commissione nel suo *libro bianco sulla politica dei trasporti*, nel 2003 aveva posto l'obiettivo di dimezzare il numero di morti entro il 2010 con diversi campi d'azione:

- incoraggiare gli utenti ad un migliore comportamento;
- sfruttare il progresso tecnico (sicurezza per i veicoli);
- incoraggiare il miglioramento delle infrastrutture stradali, eliminando i punti pericolosi;
- incoraggiare la sicurezza del trasporto professionale di merci e di passeggeri su automezzi pesanti (formazione di conducenti professionisti, rispetto dei tempi di guida e di riposo);
- migliorare il soccorso e l'assistenza alle vittime della strada;
- raccogliere, analizzare e diffondere i dati sugli incidenti.

A livello nazionale ed europeo gli obiettivi del Programma di azione europeo per la sicurezza stradale al 2010 non sono stati uniformemente conseguiti, ma hanno comunque avuto un forte effetto

catalizzatore sugli sforzi compiuti per migliorare la sicurezza stradale. Nel 2010 la Commissione europea ha poi fissato l'obiettivo di un ulteriore dimezzamento del numero totale di vittime della strada nel 2020 rispetto al 2010, consapevole che ciò fosse un obiettivo comune decisamente più ambizioso, e difficile da raggiungere. Gli ulteriori campi d'intervento riguardano:

- il controllo elettronico obbligatorio della stabilità di automobili, autobus ed autocarri (per ridurre il rischio di perdita di stabilità o di ribaltamento);
- i sistemi obbligatori di avviso d'uscita di corsia per autocarri e autobus;
- i sistemi automatici obbligatori di frenaggio di emergenza per autocarri e autobus;
- i dispositivi obbligatori che ricordano di allacciare la cintura di sicurezza,
- i limitatori di velocità obbligatori per veicoli commerciali/furgoni leggeri (già obbligatori per gli autocarri);
- il pacchetto di misure per la sicurezza dei veicoli elettrici;
- i sistemi avanzati di assistenza alla guida (ad es. allarme anticollisione);
- le altre misure per ridurre il rischio di lesioni per gruppi vulnerabili come i pedoni e i ciclisti (ad es. frontali di veicoli che assorbono l'energia dell'impatto; specchietti anti-angolo morto, ecc.);
- realizzare infrastrutture stradali ancora più sicure (ad es. anche per strade rurali);
- incrementare le tecnologie intelligenti (ad es. scambio di dati tra veicoli e tra veicoli e infrastruttura circa velocità, flussi di traffico, congestione, riconoscimento di pedoni, ecc.);
- rafforzare l'istruzione e la formazione per gli utenti della strada;
- migliorare i controlli.

In Italia il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale con orizzonte 2020 (PNSS 2020), accogliendo gli obiettivi della Commissione Europea, aggiorna il precedente Piano 2001-2010. L'andamento del numero di morti in Italia ha avuto una significativa riduzione, anche se non si è colto in pieno l'obiettivo europeo di dimezzamento: nel decennio di riferimento europeo 2001-2010, la riduzione è stata di circa il 42%. L'incidentalità nazionale si ripartisce in modo eterogeneo a livello regionale; le Regioni con i più elevati tassi di mortalità sono l'Emilia-Romagna, la Valle d'Aosta, il Veneto e la Basilicata.

La Regione Emilia-Romagna ha dato attuazione al Piano Nazionale della Sicurezza Stradale fin dal 2003, con la gestione a livello regionale delle risorse allora rese disponibili. I primi due programmi, attivati in Emilia-Romagna tra il 2003 e il 2006, favorivano fortemente l'associazione tra gli Enti e gli interventi integrati. Nel del 2009 è stato approvato il disciplinare per l'accesso ad ulteriori finanziamenti del 3° programma e nel 2013 è stata approvata la graduatoria relativa al 4° e 5° programma del PNSS, che ha messo a disposizione altri 7 milioni di euro, per interventi promossi da Province e Comuni.

Il campo prioritario, attualmente individuato dalla Regione Emilia-Romagna, di concerto con UPI e ANCI, riguarda la realizzazione di piani pilota per la valorizzazione delle aree urbane elevandone i livelli di sicurezza della mobilità. Negli ultimi anni il costo sociale procapite dell'Emilia-Romagna è diminuito (nel 2016 era pari a 371 euro, nel 2015 era 379 euro), ma purtroppo rimane ancora più

elevato della media italiana (inferiore ai 300 euro). Quindi, nonostante i risultati ottenuti, il livello di gravità del fenomeno dell'incidentalità in Emilia-Romagna è ancora eccessivo.

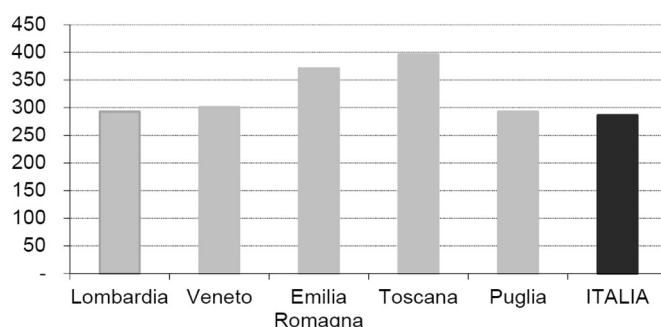


Figura. Costi sociali per incidenti stradali che gravano su ogni residente: confronto tra le regioni italiane. Il costo sociale relativo agli incidenti stradali è calcolato come indicato nel Decreto Dirigenziale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 24/09/2012, n. 189: costo sociale = n. morti x 1.503.990 €+ n. feriti x 42.219 € + n. incidenti x 10.986 €. Questo indice consente di confrontare l'Emilia-Romagna con altre Regioni e con la media italiana rapportandolo alla consistenza della popolazione.

La Regione Emilia-Romagna per rilevare i dati di incidentalità in modo sistematico ha aderito ad un protocollo ISTAT ed ha avviato un progetto specifico (*MISter*). Secondo questi dati l'Emilia-Romagna nel 2010 aveva raggiunto l'obiettivo, definito dal terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, del dimezzamento del numero di vittime della strada entro il 2010. Rispetto all'ulteriore dimezzamento del numero totale di vittime della strada nel 2020 rispetto al 2010, il trend attualmente registrato dalla Regione Emilia-Romagna non è invece perfettamente in linea con l'obiettivo: le vittime da incidenti stradali sono in diminuzione, ma in modo non ancora sufficiente; nel 2016 il numero di morti per incidenti è stato 307, superiore al valore atteso del sentiero obiettivo (281).

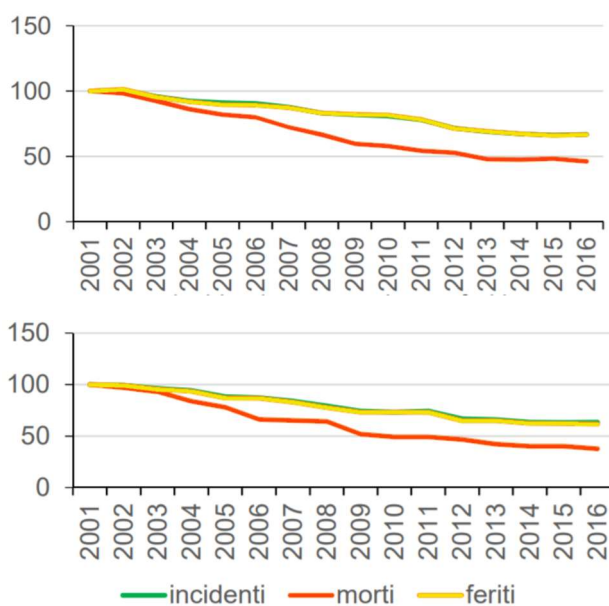


Figura. Incidenti stradali in Italia (alto) ed in Emilia-Romagna (basso).

Per un confronto più approfondito tra le province emiliano-romagnole è utile riferire i dati d'incidentalità alla popolazione. Il livello di rischiosità incidentale sulle singole strade è misurabile attraverso il “costo sociale per chilometro” calcolato secondo quanto indicato nel Decreto Dirigenziale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 24/09/2012, n. 189:

$$\text{costi sociali} = \text{numero morti} \times 1.503.990 \text{ euro} + \text{numero feriti} \times 42.219 \text{ euro} + \text{numero incidenti} \times 10.986 \text{ euro, che grava su ogni residente}$$

L'indicatore consente di confrontare l'Emilia-Romagna con altre Regioni e con la media italiana, e di confrontare il livello di rischiosità sulla rete delle diverse province. La stima tiene conto non solo del numero di morti, ma della consistenza della popolazione, offrendo così una informazione più completa e più rappresentativa. Il costo sociale procapite dell'Emilia-Romagna è diminuito da euro 379 a euro 371 nel 2016, ma rimane ancora più elevato della media italiana (anche se il valore emiliano – romagnolo non risulta più il maggiore dal 2015). Questo mette in evidenza che, nonostante i risultati ottenuti, il livello di gravità del fenomeno dell'incidentalità nella regione è ancora elevato e quindi, come già detto, è necessario proseguire con costanza e continuità nelle iniziative di miglioramento sia infrastrutturali che di educazione e di controllo.

Risulta sempre più necessario approfondire tali analisi per la conoscenza del fenomeno e programmare di conseguenza le attività educative e comunicative e realizzare gli interventi sulle infrastrutture finalizzandoli al miglioramento della sicurezza della circolazione.

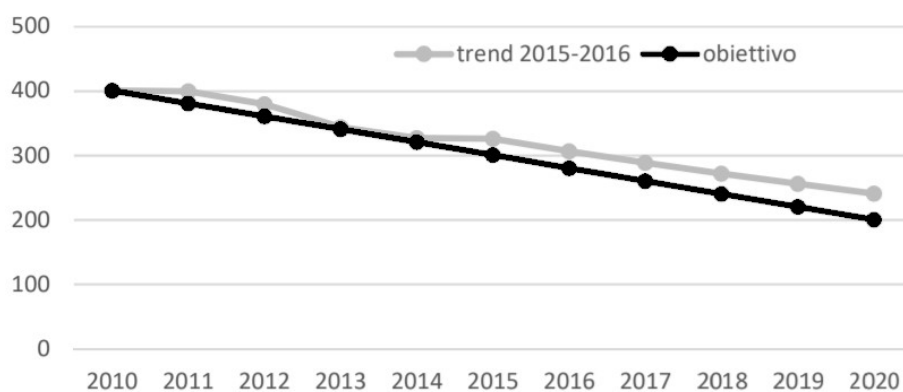


Figura. Vittime da incidenti stradali in Emilia-Romagna.

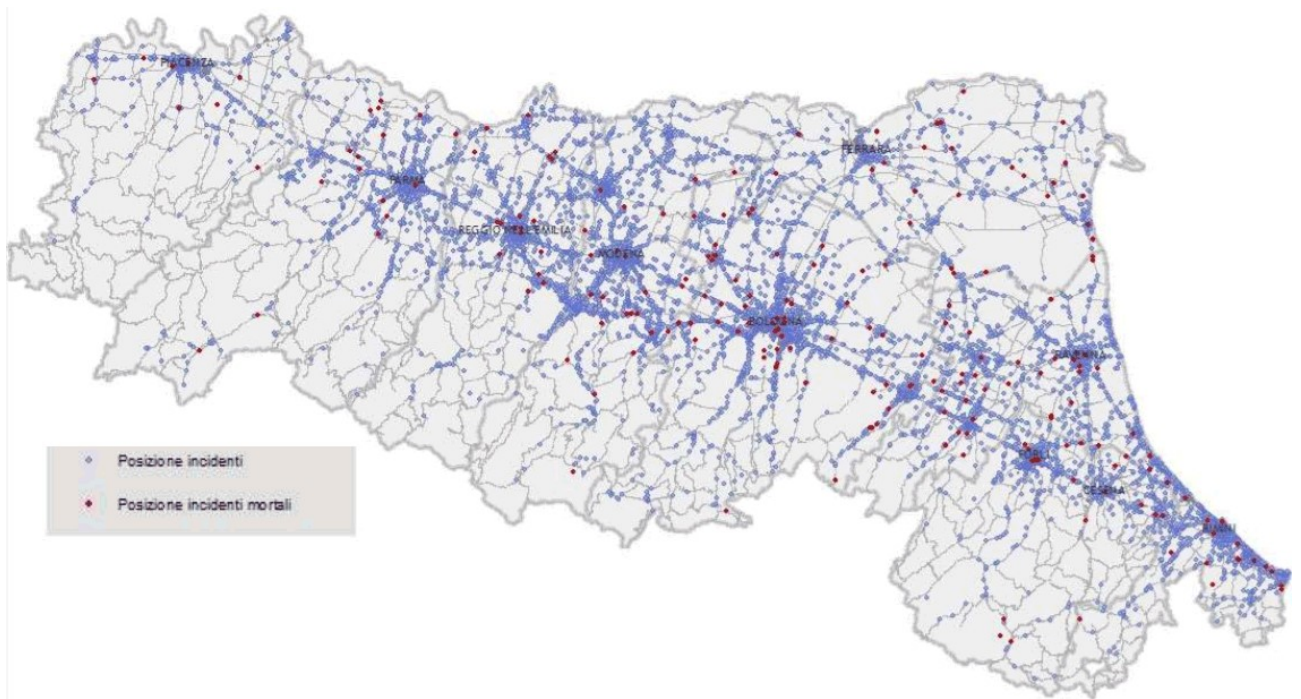


Figura. Localizzazione degli incidenti stradali in Emilia-Romagna nel 2016.

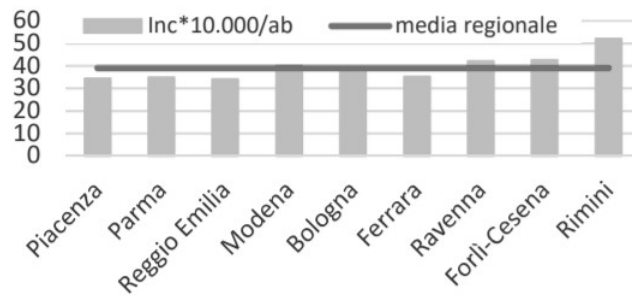


Figura. Incidenti stradali nelle province dell'Emilia-Romagna rapportati a 10.000 abitanti (2016).

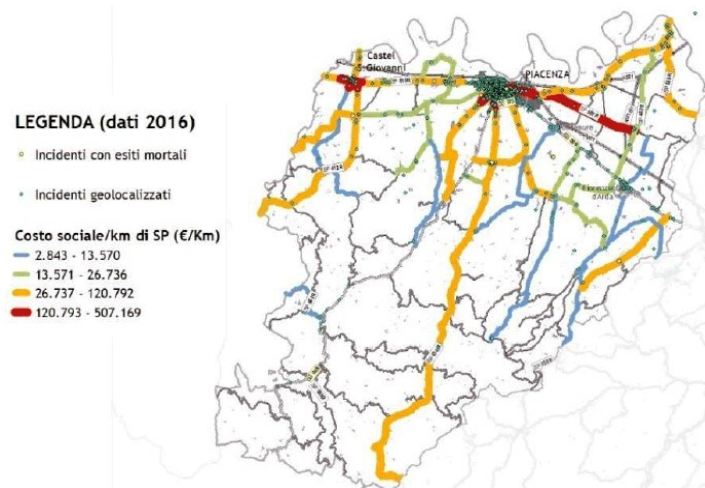


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Piacenza (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

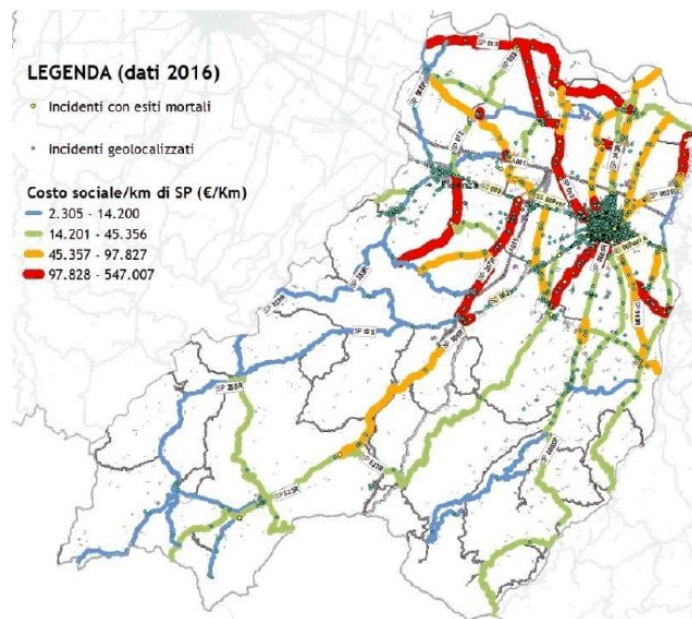


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Parma (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

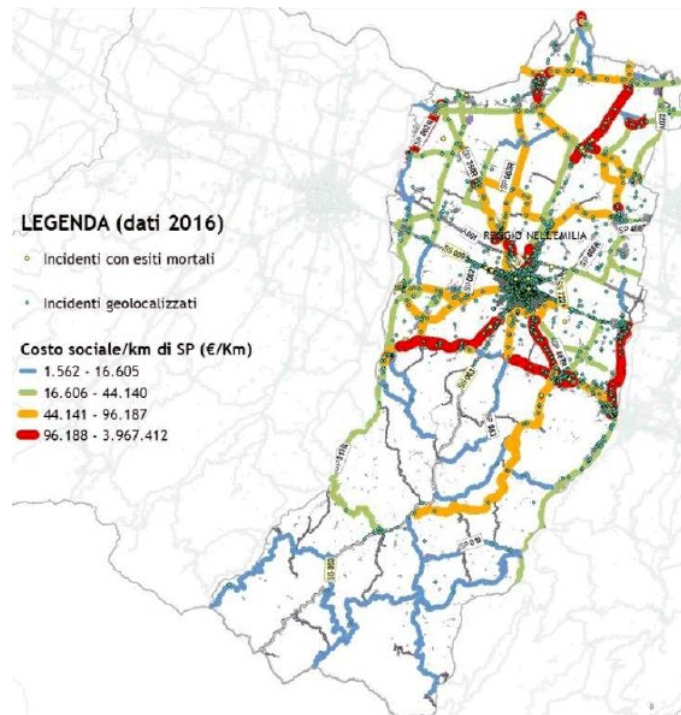


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Reggio Emilia (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

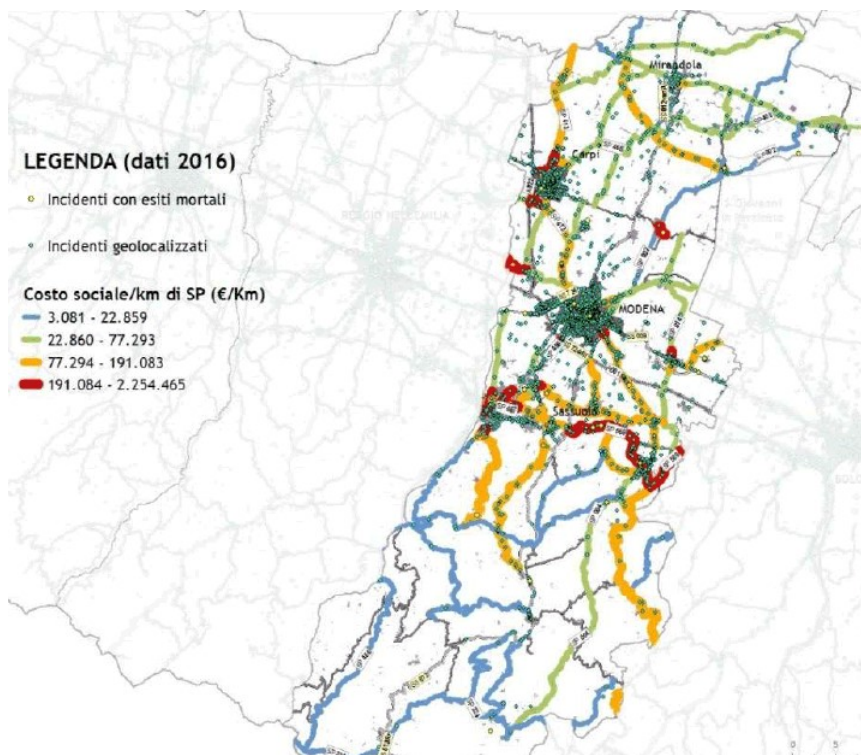


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Modena (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

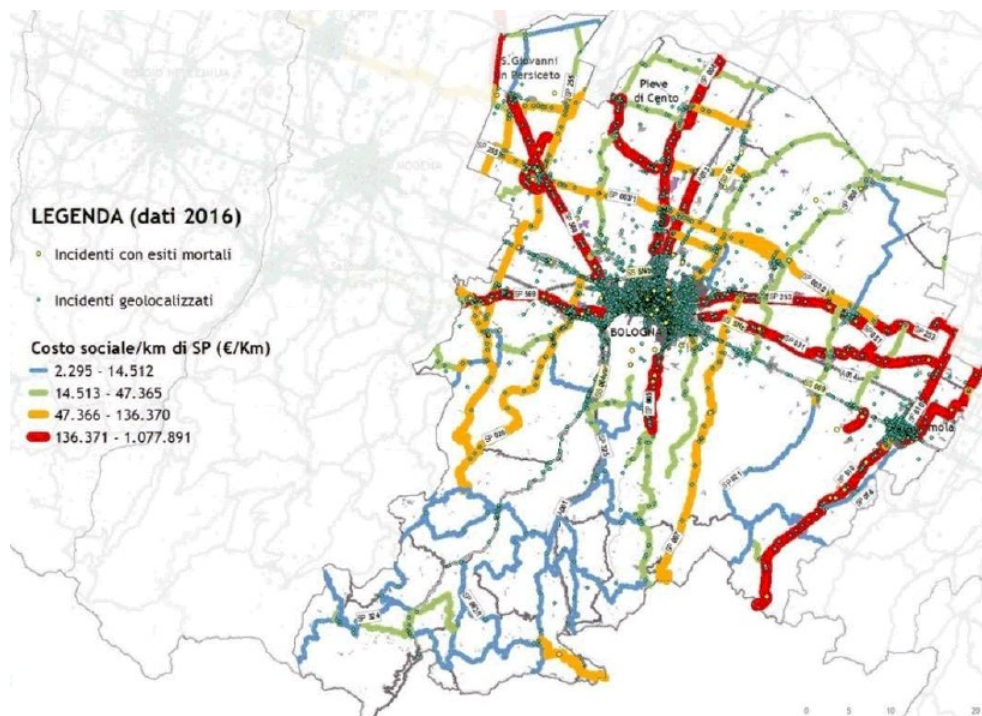


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Bologna (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le province).

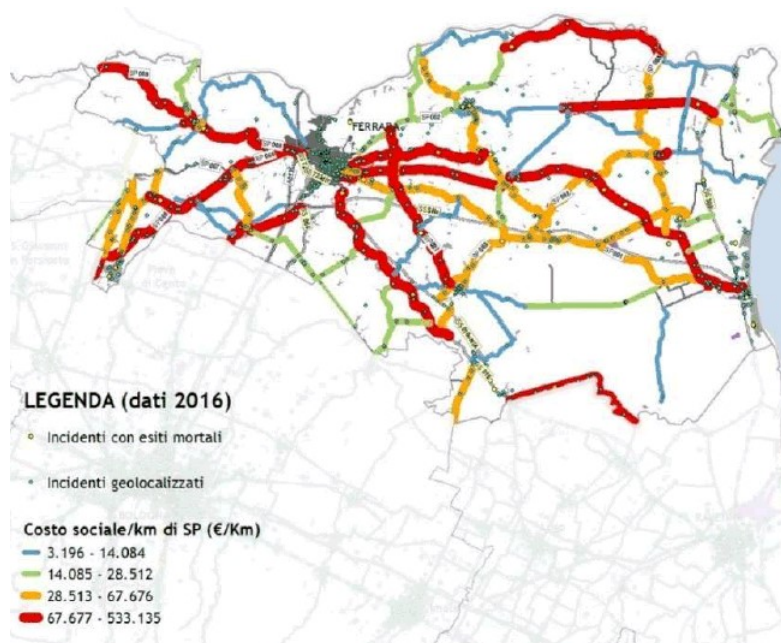


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Ferrara (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le province).

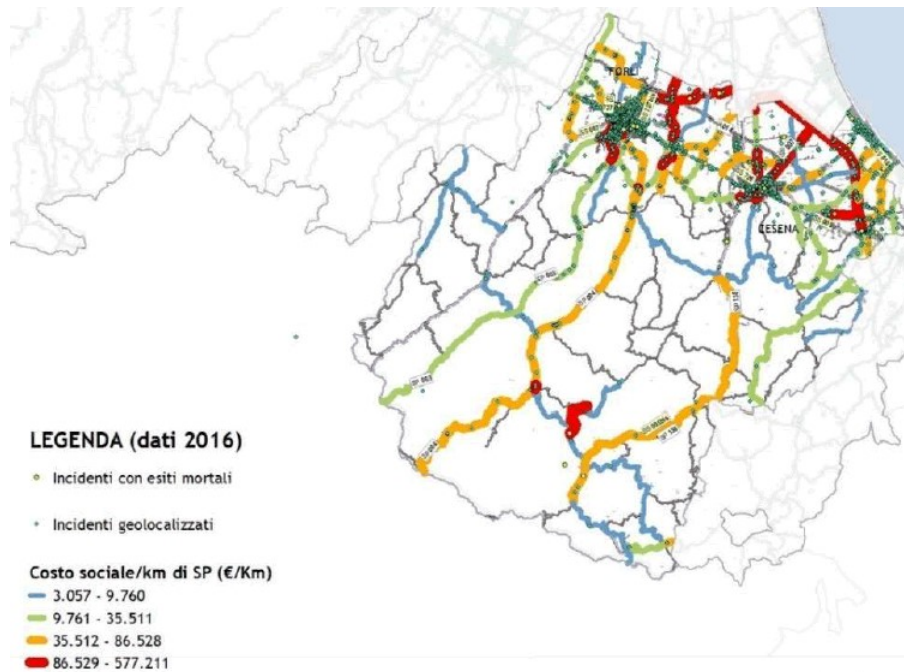


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Forlì-Cesena (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

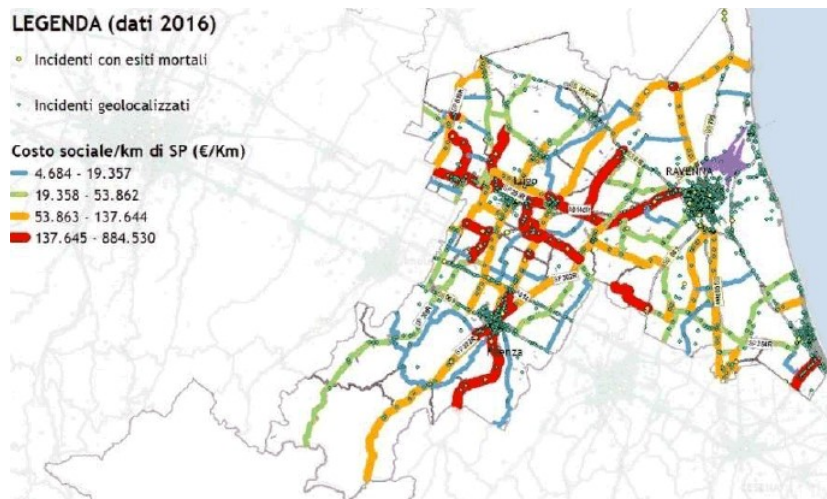


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Ravenna (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

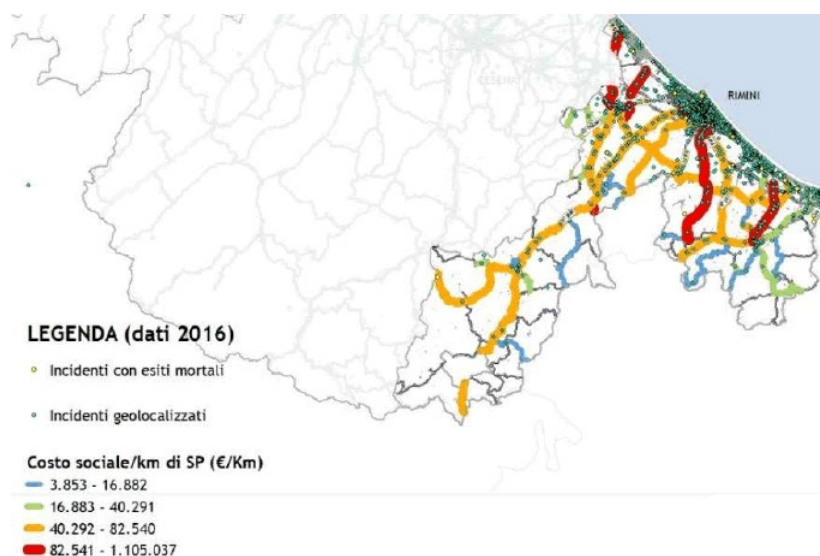


Figura. Costo sociale/km sulle strade provinciali di Rimini (2016; le colorazioni sono associate ad intervalli diversi tra le provincie).

In definitiva il quadro relativo al rapporto tra il sistema dei trasporti e il benessere e la salute umana mostra che in Emilia-Romagna è presente un sistema regionale avanzato di monitoraggio e controllo sulle condizioni di igiene pubblica, sicurezza ambientale e sanitaria. Anche grazie al dettagliato livello di conoscenza permesso da tale sistema è possibile rilevare il permanere di criticità significative sia in termini di ambiti e popolazione sovraesposti all'inquinamento atmosferico e al rumore, sia in termini di elevati tassi incidentalità stradale, misurabili anche in termini di costo sociale. Il miglioramento delle criticità individuare fa strutturalmente parte degli obiettivi generali del Prit 2025, che il Piano persegue attraverso l'assunzione di target specifici da raggiungere e la previsione delle azioni necessarie a conseguirli. Le analisi di coerenza del processo di VAS, nei capitoli successivi, valutano la coerenza tra obiettivi e azioni dal punto di vista degli effetti ambientali attesi.

2.5 PAESAGGIO E SISTEMI INSEDIATIVI

La Regione Emilia-Romagna gode della presenza di paesaggi ben caratterizzati dalla morfologia e dalle fasce altitudinali. Si distinguono le unità presso il crinale appenninico, con notevoli dislivelli, ricchezza di acqua e boschi; le unità di media montagna, con identità variegata, dalla Romagna all'Emilia; la pianura, che non ha più elementi naturali evidenti, se non presso alcune unità strutturanti, come gli insediamenti, o certi corridoi fluviali, o altre zone scampate alle pratiche colturali ed alle bonifiche idrauliche. Di particolare rilievo le unità acquatiche del Po e del litorale Adriatico, dove sono ancora presenti preziosi residui di naturalità. Se la struttura morfologica è abbastanza leggibile quella insediativa è molto più complessa e stratifica il risultato di una storia di secoli di interferenze

antropiche, presenti ovunque soprattutto dall'Impero Romano in poi. Nei secoli l'Emilia-Romagna è stata il territorio d'accesso alla Penisola ed oggi continua ad essere uno snodo importante tra l'Europa e lo spazio mediterraneo. L'Emilia-Romagna da sempre costituisce una regione di cerniera, attraversata da importanti vie di comunicazione di livello europeo; ma è anche una regione con paesaggi particolarmente sensibili. Le infrastrutture viarie caratterizzano questa regione soprattutto nel sviluppo lineare che attraversa i territori di pianura, a cominciare dal sistema della Via Emilia e della Centuriazione romana, di fondovalle ed in qualche caso di dorsale collinare.

2.5.1 *La strada: come progetto di paesaggio e come finestra sul paesaggio*

La relazione tra le infrastrutture viarie e paesaggio in generale si può stabilire da due posizioni, in funzione della localizzazione relativa dell'osservatore: come utente della strada (il paesaggio dalle strade) e come osservatore esterno alla strada (il paesaggio verso le strade).

L'osservazione del paesaggio dalla strada consente l'apprezzamento degli elementi caratterizzanti che strutturano e definiscono il paesaggio. In fase progettuale la scelta dei tracciati, delle caratteristiche tecniche e del trattamento delle fasce di inserimento paesaggistico dovrebbe contribuire alla tutela e alla leggibilità dei valori paesaggistici. Le infrastrutture viarie condizionano la percezione in funzione delle caratteristiche costruttive, della velocità di circolazione, dell'intensità del traffico e possono costituire una grande opportunità per valorizzare il paesaggio attraversato.

Viceversa l'osservazione del paesaggio verso le infrastrutture viarie consente di percepire il grado d'integrazione di queste nel territorio: la coerenza tra la configurazione territoriale e la struttura viaria. Dove questa integrazione percettiva è risolta positivamente, le infrastrutture viarie contribuiscono alla percezione dei valori paesaggistici, altrimenti saranno percepite come un elemento estraneo, un impatto paesaggistico negativo che frammenta e svaluta tutta l'unità percettiva. In Emilia-Romagna esistono diversi casi in cui le infrastrutture viarie hanno determinato isolamento urbano, interruzione dei connettori ecologici e disarticolazione dei modelli paesaggistici.

2.5.2 *Azzerare il consumo di suolo netto*

Gli impatti paesaggistici derivanti dalle infrastrutture di trasporto riguardano non solo l'artificializzazione di paesaggi a carattere rurale o seminaturale, l'intrusione visiva, l'effetto barriera urbana e territoriale, ma anche la questione del consumo di suolo e la frammentazione naturale, cioè la separazione di ecosistemi in unità separate con funzionalità ecosistemiche ridotte. L'obiettivo comunitario di raggiungere al 2050 l'azzeramento del consumo di suolo coinvolge dunque direttamente anche la pianificazione dei sistemi di trasporto e le strategie del Prit 2015.

L'obiettivo comunitario al 2050 si riferisce all'azzeramento del "consumo di suolo netto", come previsto dal VII *Environment Action Program* dell'UE. Azzerare il "consumo netto" significa bilanciare il nuovo

suolo consumato con la ri-naturazione di una quantità equivalente del suolo già consumato. Tale bilancio deve risultare da una strategia in cui occorre in primo luogo “evitare” nuovo consumo attraverso tutti i modi possibili tra cui, evidentemente, quello di utilizzare suolo già privato delle sue caratteristiche di naturalità. In secondo luogo occorre “riciclare”, riutilizzando le aree abbandonate o agire per la loro ri-naturazione. Solo a valle di una seria applicazione di tali criteri occorre “compensare” il consumo che non è stato possibile evitare con il suolo ri-naturato.

Il concetto di compensazione solleva notevoli questioni di conoscenza e di gestione del territorio, poiché il suolo ri-naturato dedicato alla compensazione deve essere in grado di svolgere almeno la stessa quantità e qualità di servizi eco sistemici del suolo consumato e, data la probabile diversa collocazione territoriale delle due partite, la compensazione apre inedite relazioni tra luoghi diversi, probabilmente tra livelli di governo diversi e richiede nuovi strumenti di negoziazione e di scambio. Anche l'espressione in valori monetari, che sicuramente non esprime il valore di risorse ambientali non riproducibili, può trovare qualche utile applicazione come strumento per aumentare la consapevolezza del danno, anche economico, che deriva dalla perdita di servizi eco sistemici.

La riduzione della connettività ecologica che accompagna il consumo di suolo deriva dall'incremento della frammentazione territoriale e si traduce nella riduzione della resilienza e della capacità degli habitat di fornire determinati servizi ecosistemici, oltre a influenzare negativamente l'accesso alle risorse da parte della fauna, incrementandone l'isolamento. Gli effetti negativi della frammentazione si riflettono indirettamente anche sulle attività umane e sulla qualità del paesaggio.

Secondo il 7° Programma generale di azione dell'Unione europea in materia di ambiente, la limitazione della frammentazione del paesaggio è uno degli elementi chiave per proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale. Tale concetto è ripreso nella Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) recentemente approvata in sede CIPE (2017) nella quale si pone tra gli obiettivi strategici la deframmentazione degli ecosistemi naturali, da perseguire attraverso la pianificazione del territorio e anche attraverso l'attribuzione di valori monetari alla conservazione delle funzioni ecosistemiche.

Per compensare correttamente gli impatti delle infrastrutture viarie è necessario riconoscere e valutare i servizi eco sistemici. La mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici (*Mapping and Assessment of Ecosystem Services*, MAES) è un processo avviato con la Strategia europea per la Biodiversità, utile per garantire un processo uniforme di tutela degli ecosistemi e del loro stato. Il Ministero dell'Ambiente italiano, con altre istituzioni scientifiche, cura il processo MAES per l'Italia. La mappatura dei servizi ecosistemici in particolare è già stata avviata per il nostro paese, anche a scala regionale, ed è uno strumento fondamentale per individuare gli ambiti territoriali interessati da compensazioni ambientali, da progetti di realizzazione/ripristino/recupero della Green-Infrastructure, ovvero della rete multifunzionale di aree verdi a forte valenza eco sistemica) promossa dall'Unione europea- La GI completa, affianca e talvolta sostituisce le tradizionali infrastrutture antropiche "grigie"- La Rete-Natura-2000 ne fa strutturalmente parte e ne costituisce scheletro di base.

Il Rapporto 2018 sul consumo di suolo offre un quadro dettagliato delle quantità, della localizzazione e della tipologia del consumo di suolo e indica tecniche di collegamento sistematico tra i fattori che determinano il consumo di suolo, comprese le infrastrutture, la natura dei danni paesaggistici e ambientali che ne derivano e le possibilità di compensazione.

Il Rapporto mostra che a livello nazionale nel 2017 si è registrato un aumento della velocità di consumo e che le tendenze in atto in alcune regioni in ripresa economica, come l'Emilia-Romagna o la Lombardia o il Veneto, allontanano dagli obiettivi di disaccoppiare crescita economica e consumo di suolo.

Gran parte del nuovo consumo di suolo ha luogo nelle cinture urbane, in comuni di piccola dimensione demografica (sotto i 20.000 abitanti) e in contesti di bassa densità insediativa. Sono aree nelle quali, nel caso italiano, l'urbanizzazione si è storicamente diffusa appoggiandosi alla viabilità comunale e provinciale dando luogo a strutture insediative che di volta in volta sono state etichettate come *sprawl*, città diffusa, fino alla "regionalizzazione dell'urbano" nella post-metropoli; le zone padane sono caratterizzate da questi tipi di urbanizzazione. Il 71% del nuovo suolo consumato tra il 2016 e il 2017 si colloca in questo tipo di comuni e poco meno del 50% riguarda "comuni di cintura", ovvero fa parte dell'espansione urbana nell'area vasta dei centri maggiori.

Gli effetti indotti della realizzazione di infrastrutture in termini di diffusione insediativa, consumo di suolo e frammentazione degli ecosistemi sono stati ad oggi poco esplorati e hanno avuto poco peso nelle decisioni dei piani urbanistici e territoriali. Oggi le nuove condizioni di vulnerabilità del territorio e di perdita di funzionalità degli ecosistemi portano in primo piano la necessità di modificare profondamente i modelli insediativi, compreso il ruolo delle infrastrutture, e il consumo di suolo che li accompagna. La frammentazione territoriale riduce infatti la continuità degli ecosistemi, diminuisce la resilienza e la qualità degli habitat, limita l'accesso alle risorse da parte della fauna e ne aumenta la vulnerabilità. La frammentazione e l'artificializzazione del suolo riduce drasticamente servizi ecosistemici fondamentali per il benessere di tutte le specie viventi, uomo compreso. Compromette infatti la regolazione del clima, lo stoccaggio e il sequestro di carbonio, la depurazione dell'acqua e dell'aria, la regolazione del regime idrologico e molte altre funzioni ancora.

La conoscenza e la valutazione di tali fenomeni deve divenire base fondamentale per la pianificazione generale e settoriale e per tutte le attività di trasformazione del territorio, comprese le politiche dei trasporti. Obiettivi come la riduzione del livello di frammentazione o quantomeno il non aggravamento del fenomeno pur nell'ambito di interventi sulle reti infrastrutturali possono trovare, anche attraverso l'emanazione delle previste Linee Guida per l'attuazione del Prit 2025, regole e strumenti operativi.

A sostegno metodologico di tali linee guida e del monitoraggio degli effetti non mancano sperimentate tecniche di misura del grado di frammentazione, che può essere condotta attraverso la stima di indicatori diversi:

- l'Effective mesh-size (meff), indice correlato alla probabilità che due punti scelti a caso in una determinata area siano localizzati nella stessa particella territoriale

- l'Effective mesh-density (seff), indice che rappresenta la densità delle patches territoriali (meshes) ossia il numero di meshes per 1000 km².

Questo secondo indice, più intuitivo del primo, è stato calcolato a livello nazionale da ISPRA rispetto ad una griglia regolare di maglie di 1 km² di lato, considerando come elementi frammentanti le infrastrutture lineari (strade e ferrovie). La figura successiva mostra il risultato In questa valutazione che articola il territorio nazionale in 5 classi di frammentazione. Il territorio della regione Emilia Romagna, a meno di limitate aree ancora poco frammentate, risulta quasi interamente compreso nelle classi di frammentazione più elevate

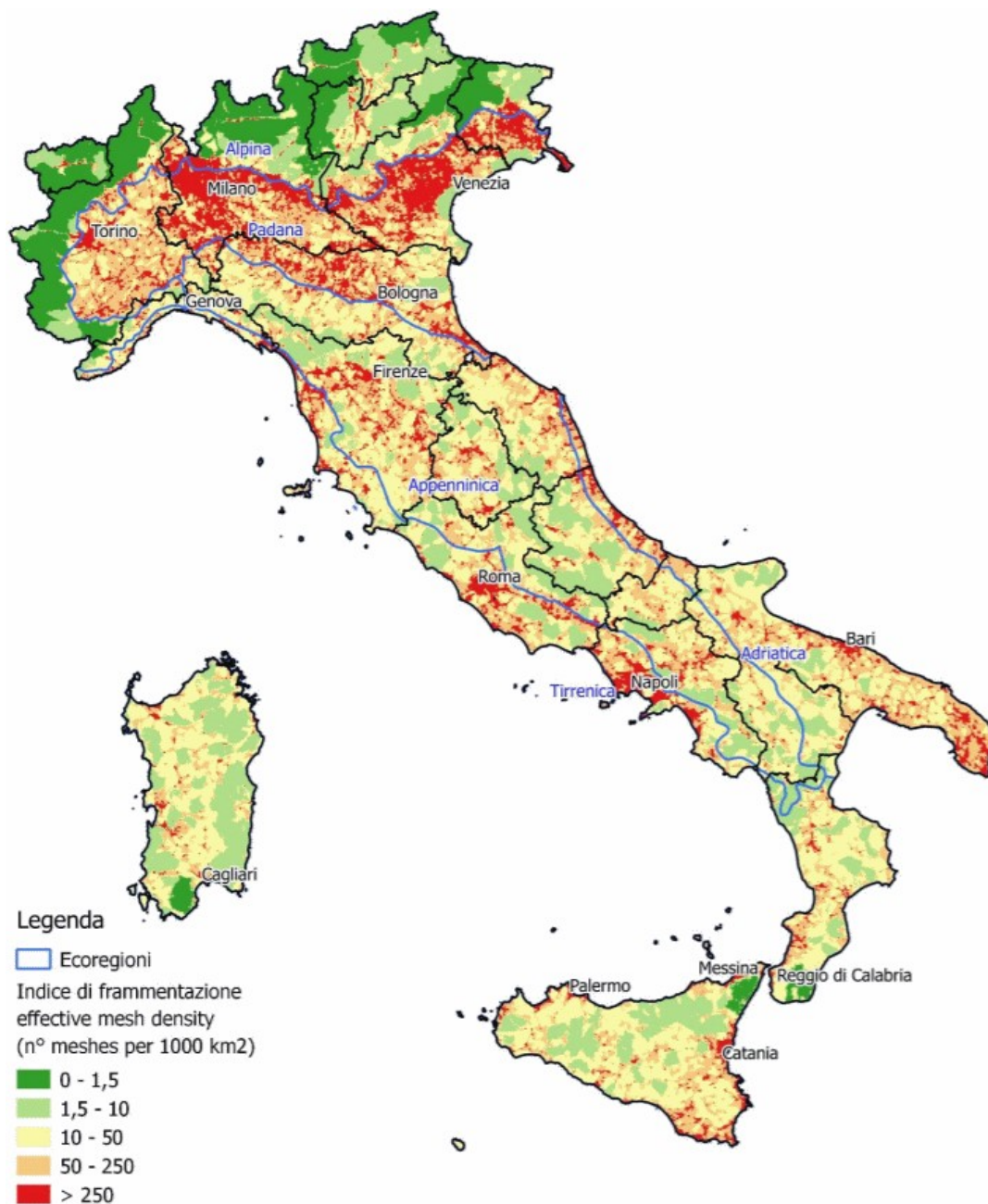


Figura. Indice di frammentazione in Italia nel 2017. Valori più bassi dell'indice identificano livelli di frammentazione minori.

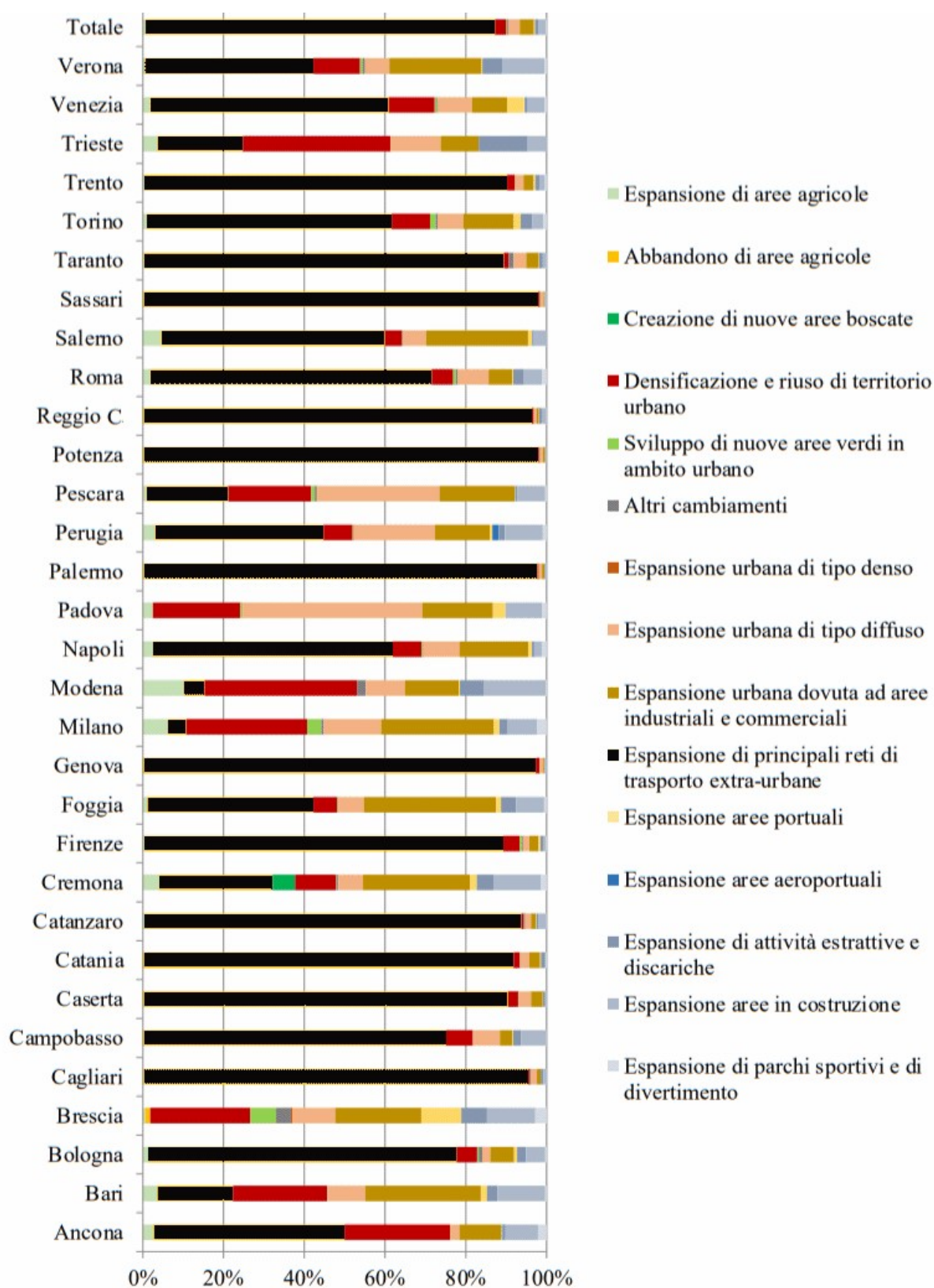


Figura. - Dinamiche territoriali del consumo di suolo nelle principali città italiane (ISPRA, 2018). Il consumo di suolo prevalente riguarda l'espansione delle reti di trasporto extraurbane (indicata in nero).

Tabella. Territorio coperto da ciascuna classe di frammentazione (Ispra, 2018). L'Emilia-Romagna è una delle regioni maggiormente frammentate.

Regione	molto bassa	bassa	media	elevata	molto elevata
Piemonte	33,66	7,35	17,67	31,47	9,86
Valle D'Aosta	67,86	26,01	2,08	2,39	1,66
Lombardia	25,27	7,83	14,47	23,43	28,99
Trentino Alto-Adige	34,79	43,32	14,01	5,10	2,79
Veneto	7,06	20,04	15,64	27,95	29,31
Friuli Venezia Giulia	24,08	19,39	12,14	19,48	24,92
Liguria	3,38	11,36	46,81	26,47	11,97
Emilia Romagna	0,00	9,50	37,80	36,57	16,13
Toscana	0,00	18,36	39,65	30,03	11,95
Umbria	0,00	23,21	45,71	24,80	6,29
Marche	0,00	12,47	41,83	35,93	9,77
Lazio	0,00	26,62	34,03	27,69	11,66
Abruzzo	0,00	34,97	29,87	26,48	8,68
Molise	0,00	10,70	50,05	35,26	3,99
Campania	0,00	18,98	35,00	30,00	16,02
Puglia	0,00	7,55	40,70	40,23	11,52
Basilicata	0,00	23,84	57,28	17,18	1,70
Calabria	4,51	23,13	45,16	22,48	4,72
Sicilia	2,40	23,85	42,53	23,13	8,09
Sardegna	2,62	39,48	40,32	14,53	3,05
Italia	8,91	19,97	32,78	26,10	12,24



Figura. Esempio di consumo di suolo determinato dal primo lotto dell'arteria infrastrutturale Tirreno-Brennero, di 12 km, nel Comune di Sissa Trecasali (PR). Confronto tra la situazione preesistente (a sinistra) e durante il cantiere (a destra). Il Comune di Sissa Trecasali ha meno 8.000 abitanti, distribuiti su una superficie di quasi 73 km², ed è il primo comune italiano per consumo di suolo nel 2017, con 74 ettari di suolo consumato. Dei 455 ettari totali che hanno perso la loro naturalità nella regione, 107 sono serviti per l'infrastruttura.

In sintesi si può affermare che in Emilia-Romagna sussiste una presenza significativa di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore. Ma al tempo stesso il paesaggio della regione è caratterizzato da una serie di criticità rilevanti, connesse alla forte frammentazione dei sistemi insediativi e produttivi, alla diffusa intrusione paesaggistica delle reti infrastrutturali che li sostengono, all'indebolimento ecosistemico dovuto alla frammentazione del territorio prodotta anche dalle reti infrastrutturali, e all'abbandono progressivo di attività-agricole che soprattutto in montagna è all'origine del degrado di molti paesaggi. Gli obiettivi strategici

dell'azzeramento del consumo di suolo e del contrasto alla frammentazione per la tutela dei servizi eco sistemici pongono anche per le strategie e gli interventi previsti dal Prit 2025 la necessità contribuire al miglioramento delle criticità individuate, assumendo sistematicamente la sequenza "evitare" "riciclare" "compensare" come base delle decisioni di trasformazione.

2.6 BIODIVERSITÀ E RETI ECOLOGICHE

Lo schema ecologico dell'Emilia-Romagna è di semplice comprensione: la coltre appenninica, estesa in direzione nord ovest - sud est dalle Alpi verso il Mediterraneo, sostiene ambienti collinari e montani naturali e seminaturali (di tipo terrestre) diffusi e continui, peraltro arricchiti da un pettine uniforme, trasversale, di corridoi (di tipo acquatico) fluviali. Essi vanno a solcare una pianura vasta e drasticamente impoverita di ambienti naturali, costituendone di fatto il principale, spesso unico, veicolo di collegamento e scambi. Per il resto, pianura e costa annoverano solo frammenti residui - discontinui e ridotti - di naturalità. Per giunta sono costellate dai maggiori centri urbani (a loro volta snodo di barriere ecologiche) distribuiti soprattutto presso la Via Emilia, proprio al limite tra i due principali sottosistemi della rete (Appennino e pianura-costa). Questo limite pre-appenninico di alta pianura, così alterato dal punto di vista naturalistico, è tuttavia fondamentale per il passaggio dei flussi che mantengono l'efficienza della rete ed accoglie molti dei SIC e ZPS che tendono ad individuare i principali nodi e corridoi naturali di questa rete ecologica.

La Rete ecologica regionale è definita all'art. 2 lett. f della L.R. 6/2005 come

"...l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000 ed interconnesse tra di loro dalle Aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali ed animali".

Lo stesso art.2 definisce le Aree di collegamento ecologico come *"le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed allo scambio genetico di specie vegetali ed animali"*. La Rete ecologica regionale risponde quindi alla necessità di creare collegamenti tra aree naturali, progettati in modo che ogni intervento si inserisca in un disegno complessivo e che sia implementabile nello spazio e nel tempo in modo da tutelare la biodiversità presente nei vari ambiti territoriali.

La Regione Emilia-Romagna ha attuato l'ultima revisione dei propri siti Natura 2000 con la D.G.R. 893 del 2 luglio 2012. L'istituzione di 158 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la tutela degli ambienti naturali e di 87 Zone di Protezione Speciale (ZPS) per la tutela dell'avifauna rara (in parte sovrapposti, 62 siti, per un totale complessivo di 158 siti Natura 2000) costituisce un traguardo importante per la realizzazione di una rete di aree ad elevato pregio ambientale. La Rete Natura 2000 si estende per

269.408 ettari corrispondenti a circa il 12% dell'intero territorio regionale. Considerando anche le aree protette (Parchi e Riserve Naturali regionali e statali) esterne alla rete, si raggiunge la quota di 354.595 ettari (15% della superficie regionale). Nel territorio regionale inoltre sono presenti due parchi nazionali (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna e Parco dell'Appennino Tosco-Emiliano), il Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello, 14 parchi regionali, 15 riserve regionali oltre a 4 paesaggi naturali e 33 aree di riequilibrio ecologico.

Tabella. Aree protette in Emilia-Romagna.

<p><u>Parchi nazionali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>PN delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna;</u> • <u>PN dell'Appennino Tosco-Emiliano;</u> <p><u>Parco interregionale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Parco del SASSO Simone e Simoncello <p><u>Parchi regionali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Parco del Delta del Po;</u> • <u>Abbazia di Monteveglio</u> • <u>Alto Appennino Modenese (del Frignano)</u> • <u>Boschi di Carrega</u> • <u>Corno alle Scale</u> • <u>Fiume Taro</u> • <u>Gessi Bolognesi e Calanchi Abbadessa</u> • <u>Laghi di Suviana e Brasimone</u> • <u>Monte Sole</u> • <u>Stirone e Piacenziano</u> • <u>Trebbia</u> • <u>Valli del Cedra e del Parma (dei Cento Laghi)</u> • <u>Vena del Gesso Romagnola</u> • <u>Sassi di Roccamalatina</u> <p><u>Paesaggi protetti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Collina reggiana - Terre di Matilde (RE)</u> • <u>Colline di San Luca (BO)</u> • <u>Centuriazione (RA)</u> • <u>Torrente Conca (RN)</u> <p><u>Paesaggi protetti in previsione di istituzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Val Tidone (PC)</u> • <u>Dorsale Appenninica Reggiana (RE)</u> • <u>Collina Modenese Occidentale (MO)</u> 	<p><u>Riserve statali</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Riserva naturale Guadine Pradaccio (PR)</u> • <u>Riserva naturale Bosco della Mesola (FE)</u> • <u>Riserva naturale Bassa dei Frassini - Balanzetta (FE)</u> • <u>Riserva naturale Dune e isole della Sacca di Gorino (FE)</u> • <u>Riserva naturale Po di Volano (FE)</u> • <u>Riserva naturale Sacca di Bellocchio (RA)</u> • <u>Riserva naturale Sacca di Bellocchio II (FE)</u> • <u>Riserva naturale Sacca di Bellocchio III (FE)</u> • <u>Riserva naturale Destra foce Fiume Reno (FE)</u> • <u>Riserva naturale Pineta di Ravenna (RA)</u> • <u>Riserva naturale Foce Fiume Reno (RA)</u> • <u>Riserva naturale Duna costiera ravennate e foce torrente Bevano (RA)</u> • <u>Riserva naturale Salina di Cervia (RA)</u> • <u>Riserva naturale Duna costiera di Porto Corsini (RA)</u> • <u>Riserva naturale Campigna (FC)</u> • <u>Riserva naturale Badia Prataglia (FC-AR)</u> • <u>Riserva naturale Sasso Fratino (FC)</u> <p><u>Riserve naturali regionali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Alfonsine</u> • <u>Bosco della Frattona</u> • <u>Bosco di Scardavilla</u> • <u>Casse di espansione del Fiume Secchia</u> • <u>Contrafforte Pliocenico</u> • <u>Dune Fossili di Massenzatica</u> • <u>Fontanili di Corte Valle Re</u> • <u>Ghirardi</u> • <u>Monte Prinzerà</u> • <u>Onferno</u> • <u>Parma Morta</u> • <u>Rupe di Campotrera</u> • <u>Salse di Nirano</u> • <u>Sassoguidano</u> • <u>Torrile e Treccasali</u>
<p><u>Aree di Riequilibrio Ecologico dell'Emilia-Romagna</u></p>	
<p><u>Provincia di Reggio Emilia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Boschi del Rio Coviola e Villa Anna</u> • <u>Fontanile dell'Ariolo</u> • <u>Fontanili media pianura reggiana</u> • <u>I Caldaren</u> • <u>Oasi di Budrio</u> • <u>Oasi naturalistica di Marmirolo</u> • <u>Rodano-Gattalupa</u> • <u>Sorgenti dell'Enza</u> • <u>Via Dugaro</u> <p><u>Provincia di Modena</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Area boscata di Marzaglia</u> • <u>Bosco della Saliceta</u> • <u>Fontanile di Montale</u> • <u>Oasi Val di Sole</u> • <u>San Matteo</u> • <u>Torrazzuolo</u> <p><u>Provincia di Rimini</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Rio Calamino</u> • <u>Rio Melo</u> 	<p><u>Provincia di Bologna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Bisana</u> • <u>Collettore delle Acque Alte</u> • <u>Dosolo</u> • <u>Ex risaia di Bentivoglio</u> • <u>Golena San Vitale</u> • <u>La Bora</u> • <u>Torrente Idice</u> • <u>Vasche ex zuccherificio</u> <p><u>Provincia di Ravenna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Bacini di Conselice</u> • <u>Canale dei Mulini di Lugo e Fusignano</u> • <u>Cotignola</u> • <u>Podere Pantaleone</u> • <u>Villa Romana di Russi</u> <p><u>Provincia di Ferrara</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Porporana</u> • <u>Schiaccianoci</u> • <u>Stellata</u>



Figura. Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna.

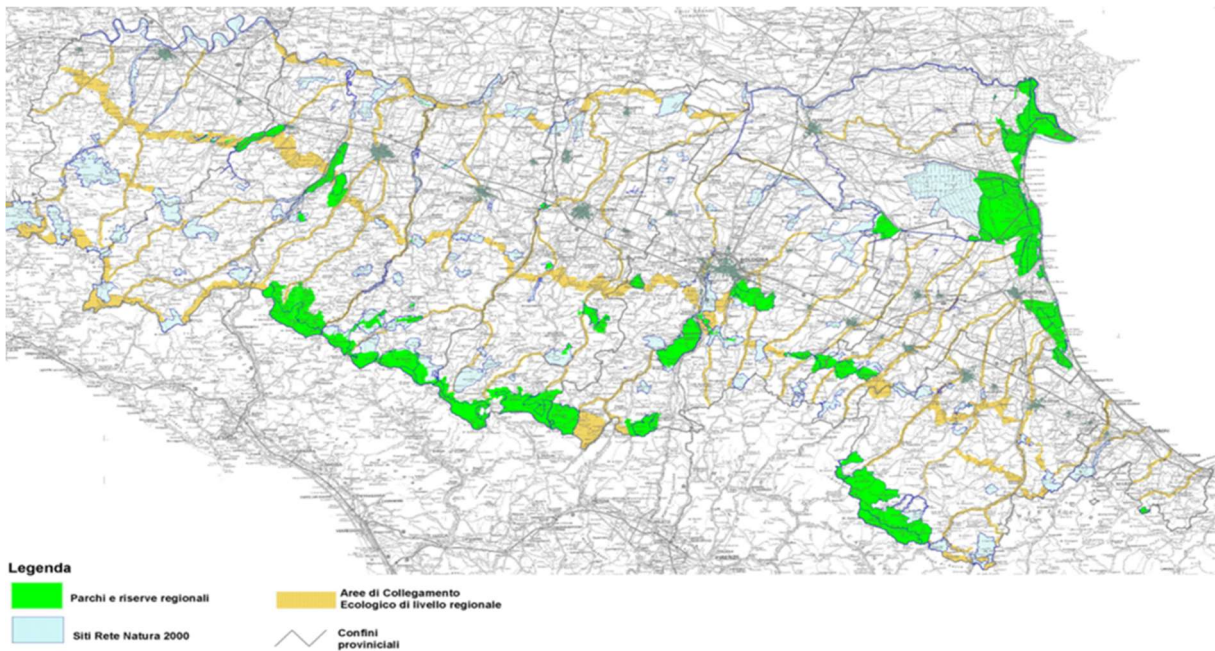


Figura. Sistema Regionale delle Aree di Collegamento Ecologico dell'Emilia-Romagna



Figura. Rappresentazione schematica dei 153 siti di Rete Natura 2000 distinti in base al tipo di ambiente prevalente.

Nella figura sopra sono rappresentati i 153 siti della Rete Natura 2000 raggruppati in base all'ambiente prevalente nelle seguenti categorie: 71 siti acquatici (fluviali, d'acqua dolce o di ambienti salmastri, anche uno marino), 50 siti rocciosi (geositi ofiolitici, calcarenitici, carsico-gessosi, calanchivi o di terrazzo sabbioso) e 37 siti tra forestali di pregio o di prateria d'altitudine, quest'ultima prevalentemente su morfologie paleoglaciali. Nella figura sotto sono rappresentati i medesimi siti raggruppati in base alla fascia morfo-altitudinale d'appartenenza nelle seguenti categorie: 19 siti si trovano presso la costa, 50 in pianura (proporzionalmente la fascia più estesa ma anche la più povera di siti), 64 in collina e ambienti submontani al di sotto degli 800 m di quota e 25 in montagna.

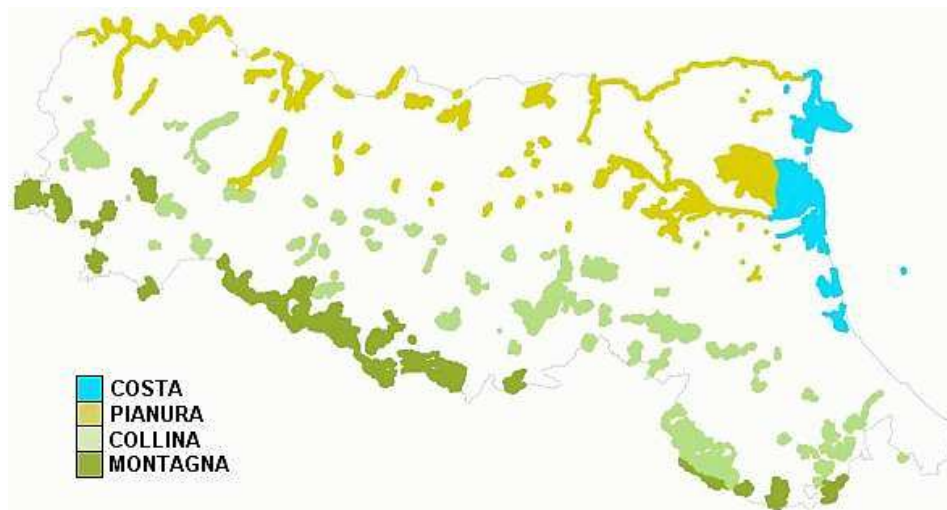


Figura. Rappresentazione schematica dei 153 siti di Rete Natura 2000 distribuiti in base alla fascia morfo-altitudinale d'appartenenza.

La localizzazione delle aree protette, la loro frammentarietà e l'importanza dei loro collegamenti che intersecano la fascia di pianura pedecollinare lungo la quale si è storicamente sviluppato il sistema

delle città e oggi si sviluppa il principale fascio infrastrutturale dell'armatura regionale costituisce senza dubbio una delle maggiori criticità.

Il buon funzionamento della rete e il mantenimento dei siti e delle loro delle connessioni pone al Prit 2025 impegnative questioni di metodo e di regole per la tutela e per la compensazione degli interventi potenzialmente lesivi della continuità dei collegamenti ecologici interferiti dagli interventi infrastrutturali.

2.7 SINTESI DEI FATTORI AMBIENTALI POSITIVI E NEGATIVI (ANALISI SWOT)

In questo capitolo si intende riprendere e mettere in relazione in modo schematico gli effetti ambientali positivi e negativi, emersi dall'analisi di contesto, che interessano il sistema dei trasporti nella regione Emilia-Romagna. La valutazione intende soprattutto evidenziare gli aspetti problematici e gli aspetti favorevoli del sistema ambientale che potrà essere influenzato dal piano. Le informazioni dei capitoli precedenti sono organizzate secondo i criteri dell'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats), cioè un procedimento mutuato dall'analisi economica, capace di mettere in luce politiche, linee di intervento ed azioni di piano compatibili con l'ambiente di riferimento.

L'efficacia dell'analisi SWOT è funzione della completezza della analisi di contesto e della sua capacità di effettuare una lettura incrociata dei fattori ambientali. L'analisi SWOT consente di mettere a fuoco i fattori endogeni (su cui il pianificatore può intervenire) e i fattori esogeni (che non è possibile modificare attraverso il piano, ma per cui è possibile pianificare una qualche forma di adattamento). Nella terminologia consueta si indicano i fattori endogeni come fattori di forza o fattori di debolezza e quelli esogeni si indicano come opportunità o rischi. Questo tipo di valutazione in sostanza serve ad inquadrare gli aspetti ambientali strategici per il piano. Attraverso le scelte di piano sarebbe opportuno puntare sui fattori di forza e le opportunità, oppure cercare di reagire ai rischi ed ai fattori di debolezza. Sulle opportunità ed i rischi non è possibile intervenire direttamente, ma è possibile predisporre modalità di controllo e di adattamento. Nella tabella qui di seguito si collocano nelle categorie dell'analisi SWOT le principali criticità, in negativo, e potenzialità, in positivo, per ciascuna delle tematiche analizzate nell'analisi di contesto

Tabella. Quadro riassuntivo dei fattori di forza (S) di debolezza (W), delle opportunità (O) e dei rischi (T) per le principali matrici ambientali in regione Emilia-Romagna collegati al sistema dei trasporti.

Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
Atmosfera e clima			
<ul style="list-style-type: none"> - Notevoli risultati conseguiti per ridurre alcune emissioni inquinanti (SOx, CO, NO2). Ciò grazie soprattutto a migliore qualità di combustibili e di processi di trasformazione energetica - Presenza di rete di rilevamento estesa ed efficiente sistema di controlli ambientali - Presenza di Piani per qualità dell'aria e clima già approvati. - Avvio di strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico 	<ul style="list-style-type: none"> - Nell'aria di tutta la Pianura Padana permane stato di criticità diffuso per alcuni inquinanti (PM10, Ozono, NOx, ecc.) - Il parco veicolare privato ed il traffico sono in continuo aumento. - Le emissioni serra dell'Emilia-Romagna sono in costante aumento - Presenza di erosione costiera significativa sottocorrente rispetto moli e scogliere rigide - Lacune informative sui traffici pericolosi in mare 	<ul style="list-style-type: none"> - L'ammodernamento continuo del parco veicolare, dei sistemi di monitoraggio e di tecnologie di scambio informazioni favoriscono limitazione d'impatti ambientali da mobilità di persone o merci - Le nuove politiche europee, nazionali e regionali per la riduzione dei gas serra offrono diverse opportunità sia di tecnologie ecoefficienti sia di ecoincentivi - Navigazione fluviale sul fiume Potrebbe determinare alcuni vantaggi ambientali rispetto ad alcune tipologie di trasporto terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> - Lo scarso rimescolamento atmosferico della Pianura Padana favorisce il ristagno dei gas inquinanti - Le temperature medie sono in aumento minacciando gli equilibri sia ecologici sia economici (p.e. turismo) - Le precipitazioni regionali diminuiscono in numero e crescono d'intensità, con maggiori minacce di piene, di erosioni e di frane - Inquinamento per operazioni di normale operatività di navi presso zone costiere sensibili (p.e. elevati fattori di emissione dei motori navali) - Rischi d'incidente di navi con trasporto di materiali pericolosi
Energia e ambiente			
<ul style="list-style-type: none"> - Imprenditoria diffusa e propensione del mondo produttivo per i temi dell'uso efficiente delle risorse e sviluppo di nuove tecnologie - Presenza di università e centri di ricerca in grado di contribuire allo sviluppo dell'innovazione per la mobilità, l'uso efficiente dell'energia e la valorizzazione delle fonti rinnovabili - Presenza di efficace sistema di controllo di 	<ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione dei centri generatori di traffico e di consumo energetico su cui operare per conseguire gli obiettivi di risparmio - Ritardi di sviluppo dei servizi preposti all'uso efficiente dell'energia rivolti all'utenza finale - Progressivo peggioramento di efficienza dei consumi energetici totali - Preoccupante crescita dei consumi energetici e delle relative emissioni inquinanti, in 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuova occupazione legata alla riqualificazione in termini ambientali della richiesta energetica - Ampi margini di risparmio sui consumi finali di energia, sul controllo della domanda e sull'efficienza ambientale del settore trasporti - Morfologia di pianura per gran parte delle zone a maggiore sviluppo, favorisce 	<ul style="list-style-type: none"> - Mancanza di un adeguato coordinamento degli strumenti nazionali, regionali e locali di intervento - Crescita progressiva della dipendenza degli approvvigionamenti energetici da input esterni, con rischi di possibili crisi del mercato e problemi di approvvigionamento - Preoccupante crescita degli scenari tendenziali di emissioni inquinanti legate

Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
<p>consumi/produzioni energetici e degli impatti ambientali connessi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilità sociale in materia di ambiente e risparmio energetico - Miglioramenti progressivi degli indici di efficienza energetica ed ambientale del parco veicolare - Modernizzazione dei servizi pubblici locali per cogliere le sfide del mercato energetico - Presenza di know-how avanzato nei servizi dei servizi ambientali complementari - Presenza di un'articolata rete di distribuzione del gas naturale - Presenza di conoscenza avanzata nella produzione dei veicoli, con presenza di tecnologie molto innovative - Presenza di alcuni giacimenti di metano 	<p>particolare nel settore dei trasporti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scarso contributo delle fonti energetiche rinnovabili - Scarsità di fonti primarie di energia - Progressiva riduzione della produzione da giacimenti regionali di gas naturale e incremento della dipendenza da fonti estere - Difficoltà di dare risposta alle preoccupazioni sociali in materia di energia e ambiente - Alcune emissioni di gas inquinanti dal settore energia non sono in linea con gli obiettivi ambientali europei (NOx, polveri) - Vetustà di reti ferroviarie e di materiale rotabile 	<p>efficienza e mobilità non motorizzata</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rinnovo in corso del parco veicoli stradali ed opportunità di razionalizzazione del TPL - Ampi margini di miglioramento per il trasferimento modale dei trasporti, da "gomma" a "ferro" - Possibilità di sviluppo dei sistemi di generazione distribuita collegati al processo di riqualificazione di sistemi urbani e territ. - Alti valori del prezzo del petrolio possono creare nuove opportunità di investimento nel settore energetico-ambientale - Opportunità per sviluppo tecnologico locale (idrogeno, motori ad alta efficienza, riduzione costi, ecc.) - Diffusa consapevolezza su camb. climatici - Sistema informativo integrato energia-ambiente con indicatori energetico-amb. - Produttività primaria considerevole e disponibilità di biomasse per usi energetici (biocarburanti e parziale conversione del settore agricolo) 	<p>consumi energetici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione progressiva delle reti ecologiche causata da nuovi elettrodotti, gasdotti, oleodotti - Esposizione rischiosa di popolazione ai campi elettromagnetici a bassa frequenza o presso pozzi di estrazione idrocarburi, oleodotti e gasdotti
Benessere, salute umana			
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema regionale avanzato per i controlli legati all'igiene pubblica, alla sicurezza ambientale e sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza significativa di ambiti urbani sovraesposti a rumore e inquinamento atmosferico - Presenza significativa sul territorio regionale di siti con terreni contaminati, molti dei quali presso impianti con idrocarburi e carburanti 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilità di aree dismesse da recuperare, anche per interventi di compensazione ambientale - Disponibilità di risorse conoscitive e finanziarie per la bonifica dei siti contaminati - Sviluppo delle tecnologie intelligenti e 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di strade ad elevata incidentalità - Aumento incidentalità per ciclisti e pedoni - Invecchiamento popolazione ed aumento di utenze deboli - Costi elevati per la bonifica dei siti contaminati, molti dei quali presso impianti

Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
		della disponibilità di dati	con idrocarburi e carburanti - Condizioni avverse alla dispersione degli inquinanti (inversioni termiche in pianura)
Paesaggio e sistema insediativo			
<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore - Accessibilità territoriale elevata in Emilia-Romagna, grazie ad una articolata rete di strade, autostrade, ferrovie, rete diffusa reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro - Diffusione in Emilia-Romagna di sistemi a supporto del monitoraggio, della sicurezza stradale, del controllo del traffico, di sistemi informativi per l'utenza - Diffusione in Emilia-Romagna di esperienze e di sistemi di pianificazione territoriale-settoriale 	<ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione dei sistemi insediativi e produttivi di tutto il Nord-Italia concorrono allo scarso sviluppo dell'intermodalità - Propensione ad uso di veicoli privati e individuali anche per tragitti di breve raggio - Elevati costi unitari della mobilità per i livelli di congestione del traffico stradale e pubblico - Presenza di alcune criticità puntuali di congestione della rete stradale - Presenza di discontinuità delle infrastrutture ciclabili - Abbandono progressivo di attività-agricole in montagna, con degradi del paesaggio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trend d'incremento di auto con alimentazione d'origine non fossile - Trend d'incremento d'uso della bicicletta - Trend d'incremento all'uso delle tecnologie intelligenti - Emilia-Romagna è regione di cerniera, di collegamento tra importanti aree di comunicazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di dinamiche insediative diffuse, con pressioni ambientali e squilibrio della domanda di mobilità (<i>sprawl</i>, frammentaz. ecosistemi) - Crisi congiunturale, rischi economici settoriali significativi, limitazione di finanziamenti pubblici (per TPL, ecc.) - Difficoltà di programmazione mobilità per complessità di competenze (per TPL, ecc.) - L'instabilità dei versanti appenninici minaccia diverse infrastrutture ed insediamenti - Possibili incidenti navali mettono a rischio il delicato sistema di spiagge, sensibili per valenze natur. e socio-economiche (turismo)
Biodiversità e reti ecologiche			
<ul style="list-style-type: none"> - Ricchezza di biodiversità regionale per presenza di molte varietà di habitat diversi, appartenenti a molte categorie protette da Commissione europea e di numerose specie vegetali-animali - Estese superfici tutelate a parco e come rete ecologica di notevole pregio naturalistico, di interesse scientifico ed ambientale 	<ul style="list-style-type: none"> - Espansione insediativa disordinata (<i>sprawl</i> urbano) minaccia in modo significativo il paesaggio e la continuità degli habitat naturali, con elevata frammentazione di reti ecologiche regionali e delle Rete Natura 2000 - Eccessivo sviluppo di reti infrastrutturali in ambienti naturali sensibili 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzialità notevoli di miglioramento della biodiversità con interventi di rinaturazione (p.e. compensazione infrastrutture lineari con sviluppo di corridoi ecologici, ecc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Frammentazione di ecosistemi naturali in pianura ha raggiunto livelli molto significativi, con giustapposizione di tipologie di habitat fra loro incongrui, strutturalmente e funzionalmente. - Modifiche climatiche possono indurre rischi per la biodiversità.

3 VALUTAZIONE DI COERENZA AMBIENTALE DEGLI OBIETTIVI DI PIANO

La coerenza ambientale confronta le strategie, gli obiettivi del piano e le politiche ambientali definite a differenti livelli. Ciò serve anche e soprattutto ad evidenziare eventuali contraddizioni ed a gestire eventuali contrasti tra gli attori interessati allo sviluppo regionale, prima che questi sfocino in inefficienze e conflitti in materia ambientale.

La presente valutazione di coerenza ambientale allo stato delle cose è qualitativa. Nelle successive fasi di attuazione del Prit-2025 gli effetti ambientali più significativi dovranno essere valutati anche attraverso *indicatori ambientali prestazionali*, in grado cioè di misurare in modo oggettivo il progresso verso i target prefissati. Tali indicatori sono individuati e descritti nell'ultimo capitolo del presente Rapporto, in relazione alle tematiche ambientali rilevate, in modo da risultare utili per verificare in itinere le effettive sinergie sviluppate ed eventualmente, nel caso di non conformità ambientali, per impostare misure di miglioramento. In questa prospettiva le valutazioni ambientali in itinere, del piano o dei progetti di infrastrutture da esso previste, dovranno trovare traduzione concreta ed operativa, anche in termini di dotazione di risorse economiche espressamente dedicate; in sostanza la ripartizione delle risorse economiche che verranno stanziare per il piano dovrà essere coerente con la necessità di gestione dei contrasti ambientali esplicitati sopra.

3.1 SINTESI DELLE STRATEGIE E DEGLI OBIETTIVI DEL PIANO

Questa sintesi riprende i contenuti ambientalmente significativi degli elaborati resi disponibili del Prit-2025.

3.1.1 Strategie del Prit-2025

Il Prit 2025 nasce a quasi 20 anni dal piano di settore precedente: il Prit98, in un contesto socio-economico assai mutato. Il Prit 2025 si pone come momento che chiude un ciclo di pianificazioni più orientate a garantire l'accessibilità del territorio in termini di infrastrutture e grandi scenari, collocandosi in una prospettiva di corto-medio periodo che tiene conto della mutabilità del contesto, e definisce gli elementi base finalizzati al governo della domanda di mobilità, a garantire l'accessibilità territoriale e la qualità socio-economica-ambientale.

Dal punto di vista infrastrutturale il Prit 2025 è più un aggiornamento dell'impianto generale del Prit '98: prevede di completare le opere non ancora concluse, verificandone la loro attualità. Allo stesso tempo, tuttavia, il Prit 2025 assume alcune sostanziali novità, sottolineando in maniera più marcata sia il rapporto con gli altri strumenti e ambiti di pianificazione sia ritenendo che il sistema della mobilità vada affrontato con un paradigma strategico nuovo, che non si limiti a fornire risposte infrastrutturali o

di servizi alla crescita dei flussi di trasporto, in una logica di continua rincorsa alla crescita. Per assicurare il soddisfacimento dei bisogni di mobilità non si deve puntare a “muovere i veicoli”, ma piuttosto a garantire (e definire) corretti livelli di accessibilità alle merci e alle persone, in una logica che riduca la necessità di spostamenti, li ottimizzi e li indirizzi verso modalità più sostenibili, agendo sul piano dei comportamenti.

Le strategie principali del piano, da cui discendono obiettivi ed azioni operative di piano, sono le seguenti.

- Conferma dell'importanza della pianificazione per agire in maniera integrata.
- Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit98 e definizione degli elementi base per l'apertura di un nuovo ciclo di pianificazione.
- Promozione della mobilità sostenibile, articolata nelle diverse componenti (sociali, economiche, ambientali) e valutata sulle esigenze di tutti.
- Organizzazione gerarchica delle infrastrutture, intesa dal punto di vista del ruolo per la accessibilità territoriale (locale, regionale, nazionale) e non delle priorità d'intervento.
- Priorità alla manutenzione e valorizzazione del patrimonio infrastrutturale esistente.
- Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici da porre a base delle scelte di nuove infrastrutture.
- Coordinamento con la pianificazione urbanistica: verifica della sostenibilità del sistema insediativo (nuovo o rigenerato) rispetto al sistema della mobilità.
- Integrazione degli obiettivi del Prit-2025 con quelli del PAIR 2020 e del PER.
- Opportunità di una programmazione pluriennale degli interventi coordinata per tutti i settori.
- Definizione della componente infrastrutturale del PTR.

Tabella. Sintesi di alcuni obiettivi del Prit 2025 quantificati attraverso indicatori prestazionali.

Obiettivi di piano	Target al 2025 (riferiti anno 2013-14)
Riduzione dei tratti in congestione della rete stradale regionale	-50%
Riduzione mortalità nelle strade	-50%
Quota (share) modale passeggeri TPL (gomma e ferro) su base regionale	12-13%
Incremento dei servizi minimi TPL gomma	+10%
Aumento servizi ferroviari	+30%
Aumento passeggeri TPL ferro	+50%
Aumento passeggeri TPL gomma	+10%
Migliorare composizione parco circolante TPL gomma: riduzione età media	-20%
Quota (share) modale mobilità ciclabile degli spostamenti urbani	20%
Quota (share) modale trasporto merci ferroviario	13%
Aumento di trasporto merci ferroviario	+30%
Riduzione della crescita del tasso motorizzazione (auto) regionale	-10%
Auto elettriche, % di immatricolazione	20%

Obiettivi di piano	Target al 2025 (riferiti anno 2013-14)
Auto ibride benzina, % di immatricolazione	15%
Autobus elettrici, % di immatricolazione	35%
Autoveicoli commerciali leggeri elettrici, % di immatricolazione	25%
Autoveicoli commerciali pesanti elettrici, % di immatricolazione	10%
Auto combustibili alternativi (metano), % di immatricolazione	20%
Autobus metano % di immatricolazione	25%
Veicoli commerciali leggeri metano GNL % di immatricolazione	25%
Veicoli commerciali pesanti metano GNL % di immatricolazione	15%
Sostituzione veicoli commerciali leggeri < euro 1 (su previsione circolanti al 2025)	50%
Consumo energetico per trasporti – (Ktep)	-20%
Emissioni CO2 trasporti - (tonnellate)	-30%

Il compito di portare a sintesi le scelte del Prit 2025 è collegato alle risorse disponibili e al loro uso, al fine di dare certezza e coerenza alle strategie che si vogliono mettere in atto per il perseguimento dei risultati attesi. Si riportano di seguito valutazioni che si riferiscono all'insieme delle risorse necessarie per il perseguimento degli obiettivi di Piano, risorse non solamente regionali, ma che fanno capo al complesso degli attori del sistema della mobilità regionale. Tali valutazioni non hanno ruolo programmatico o di stanziamento e ripartizione di fondi, ma hanno solo lo scopo di individuare un costo complessivo di riferimento dell'azione del Piano e il relativo impegno (non solo finanziario) necessario. Le cifre fanno in genere riferimento a costi già individuati (in genere riguardo a quanto confermato dal PRIT 2025 rispetto al precedente piano) quando disponibili e ad un loro aggiornamento, o a stime di massima (valutate con riferimento alle indicazioni di Piano, anche quando prevedono soluzioni non completamente definite o con alternative da valutare con specifici studi o in sede di pianificazione locale). Fanno inoltre riferimento anche alle indicazioni delle risorse necessarie individuate in impegni o programmi regionali già predisposti, come ad esempio la proposta di Intesa Generale Quadro. Non necessariamente tutte le azioni, in particolare quelle infrastrutturali, potranno esaurirsi nell'orizzonte di Piano. Pur nell'ambito di una prospettiva di breve-medio termine, la necessità di un quadro coerente richiede comunque di una visione più ampia e di più lunga durata, ed è su questa che è stato valutato l'impegno complessivo necessario. L'effettiva disponibilità di risorse, ad oggi non preventivabile, consentirà l'individuazione dei concreti ambiti di azione e delle priorità perseguibili.

Tabella. Riepilogo complessivo delle risorse necessarie per il perseguimento degli obiettivi del Piano.

Sistemi	Costo previsto
Sistema stradale	8.824
Sistema TPL e mob. Sostenibile*	5.556
Sistema Logistico (piattaforma, porti, idrovia)	1.494
TOTALE	15.874

*Sono esclusi i costi annui per i servizi

Tabella. Previsioni costi interventi infrastrutture stradali (mln di €; oltre agli importi per opere specifiche sotto riportati, per il ruolo affidato dal Piano alla manutenzione discende una previsione di almeno 10 milioni di euro all'anno, per un totale al 2025 valutabile in 70 milioni).

Opere	Totale	Realizzato o in corso	Previsione
Autostrada A1: variante di valico	2.900	2.800	100
Autostrada A1 IV corsia fra Modena Nord e Piacenza	1.300	0	1.300
Autostrada A1 e A21: nuovi caselli	63	43	20
Autostrada A13 III corsia fra Bologna Arcoveggio e Ferrara	460	0	460
Autostrada A14: IV corsia fra Bologna S. Lazzaro e A14 dir	360	0	360
Autostrada A22 III corsia dall'Interconnessione con A1 al confine regionale	350	0	350
Raccordo Autocisa (A15) – Autobrennero (A22)	622	322	300
Prolung. sistema tangenziale di BO: complanare nord Ponte Rizzoli - S. Lazzaro e caselli satellite di Ponte Rizzoli	98	15	83
Sist. tangenziale-autostradale di BO: ipotesi lungo periodo comprese opere connesse	736	0	736
Riqualificazione Ferrara - mare	580	0	580
E45 (Ravenna – Cesena – Confine regionale)	350	0	350
E55 (Alfonsine – Ariano Polesine)	850	0	850
Autostrada regionale Cispadana: tratto A13 – A22	1.308	1.308	0
Cispadana: tratto A22 – A21	204	70	134
Pedemontana (Casalecchio di Reno – Pianello val Tidone)	328	242	86
Trasversale di pianura e bretelle nord – sud	172	115	57
SS 9 EMILIA	1.138	772	366
SS16 ADRIATICA	1.048	126	922
RETE DI BASE NAZIONALE Riqualificazioni e completamenti sulla rete di base naz.	1.700	430	1.270
RETE DI BASE REGIONALE - Riqualificazioni, messa in sicurezza e completamenti	1.000	500	500
TOTALE	15.567	6.743	8.824

Tabella. Previsioni costo interventi infrastruttura ferroviaria nazionale in territorio regionale e infrastruttura ferroviaria regionale (mln di €; vanno aggiunti gli interventi specifici per la logistica e i costi necessari per il rinnovo del materiale rotabile e l'effettuazione del servizio).

Investimenti su linee RER	Totali	Realizzato o in corso	Da programmare
Elettrificazione	88	6,8	81,2
Eliminazione passaggi livello	400	0	400
Nuovo tracciato Pr-Poggio Rusco	360	0	360
Interventi linea	311	0	311
Adeguamenti opere civili	155	0	155
Sicurezza ferroviaria (SCMT)	74	23,45	50,55
Manutenzioni straordinarie	45	da fondi annualità precedenti	45
TOTALE	1.433	30	1.403

Tabella. Previsioni costo interventi infrastruttura ferroviaria, riepilogo per linee regionali (mln di €)

Linea ferroviaria	Totali	Realizzato o in corso	Da programmare
Bologna-Portomaggiore	194,4	1,2	193,2
Casalecchio-Vignola	77,2	8,33	68,87
Parma-Suzzara-Ferrara	647	4,24	642,76
Ferrara-Codigoro	94,2	1,12	93,08
Modena-Sassuolo	50,3	1,09	49,21
Linee reggiane	214,9	14,27	200,63
Altri Interventi non scorporabili	155		155
TOTALE	1433	30	1403

Tabella. Previsioni costo interventi infrastruttura ferroviaria, riepilogo per linee nazionali (mln di €)

Linea ferroviaria	Totali	Realizzato o in corso	Da programmare
Bologna-Rimini	870	85	785
Bologna - Poggio Rusco	33	3	30
Bologna - Prato	350		350
Pontremolese	1000		1000
Porrettana	150		150
Castel Bolognese - Ravenna	62		62
Altre linee	350		350
Soppressione PL	150		150
TOTALE	2965	88	2877

Investimenti su stazioni	Totali	Realizzato o in corso	Da programmare
Piano stazioni	10,8	3,5	7,3
<i>Ferrovie Regionali</i>	10,8	3,5	7,3
Progetto PIMBO	34,4	-	34,4
Bologna Centrale	28	28	-
Altre Stazioni- Progetto Easy Smart Station	155	53	102
<i>Ferrovie Nazionali</i>	183	81	102
SISTEMA FERROVIARIO	194	85	109

Tabella. Previsioni costi interventi sistema logistico (mln di €)

Opere	Previsione
Sviluppo della piattaforma logistica regionale integrata	
Azioni per il trasporto ferroviario merci e per l'internazionalizzazione dei nodi intermodali.	20
Azioni per il potenziamento, adeguam. e nuove tratte d'infrastruttura ferroviaria merci e scali intermodali	550
Razionalizzazione del trasporto merci su strada	
Razionalizzazione trasporto di corto raggio, sostituzione mezzi, e-commerce e logistica urbana.	30
TOTALE	600

Tabella. Previsioni costo sistema idroviario e portuale (mln di €)

Opere	TOTALE	Realizzato o in corso	Previsione
Sistema Idroviario padano veneto	383	200	183
Porto di Ravenna: opere portuali e interventi stradali e ferroviari dell'ultimo miglio	966	280	686

La strategia sul sistema aeroportuale, sia rispetto al sistema passeggeri che delle merci, ed alla specializzazione delle relazioni con i sistemi territoriali, prevede una somma complessiva di circa 25 milioni di euro.

Per l'individuazione delle risorse necessarie per il trasporto pubblico vanno distinti i servizi autofiloviari da quelli ferroviari. Vanno inoltre distinti i costi per il puro servizio da quelli per il miglioramento della qualità e quantità dei mezzi e da altri interventi di supporto. Per i primi si prevede al 2025 un miglioramento delle quote di passeggeri, con l'efficientamento del sistema e il miglioramento delle modalità di gestione, portando ad una previsione di circa 250 milioni annui. Per mantenere l'età media dei mezzi prevista, il fabbisogno di nuovi mezzi sarà di circa cento veicoli/anno (oltre ai filobus che hanno durata utile maggiore degli autobus, ma richiedono costi di investimento mediamente doppi), con un importo di almeno 10 milioni di euro/anno. Inoltre il rinnovo del parco prevede anche mezzi

meno inquinanti e di migliore qualità, portando la previsione a oltre 160 milioni di euro al 2025. Una quota del 50% sarà da porre a capo dei gestori, senza escludere, come tendenza, che il costo degli investimenti possa essere ricompreso all'interno dei contributi pubblici per l'esercizio. Nel caso dei servizi di trasporto ferroviario la stima di crescita del servizio al 2025 accompagnata da una previsione di incremento dei passeggeri del 50% porta a previsioni sulle risorse necessarie per circa 155 milioni/annui.

Tabella. Stima delle risorse finanziarie necessarie al 2020 per la qualificazione e l'incremento dei servizi autofiloviari e ferroviari (mln di €)

Servizi di trasporto pubblico	Importo annuo
Servizi auto-filoviari	251
Servizi ferroviari	155
TOTALE	406

Tabella. Previsioni costo per interventi e mezzi di trasporto pubblico (mln di €)

Mezzi di trasporto pubblico	2025
Materiale rotabile - ferrovia	750
Rinnovo autobus e filobus	161
TOTALE	911

Tabella. Previsioni costo per altri interventi di trasporto pubblico e mobilità urbana (mln di €)

Investimenti per il trasporto pubblico locale	2025
Accordi di programma LR 30/1998 - Attuazione di interventi EE.LL. nelle aree urbane	36
Promozione elettrico e Mi Muovo Elettrico	4
Ulteriori Interventi per la filoviarizzazione (Pimbo)	93
Promozione ITS e altre misure	12
Riqualificazione fermate TPL	2
TOTALE	148

Tabella. Stima delle risorse finanziarie necessarie la mobilità sostenibile (mln di €)

Promozione della mobilità sostenibile	2025
Promozione rete ciclabile e mobilità ciclopedonale	30
Sviluppo ciclovie nazionali	12
Rinnovo del parco circolante auto privato	10
Promozione per la redazione dei PUMS e piani locali. Redazione linee guida e studi trasportistici. Sistema di monitoraggio e osservatorio della mobilità.	2
Interventi e studi relativi ai sistemi ambientali e ai cambiamenti climatici	2
Misure di regolamentazione, educazione e formazione alla sostenibilità	2
Altri interventi per la sostenibilità	1
TOTALE	59

Altre risorse necessarie per le azioni del PRIT 2025 riguardano il tema della sicurezza stradale. Tali risorse, integrative rispetto a quelle previste per il potenziamento e la messa in sicurezza del sistema stradale, sono relative a interventi specifici e ad azioni di promozione ed educazione, sistemi tecnologici e per il miglioramento delle condizioni di circolazione, per i quali si ipotizza al 2025 un totale di 50 milioni di euro.

3.1.2 Obiettivi del Prit-2025 in materia di Pianificazione e mobilità

Il Prit-2025 riafferma il ruolo della pianificazione e della programmazione, come sistema “multilivello” basato sulla L.R. 30/98, (di tipo classico Regione-Province-Comuni), ma specificato nelle competenze per renderlo meglio coerente con la L. R. 24/2017.

Come direttiva generale gli strumenti di pianificazione, generali e settoriali, degli enti locali, recepiscono le strategie e gli indirizzi del Prit-2025, e garantiscono la coerenza degli obiettivi individuati. La pianificazione di ogni livello deve definire un assetto territoriale integrando il sistema insediativo con quello delle reti di mobilità, verso un modello co-modale. I piani territoriali e urbanistici dovranno contenere uno studio della mobilità, quale elaborato della Valsat che valuti la coerenza del piano con gli obiettivi definiti dal Prit2025. Tale studio dovrà valutare la sostenibilità del sistema di mobilità in termini di: costi esterni, puntando alla loro minimizzazione, e di risorse pubbliche necessarie per i livelli di servizio previsti e per la realizzazione e il mantenimento delle infrastrutture previste.

Si prevede di redazione di Linee Guida per il miglioramento del sistema della mobilità, in riferimento alla qualità della progettazione e riqualificazione della rete di base stradale, connessa al contrasto della dispersione insediativa e del consumo di suolo, ai requisiti degli studi di traffico in termini di esigenze di mobilità (con attenzione a tutti gli utenti), e di “standard” (parcheggio, pedonalità, modalità di accesso a ztl, ecc.).

Un ulteriore indirizzo del Prit-2025 stabilisce che ogni Piano della mobilità deve relazionarsi ai “sistemi integrati di mobilità”, anche con riferimento alle “città effettive”, o alla presenza di significativi livelli infrastrutturali e di servizi di trasporto. Il Prit-2025 propone una prima individuazione dei “sistemi integrati di mobilità”, che le province possono modificare o ridefinire. Per le aree ricadenti all’interno dei sistemi integrati della mobilità si prevede il raggiungimento dei seguenti limiti dello share modale della mobilità privata: a) per comuni con obbligo dei PUMS < 50%; b) per i comuni con obbligo dei PUT <60%; la pianificazione provinciale o metropolitana potrà individuare una migliore e diversa ripartizione definendo questi target come media delle aree in oggetto.

Il Prit-2025 promuove la redazione dei PUMS e dei PUT in maniera coordinata all’interno dei Sistemi integrati della mobilità. Ad integrazione della normativa nazionale, il Prit-2025 promuove la redazione di appositi indirizzi regionali per l’individuazione di ulteriori classi di comuni e/o unione di comuni che devono dotarsi di PUMS o dei PUT. I restanti comuni approvano dei Piani della Mobilità Locali che definiscono i propri contenuti minimi in termini di: promozione del trasporto collettivo e della mobilità ciclo-pedonale, razionalizzazione del sistema della sosta, miglioramento della sicurezza stradale e attenzione alle utenze deboli. Nell’ambito della pianificazione settoriale di livello provinciale inoltre i Piani di Bacino (PdB), sono sostanzialmente finalizzati alla definizione della rete e alla programmazione del TPL ed i Piani Urbani della Mobilità di Area Vasta (PUMAV), sono orientati prioritariamente alla promozione dell’intermodalità e all’integrazione tra i vari sistemi di trasporto per passeggeri e merci.

3.1.3 Obiettivi del Prit-2025 in materia di infrastruttura stradale

La struttura della maglia stradale è gerarchicamente distinta dal Prit-2025 su due livelli: percorsi di attraversamento e della mobilità regionale di ampio raggio, (Grande Rete), accessibilità più locale e percorsi di medio-breve raggio (Rete di Base principale).

Per la Grande Rete il Prit-2025 conferma la necessità di portare a termine l'attuazione degli interventi previsti dal Prit98, alcuni dei quali ridefiniti in funzione delle attuali necessità (ad es. E55). Nel Piano è riportata la descrizione degli interventi previsti, solo brevemente elencati qui di seguito.

- Autostrade A1, A14, A13, A22: esigenza delle società concessionarie di potenziare rete con incremento del numero di corsie esistenti (IV corsia A1 fra interconnessione con A22 e confine regionale a Piacenza; IV corsia A14 fra S. Lazzaro e la diramazione per Ravenna; III corsia A13 fra Bologna Arcoveggio e il confine regionale a Ferrara; III corsia A22 fra interconnessione con A1 e il confine regionale).
- TIBRE Autostradale: realizzazione del 1° lotto, dall'interconnessione A15-A1 fino al nuovo casello di Terre Verdiane, in comune di Sissa-Trecasali; completamento infrastruttura con prosecuzione bretella autostradale dal casello di Terre Verdiane all'interconnessione con la A22; messa in rete del 1° lotto con la Cispadana con realizzazione tratto mancante fra Terre Verdiane e la SP70 Parma-Mezzani.
- Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo: dall'intersezione tra la A22-A1 alla S.S. 467 Pedemontana.
- E55/E45: adeguamento E45 per aumentarne i livelli di sicurezza e realizzazione di nuovo asse a carreggiate separate e due corsie per senso di marcia, da Ravenna ad Ariano Polesine.
- Nodo tangenziale autostradale di Bologna: potenziamento in sede del sistema autostradale-tangenziale attuale.
- Nodo di Piacenza: apertura su A21 del casello di Rottofreno e sua connessione al sistema tangenziale di Piacenza, oltre al miglioramento della connessione tra il casello Piacenza Ovest e l'asse tangenziale; valutare il completamento e potenziamento dell'asse tangenziale ovest-sud-est e il miglioramento dell'innesto con la SS9, l'eventuale dismissione del tratto di A21 fra i caselli di Piacenza Ovest e Piacenza sud o il suo affiancamento con un nuovo tratto di tangenziale; in alternativa al potenziamento dell'asse tangenziale, la previsione di una "mediana" a sud-ovest di Piacenza; potrà essere valutato il collegamento della "mediana" fino a Fiorenzuola.
- Nuovi caselli autostradali: raffittire i punti di accesso a rete autostradale con realizzazione di nuovi caselli, anche ad elevata automazione (lungo la A21 a Rottofreno; lungo la A21 dir a S. Pietro in Cerro; lungo la A15, in corrispondenza dell'interconnessione con la Pedemontana, a Fornovo; lungo la A1, fra il casello di Reggio Emilia e quello di Modena Nord, in località Ponte Gavassa; lungo la A13, in comune di Castel Maggiore e a Bentivoglio; lungo la A1 a S. Benedetto Val di Sambro).

- Raccordo autostradale Ferrara - Porto Garibaldi: il Prit98 non evidenziava la necessità di un potenziamento, ma in questi anni si è dovuta registrare una grave difficoltà a garantirne la manutenzione ordinaria e straordinaria con serie ripercussioni sul livello di sicurezza della strada.
- SS16 Adriatica: variante alla Strada Statale 16 nel tratto Bellaria-Misano; variante in corrispondenza di Fosso Ghiaia (RA); con previsione di sezione trasversale tipo C1-C2; tangenziale di Ravenna; varianti di Alfonsine e di Argenta; per il potenziamento della tangenziale di Ravenna si prevede l'adeguamento della Classicana (SS16) a strada extraurbana principale a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia, oltre al potenziamento del sistema degli svincoli.
- Riqualficazione della SS67: nel suo tratto terminale di collegamento con il porto di Ravenna.
- SS72 di San Marino: opere per la riqualficazione ed il potenziamento in corrispondenza degli innesti.
- Pedemontana: completamento di tale infrastruttura nel tratto ricadente nella Grande rete fra Bologna e il fiume Taro, con realizzazione sia di tratti in nuova sede sia con adeguamenti alla viabilità esistente; inoltre tratto dall'abitato di Collecchio alla tangenziale di Felino, con l'attraversamento del torrente Baganza; tratto in variante agli abitati di Pilastro, Pannocchia e Bannone con conclusione sulla exSS513R; nuovo tratto dalla SP45 alla variante all'abitato di Quattro Castella; adeguamento in sede da Quattro Castella fino a Scandiano; nuovo tratto di collegamento da Via Montanara alla SP17; nuovo tratto di collegamento dalla SP17 a Via San Eusebio; snodo in corrispondenza della A15 attraverso il nuovo casello di Fornovo.
- Cispadana: tratto con caratteristiche autostradali, fra Ferrara sud e Reggiolo-Rolo, comprensivo di 4 caselli (S. Possidonio – Concordia – Mirandola; S. Felice sul Panaro – Finale Emilia; Cento; Poggio Renatico) oggetto di concessione regionale; diversi interventi di collegamento al sistema autostradale; tratto dall'abitato di Castelvetro P. alla S.P. 588 R con variante all'abitato di San Giuliano e di Villanova d'Arda; tratto dalla SP588R a San Secondo Parmense (adeguamento in sede della SP10); tratto in variante dal ponte sul Taro, con interconnessione al casello di Trecasali sul TIBRE, alla S.P. 72 Parma – Mezzani; tratto dalla SP60 Sorbolo – Coenzo alla SP62R della Cisa a Brescello; collegamento dall'abitato di Tagliata a Reggiolo; riorganizzazione dell'interconnessione A21/A21dir con un sistema di svincolamento che consenta le manovre in tutte le direzioni.

Per la Rete di Base gli interventi previsti sono prioritariamente finalizzati al mantenimento delle caratteristiche funzionali e alla assicurazione di adeguati standard di manutenzione. Il Prit-2025 inoltre promuove la manutenzione programmata e l'impiego di tecnologie di "sistemi di trasporto intelligenti" (ITS), ponendo in particolare attenzione ai manufatti quali ponti, viadotti e gallerie, oltre che alla manutenzione delle opere di mitigazione (barriere antirumore, asfalto fonoassorbente, ecc.). Gli interventi sulla rete di base devono rispondere a specifici livelli di qualità progettuale per garantire l'accessibilità a tutti gli utenti (età, genere, soggetti deboli) e per tutte le modalità (auto, tpl, ciclo-mobilità). Il Prit-2025 prevede la redazione di "Linee guida per la riqualficazione della rete di base" da

seguirsi per la redazione dei progetti. Inoltre devono essere supportati da specifici studi di traffico e valutazione costi/benefici, ai sensi della nuova normativa nazionale.

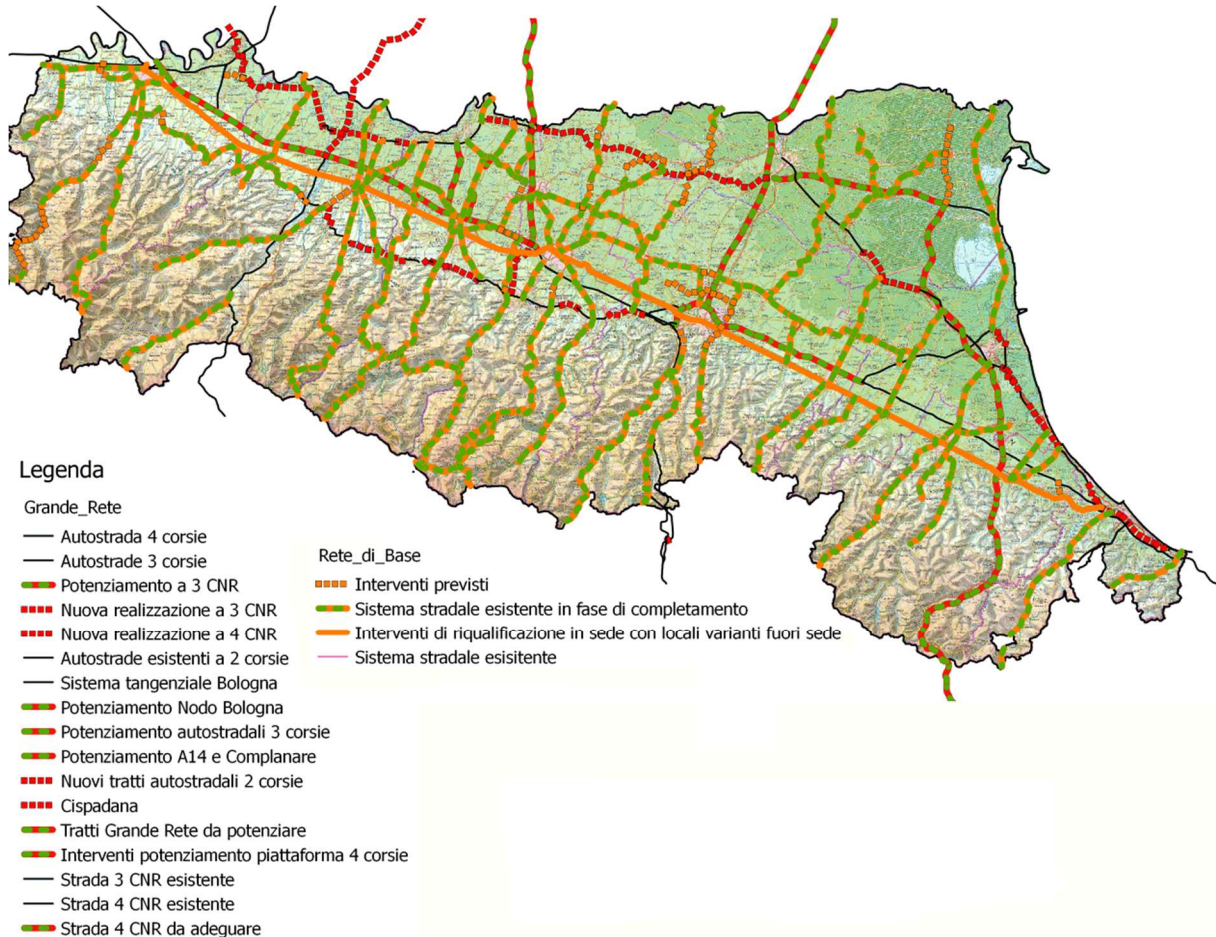


Figura. Schema della rete stradale dell'Emilia-Romagna di previsione al 2025.

3.1.4 Obiettivi del Prit-2025 in materia di sicurezza stradale

Il Prit-2025 conferma la necessità di impegno e maggior coinvolgimento di tutti i soggetti in grado di incidere sul fenomeno, ponendosi come obiettivo realisticamente raggiungibile il dimezzamento delle vittime entro il 2025 rispetto al 2010. La Regione si impegna a promuovere la cultura della sicurezza stradale consolidando l'azione dell'Osservatorio Regionale per l'Educazione alla Sicurezza Stradale. Di rilevanza le azioni di coordinamento fra le diverse forze di polizia, di collaborazione con le Assicurazioni, per il rispetto delle regole del codice stradale. Si propone un tavolo di coordinamento regionale (Approvato con DGR n. 1807 del 17/11/2017, un protocollo di intesa con la Prefettura di Bologna, la Città Metropolitana e il Comune di Bologna, le FFO e altri Enti.). Nello specifico le azioni proposte sono di seguito descritte.

- Attività di formazione tecnica attraverso strumenti di supporto alla progettazione, indirizzi, direttive e linee guida regionali.

- Realizzazione di interventi anche attraverso bandi e procedure concertate.
- Definizione di criteri di priorità per i finanziamenti anche per programmi non direttamente finalizzati alla sicurezza.
- Predisposizione di un rapporto contenente lo stato dell'evoluzione della sicurezza stradale.
- Attivazione della massima sinergia tra le Amministrazioni pubbliche.
- Incentivazione all'utilizzo dei sistemi di sicurezza attiva e passiva dei veicoli.

3.1.5 Obiettivi del Prit-2025 in materia di trasporto ferroviario ed intermodalità

I principali obiettivi del Prit-2025 per il miglioramento dell'offerta di servizi ferroviari, per renderli competitivi rispetto al trasporto automobilistico "privato" sono i seguenti.

- Incrementare l'efficacia dei servizi nelle principali fasce orarie, con "cadenzamenti" regolari ai 30 o ai 60 minuti, con potenziamenti fino a 15 minuti sulle tratte e fasce orarie maggiormente trafficate in particolare nell'area urbana bolognese.
- Incremento progressivo della produzione chilometrica, mantenendo l'articolazione tra servizi Regionali (R-metropolitani) e Regionali Veloci (RV). Rispetto alla situazione attuale si prefigura al 2025 un incremento dei passeggeri trasportati sul sistema ferroviario fino al 50%.
- Offrire servizi di qualità, con materiale rotabile a elevato comfort e adeguate capacità di carico.
- Migliorare l'integrazione, anche di tipo tariffario, tra i diversi sistemi di trasporto per ridurre i tempi, i disagi e i costi delle rotture di carico.
- Migliorare l'interoperabilità tra le reti RFI e FER.
- Privilegiare il potenziamento e l'ammodernamento della rete esistente.
- Migliorare la qualità delle stazioni e delle fermate sia sotto l'aspetto funzionale che di accessibilità e di integrazione.
- Garantire una tempestiva e adeguata informazione all'utenza in tutte le stazioni e fermate.

Riguardo all'aumento del fattore di occupazione medio dei treni è necessario agire con: il radicale rinnovo del materiale rotabile; la ristrutturazione dell'offerta, che riavvicini le città e specializzi le linee e le stazioni.

Il Servizio Ferroviario Metropolitano bolognese (SFM), rimane centrale nello scenario complessivo d'offerta.

Un altro obiettivo è quello di ridurre gradualmente la compensazione pubblica per i servizi, anche grazie alla tariffazione integrata "Mi Nuovo".

Il sistema sarà integrato e coordinato nell'orario, anche con il trasporto pubblico su gomma.

Rispetto alla rete e alle relazioni servite, lo schema essenziale può essere sintetizzato:

- linee con traffico passeggeri omogeneo, su cui si svolgono relazioni caratterizzate stesse velocità, stesse fermate per tutti i treni passeggeri: tutti i segmenti della rete regionale; le

porzioni di rete RFI seguenti: Bologna-Porretta, Salsomaggiore-Fidenza, Fidenza-Cremona, Parma-Brescia, Lavezzola-Faenza, Faenza-Firenze;

- linee con traffico passeggeri promiscuo, la restante parte della rete RFI, con relazioni differenziate per velocità e numero di fermate: sistemi di solo tipo regionale: Piacenza-Voghera-(Alessandria), Parma-La Spezia-(Genova), Modena-Mantova-Verona, Ferrara-Ravenna-Rimini, Ravenna-Faenza/Castel Bolognese; sistemi di tipo regionale differenziati come sopra e sistemi di lunga percorrenza, anche con caratteristiche AV: (Milano)-Piacenza-Bologna-Rimini/Ravenna-(Pesaro), Bologna-Venezia, Bologna-Poggio-Rusco-Verona, Bologna-Prato-Firenze.

L'offerta su queste linee è da mantenere e potenziare. Priorità a uno specifico ridisegno dell'offerta per: la Parma-Fidenza-Salsomaggiore, la Modena-Mantova-Verona, la Ferrara-Ravenna-Rimini, la Bologna-Castel Bolognese-Ravenna.

I criteri di programmazione dell'offerta sono allineati ai seguenti indirizzi:

- consolidamento dell'offerta attuale e ripristino dell'offerta passeggeri su tutte le parti della rete in sofferenza, calibrata sulle esigenze e sull'effettiva domanda;
- incremento progressivo dell'offerta, dando priorità alle relazioni e alle fasce orarie a maggiore domanda;
- risoluzione delle strozzature dell'infrastruttura che hanno impedito la programmazione in maniera efficace e regolare del servizio;
- regolarizzazione del cadenzamento a 30', 60', con in alcune tratte del Nodo di Bologna i 15': servizi regionali a frequenza oraria lungo l'asse della Via Emilia (Piacenza-Bologna e Bologna-Rimini), in una fascia oraria estesa; per tutte le linee, potenziamenti "nella punta", aggiuntiva rispetto all'"offerta base";
- individuazione e messa a sistema dei servizi di potenziamento estivo su più linee regionali;
- aggiornamento degli accordi con le Regioni confinanti circa il mantenimento dei servizi RV di connessione tra i rispettivi capoluoghi regionali e/o città importanti.

Il valore di produzione chilometrica dei servizi ferroviari di competenza regionale (scenario "a regime" 2025) ammonta complessivo a circa 25,5 milioni di treni*km annui.

L'offerta di trasporto regionale potrà essere attuata a condizione che tutta l'infrastruttura ferroviaria incrementi la propria capacità.

Sono da migliorare l'accessibilità dei nodi, e le condizioni di viaggio.

Tra gli interventi si inseriscono quelli per facilitare l'accesso degli utenti ai treni, quali il completamento dei lavori per innalzare le banchine ed eliminare le barriere architettoniche.

Sia per la Rete Nazionale che per quella Regionale vanno completati i lavori per la riduzione dei passaggi a livello e gli interventi per migliorare ulteriormente la sicurezza ferroviaria.

La rete ferroviaria incontra tutt'ora le seguenti limitazioni di capacità infrastrutturale, da superare attraverso i seguenti interventi.

Per le linee della Rete Nazionale:

- l'incremento di capacità Bologna–Castel Bolognese, per consentire: un traffico AV che raggiunga la costa adriatica; l'inserimento di servizi SFM e di rinforzo nelle ore di punta e estivo/festivo;
- il raddoppio della tratta Quattro Ville-Carpi, completando il raddoppio già realizzato da Modena a Quattro Ville;
- la realizzazione dell'itinerario "Ti.Bre." ferroviario, con il completamento del raddoppio della linea Pontremolese, contestualmente all'ottimizzazione dei nodi di Parma e di Fornovo;
- il completamento dell'elettificazione delle restanti linee della rete;
- gli interventi del "nodo di Faenza (la cosiddetta "bretella di Faenza");
- il completamento del potenziamento della Rimini-Ravenna, con riduzione dei passaggi a livello, con continuità con l'offerta rappresentata dal TRC Rimini-Cattolica;
- il miglioramento infrastrutturale di alcuni punti della tratta Bologna–Ferrara e l'ottimizzazione della funzionalità del "nodo di Ferrara" per garantire una velocizzazione dei servizi;
- l'utilizzo pieno, a "doppio binario", della tratta Ravenna-Russi: per potenziare le relazioni Bologna–Ravenna e Faenza–Ravenna; per velocizzare i servizi "lunghi" tra Bologna e Ravenna;
- va valutata la fattibilità tecnico economica del raddoppio, sulla linea "Porrettana", della tratta Casalecchio-Sasso Marconi;
- gli interventi, in accordo con la Regione Toscana, volti al miglioramento delle prestazioni sulla linea Faenza–Borgo S. Lorenzo.

Per la Rete Regionale sta giungendo a compimento il "Piano straordinario" volto a uniformare i livelli di servizio delle varie tratte. In particolare si possono indicare i seguenti obiettivi:

- elevare gli standard di sicurezza, completando l'attrezzaggio di terra del sistema di controllo della marcia del treno;
- velocizzare le relazioni per ridurre i tempi di percorrenza;
- migliorare il controllo della circolazione ferroviaria con un unico centro di telecomando degli impianti di segnalamento (CTC unico);
- migliorare il livello di accessibilità e di integrazione modale delle stazioni/fermate;
- eliminare parte dei numerosi passaggi a livello ancora presenti;
- potenziare la relazione Parma – Suzzara – Poggio Rusco;
- nuove elettrificazioni per circa 140 km sulle seguenti tratte: Parma-Suzzara-Poggio Rusco; Sassuolo-scalo di Dinazzano-Reggio Emilia; Reggio Emilia -Guastalla; Reggio Emilia – Ciano d'Enza.

Interventi di adeguamento/efficientamento sono necessari anche per le infrastrutture logistiche della rete regionale, quali le officine e i depositi.

Occorre adeguare alcune linee della rete Regionale al traffico merci, sia in termini di armamento e opere civili che di adeguamento dei moduli di incrocio a 750,00 m e l'allungamento di alcune stazioni esistenti.

Gli ulteriori interventi di potenziamento e ammodernamento devono comprendere, al bisogno, il raddoppio selettivo di alcune tratte delle due linee regionali della rete del nodo bolognese.

Collegamento ferroviario “dedicato ai traffici merci” tra il nuovo scalo di Marzaglia e quello di Dinazzano, si ritiene essenziale per un’integrazione operativa e funzionale dei due scali e per liberare l’attuale linea Reggio Emilia-Sassuolo dal traffico merci a favore di quello passeggeri.

Nell’ambito dello sviluppo del turismo sostenibile nell’area del Delta del Po, è da valutare l’opportunità di realizzare un collegamento stabile per raggiungere il complesso abbaziale monumentale di Pomposa.

Il buon utilizzo della rete ferroviaria conta su una buona domanda di servizi. Occorre prevedere il posizionamento di centri generatori e attrattori di traffico, in prossimità delle fermate/stazioni.

I Soggetti programmatori degli assetti territoriali hanno quindi un ruolo essenziale per concorrere a decretare il successo o il declino di una relazione ferroviaria.

La previsione di nuove stazioni/fermate deve derivare da una precisa indagine della domanda dal territorio circostante, non solo in termini di “traffico potenziale” ma anche di utenza “effettivamente acquisibile” anche in termini di intermodalità. Lo stesso criterio deve guidare la scelta in merito al mantenimento o meno di una stazione/fermata esistente nel programma di esercizio od una sua più idonea localizzazione.

Il Piano individua le dotazioni necessarie per tutte le stazioni, ne definisce i requisiti di accessibilità e gli elementi di riconoscibilità, con priorità di attuazione nelle stazioni/fermate più frequentate.

3.1.6 Obiettivi del Prit-2025 in materia di trasporto pubblico locale ed intermodalità

Il PRIT 2025, nel confermare le politiche regionali finora svolte a sostegno del TPL, definisce una serie di azioni, di natura anche gestionale, capaci di affrontare le difficoltà e le problematiche del settore, e che puntano all’ottenimento dell’importante risultato di modifica dello share modale al 2025, con una crescita passeggeri TPL (gomma e ferro) dal 8% al 12-13% su base regionale. Nello specifico, il Prit2025 assume l’obiettivo di un aumento del 10% dei passeggeri trasportati dai servizi di TPL gomma, legandolo al potenziamento e alla riqualificazione dei servizi, anche nella prospettiva di un incremento dei servizi minimi al 2025 del 10%, utile a rispondere a particolari esigenze ad effetto incrementale della domanda, e che appare ragionevole malgrado le incertezze legate alle risorse che lo Stato metterà a disposizione delle Regioni. Gli obiettivi che il Prit-2025 assume sono:

- la conferma del ruolo del trasporto pubblico e la sua promozione;
- la promozione di una nuova cultura della “buona mobilità” che superi l’abuso del mezzo privato negli spostamenti sistematici casa-lavoro e casa-scuola;
- l’adozione di una “carta unica della mobilità - Mi Nuovo” che, oltre a facilitare l’accessibilità al TPL, ai servizi ferroviari, al bike sharing e al car sharing, alla sosta, ecc., oltre che a prevedere accessi multi servizi;
- la promozione dell’infrastrutturazione elettrica;

- lo sviluppo dell'implementazione di servizi per l'infomobilità regionale attraverso l'integrazione pubblico-privato, il potenziamento e lo sviluppo del travel planner e la tariffazione integrata;
- la promozione di strategie di riequilibrio modale che affrontino i temi della mobilità ciclopedonale, dei percorsi sicuri casa-scuola e casa-lavoro, del mobility management, della moderazione e fluidificazione del traffico;
- l'assicurazione di pari opportunità di accesso per tutti, anche attraverso politiche di genere e garantendo in particolare i diritti di mobilità delle fasce più deboli.

Il Prit-2025 ritiene che l'azione regionale dovrà puntare:

- a incentivare i gestori al rinnovo tecnologico dei mezzi per elevare le classi ambientali;
- a sperimentare nuovi sistemi propulsivi (elettrico, ibrido, idrogeno, biogas);
- a razionalizzare il servizio tramite l'utilizzo dei mezzi adeguati per soddisfare la specifica domanda di trasporto anche nell'ottica del risparmio di gestione;
- a salvaguardare e promuovere il pieno utilizzo delle reti filoviarie esistenti.

Il rinnovo della flotta autofiloviaria è concepito come azione integrata che coinvolge più programmi di intervento e più fondi (comunitari, nazionali e regionali) che prevedono risorse per l'acquisto di 600 nuovi mezzi al 2020.

Le future risorse per il rinnovo del parco mezzi autofiloviario saranno ripartite su base territoriale.

Parallelamente il Prit-2025 promuove la sperimentazione di tecnologie innovative (in particolare bio-metano, metano liquido e alimentazione elettrica).

Il Prit-2025 prevede il completamento del nuovo sistema tariffario integrato regionale STIMER basato sulle seguenti azioni:

- possibilità dell'uso del titolo di viaggio indipendentemente dal tipo di vettore o gestore attuando di fatto l'interoperabilità del sistema e delle smart card;
- rinnovamento del sistema di vendita, con conseguente graduale dematerializzazione dei titoli di viaggio cartacei;
- evoluzione della bigliettazione elettronica anche verso nuovi titoli in luogo degli abbonamenti forfetizzati;
- possibilità di nuove forme di pagamento "evolute" (tramite bancomat o postamat, carta di credito, portali web, grande distribuzione, telefonia mobile, ecc.).

Il Prit-2025 ritiene che il trasporto pubblico su gomma, in particolare fuori dai centri urbani e dalle grandi direttrici, debba assumere il ruolo di adduttore al sistema ferroviario, evitando, per quanto possibile, parallelismi e sovrapposizioni.

In generale si dovrà prevedere l'attestarsi dei servizi su gomma presso le principali stazioni ferroviarie, giovandosi dell'esperienza già ampiamente condivisa in diversi contesti, primo fra tutti il territorio appenninico.

L'integrazione sarà notevolmente agevolata nella misura in cui sia anticipata da efficaci politiche di aggregazione aziendale che razionalizzino l'offerta in termini di orari e servizi, ma soprattutto trovino direttamente all'interno del sistema la compensazione dei mancati introiti.

Si prevede la costituzione di uno specifico tavolo regionale, che veda il coinvolgimento dei Gestori, delle Agenzie e dei competenti organi territoriali, per definire le linee guida della carta dell'intermodalità.

3.1.7 Obiettivi del Prit-2025 in materia di mobilità sostenibile

Il Prit-2025 persegue la sostenibilità del sistema, favorendo un approccio che esca da uno schema che punta solo al potenziamento infrastrutturale, e che invece agisca anche con azioni di governo della domanda e della gestione. L'approccio riprende quanto sostenuto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) e prevede azioni per:

- ridurre la necessità di spostamento;
- favorire le migliori scelte modali;
- migliorare l'efficienza dei sistemi.

Le azioni non devono essere isolate, ma sinergiche e tenere presenti le diverse esigenze di mobilità, legate ai diversi tipi di spostamento e soprattutto ai diversi soggetti che li compiono.

La sostenibilità delle misure può essere valutata facendo riferimento ai "costi esterni" e agendo in: un modo diretto che consiste nell'aumentare i costi, ad esempio attraverso tasse e pedaggi; un modo indiretto che consiste nel fare percepire i costi totali, modificando le condizioni al contorno.

Il Prit-2025 promuove un coordinamento regionale di tali politiche e misure, oltre che attraverso la redazione dei PUMS, anche tramite la redazione di linee guida.

Nuove tecnologie

Il Prit-2025 promuove l'implementazione dei sistemi ITS e di infomobilità, individuando due macro-categorie di obiettivi/azioni: miglioramento della circolazione e della sicurezza; monitoraggio, coordinamento e integrazione fra i sistemi.

Il Prit-2025, in accordo con il "Piano di Azione Nazionale sui Sistemi Intelligenti di Trasporto", ritiene prioritario la costruzione di un Database dei servizi e sistemi ITS in Regione Emilia-Romagna.

Previsione di una classificazione stradale in funzione dei livelli di servizio ITS offerti dalle stesse.

Mobilità ciclabile

In sede di prima applicazione, agendo per l'omogeneizzazione dei vari strumenti, il Prit-2025 svolge le funzioni del Piano regionale della mobilità ciclistica, definito dalla nuova Legge 2/2018.

Ai sensi della L.R. 10/2017, il Prit-2025 individua il "Sistema regionale della ciclabilità" (comprensivo della Rete delle Ciclovie Regionali), definendo gli obiettivi di sviluppo, le priorità e le azioni necessarie alla realizzazione del Sistema stesso.

Il Prit-2025 assume la Rete delle Ciclovie Regionali come parte integrante del sistema infrastrutturale regionale.

Individua una prima definizione di un "logo", di cui, da utilizzarsi in un design unitario per tutti i servizi della rete.

Il Prit-2025 ritiene prioritaria l'individuazione di un "Database delle ciclovie regionali", che permetta la conoscenza dello stato attuale e la verifica dei progressi di implementazione e realizzazione della Rete.

Promuove le attività del "Tavolo regionale per la ciclabilità" di cui alla L.R. 10/2017, con funzioni propositive e consultive. Per il migliore rapporto con gli enti locali, ne favorisce l'attività anche in relazione ai Tavoli Locali della Mobilità.

In sintesi, le azioni prioritarie dovranno essere volte:

- in ambito urbano, all'individuazione della rete ciclabile, alla sua realizzazione e potenziamento, con verifica e messa in sicurezza dei punti più critici e degli attraversamenti ciclopeditoni, alla continuità e riconoscibilità dei tracciati con riferimento alla segnaletica e all'intermodalità;
- in ambito extraurbano, al consolidamento di una rete che possa offrire un'alternativa modale efficace anche sulla media distanza, rispondendo nel contempo alle esigenze di sicurezza nella circolazione, nonché di tutela e valorizzazione del paesaggio.

Di rilevanza è il tema dell'intermodalità ciclo-pedonale, in particolare per la connessione con le stazioni. In tale contesto va considerato il sistema del bike sharing regionale, integrato tramite la carta "Mi Muovo in Bici".

Con riferimento alle aree urbane, il Prit-2025 pone l'obiettivo di raggiungere la quota di ripartizione modale ciclabile del 20%, valutata come media regionale.

Aree Urbane

Il Prit-2025 promuove azioni anche per le aree urbane, sia a livello di direttive e obiettivi, sia con finanziamenti e protocolli, soprattutto finalizzati al miglioramento dello share modale.

Nell'ambito di queste politiche possono rientrare tutte quelle misure che puntano alla riqualificazione dello spazio urbano, ridestinandolo a funzioni diverse dall'occupazione (parcheggio) da veicoli.

In accordo con gli obiettivi del PAIR, il Prit-2025 promuove politiche per la: regolamentazione degli accessi urbani e della sosta; promozione di analisi e azioni per la realizzazione o riqualificazione di "aree pedonali", in particolare all'interno dei centri storici o in zone soggette a rigenerazione urbana.

Limiti di velocità

Il Prit-2025 promuove l'adozione di misure anche in via sperimentale atte a migliorare la definizione dei limiti di velocità dei vari tratti della rete.

Rispetto alla rete autostradale, il Prit-2025 favorisce iniziative per la riduzione dei limiti di velocità finalizzata a ridurre le emissioni climalteranti e di inquinanti locali, in coerenza con le misure prese in caso di sfioramento dei limiti di qualità dell'aria definiti dalla legge, e in particolare in corrispondenza di zone ad alta densità residenziale o emergenza ambientale.

Mobilità "condivisa"

Il Prit-2025 promuove studi sulla sharing mobility e per facilitare l'individuazione di adeguate politiche di supporto, anche attraverso accordi con gestori di servizi di mobilità.

Il Prit-2025 ritiene importante promuovere azioni che portino a ridurre di -10% il tasso di crescita della motorizzazione regionale.

Road Pricing

Pur trattandosi di misure richiamate dalle direttive europee la tariffazione della circolazione o “road pricing” è una misura complessa e che necessita di accurate analisi e di adeguata dotazione tecnologica.

A livello regionale esiste una ampia dotazione di infrastrutture autostradali a pagamento che svolge funzioni anche di accessibilità locale e che già in pratica costituisce una forma di tariffazione della mobilità.

Il Prit-2025 promuove la tariffazione della circolazione anche su rete ordinaria, in coordinamento con le politiche di gestione autostradale, favorendo l'utilizzo delle risorse generate per la mitigazione degli effetti negativi ambientali e la promozione di modalità più sostenibili.

Tali azioni devono integrarsi a quanto previsto per le limitazioni della circolazione dei mezzi più inquinanti.

Misure per la mobilità elettrica e i carburanti alternativi

Il Prit-2025 ritiene importante favorire la diffusione dei veicoli elettrici. Ritiene prioritario agire: per la sostituzione o il potenziamento di linee per il trasporto pubblico con mezzi alimentati ad energia elettrica; il potenziamento della disponibilità di infrastrutture di ricarica, puntando al 2025 a oltre 1.500 nuovi punti da realizzarsi dai distributori di energia.

Prevedere lo sviluppo di un'interfaccia di ricarica compatibile con lo standard della card “Mi Muovo”.

Favorisce la promozione delle forme particolarmente adatte per la mobilità urbana, e da integrarsi con i servizi di trasporto pubblico locale, quali: car sharing “elettrico” e il bike sharing “elettrico”, e azioni per le flotte commerciali utilizzate nella logistica urbana,

Il Prit-2025 conferma le politiche per la diffusione di veicoli ad alimentazione alternativa, quali ad esempio metano e Gpl, e per i sistemi di riqualificazione elettrica dei veicoli esistenti.

Per i biocarburanti, il Prit-2025 favorisce azioni per l'utilizzo del biometano (o biogas) per l'alimentazione delle flotte del Trasporto Pubblico.

Il Prit-2025 sottolinea l'importanza del loro coordinamento con quanto previsto dal Piano Energetico Regionale e della verifica dell'efficacia di tali politiche in termini di risultati ambientali.

Tabella. Obiettivi del Per e del Pairricolibrati al 2025 e fatti propri dal Prit-2025

Riduzione della crescita del tasso motorizzazione (auto) regionale	-10%
auto elettriche, % di immatricolazione	20%
auto ibride benzina, % di immatricolazione	15%
autobus elettrici, % di immatricolazione	35%
autoveicoli commerciali leggeri elettrici, % di immatricolazione	25%
autoveicoli commerciali pesanti elettrici, % di immatricolazione	10%
auto combustibili alternativi (metano), % di immatricolazione	20%
autobus metano % di immatricolazione	25%
veicoli commerciali leggeri metano GNL % di immatricolazione	25%
veicoli commerciali pesanti metano GNL % di immatricolazione	15%
Sostituzione veicoli commerciali leggeri < euro 1 (su previsione circolanti al 2025)	50%

Partecipazione ed educazione alla sostenibilità

Il nuovo codice dei contratti pubblici introduce il dibattito pubblico per le “grandi opere infrastrutturali”. Questo approccio riguarda le singole infrastrutture, e non le finalità o le strategie alla base delle stesse.

In maniera più complessiva la Regione Emilia-Romagna con: la L.R. 3/2010 promuove la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali; la L.R.27/2009 promuove il sistema regionale di informazione e di educazione alla sostenibilità (sistema regionale INFEAS), che coinvolge una pluralità di soggetti pubblici e privati con l'obiettivo di promuovere il coordinamento delle attività di educazione alla sostenibilità.

Coerentemente con queste premesse, il Prit-2025 ritiene che le politiche per il governo della domanda non potranno produrre risultati significativi sui comportamenti se non verranno chiamati a partecipare anche i cittadini che in prima persona sono oggetto di tali politiche.

Strumento fondamentale sarà la costituzione di “tavoli permanenti” di livello regionale, a cui sono chiamati a partecipare, anche in forma virtuale, cittadini e associazioni, soggetti pubblici e privati, con la funzione di valutare e proporre azioni.

Essendo finalizzati all'adozione di azioni per il miglioramento della sostenibilità dei trasporti, tali “tavoli” si coordinano, e non sostituiscono gli strumenti di partecipazione previsti dalle vigenti normative.

Il Prit-2025 evidenzia la necessità che anche gli Enti Locali attivino procedure di partecipazione dei cittadini. In particolare, individua la necessità che gli Enti Locali tenuti all'adozione del PUMS o dei PUT attivino procedure per la costituzione di Tavoli locali della mobilità, al fine di favorire una organica e definita modalità di partecipazione dei cittadini al governo della mobilità.

Tali “Tavoli”, sono di natura consultiva e propositiva. Al fine di definire modalità coordinate di lavoro, verranno definite “Linee guida per i Tavoli Locali della Mobilità”.

Il Prit-2025 promuove inoltre la realizzazione di campagne di comunicazione e/o informazione in merito alla mobilità sostenibile, riducendo gli effetti di asimmetrie informative e sviluppando progetti di educazione mirati.

3.1.8 Obiettivi del Prit-2025 in materia di logistica e trasporto merci

Il Ministero dei Trasporti si è dato l'obiettivo di trasferire entro il 2030 il 25-30% del traffico merci sul ferro, per arrivare al 50% entro il 2050.

Il Prit-2025 della Regione Emilia-Romagna si pone come obiettivo l'incremento di trasporto merci ferroviario di + 30%, puntando ad uno share modale minimo di circa il 13%.

L'obiettivo per il porto di Ravenna è il raggiungimento della movimentazione di 500.000 TEUs, e l'aumento almeno fino al 15% della quota percentuale di merci movimentate su ferrovia, (attualmente è il 12,9%).

Gli indirizzi generali del Prit-2025 sono i seguenti:

- potenziare la "Piattaforma logistica regionale": lo sviluppo dei nodi e il rafforzamento dei collegamenti con i porti; migliorare i collegamenti di ultimo miglio;
- attivare una ulteriore incentivazione regionale al trasporto merci ferroviario;
- valutare accordi o azioni di coordinamento con RFI per l'individuazione di soluzioni quali percorsi alternativi o trasferimento di traffici.

Piattaforma logistica regionale

Il Piano organizza e definisce le opere dell'offerta infrastrutturale su cui individua le politiche e le azioni per il miglioramento dell'efficienza del sistema e per l'orientamento della domanda.

Linee di intervento e attività:

- analisi delle condizioni di funzionamento del sistema logistico;
- miglioramento della connettività delle reti di trasporto;
- puntare al completamento e potenziamento degli scali principali già individuati sulla rete RFI e FER. Non sono previsti nodi ferroviari o intermodali aggiuntivi oltre a quelli già realizzati;
- nel caso di nuove terminalizzazioni sulla rete regionale, l'investimento infrastrutturale, a carico del privato, potrà essere incentivato valutandone la portata e le caratteristiche di durabilità;
- priorità alle opere necessarie per adeguare agli standard europei e rendere operativi i Corridoi Europei TEN-T;
- promuovere l'innovazione tecnologica e organizzativa;
- promuovere l'attivazione di un Tavolo strategico con i nodi intermodali regionali;
- promuovere politiche che integrino la rete di aree industriali con i nodi della piattaforma logistica, evitando proliferazione incontrollata e casuale di tali aree;
- promuovere politiche che favoriscano la concentrazione delle aree produttive;
- ambiti specializzati per attività produttive di nuovo insediamento o suscettibili di significative espansioni, dovranno rispondere a requisiti di accessibilità minimi; a questifini la Regione farà un monitoraggio della localizzazione delle aree produttive e logistiche;
- incrementare i corridoi controllati (fast corridor) per lo sdoganamento telematico per merci in entrata via mare;

Il piano elenca alcuni interventi specifici sulle infrastrutture.

Trasporto merci su strada

In considerazione della complessità di intervento nel settore e della forte dinamicità del comparto, il Prit-2025 individua alcune linee di intervento principali che hanno soprattutto la finalità di approfondire la conoscenza dei fenomeni in atto per consentire la definizione di azioni specifiche in accordo con gli operatori del settore:

- monitoraggio costante con funzioni di "osservatorio" delle condizioni e dell'andamento del trasporto merci su strada nelle sue diverse caratteristiche;
- realizzazione di indagini quantitative, per evidenziare criticità e fenomeni congiunturali con attivazione di un progetto pilota con la sperimentazione di postazioni di monitoraggio dei flussi di veicoli merci pesanti;
- promuovere iniziative congiunte tra le regioni interessate da forti interscambi di merci per limitare il traffico d'attraversamento;
- limitare la diffusione indiscriminata delle aziende di e-commerce prevedendone la localizzazione solo a ridosso delle grandi arterie stradali di comunicazione (A - Autostrade, B - Strade extraurbane principali), con presentazione di uno studio di impatto sul traffico.

Interventi per la razionalizzazione del corto raggio:

- definizione di misure di disincentivo all'utilizzo dei mezzi maggiormente inquinanti;
- effettuazione di studi sulle dinamiche del processo di approvvigionamento/distribuzione delle imprese e il grado di efficienza, finalizzati all'avvio di processi di aggregazione e di modelli logistici innovativi, e lo sviluppo di sinergie fra aziende di autotrasporto;
- progetti di filiera per aumentare la saturazione carichi, promuovendo il ridisegno dei network, anche con il coordinamento delle associazioni di categoria e accordi di filiera;
- introducano nuove logiche di gestione dei magazzini con l'utilizzo di nuove tecnologie;
- promozione di una 'logistica verde' certificata per un minore consumo energetico;
- sostegno alla formazione specifica per l'autotrasporto e per le figure professionali della logistica.

Logistica urbana

Il Prit-2025 ritiene importante dare continuità alle iniziative avviate, valorizzando il ruolo regionale di coordinamento e sostegno agli Enti locali, secondo le seguenti indicazioni:

- promuovere e sostenere il tavolo per l'armonizzazione delle regole di accesso ai centri urbani per la distribuzione delle merci: limitazione degli accessi ai centri urbani ai veicoli commerciali più inquinanti; aggiornamento dell'Accordo per l'accesso alle ZTL; uso di veicoli a bassissimo impatto ambientale;
- gli Enti Locali dovranno nell'ambito dei loro Piani della Mobilità indicare ulteriori regole e spazi per la sosta per carico e scarico e della distribuzione delle merci;
- realizzazione di uno sportello unico, o di un portale web, per uniformare l'accesso ai vari sistemi locali;
- azioni di sostegno a processi di integrazione dell'ultimo miglio studi e monitoraggi per la comprensione delle dinamiche della Grande Distribuzione Organizzata (GDO).



Nodi Logistici

-  Aeroporto di Bologna
-  Porto di Ravenna
-  Porto fluviale di Boretto
-  Interporti
-  Scali ferroviari principali
-  Altri scali ferroviari






Rete ferroviaria

-  Doppio binario elettrificato
-  Alta Velocità/Alta Capacità
-  Semplice binario elettrificato
-  Semplice binario non elettrificato
-  Tratto di previsione

Rete Stradale

-  Grande Rete autostradale esistente
-  Grande Rete autostradale di previsione
-  Grande Rete stradale esistente
-  Grande Rete stradale di previsione

Potenziamenti ferroviari per le merci

-  Elettrificazione
-  Da adeguare a modulo 750 mt
-  Da adeguare alla sagoma PC 80
-  Potenziamento infrastrutturale Rete
-  Potenziamento infrastrutturale Nodo

Navigazione Interna e marittima



-  Idrovia Padano-Veneta -Fiume Po
-  Autostrade del mare

Figura. Piattaforma logistica regionale integrata.

3.1.9 Obiettivi del Prit-2025 in materia di Porto di Ravenna e idrovia

Il Prit-2025 conferma il Porto di Ravenna come principale porto e nodo logistico della regione e le seguenti azioni principali:

- realizzazione del Terminal Container con un traffico potenziale di 500.000 TEUs annui, e ridisegno e previsione di nuove banchine in Penisola Trattaroli;
- realizzazione di canaletta a mare a -15,50, fondali a -14,50 fino a Largo Trattaroli, fondali a -13 fino a bacino S. Vitale;
- attracco crociere di Porto Corsini, con l'adeguamento banchine e nuovi fondali;
- punti di approvvigionamento di GNL, in linea con i requisiti dei core port sulle reti TEN-T

Il Prit-2025 individua inoltre i seguenti obiettivi:

- aumento tonnellate in arrivo e partenza dal porto, sia di rinfuse liquide e solide, sia di container;
- aumento dell'intermodalità nave-treno, sia per le merci in entrata che in uscita dal porto;
- migliore integrazione delle attività di autotrasporto e consolidamento dei servizi di linea lungo le Autostrade del mare;
- differenziazione dell'offerta, con particolare riferimento allo sviluppo del traffico passeggeri.

Il Prit-2025 conferma la necessità di un sistema efficace di accessibilità: sono perciò necessarie infrastrutture di raccordo lato terra, nonché il superamento delle interferenze strada/rotaia nel centro di Ravenna. In particolare tra le opere ferroviarie si segnala il by-pass di Ferrara per la direttrice Brennero e, tra quelle stradali, la E55, la riqualificazione della tangenziale di Ravenna e il by pass del canale Candiano.

Si conferma l'importanza della semplificazione e dell'integrazione delle procedure portuali, intervenendo per l'informatizzazione delle procedure doganali e sui servizi.

Si ritengono necessarie specifiche azioni di marketing per lo sviluppo del porto.

Il Prit-2025 conferma l'importanza del rilancio dell'Accordo NAPA (North Adriatic Ports Agreement), di collaborazione tra i porti dell'alto Adriatico (Koper, Trieste, Venezia e Ravenna). Il Prit-2025 ritiene necessario il riordino del sistema tariffario portuale, al fine di creare agevolazioni al trasporto fluvio-marittimo.

Il Prit-2025 ritiene opportuno valutare l'inserimento di Porto Garibaldi all'interno delle competenze territoriali dell'Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale.

Il Prit-2025 conferma l'impegno per lo sviluppo del sistema idroviario padano veneto e della navigazione interna, e che venga riconsiderato prioritario nella strategia nazionale.

Gli interventi prioritari per lo sviluppo dei traffici commerciali sono quelli necessari alla rimozione delle strozzature e a dare continuità allo standard di navigazione (classe V).

Il Prit-2025 ritiene prioritario procedere alla definizione di un progetto per realizzare la "regolazione a corrente libera" per garantire per 11 mesi all'anno la navigabilità del fiume ai natanti di V classe.

Le risorse necessarie per le opere stimate dallo studio prevedono un costo di circa 600 milioni di euro, nettamente inferiori a quelli necessarie all'ipotesi della "regimazione".

Il Prit-2025 conferma la necessità di procedere al completamento del RIS (River Information Services) quale strumento fondamentale per garantire la sicurezza e l'efficienza della navigazione.

Riguardo alla navigazione sull'idrovia ferrarese è necessario reperire risorse aggiuntive per almeno 150 milioni di euro, considerando comunque che non viene risolto il problema del transito dei natanti di V classe con tre ordini di container. Il risultato sarà un'idrovia con una forte connotazione turistica, nella quale è possibile fare comunque transitare natanti di V classe anche se con limitazioni di altezza. Relativamente alla rete di porti, valutato lo stato dei traffici, si ritiene che questo sia sufficiente alle necessità e che sia invece indispensabile promuovere la completa operatività alle infrastrutture esistenti.

In questo senso è importante la valorizzazione della banchina commerciale fluviale di Boretto.

In riferimento al Porto commerciale di Piacenza che era stato previsto sia nel Prit98, alla luce della recente inaugurazione della conca di navigazione di Isola Serafini, si ritiene necessario aggiornare gli studi svolti nel 2003-2004 relativi all'individuazione della sua localizzazione e al suo dimensionamento (anche per fasi).

La soluzione da individuarsi, oltre ad essere coerente con l'effettivo livello di navigabilità disponibile sul Po e alla necessità di coordinarsi con il vicino porto commerciale di Cremona, dovrà valutare la qualità e fattibilità del collegamento con il sistema infrastrutturale e logistico dell'hinterland, favorendo le dotazioni logistiche esistenti, che potranno essere potenziate con appositi scali merci ferroviari.

Il Prit-2025 ritiene necessario rafforzare la *governance* del sistema con le altre Regioni dell'Intesa Interregionale per la navigazione interna (Lombardia, Piemonte e Veneto).

Una azione necessaria sarà quella di implementare un sistema efficace di raccolta dei dati di traffico del trasporto merci.

Il Prit-2025 ritiene importante sollecitare a un intervento normativo di riordino del settore, capace di agire anche sul settore della formazione.

Il Prit-2025 sottolinea in particolare l'importanza della sostenibilità ambientale delle scelte effettuate e di azioni tese a: prevenire il rischio idraulico; tutelare l'ambiente degli ambiti fluviali; promuovere la valorizzazione del patrimonio ambientale, paesaggistico e storico culturale del sistema Po.

A questo proposito è opportuno rilanciare il progetto strategico speciale "Valle del fiume Po".

3.1.10 Obiettivi del Prit-2025 in materia di porti regionali

La L.R. 11/1983 definisce un sistema portuale di interesse regionale, costituito dall'insieme delle realtà portuali distribuite lungo la costa Adriatica e sull'asta fluviale del fiume Po: Porti Regionali: Cattolica, Cesenatico, Goro, Porto Garibaldi e Rimini; Porti Comunali: Bellaria, Cervia, Gorino, Riccione; Porti e approdi turistici marittimi; Porti e approdi della navigazione interna.

La L.R. 11/1983 affida al Prit-2025 compiti di intervento e regolazione del sistema portuale che deve essere coerente con gli indirizzi in particolare per quanto attiene al razionale utilizzo delle strutture portuali ed allo sviluppo delle vie di collegamento marittime integrate con le altre modalità di trasporto”.

Il Prit-2025 conferma la necessità che gli interventi sul sistema portuale siano valutati attraverso criteri generali di sostenibilità da valutarsi attraverso: standard funzionali, relazioni con il tessuto urbano, impatto paesaggistico, effetti sulla dinamica costiera.

Il Prit-2025 promuove l'elaborazione di Piani Regolatori Portuali, al fine di una regolamentazione complessiva e integrata delle funzioni portuali.

Obiettivi specifici per la portualità turistica

L'analisi delle caratteristiche infrastrutturali e funzionali di tali porti mostra come le previsioni del Prit98 fossero ampiamente adeguate per le esigenze del comparto.

Il Prit-2025 conferma la previsione del Prit98 di 9.186 posti barca complessivi, (di cui circa 3.000 di nuova realizzazione) suddivisa tra i porti esistenti.

Gli strumenti di pianificazione di livello provinciale o Area vasta potranno prevedere la riallocazione per un massimo del 10% dei posti barca previsti tra i vari porti a livello di Area Vasta.

Monitoraggio della portualità turistica

I Comuni o i soggetti gestori dei porti e degli approdi, devono trasmettere alla Regione un report biennale sul numero di posti barca complessivo esistente, il tasso di occupazione medio estivo/invernale, gli interventi infrastrutturali realizzati e quelli relativi al miglioramento delle prestazioni ambientali dell'infrastruttura, la previsione di interventi che si intendono effettuare.

3.1.11 Obiettivi del Prit-2025 in materia di sistema aeroportuale

Il Prit-2025 ritiene opportuna la promozione di un sistema aeroportuale coordinato che valorizzi le opportunità per il territorio e migliori la performance dei singoli aeroporti, nel rispetto delle singole autonomie, anche attraverso logiche di specializzazione e razionalizzazione.

La costruzione del sistema aeroportuale regionale deve essere posta all'interno di un attento processo di verifica e valutazione attivando una specifica cabina di regia che coinvolga gli enti territoriali interessati.

Il Prit-2025 assume come obiettivi di piano per il traffico passeggeri valori compatibili con quelli previsti dai piani industriali dei diversi scali, in coerenza con le previsioni del Piano Nazionale degli Aeroporti e delle stime UE: traffico complessivo di 12 milioni di passeggeri/anno, di cui oltre 10 milioni relativi all'aeroporto di Bologna.

Tali previsioni in termini di passeggeri non comportano una analoga espansione in termini di movimenti di aeromobili, essendo questi legati all'ottimizzazione dell'operatività delle compagnie di volo, che possono agire attrezzandosi con aeromobili di maggiori dimensioni, aumentando il *load factor* e la capacità per ciascuna rotta.

Partendo da queste premesse e considerato che l'attuale insieme degli aeroporti aperti al traffico commerciale in Emilia-Romagna è costituito dai nodi di Bologna, Rimini e Parma, il Prit-2025 considera il sistema adeguato alle necessità della regione e non prevede l'apertura di ulteriori scali, ad eccezione del tentativo di riattivazione dello scalo di Forlì.

Il Prit-2025 ritiene fondamentale garantire un adeguato sistema dell'accessibilità ai nodi aeroportuali, favorendo in particolare il trasporto pubblico e l'intermodalità, con scelte adeguate ai volumi di traffico previsti.

Occorre valorizzare opportunamente le potenzialità del sistema dell'Alta Velocità/Alta Capacità.

Gli strumenti di pianificazione provinciali e comunali devono garantire l'accessibilità lato terra dei nodi aeroportuali, e evitare previsioni e realizzazioni insediative che possano compromettere l'eventuale futuro ampliamento del nodo o ostacolarne le attività.

Il Prit-2025 conferma l'aeroporto Marconi (Bologna) come il portale strategico per l'accessibilità del sistema economico emiliano-romagnolo.

Tenendo conto del grande sviluppo dell'aeroporto anche oltre il 2025, il Prit-2025 ritiene opportuno avviare uno studio specifico che affronti la complessiva sostenibilità del sistema, tenendo conto del livello di accessibilità e connessione intermodale. Sulla base di tale studio andranno valutate le necessità di adeguamento infrastrutturale e/o di servizi.

Il Verdi (Parma), si trova al centro di un bacino in teoria ampio e popolato, ma in pratica compresso tra gli importanti scali di Milano e Bologna, e quindi può svolgere un ruolo complementare all'interno del sistema.

In considerazione di ciò, il Prit-2025 ritiene importante valutare l'attrattività dell'area in termini di servizi per le aree produttive (business e cargo), e quindi sostenere le opportunità di un rafforzamento dell'aeroporto nell'ambito del settore cargo, courier ed e-commerce, sia con riferimento all'avio-camionato che con la predisposizione delle condizioni necessarie all'attivazione di voli diretti.

Il Verdi si configura inoltre anche come riserva di capacità a servizio di aeroporti della Lombardia e dell'Emilia.

Il Fellini (Rimini) si conferma come scalo principalmente dedicato al traffico turistico e business diretto sulla costa adriatica.

Il Prit-2025 ritiene importante valorizzare l'attrattività dell'area in termini di servizi per il turismo, anche oltre il periodo estivo, con attenzione allo sviluppo della linea turismo fieristico, congressuale e correlato ad eventi.

Occorre promuovere azioni per rafforzare le integrazioni con i sistemi locali di trasporto, quali il TRC, e la rete ferroviaria.

Il Ridolfi (Forlì) è attualmente (2013-2018) non operativo con voli commerciali, ma sono presenti attività legate alla formazione aeronautica. Il bacino di riferimento è in gran parte sovrapposto a quello di Bologna e Rimini, sia in termini geografici che commerciali.

Il rilancio dell'aeroporto sarà possibile solo attraverso l'individuazione di soluzioni originali, capaci di valorizzare le specifiche vocazioni territoriali e incentivando gli investimenti privati.

Per le infrastrutture legate all'aeroportualità minore, il Prit-2025 ritiene importante un lavoro di monitoraggio e aggiornamento dei dati, in collaborazione con ENAC, soprattutto in merito all'apertura e disponibilità delle aviosuperfici.

Il Prit-2025 prevede la mappatura regionale di tali infrastrutture ai fini statistici e soprattutto per l'utilizzo in caso di emergenze sanitarie o per la difesa del territorio stesso (incendi, calamità naturali, attività di prevenzione e controllo).

3.1.12 Obiettivi del Prit-2025 in materia di sistemi ambientali, energia e cambiamenti climatici

Il Prit-2025 ha fra i propri obiettivi quello di integrare i diversi aspetti ambientali (rischio idrogeologico, valore ecologico e paesaggistico, consumo del suolo, ...) e i diversi piani (PAIR, PER, PGRA...) nelle proprie strategie ed azioni.

Uso del suolo e funzionalità ecosistemiche

Il Prit-2025 recepisce gli obiettivi di tutela della biodiversità, di garanzia della funzionalità ecologica, di riduzione del consumo del suolo e salvaguardia dei suoli di elevata qualità.

In questa logica al fine di minimizzare gli impatti sul territorio, il Prit-2025 ritiene prioritario il potenziamento del sistema infrastrutturale esistente rispetto alla realizzazione di nuove opere e prevede, di indirizzare la "domanda di sviluppo" verso un modello multimodale che tenda a non generare nuova mobilità.

Il Prit-2025 prevede, nella redazione di piani, programmi e progetti relativi alle infrastrutture per il trasporto, la logistica e servizi accessori, l'attivazione di un processo progettuale integrato, che si faccia carico della loro funzionalità eco-sistemica e che ne favorisca l'efficienza ecologica, ambientale, paesaggistica e socio-economica.

Dovrà quindi applicarsi un sistema di criteri di utilizzo sostenibile delle risorse territoriali e di minimizzazione e compensazione degli effetti negativi causati dall'infrastrutturazione del territorio. Tali criteri dovranno contribuire anche a minimizzare la compromissione del sistema agro-forestale regionale, tenendo conto delle produzioni agricole di qualità (DOP, IGP, DOCG).

Il Prit-2025 assume i principi: della mitigazione degli impatti, ossia di azione per la riduzione delle interferenze e delle esternalità; della compensazione ecologica degli impatti, ossia di azioni da intraprendere per ovviare alle principali esternalità il cui effetto negativo non si può minimizzare.

In via prioritaria le misure di compensazione devono avere carattere ambientale e non patrimoniale, e devono essere realizzati contestualmente alla realizzazione delle infrastrutture e non solo al termine dei lavori.

Tutela e qualificazione del paesaggio regionale

Il Prit-2025 assume come obiettivo generale che le infrastrutture della mobilità siano realizzate o potenziate divenendo, per quanto possibile, un'occasione per la riqualificazione del paesaggio.

In generale tale finalità è tanto più attuabile quanto più la pianificazione dei trasporti e della singola infrastruttura sono integrate con quella urbanistica-territoriale.

Il Prit-2025 prevede, nella redazione di piani, programmi e progetti relativi alle infrastrutture, l'attivazione di un processo progettuale integrato.

In particolare sarà determinante affrontare sin dal principio la lettura dei contesti attraversati, non relegando la gestione degli impatti solo alla mitigazione degli stessi.

Nel caso di progettazione di nuove strade, lo studio del paesaggio e del contesto dovrà essere una delle discriminanti per la determinazione del tracciato tra le diverse alternative; nella riqualificazione e potenziamento di infrastrutture esistenti sarà invece importante definire interventi coerenti e rispettosi del paesaggio esistente o che, nel caso di criticità e degrado, possano valorizzarlo e migliorarlo.

Al fine di fornire criteri e strumenti operativi il Prit-2025 si pone l'obiettivo di definire, nella prospettiva del Piano territoriale Regionale, specifiche linee guida per la progettazione paesaggistica delle infrastrutture.

In via prioritaria ed in funzione di esempio, il Prit-2025 individua tra i diversi contesti regionali, l'attivazione di un processo progettuale integrato per la riqualificazione paesaggistica della via Emilia.

A tal fine il Prit-2025 promuove, insieme ai territori ed alle collettività locali, lo sviluppo di un progetto di riqualificazione paesaggistica della Via Emilia che: mettendo a sistema i diversi studi disponibili, individui i tratti degradati e i tratti "di valore"; individui i varchi e le vedute prospettiche sui paesaggi di pregio; selezioni i tratti extraurbani degradati; fornisca indirizzi ai Comuni per la riqualificazione dei tratti urbani.

Rischio idrogeologico e sismico

Il Prit-2025 al fine garantire la sicurezza delle infrastrutture e l'accessibilità, definisce i seguenti obiettivi generali:

- Individuare le infrastrutture a rischio sismico e valutarne la vulnerabilità;
- attuare misure di prevenzione del rischio per le nuove infrastrutture da realizzare in aree di dissesto idrogeologico;
- attenzione agli interventi che regolano l'assetto dei versanti e l'assetto idraulico del territorio;
- dare in generale priorità alla sicurezza, manutenzione, adeguamento sismico e riqualificazione delle infrastrutture, nel rispetto degli assi prioritari di collegamento.

Il Prit-2025 ritiene inoltre che gli Enti locali ricadenti in aree a dissesto idro-geologico o di particolare rischio sismico devono definire criteri locali di priorità per gli interventi di manutenzione, messa in sicurezza e il monitoraggio per le infrastrutture esistenti.

Inquinamento atmosferico

Il Prit-2025 tiene conto delle azioni del PAIR 2020, coordinandole con le proprie azioni e considerandole come step intermedio aggiuntivo rispetto ai propri obiettivi, definiti al 2025.

Nel rispetto di tali indicazioni, per l'effettiva individuazione e implementazione delle specifiche misure locali, il Prit-2025 individua come criterio strategico generale la definizione di risposte basate sul "governo della domanda".

Tramite i PUMS e i PUT, gli Enti Locali recepiscono le politiche definite dal PAIR e possono attuare misure integrative o alternative che siano equivalenti in termini di riduzione dei flussi veicolari nel centro abitato al 2025. Fra le possibili misure si individuano le seguenti: a) istituzione di zone a 30

km/h; b) aumento dei percorsi casa-scuola (pedibus, bicibus, creazione di percorsi protetti); c) aumento dei km di corsie preferenziali; d) incremento dei servizi di bike-sharing e car-sharing; e) azioni di mobility management (percorsi casa-lavoro).

Per i Comuni che non provvedono alla redazione dei PUMS, PUT o altri strumenti di pianificazione locale della mobilità, dovranno essere applicate le misure previste dal PAIR 2020.

Aspetti energetici dei trasporti

Il Prit2025, in coerenza con la strategia definita dal PER al 2030, definisce indirizzi e azioni in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi regionali complessivi, fissando uno step intermedio per i trasporti al 2025.

Il Prit-2025 si impegna nel promuovere azioni per la diffusione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (elettrici, ibridi, metano, GPL):

- promozione di specifiche iniziative all'interno dei PUMS, in particolare quelle che mirano ad uno sviluppo della mobilità ciclopedonale e, se motorizzata, a favore dei veicoli elettrici, ibridi a metano, sostenendo progetti pilota e sperimentazioni;
- promozione di azioni per raggiungere i livelli richiesti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- sostegno agli interventi di infrastrutturazione necessari per lo sviluppo di sistemi più sostenibili o energeticamente efficienti (es. infrastruttura per le ricariche di veicoli elettrici, sviluppo delle smart grids per consentire un flusso energetico a doppio senso rete - veicolo, al fine di ridurre i picchi di richiesta di energia elettrica., ecc.);
- promozione del rinnovo del parco veicolare, pubblico e privato, anche attraverso agevolazioni per le auto a carburanti alternativi, in particolare ibride ed elettriche, e la promozione di mezzi a metano o bio-metano.

Il Prit-2025 assume come strategia generale che le politiche di incentivazione dei mezzi a basso impatto, o di altri mezzi innovativi, non dovranno indurre nuovi spostamenti, ma dovranno essere principalmente tese alla sostituzione del mezzo con cui tali spostamenti vengono effettuati.

Il PRT 2025 favorisce inoltre la produzione di energia rinnovabile da realizzarsi presso le grandi infrastrutture di trasporto passeggeri (aeroporti, stazioni ferroviarie, ecc.) e merci (porti, interporti, poli logistici, scali merci, ecc.).

Il Prit-2025 si pone l'obiettivo, nell'ambito degli eventuali nuovi progetti pilota che saranno promossi sulla mobilità elettrica, di richiedere l'utilizzo di energia completamente proveniente da fonti rinnovabili.

Adattamento ai cambiamenti climatici

In accordo con la strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia Romagna, il Prit-2025 prevede che le risposte ai cambiamenti climatici siano date, in primo luogo, privilegiando l'ottimizzazione delle reti esistenti rispetto alla realizzazione di nuove e grandi opere, e effettuando una valutazione ponderata degli standard di efficienza delle infrastrutture e della loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici rispetto alla loro funzionalità.

Affrontare queste situazioni prevede la loro possibile anticipata valutazione e l'esistenza di cooperazione e comunicazione tra i gestori di infrastrutture e i fornitori di servizi.

Essendo i trasporti un settore complesso che interessa attori molto differenti, a partire dai soggetti gestori di servizi o infrastrutture, altri soggetti economici e infine i cittadini, qualunque strategia deve tener conto di questa molteplicità e dei diversi punti di vista presenti.

Una strategia finalizzata alla maggior resilienza del sistema, implica che più che puntare alla prevenzione di tutte le possibili cause di interruzione dei servizi o di blocco delle infrastrutture, occorre puntare a minimizzare l'intensità (spaziale o temporale) di tali interruzioni, prevedendo fin da subito la programmazione di misure alternative, di reindirizzo o di riduzione della domanda di trasporto.

Il Prit-2025 ritiene quindi importante promuovere: una analisi delle vulnerabilità del sistema dei trasporti, con riferimento ai tre aspetti di sensibilità (infrastrutture, servizi, domanda); una analisi e raccolta delle misure (adattamento e mitigazione) effettivamente prese a livello regionale, predisposizione di mappe di vulnerabilità sulla base delle esperienze.

Tale tipo di attività necessita di metodologie armonizzate definite a livello nazionale, L'adattamento del sistema infrastrutturale e dei trasporti deve trovare attuazione anche attraverso gli strumenti locali di pianificazione della mobilità, il Prit-2025 ritiene opportuno attivare azioni di sensibilizzazione, confronto pubblico e coordinamento regionale coinvolgendo tutti i soggetti interessati, in particolare i gestori di infrastruttura e dei servizi.

Tabella. Obiettivi intermedi al 2025 del Prit-2025 assunti sulla base del complesso di azioni definite dalle politiche regionali integrate

		STATO ATTUALE	SCENARIO TENDENZIALE	PREVISIONE OBIETTIVO	TARGET OBIETTIVO
		2014	2030	PER - 2030	PRIT 2025
Consumo energetico per trasporti	Ktep	3754	3025	2220 (-40%)	3000 (-20%)
Emissioni CO2 trasporti	Kton CO2	10693	8086	4399 (-60%)	7500 (-30%)

Obiettivi del Prit-2025 in materia di monitoraggio

Il Prit-2025 va considerato come un piano processo che richiede un continuo movimento di feedback al variare degli scenari e in relazione alle risposte del sistema dei trasporti: risulta quindi essenziale la predisposizione di un adeguato strumento di monitoraggio.

Va inteso come misurazione degli effetti raggiunti da mettere in relazione con le azioni messe in campo, diventa una fase essenziale per valutare l'efficacia di queste ultime e soprattutto per apportare eventuali correzioni in tempi rapidi.

Questo comporta che la fase di raccolta di informazioni deve potersi articolare in qualcosa di più complesso delle tradizionali indagini conoscitive. Dal punto di vista delle metodologie di rilevamento e acquisizione delle informazioni è opportuno ricorrere alle possibilità offerte dalle nuove tecnologie ed

all'accesso a grandi banche dati, a seguito della rivoluzione provocata negli ultimi anni dal settore ICT e dai servizi collegati.

Per questi motivi la costruzione di un sistema di monitoraggio dotato di queste caratteristiche si configura essa stessa come un obiettivo.

Il Prit-2025 intende articolare il sistema di indicatori in due componenti: tipo sintetico, incentrata sui macro-obiettivi Prit-2025 (circa 12) , con la funzione quindi di “Cruscotto di monitoraggio”; indicatori di maggiore dettaglio che integrano e completano la prima.

Gli indicatori di maggior dettaglio che il Prit-2025 trasformano il monitoraggio in uno strumento per la gestione del piano e sono la base della realizzazione di un Osservatorio sulla Mobilità, che costituisce un ulteriore strumento di Supporto alle Decisioni.

Gli indicatori devono essere messi in relazione tra loro (gerarchica, di dipendenza, di causa-effetto, ecc.).

3.2 COERENZA AMBIENTALE INTERNA

La coerenza ambientale interna mira a confrontare tra loro i contenuti degli elaborati di Piano. Innanzitutto si confrontano tra loro le strategie e gli obiettivi di piano; inoltre, essendo il presente rapporto ambientale di Vas l'elaborato di piano specificamente focalizzato alle valutazioni ambientali, si analizza la coerenza del precedente capitolo sulla valutazione dello stato ambientale attuale rispetto agli obiettivi di piano. Uno strumento per fare questi confronti è la seguente matrice di valutazione qualitativa, in cui sulle colonne sono riportati le strategie ed i temi della diagnosi ambientale, mentre sulle righe sono riportati i gruppi di obiettivi del Prit-2025; nelle celle di matrice sono riportati i giudizi sul livello di coerenza.

Tabella. Matrice di coerenza interna del Prit-2025 dell'Emilia-Romagna.

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit 2025</p>	STRATEGIE DEL Prit-2025:										TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):							
	Conferma dell'importanza della pianificazione integrata	Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98	Promozione della mobilità sostenibile	Organizzazione gerarchica delle infrastrutture	Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.	Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici	Coordinamento con pianificazione urbanistica	Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030	Opportunità di programmazione pluriennale interventi	Definizione di componente infrastrutturale del PTR	SISTEMI INSEDIATIVI	ENERGIA E AMB.	CAMBIAMENTI CLIMATICI	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	BIODIVERSITÀ.	PAESAGGIO	BENESSERE E SALUTE UMANA	
Obiettivi in materia di pianificazione e mobilità																		
Strumenti di pianificazione di enti locali recepiscono il Prit-2025	A	A	A	A	M	A	A		A	M	A							
Redazione di Linee Guida per migliorare il sistema della mobilità	A		A	A	M	M	A			M	A							
Applicazione di limiti dello share modale della mobilità privata	A	C	A	A	B	M	A				A	M	M	M				
Redazione dei PUMS e dei PUT in maniera coordinata	A	A	M	A	M	M	M		A	M	A							
PdB finalizzati a definire rete e TPL	A	A	A	A	M	M	M		A	M	A							
PUMAV orientati ad intermodalità e integrazione trasp. passeggeri-merci	A		A	A	M	M	M		A	M	A							
Obiettivi in materia di infrastruttura stradale																		
Riduzione dei tratti in congestione della rete stradale regionale (target)	B	A	M	A	M	M	B				M						A	
Grande Rete: terminare attuazione di interventi previsti da Prit98	A	A	C	A	C	M	C	C		M	C			C	C	C		
Rete di Base: interventi prioritari per mantenere funzionalità e manutenzione	M	M	M	A	A	M	M				M						A	
Impiego di tecnologie di "sistemi di trasporto intelligenti"			A	A		M					M						A	
Redazione "Linee guida per la riqualificazione della rete di base"	B	M	A	A	A	A	B		B	M	A	M	M	M	M	M	M	

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit 2025</p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordinamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>										<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>						
	<p>Obiettivi in materia di sicurezza stradale</p>																
Riduzione mortalità nelle strade (target)		M	A	M	M	M											A
Prom. cultura di sicurezza stradale (Osservatorio Educazione Sicurezza Stradale)	B		A				B										A
Formazione tecnica su sicurezza stradale			A			M											A
Realizzazione di interventi per la sicurezza stradale		M	A	B	M	M											A
Def. criteri di priorità per i finanziamenti	M	M	A	B	M	A	B			B							A
Predisp. rapporto su stato di sicurezza stradale	B		A	B	M	M	B										A
Attivazione sinergia tra Amministrazioni pubbliche su sicurezza strad.	A	M	A	M		B	A										A
Incentivaz. uso sistemi di sicurezza attiva-passiva dei veicoli			A			B											A

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit2025</p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordiamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>								<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>						
	<p>Obiettivi in materia di trasporto ferroviario ed intermodalità</p>														
Aumento servizi ferroviari (target)	M		M	A	M		M							M	
Share modale trasporto merci ferroviario (target)	M		A	A	M		M								
Aumento trasporto merci ferroviario (target)	M		A	A	M		M							M	
Offrire servizi di qualità (comfort e capacità di carico)			M	M	M	A								M	
Migliorare integrazione, anche tariffaria, tra i trasporti	M		M	A	M	M								M	
Migliorare l'interoperabilità tra le reti RFI e FER	M		B	M	M									M	
Privilegiare il potenziamento e l'ammodernamento della rete esistente			M	M	A	M							M	M	
Migliorare qualità di stazioni e fermate (funz., accessibilità, integrazione)	M	M	M	M	M	A	A							M	
Garantire informazione utenza in tutte le stazioni e fermate	M		M	B	M		M								
Rinnovo materiale rotabile			M	B	M	M									
Ristrutturazione offerta per avvicinare città e specializz. linee-stazioni	A		M	A	M		A							M	
Ridurre compensazione pubblica per i servizi ("Mi Nuovo")	M		B		M	M									
Integr. orari, anche con trasporto pubblico su gomma	M		B	M	M		M							M	
Linee da mantenere e potenziare (elenchi per reti nazionale e regionale)	M	B	B	M	A	M	M								
Migliorare accessibilità dei nodi	M	M	B	M	M	M	A								
Riduzione passaggi a livello	B		A	B	A	M	M								
Interventi per migliorare sicurezza ferroviaria			A	B	M	M								A	
														A	

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit2025</p> <p>Obiettivi in materia di trasporto pubblico locale ed intermodalità</p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordinamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>								<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>									
Share modale passeggeri TPL (gomma e ferro) su base regionale (target)	B	C	M	A	M		B					M	M	M	M			M
Incremento servizi minimi TPL gomma (target)	B	M	M	A	M	M	B						M	M	M			M
Aumento passeggeri TPL ferro (target)	B	C	A	A	M		B					M	M	M	M			M
Aumento passeggeri TPL gomma (target)	B	B	M	A	M		B						M	M	M			M
Migliore composiz. parco TPL gomma circolante: riduzione età media (target)	B		M	B	M	M	B						M	M	M			M
Promoz. cultura di "buona mobilità" casa-lavoro e casa-scuola	B		M	M	M		B						M	M	M			M
Adozione di "carta unica della mobilità - Mi Nuovo"	B		M	M	M		B						M	M	M			M
Promozione dell'infrastrutturazione elettrica			A	B		M							M	M	M			M
Svil. di servizi per l'infomobilità regionale	B		M	A	M	M	B						M	M	M			M
Assicurazione di pari opportunità di accesso	M		A	M	M		M					M						M
Incent. rinnovo tecnologico mezzi per elevare loro classi ambientali	B		M			M	B						A	M	M	A		
Sperimentare nuovi sistemi propulsivi (elettrico, ibrido, idrogeno, biogas)			M										A	M	M	A		
Razionalizz. servizi con uso di mezzi adeguati	M		M	M		M	M					M						
Salvaguardare e promuovere pieno utilizzo di reti filoviarie esistenti	M		M	M	A	M	M						M				M	
Completamento del nuovo sistema tariffario integrato regionale STIMER	M		B	M	M		B											
Costituzione di tavolo regionale per definire le linee guida dell'intermodalità	A	B	M	A	M		A			B			M	M	M	M		M

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit 2025</p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordinamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>									<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>						
	<p>OBIETTIVI in materia di mobilità sostenibile</p>															
Share modale mobilità ciclabile degli spostamenti urbani (target)	M	C	A	A	M	M	M								M	
Pianificaz. del "Sistema regionale della ciclabilità"	A		A	A	M	M	A			B					M	
Promozione sistemi ITS e di infomobilità	B		A	A	M	M	B								M	
Promozione di "Tavolo regionale per la ciclabilità"	A		A	A	M	M	A			B						
Svil. sist. cicloped. (bike sharing regionale, carta "Mi Muovo in Bici")	M		A	A	M	M	M								M	
Promozione del mobility management	M		A			M	B			B					M	
Riqualficaz. spazi urbani, ridestinando funzioni diverse da parcheggio	A		A	A	M	M	A							M	M	
Regolamentaz. accessi urbani e sosta (aree pedonali)	A		A	M	M	M	A							M	M	
Migliore definizione dei limiti di velocità	M	B	A	M	M		M								M	
Promoz. mobilità "condivisa"	B		A	B	B	M	B								M	
Promoz. Road Pricing (integr. con limitazioni circolazione di mezzi più inquinanti)	B		A	M	B	M	B									
Prom. mobilità elettrica e carburanti alternativi			A													
Prom. partecipazione ed educazione alla mobilità sost. (INFEAS, tavoli locali)	M		A	A	B	B	M								M	
<p>OBIETTIVI in materia di logistica e trasporto merci</p>																
Potenziamento della "Piattaforma logistica regionale" (elenco)	M	M	C	A	M	M	A							C		
Incentivazione regionale al trasporto merci ferroviario	M	C	M	A	M	M	M									
Valutare accordi o coordinamento con RFI per def. soluzioni alternative	M		M	A	M	M	B			B						
Approfondire la conoscenza del trasporto merci su strada	B	B	M	M	M	M	B								M	
Int. di razionalizzazione del corto raggio (elenco)	M	M	M	A	M	M	A							M	M	

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit 2025</p>	STRATEGIE DEL Prit-2025:										TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):						
	Conferma dell'importanza della pianificazione integrata	Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98	Promozione della mobilità sostenibile	Organizzazione gerarchica delle infrastrutture	Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.	Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici	Coordinamento con pianificazione urbanistica	Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030	Opportunità di programmazione pluriennale interventi	Definizione di componente infrastrutturale del PTR	SISTEMI INSEDIATIVI	ENERGIA E AMB.	CAMBIAMENTI CLIMATICI	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	BIODIVERSITÀ.	PAESAGGIO	BENESSERE E SALUTE UMANA
Obiettivi in materia di Porto di Ravenna e idrovia																	
Previsione nuovi interventi (elenco)	M	B	B		C	M	M					C	C	C		C	
Aumento tonnellate in arrivo e partenza dal porto			C				M					C	C	C		C	
Aumento intermodalità nave-treno	M		M			M	M										
Integrazione autotrasporto e consolidamento servizi su Autostrade del mare	M		M	M		M	M										
Differenziazione dell'offerta (passeggeri)	B					M	A									M	
Migliore accessibilità con infrastrutture di raccordo lato terra (elenco)	M	B	C	M		M	A										
Semplificazione integrazione di procedure portuali																	
Azioni di marketing per lo sviluppo del porto			B			M	M										
Rilancio dell'Accordo NAPA (North Adriatic Ports Agreement)			B	B													
Riordino sistema tariffario portuale (agevolazioni al trasporto fluvio-marittimo)	B		M	M													
Svil. sistema idroviario padano-veneto e navigaz. interna (rimozione strozzature)			M	A	A	M							C	C			
Completamento del RIS (River Information Services)	B		M	B													
Svil. navigazione sull'idrovia ferrarese	M		M	A	A	M	M						C	C			
Valorizzazione della banchina commerciale fluviale di Boretto	M	B	M	A	A	M	A										
Aggiornare studi per Porto commerciale di Piacenza	M	B	M	A		M	A										
Prom. governance con altre Regioni dell'Intesa Interreg. per navigazione int.	M		M	M	M		B		B								
Implementare sistema dati di su traffico fluv. del trasporto merci	M	B	B	M		B	B										
Rilanciare il progetto strategico speciale "Valle del fiume Po"	M	C	M	A	M	M	B			B							

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit2025</p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordinamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>								<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>									
	<p><u>Obiettivi in materia di porti regionali</u></p>																	
Conferma previsioni Prit98 (posti barca nei porti esistenti)	M	A	C	M	M	M	A											
Comuni o gestori di porti e approdi devono trasmettere a RER report biennale	B		B			B	B			B								
<p><u>Obiettivi in materia di sistema aeroportuale</u></p>																		
Attivaz. cabina di regia con enti territoriali interessati a sist. aeroportuale	M		M	A	B		M											
Conferma traffico passeggeri previsto dai piani industriali dei diversi scali	M					M	M											
No previsione di ulteriori scali (eccetto tentativo di riattivazione scalo di Forlì)				B	A													
Garantire accessibilità ai nodi aeroportuali	M	B	C	M	C	M	M							M				
Avviare studio specifico su sostenibilità Aeroporto Marconi	B		A	B	M	M	M			B								
Rafforzamento aeroporto Verdi (cargo, courier ed e-commerce)	B	B	C	B	M	M	M	C		B								
Prom. integraz. del Fellini con i sistemi locali di trasporto	M	B	C	B	M	M	M	C		B								
Rilancio dell'aeroporto Ridolfi	M	B	C	B	M	M	M	C		B								
Monitoraggio aeroportualità minore	B		B	B	B	B	B			B								

<p>In colonna sono indicate le strategie di Piano ed i temi ambientali In riga sono indicati obiettivi di Piano In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza - A (in nero o verde scuro) coerenza elevata diretta. - M (in grigio o verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale - B (in grigio chiaro) possibile coerenza - C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)</p> <p>OBIETTIVI DEL Prit 2025</p> <p><u>Obiettivi in materia di sistemi ambientali, energia e cambiamenti climatici</u></p>	<p>STRATEGIE DEL Prit-2025:</p> <p>Conferma dell'importanza della pianificazione integrata</p> <p>Conferma dell'impianto infrastrutturale del Prit-98</p> <p>Promozione della mobilità sostenibile</p> <p>Organizzazione gerarchica delle infrastrutture</p> <p>Priorità a manutenzione-valorizz. di infrastrutt. esist.</p> <p>Necessità di valutazioni sulla qualità e benefici</p> <p>Coordinamento con pianificazione urbanistica</p> <p>Integrazione obiettivi di Prit-2025, PAIR 2020 e PER 2030</p> <p>Opportunità di programmazione pluriennale interventi</p> <p>Definizione di componente infrastrutturale del PTR</p>										<p>TEMI AMBIENTALI (DA SWOT):</p> <p>SISTEMI INSEDIATIVI</p> <p>ENERGIA E AMB.</p> <p>CAMBIAMENTI CLIMATICI</p> <p>INQUINAMENTO ATMOSFERICO</p> <p>BIODIVERSITÀ.</p> <p>PAESAGGIO</p> <p>BENESSERE E SALUTE UMANA</p>							
Riduzione del consumo energetico per trasporti (target)	M	C	A	M	B	B	A	A			M	A	A	A			M	
Riduzione emissioni CO2 trasporti (target)	M	C	A	M	B	B	A	A		M	M	A	A	A			M	
Potenziamento infrastrutt. esistenti senza nuove opere o nuova mobilità	M	C	A	M	A	M	A				M	M	M	M	M	M	M	
Uso di criteri sostenibili nell'infrastrutturazione del territorio	A	C	A	A		M	A			M	A	A	A	A	A	A	A	
Mitigaz. e compesaz. degli impatti dei trasporti	M	A	A		A	M	A	M			A	A	A	A	A	A	A	
Infrastrutture mobilità come occasione di riqualificazione del paesaggio	A	C	A	M	A	M	A				A				M	A	M	
Definire linee guida per la progettazione paesaggistica delle infrastrutture	A	A	A	M	A	A	A				A				M	A	M	
Riqualificazione paesaggistica della Via Emilia	A	B	A	M	A	M	A			M	A				M	A	M	
Individuare le infrastrutture a rischio sismico e valutarne la vulnerabilità	M		A	B	M	M	A		B		A						M	
Prevenire rischio per nuove infrastrutture in aree di dissesto idrogeologico	M		A	B	M	M	A				A					A	M	
Attenzione ad assetto dei versanti ed assetto idraulico del territorio	M	C	A	B	M	M	M				A					A	M	
Priorità a sicurezza, manutenzione, adeg. sismico e riqualificaz. infrastrutture	M		A	B	M	A	A		B		A						A	
PAIR 2020 come step intermedio rispetto a propri obiettivi definiti al 2025	A	C	A				A	A	B	M	M	M	M	A			M	
PUMS e PUT recepiscono politiche regionali su inquin. atmosferico	A		A	B		M	A	A	B	M	M	M	M	A			M	
Promoz. veicoli meno inquinanti a basso impatto ambientale	B		A			M	M	A			A	M	M	A			M	
Prom. produz. di energia rinnovabile presso grandi infrastrutture di trasporto	B	M	A	M	M		B	A			A	A	M					
Valutazione vulnerabilità di infr. trasporto rispetto ai cambiamenti climatici	B		A	B	M		B				A	A	A					
Obiettivi in materia di monitoraggio																		
Predisposizione di un adeguati strumenti di monitoraggio del piano	A	B	A	B	B	M	A	M	B	B	M	M	M	M	M	M	M	

3.2.1 Coerenza ambientale tra strategie ed obiettivi di piano

Per valutare gli effetti ambientali del Prit-2025 è necessario che il piano nelle sue scelte e nei suoi contenuti sia coerente per logica d'impostazione. Le strategie e gli obiettivi del piano vengono quindi confrontati per valutare se essi sono reciprocamente coerenti e quali sinergie possono produrre rispetto ai temi ambientali.

Dall'analisi svolta si rileva il buon livello di coerenza e di sinergia tra gli interventi e le azioni del nuovo Prit-2025. Si rileva in particolare come per alcune attività siano particolarmente elevate le sinergie positive ed i livelli di complementarità. Ad esempio sono particolarmente sinergici gli obiettivi volti a ridurre la mobilità con mezzi individuali e quelli per ridurre l'inquinamento atmosferico dei trasporti.

Si rilevano anche alcune attività per cui potrebbero emergere incertezze e che potenzialmente potrebbero anche essere in contrasto reciproco. Tali obiettivi di piano, se non correttamente perseguiti, potrebbero sviluppare condizioni di antagonismo reciproco. In particolare si segnala che il completamento della Grande Rete stradale, così come era prevista nel Prit '98 deve comportare particolari attenzioni rispetto agli intenti di dare priorità alla rete esistente, oltre che di favorire il trasferimento modale verso il trasporto pubblico e più in generale lo sviluppo di una mobilità sostenibile.

Per un dettaglio su questi giudizi di coerenza interna tra gli interventi del nuovo piano si può fare riferimento alla matrice di coerenza interna che relaziona reciprocamente gli obiettivi e le strategie del Prit-2025. Ciò è utile soprattutto per rintracciare i gradi di contrasto potenziale tra gli obiettivi previsti ex-ante ed i risultati del processo di pianificazione, la calibrazione delle misure di piano e la eventuale gestione dei conflitti interni residui.

3.2.2 Coerenza del piano rispetto alla diagnosi ambientale ed indicazioni generali per il Prit 2025

La coerenza ambientale del Prit-2025 comporta la valutazione ed il giudizio della sua capacità di rispondere alle questioni ambientali presenti nel territorio regionale, così come sono state valutate nella prima parte del presente rapporto ambientale. In pratica si tratta di verificare se gli obiettivi assunti dal piano sono coerenti con la valutazione del contesto ambientale descritta precedentemente. Dall'analisi svolta si deduce, in sintesi, un buon livello di copertura da parte del Prit-2025 rispetto alle questioni ambientali diagnosticate precedentemente. Permangono alcune questioni da verificare più nel dettaglio in sede attuativa-progettuale relativamente agli obiettivi del Prit 2025 di completamento della Grande Rete stradale e di potenziamento delle reti locali, soprattutto rispetto alle necessità di ridurre l'inquinamento atmosferico e sia la popolazione esposta a superamenti dei valori limite sia la frammentazione del paesaggio e della rete ecologica.

Il percorso fin qui svolto, di esplorazione delle criticità ambientali e delle condizioni di contesto nel quale le previsioni del Prit 2025 dovranno trovare attuazione, mostra con chiarezza la complessità dell'esercizio di programmazione e di attuazione da sviluppare con il Prit 2025. Non si tratta solo di

assumere in termini di obiettivi, per quanto possibile quantificati, il contributo del settore dei trasporti al miglioramento ambientale delle diverse componenti considerate. Si tratta invece di prendere piena consapevolezza delle necessità di coordinamento e di integrazione tra settori diversi, in primo luogo le politiche per l'assetto del territorio, la sicurezza, la salute, e di attrezzarsi per far fronte a prospettive con elevati gradi di incertezza, da cui occorre derivare atteggiamenti di prudenza, di valorizzazione dell'esistente, di capacità di adattamento anche a mutamenti futuri.

La brevità dell'orizzonte di Piano (solo 6 anni ci separano dal 2050) fanno del Prit 2025 lo snodo di passaggio dalle politiche tradizionali dei trasporti, prevalentemente orientate a rispondere alla domanda con soluzioni infrastrutturali, ad una nuova stagione, nella quale le risposte alla domanda di mobilità si fanno più complesse, più attente alla tutela della salute e dell'ambiente, più capaci di valorizzare, anche attraverso l'innovazione tecnologica, il grande patrimonio di risorse esistenti, anche attraverso formule tecniche e comportamentali innovative. Si tratta di quell'insieme di politiche, misure, tecniche organizzative e comportamentali che il Prit 2025 classifica sotto l'etichetta di "mobilità sostenibile" e accompagna con strategie attive di promozione, incentivazione e coordinamento al fine della loro piena adozione negli strumenti di Piano dei livelli di governo urbani e di area vasta.

3.3 COERENZA AMBIENTALE ESTERNA

In questo capitolo si valuta la coerenza degli obiettivi di piano con le politiche ambientali generali, regionali e sovraregionali. Ciò è soprattutto finalizzato ad individuare eventuali conflitti in materia di ambiente, per poterli gestire in via preventiva. Esistono molte strategie per lo sviluppo sostenibile che devono essere considerate riferimenti fondamentali nella VAS del Prit-2025; queste strategie, definite ai diversi livelli territoriali, anche attraverso la partecipazione dei cittadini e dei loro rappresentanti, comprendono condizioni fondamentali per la mobilità, non solo dal punto di vista ambientale, ma anche sociale ed economico. Con lo sviluppo sostenibile tutti i livelli di governo del territorio interagiscono sempre nell'ambito di processi partecipati e si attuano attraverso vari strumenti (progetti, programmi, piani, ecc.). I livelli di governo ed i loro strumenti hanno ciascuno una propria autonomia procedurale, ma sono tra loro correlati. Solo una gestione coerente del complesso di questi strumenti può migliorare le condizioni di sostenibilità complessiva delle scelte. Oltre alle politiche generali di sviluppo anche i singoli strumenti di pianificazione territoriale devono risultare tra loro coerenti, realizzando così sistemi più funzionali, integrati e robusti.

La valutazione di coerenza esterna usano le matrici di confronto, in cui ciascuna tematica ambientale è messa in relazione agli obiettivi di sostenibilità, tratti da strategie europee e politiche ambientali vigenti, nazionali o regionali. Agli obiettivi di sostenibilità inoltre sono associati *indicatori ambientali prestazionali*, utili per controllare meglio l'obiettivo ed indirizzare il monitoraggio ambientale del Prit-2025. Da queste matrici si deducono, in sintesi, sia un buon livello di coerenza complessivo tra il Prit-2025 e le politiche di sviluppo sostenibile sia un set d'indicatori prestazionali utili al monitoraggio degli effetti ambientali del Piano.

3.3.1 Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di qualità dell'aria

Gli obiettivi del Prit-2025 riguardanti l'integrazione del sistema di pianificazione in materia di mobilità, di mobilità sostenibile, di sistemi ambientali e di mitigazione degli impatti dai trasporti sono coerenti con il grande tema della riduzione delle emissioni di gas inquinanti, una delle politiche più importanti assunte a scala internazionale, nazionale e locale. Le scelte del Prit-2025 che contribuiscono in questo intento, in particolare riguardano le scelte fatte in materia di mobilità sostenibile e di monitoraggio ambientale. Ancorché le scelte del Prit-2025 delineino notevole coerenza con i temi legati alla tutela della qualità dell'aria permane un potenziale contrasto degli Obiettivi sull'infrastruttura stradale; in particolare il contrasto rispetto alla riduzione delle emissioni dei trasporti potrebbe essere determinato dalle emissioni connesse ai nuovi interventi stradali previsti nel vecchio Prit-'98 a completamento della Grande Rete. Tale contrasto potenziale si dovrà gestire anche in base al bilancio delle emissioni complessive determinate sul medio-lungo termine dai volumi di traffico alla scala di bacino padano ed attraverso la mitigazione-compensazione ambientale delle nuove strade. Le principali strategie e gli obiettivi in materia di qualità dell'aria a cui il Prit-2025 può contribuire positivamente sono descritti nel seguito.

La Direttiva n. 1999/94/CE, ed il DPR. 84/2003 di recepimento, richiedono il miglioramento progressivo del profilo ecologico del parco veicolare, e comportano l'organizzazione di informazioni sul risparmio di carburante e le emissioni di CO₂, da fornire ai consumatori per la commercializzazione dei veicoli. Ciò è coerente soprattutto con gli obiettivi del Prit-2025 in materia di sistemi ambientali ed in particolare con le misure di promozione dei veicoli meno inquinanti a basso impatto ambientale. La Direttiva europea n. 2001/81/CE, recepita in Italia con il Dlgs n.171/2004, volta ad assicurare una maggiore protezione dell'ambiente e della salute umana dagli effetti nocivi provocati dai fenomeni dell'acidificazione, dell'eutrofizzazione e della formazione di ozono troposferico, stabilisce un tetto nazionale alle emissioni(National Emission Ceilings, NEC) e richiede precisi impegni nazionali per limitare i principali inquinanti atmosferici, alcuni dei quali sono determinati soprattutto dal settore dei trasporti; questa norma inoltre impone agli Stati membri norme per monitorare le emissioni. Per inquadrare questi temi l'Unione europea ha emanato nel 2013 il pacchetto strategico "Aria pulita per l'Europa", stabilendo vari obiettivi trasversali per ridurre gli impatti dell'inquinamento atmosferico entro il 2030. In particolare la Strategia tematica europea sull'inquinamento atmosferico, COM(2013)_918, è l'elemento centrale del pacchetto "Aria pulita per l'Europa", indicando la necessità di integrare il problema "*qualità dell'aria*" in tutte le politiche settoriali che riguardano lo sviluppo, tra cui anche quelle su mobilità e trasporti. Inoltre la Strategia italiana per lo sviluppo sostenibile (SNSvS), approvata nel 2015, è il quadro di riferimento di molte politiche nazionali settoriali e territoriali, nel percorso indicato nel 2015 dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite. La SNSvS in particolare definisce gli obiettivi ed indicatori di riduzione dell'inquinamento atmosferico, in un percorso d'attuazione protratto fino al 2030.

A scala regionale le politiche di tutela della qualità dell'aria più rilevanti riguardano la riduzione delle emissioni di gas inquinanti (circa il 50% per il PM10 ed oltre 173 per l'NOx); più in particolare il Piano aria integrato regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna, approvato nel 2017, prevede diverse misure volte specificamente a rendere più compatibile il settore dei trasporti (promozione del trasporto pubblico locale, della mobilità sostenibile delle flotte dei veicoli di enti pubblici, della mobilità ciclabile, della razionalizzazione dei consumi di suolo, dell'estensione di ZTL o di aree pedonali in area urbana, delle politiche di Mobility Management, ecc.). A scala comunale sono anni che vengono emanate dai sindaci misure emergenziali per limitare il traffico urbano, per cercare contenere le emergenze sull'inquinamento atmosferico presente nei centri delle città padane. Con tutto ciò sono coerenti soprattutto gli obiettivi del Prit-2025 riguardanti la mobilità sostenibile, i sistemi ambientali ed anche il monitoraggio. Il Piano energetico regionale inoltre promuove la fiscalità agevolata per i veicoli a basso impatto ambientale, in coerenza soprattutto con gli obiettivi del Prit-2025 in materia di mobilità sostenibile, di promozione dei veicoli meno inquinanti e di integrazione con gli strumenti di pianificazione della mobilità degli enti locali.

Le analisi del Piano Aria Integrato Regionale 2020 (PAIR 2020) e lo scenario di base (2010) costruito per la Regione Emilia Romagna consentono di riconoscere il peso del settore dei trasporti riguardo alle tre principali criticità richiamate più sopra, ovvero le concentrazioni di PM10, NOx Ozono. A più riprese il PAIR include il settore dei trasporti tra quelli nei quali occorre agire con maggior determinazione per raggiungere gli obiettivi di rispetto dei valori limite per la salute dell'uomo e delle altre specie animali e vegetali. Anche in vista di rispondere positivamente alla procedura di infrazione comunitaria sopra ricordata.

Le emissioni riguardanti il PM10 sono composte per il 30% da emissioni dirette e per il 70% da emissioni di sostanze che si trasformano in PM10 a seguito di complesse trasformazioni fisico-chimiche in atmosfera. Il settore dei trasporti divide con il riscaldamento domestico la maggior responsabilità delle emissioni dirette, mentre contribuisce in misura significativa, attraverso le emissioni di ossidi di azoto e di zolfo nonché di COV alla formazione del PM10 secondario. La combinazione delle emissioni di NOx, inquinante dovuto per il 63% al consumo di gasolio dei veicoli diesel, con i COV, in presenza di elevate temperature estive, dà luogo alla formazione di Ozono (O₃) e ai rischi per la salute che ne derivano, in particolare per l'aggravamento delle malattie respiratorie e per i soggetti vulnerabili come bambini e anziani.

Nello scenario tendenziale del PAIR 2020, nel quale erano state considerate le misure già proposte nelle bozze per il nuovo Prit, si riconosce che le norme, le strategie e le azioni avviate, seppure molto migliorative, non sono in grado di assicurare il raggiungimento dei valori limite fissati dal Dlgs n.155/2010 e che quindi occorrono ulteriori misure da prevedere nello scenario di Piano. Tali misure aggiuntive riguardano tutte le fonti emissive, compreso il settore dei trasporti. Per questo settore il PAIR presenta un articolato insieme che spazia da

misure di incentivo al progresso tecnologico dei veicoli e dei carburanti, a misure di governo della domanda e di trasferimento modale verso il trasporto pubblico, a misure di riorganizzazione dello spazio urbano fino a misure per promozione di una nuova cultura della mobilità sostenibile. Il Prit 2025 fa proprie direttamente tali misure, per quanto di competenza, nella pianificazione regionale o le considera parte integrante negli indirizzi di pianificazione per i livelli locali. Gli indirizzi di pianificazione, sostenuti nel Prit 2025 da approfondimenti operativi e Linee Guida, pongono le condizioni per l'indispensabile sinergia tra strategie e azioni di livello regionale e strategie e azioni di livello locale. Ai fini della sostenibilità delle trasformazioni previste entrambi i fattori sono strutturalmente connessi: non solo nella coerenza degli obiettivi, ma anche nella complementarietà, nei tempi, nel bilanciamento e nella sinergia degli effetti. La necessità e la forza di tale connessione postula, per l'attuazione del Prit, più stringenti condizioni di *governance* che potrebbero concretizzarsi in una "*cabina di regia*" che promuova e tenga insieme i molti ed eterogenei soggetti coinvolti nella attuazione delle misure, il coordinamento dei tempi e delle risorse, le politiche di sostegno ai diversi livelli, il monitoraggio integrato e il flessibile ri-orientamento, ove necessario, per ottenere i risultati desiderati. In quest'ottica il Prit 2025 si configura come uno degli strumenti di maggiore rilievo ai fini del conseguimento degli obiettivi del PAIR. Una sinergia i cui esiti dovranno essere concretamente misurabili attraverso il sistema di monitoraggio integrato del Prit 2025.

Tabella. Ripartizione delle emissioni atmosferiche in Emilia-Romagna per macrosettore e tipo di inquinante (in t/a; Co2 in Mt/a). L'ultima riga riporta, per i principali precursori, le emissioni totali sul dominio che comprende l'intero Nord Italia ed il contributo percentuale delle emissioni dell'Emilia-Romagna rispetto al totale del dominio (fonte: Quadro conoscitivo del PAER 2020). Al peso delle emissioni del macro-settore dei trasporti su strada (M7) vanno aggiunte le emissioni delle altre modalità di trasporto (aereo, acqua, ferrovia, ecc.) raggruppate nel macro settore "Altre sorgenti mobili" (M8), che tuttavia comprende anche una componente di movimentazione di macchine agricole. Il settore dei trasporti nel suo complesso rappresenta la più importante fonte emissiva per quanto riguarda il PM10 (45% delle emissioni regionali) e per quanto riguarda le emissioni di NOx, che costituisce un importante precursore della formazione di particolato ed è dovuto per il 68% ai macrosettori M7 e M8.

macrosettore	CO		CO2		COV		N2O		NH3		NOx		PM10		SO2	
M1: Prod energia	6003	3%	9956	25%	1534	2%	79	1%	0	0%	9482	9%	86	1%	430	2%
M2: Combustione non industriale	83256	47%	10093	26%	28309	29%	956	11%	154	0%	8729	8%	5395	40%	1194	7%
M3: Combustione nell'industria	4501	3%	6468	17%	1770	2%	391	4%		0%	12207	11%	993	7%	9773	56%
M4: Processi produttivi	8333	5%	3920	10%	7645	8%	30	0%	1106	2%	3077	3%	617	5%	4540	26%
M5: Estraz/distrib comb		0%		0%	5187	5%		0%		0%		0%		0%		0%
M6: Uso solventi		0%		0%	39883	40%		0%	1	0%	15	0%	4	0%	2	0%
M7: Trasporto su strada	68266	39%	12697	32%	12498	13%	356	4%	832	2%	60675	57%	4593	34%	370	2%
M8: Altre sorgenti mobili	6231	4%	934	2%	2055	2%	306	3%	2	0%	11300	11%	1524	11%	1005	6%
M9: Tratt/smaltim rifiuti	255	0%	550	1%	62	0%	156	2%	128	0%	622	1%	6	0%	183	1%
M10: Agricoltura	0	0%		0%	59	0%	6785	75%	49299	96%	637	1%	418	3%		0
M11: Altre sorg emi/assorb			-5455	-14%												
totale RER 2010	176846	100%	39163	100%	99002	100%	9059	100%	51522	100%	106745	100%	13637	100%	17498	100%
Totale dominio Nord Italia 2010					589131	17%			321504	16%	663679	16%	105994	13%	147573	12%

Tabella. Coerenza tra le politiche di tutela della qualità dell'aria rispetto agli obiettivi del Prit 2025.

Obiettivi del Prit 2025

Nelle colonne sono indicate le azioni di Piano.

Nelle righe sono indicati gli obiettivi esterni al Piano.

In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:

- A (in verde scuro) coerenza elevata diretta.

- M (in verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale

- C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)

Politiche di tutela della qualità dell'aria

	Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Obiettivi su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale	Obiettivi su sist. amb., energ. e camb. climatici	Obiettivi sul monitoraggio del piano	Indicatori prestazionali
Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare (Dir. 1999/94/CE; DPR. 84/2003)	M										A		Impronta carbonica del parco veicolare
Ridurre emissioni di gas inquinanti (Str. sostenibilità IT; Dir. 2001/81/CE; Dir. 2010/75/UE; Str. tematica UE su inquin. atmosf. COM(2013)_918; Piano aria RER)	M	C		M	M	A					A	A	Emissioni atmosf. inquinanti dei trasporti
Limitare le emissioni atmosf. con la promozione del trasporto pubblico locale (Piano Aria RER)	A				A								Quota modale passeggeri TPL (gomma e ferro)
Limitare le emissioni atmosf. inquinanti con azioni di mobilità sostenibile delle flotte di veicoli di enti pubblici (Piano Aria RER)	A										M		Emissioni atmosf. inquinanti di flotte di veicoli pubblici
Limitare le emissioni atmosf. con la promozione della mobilità ciclabile (Piano Aria RER)	A					A							Estensione di piste ciclabili
Limitare emissioni atmosferiche migliorando la qualità della pianificazione territoriale e razionalizzando i consumi di suolo (Piano Aria RER)	A												Emissioni atmosf. inquinanti dei trasporti
Limitare le emissioni atmosf. inquinanti con estensione di ZTL, di aree pedonali nei centri storici e limitazione di circolazione privata in area urbana (Piano Aria RER)	A												Estensione di aree pedonali e ZTL
Promuovere politiche di Mobility Management per limitare le emissioni inquinanti dai trasporti (Piano Aria RER)						A						M	Emissioni atmosf. inquinanti dei trasporti
Promuovere fiscalità agevolata per veicoli a basso impatto ambientale (Piano energetico regionale RER)	M					M					M		Agevolazioni fiscali per eco-veicoli

3.3.2 Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di lotta al cambiamento climatico

Gli obiettivi del Prit-2025 riguardanti i sistemi ambientali, energetici ed il cambiamento climatico sono coerenti con il tema globale della lotta al cambiamento climatico. Benché le scelte del Prit-2025 nel loro complesso delineino notevole coerenza con i temi legati alle politiche di mitigazione delle emissioni serra permane un potenziale contrasto degli obiettivi di completamento della Grande Rete, in relazione alle emissioni determinate sul medio-lungo periodo dai nuovi interventi stradali di completamento, così come sono previsti dal precedente Prit-'98. Tale contrasto potenziale si potrà governare in relazione al bilancio delle emissioni serra determinate sul medio-lungo termine dal traffico regionale e quindi soprattutto attraverso la mitigazione-compensazione ambientale delle nuove strade. Le principali strategie e gli obiettivi in materia di lotta al cambiamento climatico a cui il Prit-2025 può influire sono descritti nel seguito.

Nel 2010 venne approvata una Strategia europea settoriale per i veicoli puliti ed energeticamente efficienti che, anche in forza dei Regolamenti n. 443/2009/CE e n. 510/2011/UE, punta a limitare fattori di emissione serra dalle flotte di nuove automobili e veicoli commerciali. Il Libro bianco europeo sui trasporti del 2011 ed il Regolamento europeo n. 1315/2013 impongono la riduzione delle emissioni serra, in riferimento specifico alla rete trans-europea dei trasporti, affermando la necessità di riduzione della dipendenza dell'Europa dalle importazioni di petrolio; in particolare questi documenti strategici prevedono la riduzione delle emissioni serra nei trasporti del 60% entro il 2050. Il Libro bianco sui trasporti dell'UE prevede soglie precise riguardanti la riduzione dei veicoli alimentati in modo convenzionale nei maggiori centri urbani, il trasferimento modale dal trasporto stradale di lunga percorrenza al trasporto ferroviario/idroviario e per l'aviazione l'uso di carburanti a basso contenuto di carbonio. La lotta al cambiamento climatico nel 2015 è stata inquadrata a scala mondiale dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dell'ONU che, tra l'altro, prevede espressamente la necessità di limitare le emissioni serra antropogeniche, in modo integrato in tutte le politiche di sviluppo. Nel dicembre 2015 l'Accordo di Parigi per il clima "...riconoscendo che il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane ed il pianeta, e che quindi richiede (...) la riduzione delle emissioni globali di gas serra", ha posto come obiettivi il contenimento dell'aumento della temperatura al massimo di 2 °C, facendo il possibile per arrivare a 1,5 °C; l'incremento della capacità di adattamento agli impatti e il rafforzamento della resilienza climatica oltre che "*... uno sviluppo a basse emissioni di gas serra in una modalità che non minacci la produzione di cibo*". La politica climatica globale si fonda su due "pilastri" principali tra loro complementari: la "mitigazione" (volta soprattutto a ridurre le emissioni di gas a effetto serra), e l'adattamento (per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico in atto). Ovviamente la lotta al cambiamento climatico non è un'esigenza settoriale, ma s'inquadra in molte politiche trasversali: le Strategie europee per l'energia, sia a breve che a medio termine (Strategia "20-20-20", Strategia per l'energia 2050, Strategia "Unione per l'energia", con obiettivi di riduzione progressivi al 2020 ed al 2050) e per la "*low-carbon-economy*" (che punta a sviluppare una nuova economia a basse emissioni di carbonio entro il 2050). Queste strategie

trasversali di limitazione delle emissioni serra sono state declinate nel 2017 anche a scala nazionale-locale con la “*Strategia energetica nazionale*”, il “*Piano energetico regionale*” dell’Emilia-Romagna (rafforzato da diverse misure specifiche del Programma operativo *FESR*) ed i più recenti “*Piani d’azione per l’energia sostenibile ed il clima*” (*Paesc*), assunti dalla maggioranza dei comuni emiliano-romagnoli. In particolare a scala regionale al 2030 è necessario ridurre l’emissione di gas serra del 40%, migliorare l’efficienza energetica del 30% e ridurre i consumi energetici del 47% per il Nuovo PER; il Piano Energetico Regionale la Regione si impegna per una decarbonizzazione dell’economia tale da ridurre le emissioni serra con un progressivo abbandono dei combustibili fossili in tutti i settori, in primo luogo nei trasporti.

Tabella. Previsioni al 2030 del Piano energetico regionale per il settore dei trasporti.

		STATO ATTUALE 2014	SCENARIO TENDENZIALE 2030	SCENARIO OBIETTIVO 2030
Consumo energetico per trasporti	Ktep	3754	3025	2220
Emissioni CO2 trasporti	Kton CO2	10693	8086	4399

Inoltre, con delibera di Giunta n. 2200 del 21 dicembre 2015, la Regione Emilia- Romagna ha approvato un documento di indirizzo per il «Percorso verso una unitaria strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia Romagna» per giungere alla definizione del documento di Strategia Regionale di Adattamento e Mitigazione. Tale Strategia è stata recentemente messa a punto, approvata in sede di Giunta (DGR 1256/2018) e inviata all’Assemblea legislativa per la definitiva approvazione. Il processo di costruzione del con cui sarà costruito il documento rappresenta esso stesso uno degli obiettivi della Strategia, nel tentativo finalizzato a favorire il coinvolgimento di tutti i soggetti regionali interessati nella definizione di politiche condivise ed informate. La Strategia individua misure di adattamento e mitigazione che andranno ad integrare i piani e programmi esistenti o in fase di revisione. Gli obiettivi del Prit-2025 sono coerenti con tutte queste politiche settoriali e fanno propri i target di riduzione delle emissioni fissati dal Piano Energia e dal Piano Aria della Regione. In materia di lotta al cambiamento climatico sono rilevanti anche le azioni d’adattamento, per cui risultano fondamentali anche le azioni del Prit-2025 per intese a valutare la vulnerabilità delle infrastrutture di trasporto rispetto ai cambiamenti climatici in atto.

In definitiva la centralità del settore dei trasporti nelle strategie per il contrasto al cambiamento climatico emerge con chiarezza in tutti i contesti e a tutti i livelli territoriali. Non solo per l’elevata quota di emissioni, come si è visto, dovuta al settore dei trasporti, ma per l’altissima quota di emissioni di gas serra (48%) che ha luogo nelle aree urbane con più di 30.000 abitanti; questa questione porta in primo piano l’importanza delle politiche urbane nel contrasto al cambiamento climatico e l’assoluta necessità di integrazione tra Prit e pianificazione locale ai fini della *governance* delle politiche di contrasto al cambiamento

climatico. Il settore dei trasporti è centralissimo anche per le politiche di adattamento al cambiamento climatico. In Emilia-Romagna diversi segnali mostrano l'aggravarsi dei rischi connessi al cambiamento del clima e negli ultimi anni per i servizi di trasporto stradale e ferroviario si sono verificate ricadute negative: danni alle infrastrutture poste in aree a rischio idrogeologico, degrado degli impianti, ecc. Nel prossimo futuro si renderà necessario valutare opere e nuove tecnologie per aumentare resilienza e durabilità delle singole infrastrutture di trasporto e misure di ridondanza per garantire la funzionalità delle reti. Per il Prit 2025 il quadro internazionale, nazionale e regionale sopra delineato costituisce il necessario riferimento per le politiche e per la definizione gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra. I piani regionali per l'aria (PAIR) e l'energia (PER), che a loro volta derivano i loro scenari dagli impegni internazionali e nazionali ora ricordati, forniscono il riferimento quantitativo e qualitativo obbligato, ma il Prit 2025 aggiunge alla definizione di tali obiettivi una serie di criteri prudenziali di scelta, di indicazioni di flessibilità di fronte all'incertezza, di strategie di integrazione con altri settori rilevanti. Ne fanno parte le scelte che puntano non solo alle questioni infrastrutturali, ma alle politiche di governo della domanda, ai criteri e alle indicazioni per l'integrazione tra politiche territoriali e politiche di trasporto, alle necessità di *governance* multilivello delle strategie di mobilità. Gli strumenti per tali politiche, difficilmente traducibili in norme o regole rigide, possono comprendere Linee Guida e forme di progettualità condivisa per gli interventi di competenza degli enti locali su temi come l'inserimento paesaggistico delle infrastrutture, il consumo di suolo, o l'integrazione nei Piani di trasporto locali dei fattori di qualità del sistema dei trasporti. Con una specifica attenzione alla adozione di strategie e di interventi in ogni caso compatibili con l'ulteriore probabile inasprimento delle politiche intersettoriali di contrasto al cambiamento climatico che è lecito attendersi nel medio lungo periodo.

Tabella. Coerenza tra le politiche di lotta al cambiamento climatico rispetto agli obiettivi del Prit-2025.

Politiche per la lotta al cambiamento climatico	Obiettivi del Prit-2025										Indicatori prestazionali		
	Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Obiettivi su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale		Obiettivi su sist. amb., energ. e camb. climatici	Obiettivi sul monitoraggio del piano
Limitare fattori di emissione serra da flotte di nuove automobili (Reg. 443/2009/CE; Str. su eco-veicoli UE)	M										A		Fattori di emissione serra specifici per automobili
Limitare fattori di emissione serra da flotte di veicoli commerciali leggeri (Reg. 510/2011/UE)	M										M		Fattori di emissione serra specifici per veicoli comm. leggeri
Lottare contro il cambiamento climatico, adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze (Agenda 2030 per svil.sost. ONU)	M	C		M	M	M		M			A	M	Indici su resilienza urbana e attuaz. piani clima
Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani le misure di contrasto ai cambiamenti climatici (Agenda 2030 per svil.sost. ONU)	M	C		M	M	M		M			A	M	Emissioni serra dei trasporti
Ridurre le emissioni serra (Str. "20-20-20" UE; Str. per l'energia 2050 UE; Str. "low-carbon-economy" UE; Str. "Unione per l'energia" UE; Str. en. naz. IT; Piano energ. RER; Prog. operativo RER; Patto dei Sindaci)	M	C		M	M	M		M			M		Emissioni serra dei trasporti
Promuovere l'adattamento a cambiamenti climatici (Str. su adattamento camb. climatici UE; Str. Horizon 2020 UE; Str. adattamento camb. climatici IT; Str. adattamento e mitigazione camb. climatici RER; Patto dei Sindaci)											A	M	Tasso d'attuazione delle misure d'adattamento al camb. climatico
Promuovere "low-carbon-economy" (Str. "20-20-20" UE; Str. per energia 2050 UE; Str. "low-carbon-economy" UE; 7° Progr. d'azione amb. UE; Str. en. naz. IT; Piano reg. energia RER; POR FESR RER; Patto Sindaci)	M	C		M	M	M		M			A	M	Emissioni serra dei trasporti
Ridurre emissioni serra dei trasporti: soglie fino al 2050 (Libro bianco sui trasporti UE; Reg. UE n. 1315/2013)	M	C		M	M	M		M			A		Emissioni serra dei trasporti
Ridurre veicoli alimentati in modo convenzionale nelle città: soglie fino al 2050 (Libro bianco sui trasporti UE)	A			M	M	A					A		Volumi di traffico urbano (per tipologie di alimentazione)
Ridurre emissioni della logistica in maggiori centri urbani: soglie fino al 2030 (Libro bianco sui trasporti UE)				M				A			M		Emissioni serra dal settore della logistica
Trasferire trasporto stradale merci oltre i 300 km al trasporto ferroviario/idroviario: soglie fino al 2050 (Libro bianco sui trasporti UE)				A				A	A				Volumi del trasporto merci di lunga percorrenza(per tipo di modalità)
Trasferire a ferrovie il trasporto stradale medio-lungo di passeggeri: soglie al 2050 (Libro bianco sui trasporti UE)		C		A	A								Volumi di trasporto passeggeri per tipo di modalità
Promuovere biocarburanti soprattutto per trasporto pubblico locale (Piano energetico RER)					A						A		% biocarburanti sul consumo energetico finale nei trasporti
Aumentare uso di carburanti per aviazione a basso contenuto di carbonio; 40% al 2050 (Libro bianco sui trasporti UE)										M			Indici di emissione serra dei carburanti per l'aviazione

3.3.3 Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi in materia di razionalizzazione dei sistemi energetici

Gli obiettivi del Prit-2025 riguardano indirettamente in modo sostanzialmente positivo agli obiettivi ed alle politiche di razionalizzazione dei sistemi energetici, in particolare in materia di risparmio energetico. Ancorché le scelte del Prit-2025 delineino coerenza con le politiche in materia di energia permane un potenziale contrasto degli obiettivi del Prit-2025 sulle infrastrutture stradali, in particolare in riferimento al completamento della Grande Rete, con l'attuazione di alcune opere stradali previste dal Prit-'98, che potrebbero contrastare con la riduzione del consumo energetico dei trasporti così come previsto nel Piano energetico e nel Piano aria della Regione Emilia-Romagna. Questo contrasto comunque è solo potenziale e dovrà essere governato in relazione al bilancio energetico determinato e sul medio-lungo termine dalla variazione complessiva del traffico regionale determinata dall'insieme di misure infrastrutturali e di governo della domanda proposte dal PRIT nonché dei risultati delle mitigazioni-compensazioni ambientali collegate al potenziamento stradale.

Le principali strategie e gli obiettivi in materia di razionalizzazione dei sistemi energetici a cui il Prit-2025 può contribuire sono esposti nel seguito. A scala internazionale e locale sono molte le politiche messe in campo per facilitare l'accesso alle tecnologie, alla ricerca di energia pulita ed alla diversificazione delle fonti d'approvvigionamento energetico. Innanzitutto a scala planetaria l'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile dell'ONU, che nei suoi obiettivi 7 ed 8 stabilisce che è necessario assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili, moderni, efficienti e che inoltre bisogna garantire modelli sostenibili di consumo. Tali politiche sono precisate a scala europea, in particolare dalla Strategia per l'energia 2050 e dall'Unione per l'energia, ove in generale si prescrive la riduzione dei consumi di energia primaria rispetto alle tendenze in atto. A scala internazionale e nazionale inoltre si richiede la necessità per l'autotrazione di aumentare la quantità di biocarburanti rispetto al consumo di benzina o gasolio di derivazione fossile. A scala regionale il Piano energetico (Per 2030), ed in particolare il suo Piano triennale attuativo, sono in linea con le politiche europee e per il settore trasporti puntano alla riduzione dei consumi, allo sviluppo delle fonti rinnovabili ed alla riduzione delle emissioni serra. Secondo questi piani regionali il risparmio energetico del settore dei trasporti contribuisce circa il 10% del risparmio totale regionale; l'obiettivo assegnato è delicato e decisivo. Questi piani regionali sono sostanzialmente coerenti tra loro, fissano obiettivi difficili, ma irrinunciabili per le implicazioni sulla salute dei cittadini dell'Emilia-Romagna. Il Prit-2025 gioca un ruolo centrale, soprattutto per la pesante incidenza che l'autotrasporto ha in Emilia-Romagna nel determinare il consumo di fonti energetiche fossili. Questo problema è aggravato da alcune peculiari caratteristiche della regione Padana: alta densità abitativa, con dispersione degli insediamenti che determina forte domanda di mobilità. Tali caratteristiche richiedono interventi che, per risultare efficaci, devono essere coordinati a livello di bacino padano ampio. È a questa dimensione sovra-regionale dunque che si dovranno trarre anche le attività del Prit-2025. All'interno bacino padano sono necessarie politiche comuni per promuovere il trasporto pubblico locale, limitare i mezzi di trasporto più inquinanti, estendere il monitoraggio e le tecniche di valutazione della qualità dell'aria, ecc.

Tabella. Coerenza tra le politiche di razionalizzazione dei sistemi energetici rispetto agli obiettivi del Prit-2025.

Obiettivi esterni di razionalizzazione dei sistemi energetici	Obiettivi del Prit-2025										Indicatori prestazionali		
	Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Obiettivi su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale		Obiettivi su sist. amb., energ. e camb. climatici	Obiettivi sul monitoraggio del piano
Facilitare l'accesso alle tecnologie ed alla ricerca di energia pulita (Agenda 2030 per svil.sost. ONU)	M	M	M			M					A	M	Investimenti settoriali per la ricerca sulle fonti energetiche rinnovabili
Diversificare le fonti di approvvigionamento energetico (Str. per l'energia 2050 UE; Str. "Unione per l'energia" UE)						M		M	M		M		Indici settoriali di diversità di approvvigionamento en.
Migliorare l'efficienza energetica (Agenda 2030 per svil.sost. ONU; Str. sostenibilità IT)	M	M		M	M	M	M	M			M		Indicisettoriali d'efficienza energetica (intensità energ.)
Ridurre i consumi di energia primaria rispetto a tendenze in atto (Str. "20-20-20" UE; Str. per l'energia 2050 UE; Dir. 2012/27/UE; Str. Horizon 2020 UE; Str. en. naz. IT; Piano energetico RER; Piano aria RER)	M			M	M	M		M					Consumi settoriali di energia primaria e indici d'intensità energ.
Ridurre il consumo energetico dei trasporti in Emilia-Romagna (Piano energetico RER; Piano aria RER)	A	C		A	M	M		M			A		Consumi energetici regionali dei trasporti
Aumentare % biocarburanti rispetto a consumo di benzina e gasolio per autotrazione (Str. "20-20-20" UE; Str. sostenibilità UE; Dir. 2009/28/CE; Str. en. naz. IT; Piano energetico RER)											M		% FER su consumi finali nei trasporti

3.3.4 Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi sul rumore, la promozione del benessere e della salute umana

Alcuni degli obiettivi del Prit-2025 possono dare un contributo positivo ad alcune politiche ed obiettivi sulla limitazione del rumore (*evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario, conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona, evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio*) o, più in generale, sulla promozione del benessere e della salute umana. In particolare sono coerenti le scelte di piano sulla sicurezza stradale: la riduzione della mortalità nelle strade, la promozione della cultura, la formazione tecnica, la realizzazione di interventi specifici in materia e l'incentivazione all'uso sistemi di sicurezza attiva-passiva dei veicoli. Benché le scelte del Prit-2025 presentino notevole coerenza con i temi legati alla tutela della salute, si rileva un potenziale contrasto degli obiettivi del Prit-2025 sulle infrastrutture stradali, in particolare in riferimento al completamento della Grande Rete, con l'attuazione di alcune opere stradali previste dal vecchio Prit-'98 che potrebbero contrastare con la riduzione dell'inquinamento acustico da trasporti. Questo contrasto degli obiettivi del Prit-2025 sul completamento della grande Rete si dovrà governare con valutazioni a scala progettuale, con mitigazioni-controlli localizzati ed anche con la compensazione ambientale delle nuove strade.

Secondo una revisione del Libro bianco sui trasporti della Commissione europea nel 2011, i costi esterni del trasporto dovuti all'inquinamento acustico sarebbero potuti aumentare, in assenza di ulteriori interventi, a circa 20 miliardi di euro entro il 2050. Le nuove tecnologie per i veicoli e la gestione del traffico saranno fondamentali per ridurre il rumore soprattutto nelle zone urbane. La riduzione del rumore, soprattutto urbano, è normata dalla direttiva *relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale* (Direttiva europea n. 2002/49/CE), dalle *disposizioni nazionali in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico* (D.lgs n. 42/2017) e dalle *disposizioni regionali in materia di inquinamento acustico* (LR n. 15/2001).

Le altre politiche in materia di promozione del benessere e della salute umana a cui il Prit-2025 può contribuire sono descritte nel seguito. A scala internazionale l'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile dell'ONU auspica il dimezzamento entro il 2020 dei morti e dei feriti a seguito di incidenti stradali. In termini più generali l'Agenda 2030 dell'ONU, la Strategia europea tematica sull'ambiente urbano ed il 7° Programma europea d'azione ambientale richiedono la protezione dei cittadini dai rischi per la salute, rendendo gli insediamenti umani più inclusivi, sicuri, sostenibili. Il sotto-settore dei trasporti di merci-sostanze pericolose, particolarmente legato alla questione ambientale, venne regolato sin dal 1957 da raccomandazioni delle Nazioni Unite (*UN, Recommendation on the Transport of Dangerous Goods*; periodicamente aggiornate). Oggi il settore è normato a scala europea dalla direttiva n. 2008/68/Ce (modificata dalla direttiva 2017/695/Ue), che riguarda anche il trasferimento tra mezzi, il carico-scarico e le soste nel corso del processo di trasporto. A scala nazionale anche la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile richiede, in generale, il miglioramento della qualità dell'ambiente urbano, rendendo le città luoghi sani e piacevoli, riducendone l'impatto ambientale negativo. Sul trasporto delle sostanze pericolose in particolare l'Italia, con il Dlgs 27/1/2010, ha recepito specifiche norme europee di settore

per garantire la sicurezza durante la catena logistica, stabilendo che le imprese devono dotarsi di consulenti per la sicurezza, responsabili della vigilanza e rendicontazione dei controlli. A scala locale queste scelte sono precisate in diversi strumenti di sviluppo sostenibile; in particolare dal Piano territoriale regionale, che intende assicurare il diritto alla salute per tutti i cittadini, ed i Piani regionali dell'aria e dell'energia che auspicano lo sviluppo del Mobility Management per migliorare la sicurezza stradale. Rispetto a queste politiche internazionali e nazionali il Prit-2025 potrà contribuire soprattutto in relazione alle scelte su sicurezza, integrazione, mobilità sostenibile, riqualificazione paesaggistica e mitigazione-compensazione degli impatti dei trasporti. In particolare i principi di mitigazione e compensazione degli impatti assunti dal PRIT potranno consentire di ridurre l'inquinamento acustico delle attività di trasporto in sede di attuazione delle previsioni di Piano, La scelta di Piano di mitigare l'impatto ambientale dei trasporti potrà consentire di ridurre l'inquinamento acustico, coerentemente con la Direttiva europea n. 2002/49/CE, il Dlgs n.42/2017 e la LR ER n. 15/2001. Infine gli obiettivi sul monitoraggio del Prit-2025 contribuiranno a sviluppare un sistema integrato di conoscenze per valutare le politiche di sviluppo e guidare i decisori pubblici-privati con indicatori prestazionali sull'efficienza ambientale in accordo con l'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile dell'ONU, la Strategia nazionale di sostenibilità, la Tabella di marcia per un'Europa efficiente nell'uso di risorse naturali e con il Piano territoriale regionale.

Tabella. Coerenza tra le politiche sul rumore, promozione del benessere e della salute umana rispetto agli obiettivi del Prit-2025.

Obiettivi esterni su rumore, promozione del benessere e della salute umana	Obiettivi del Prit-2025										Indicatori prestazionali	
	Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Obiettivi su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale		Obiettivi su sist. amb., energ. e camb. climatici
Assicurare la salute ed il benessere delle persone di ogni età (Agenda 2030 per svil.sost. ONU)			A									Indici di incidentalità stradale
Ridurre l'inquinamento acustico da trasporti regionali (Direttiva 2002/49/CE; Dlgs n.42/2017; LR ER n. 15/2001)	A	C									A	Popolazione sovraesposta a rumore di infrastrutture viarie
Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico (Str. sostenibilità IT)			A									Indici di incidentalità stradale
Rendere gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, sostenibili (Agenda 2030 per svil.sost. ONU)	A		A	M	M	M			M	M	M	Indici esposiz. ad inquinam., incidentalità, accessib. a TPL
Proteggere i cittadini da pressioni legate all'ambiente e da rischi per la salute e il benessere (7° Programma d'azione ambientale UE)	M		A								A	Indici esposizione ad inquinam., incidentalità
Migliorare qualità di amb. urbano, rendendo le città luoghi sani e piacevoli, riducendone l'impatto amb. negativo (Strategia tematica sull'ambiente urbano UE; Str. sostenibilità IT)	M		M									Indici esposizione ad inquinam., incidentalità
Assicurare il diritto alla salute per tutti i cittadini (Piano territoriale regionale RER)			A								A	Indici esposizione ad inquinam., incidentalità
Promuovere il Mobility Management per migliorare la sicurezza stradale (Piano regionale aria RER; Piano energetico regionale RER)						A						Indici settoriale di diffusione del Mobility Management
Sviluppare un sistema integrato delle conoscenze per formulare e valutare le politiche di sviluppo (Agenda 2030 per svil.sost. ONU; Str. sostenibilità IT)											A	Indici di completezza e accessibilità delle informazioni ambientali
Guidare i decisori pubblici-privati con indicatori prestazionali sull'efficienza d'uso delle risorse nat. (Tabella di marcia per un'Europa efficiente nell'uso di ris.nat. UE)											A	Indici di eco-efficienza dei trasporti (rispetto ai settori socio-economici)
Supportare la diffusione delle tecnologie avanzate dell'informazione e della comunicazione (Piano territoriale regionale RER)	M					A					M	Indici penetraz. di tecnologie avanzate dell'informazione

3.3.5 Coerenza del Prit-2025 con le politiche e gli obiettivi su sistemi insediativi, tutela del paesaggio e della biodiversità

Gli obiettivi del Prit-2025 sono coerenti con diverse politiche in materia di sistemi insediativi, tutela del paesaggio e della biodiversità. In questo quadro resta comunque un potenziale contrasto rispetto all'azzeramento del consumo di suolo determinato dagli obiettivi del Prit-2025 sulle infrastrutture stradali, in particolare in riferimento al completamento della Grande Rete, con l'attuazione di alcune opere stradali previste dal vecchio Prit-'98 ed alle nuove infrastrutture della rete di base. Il contrasto degli obiettivi del Prit-2025 sul completamento della grande Rete si potrà gestire a scala progettuale soprattutto attraverso la mitigazione-compensazione ambientale delle nuove strade.

A scala internazionale l'Agenda Globale 2030 delle Nazioni Unite comprende obiettivi strategici fondamentali che riguardano, tra l'altro, anche la limitazione del consumo di suolo: assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica; assicurare l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili; raggiungere un *land degradation neutral world*, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici. A scala europea nel tempo gli Stati membri dell'Unione hanno concordato diverse strategie di riferimento per lo sviluppo sostenibile della mobilità e per le scale di pianificazione nazionali-locali. L'Unione europea, nonostante l'urbanistica non rientri fra le competenze riservate alle istituzioni europee, con la "*Strategia tematica per la protezione del suolo*" del 2006 pose la necessità di assumere buone pratiche per ridurre gli effetti negativi del consumo di suolo, in particolare la sua forma più evidente: l'impermeabilizzazione (*soil sealing*). Anche il Libro Bianco sulla mobilità europea ("*Tabella di marcia verso uno spazio europeo unico dei trasporti, per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile*") assunto dall'Unione nel 2011 promuove la riduzione del consumo di suolo. Il Libro Bianco sulla mobilità europea ha affrontato i temi della riduzione degli impatti sull'ambiente urbano e la sicurezza stradale, indicando come obiettivo strategico la realizzazione di un sistema dei trasporti in grado di ridurre del 60% le emissioni di gas serra dovute ai trasporti entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990. Il Libro Bianco ha presentato anche altre iniziative inerenti la costituzione di un sistema di mobilità efficiente ed integrato, innovazioni tecnologiche e dei comportamenti, lo sviluppo di infrastrutture moderne, la tariffazione "intelligente". Il Regolamento (UE) n. 1315/2013 ha stabilito la revisione della *Rete Transeuropea dei trasporti* (TEN-T), prevista dal Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, ispirandosi al Libro bianco e confermando l'obiettivo di ridurre del 60% le emissioni settoriali di gas serra entro il 2050. Questo obiettivo del settore dei trasporti è coerente anche con la *tabella di marcia europea verso un'economia a basse emissioni di carbonio*, che prevede per tutti i settori socio-economici la riduzione delle emissioni di gas serra entro il 2050. Per migliorare la compatibilità ambientale dei trasporti l'Unione europea si baserà su una molteplicità di misure: il miglioramento dell'efficienza ambientale dei veicoli, anche mediante l'impiego di carburanti, l'ottimizzazione delle catene logistiche multimodali, lo sviluppo dei sistemi d'informazione-gestione del traffico, lo sviluppo dei trasporti su rotaia e del cabotaggio, la fissazione di tariffe corrette, la mobilità ciclistica, ecc. La mobilità ciclistica a scala europea è dettagliata nel progetto di rete "Eurovelo" che si sviluppò nel 1997, nell'ambito dell'*European Cyclists' Federation*, ed in futuro potrebbe

anche essere integrata nello schema TEN-T. Eurovelo intende assicurare in tutte le nazioni europee itinerari ciclabili di qualità; gli itinerari ciclabili di Eurovelo in Emilia-Romagna riguardano la *Via Romea-Francigena* (Parma), la *Via del Sole* (est-ovest) e la *Via Mediterranea* (nord-sud).

Nel *Settimo Programma europeo di azione ambientale fino al 2020*, approvato nel 2013 (decisione del Parlamento europeo e del Consiglio UE n. 1386/2013/Ue), si ribadisce che il degrado, la frammentazione e l'uso non sostenibile del suolo nell'Unione stanno compromettendo la fornitura di diversi servizi ecosistemici importanti (approvvigionamento alimentare e di materie prime, regolazione del clima, dello stoccaggio di carbonio, equilibrio idrogeologico, riserva genetica, conservazione della biodiversità, servizi culturali, ecc.), minacciando la biodiversità ed aumentando la vulnerabilità dei territori europei. Pertanto l'uso del suolo deve diventare più sostenibile azzerando questo consumo netto entro il 2050; azzerare questo "consumo netto" comporta la necessità di bilanciare il nuovo suolo consumato con la ri-naturazione di una quantità adeguata di suoli già consumati: con il suolo ri-naturato si "compensa" il consumo che non è stato possibile evitare. Tali indicazioni dell'Unione non sono vincolanti per gli Stati membri, ma non lasciano spazio a fraintendimenti: a livello nazionale le politiche dovrebbero essere orientate alla riduzione del consumo del suolo, in assoluta contro-tendenza con quanto è avvenuto negli ultimi decenni ed ancor oggi in atto. Le politiche statali italiane sui trasporti condizionano molto i territori regionali, soprattutto attraverso la definizione di infrastrutture strategiche e finanziamenti per alcune opere. La *Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile* (SNSS), approvata dal CIPE nel 2017, tra gli obiettivi strategici dell'Area "Pianeta" considera esplicitamente la questione dell'arresto del consumo di suolo, anche se la perdurante assenza di definizione di soglie quantitative e di traguardi temporali entro cui raggiungerle riduce la capacità di questa Strategia d'indirizzare le trasformazioni future. La SNSS comunque iscrive l'Italia tra i paesi sottoscrittori dell'Agenda Globale 2030 delle Nazioni Unite, che in materia di consumo di suolo comprende gli obiettivi (SDGs) sopra ricordati in materia di raccordo tra dinamica demografica e consumo di suolo ed il raggiungimento di un azzeramento del consumo di suolo (*'Soli Neutral Degradation World'*).

A scala regionale il Prit-2025 è strumento che concorre in modo significativo allo sviluppo degli assetti ambientali, territoriali e socio-economici. Un riferimento rilevante per la coerenza territoriale del Prit-2025 è innanzitutto il *Piano territoriale regionale* (Ptr), cioè lo strumento di programmazione con il quale la Regione inquadra le sue strategie di sviluppo, garantendo la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali. Gli indirizzi del Ptr agli altri strumenti territoriali riguardano tra l'altro la costruzione di una *"Regione-Sistema, per integrare l'Emilia-Romagna nello Spazio Europeo"*. Questi intenti, uniti con i contenuti di programmi operativi di sviluppo come il Prit-2025, stabiliscono il *rafforzamento della rete infrastrutturale per una mobilità sostenibile in grado di assicurare ai cittadini e alle imprese la miglior accessibilità al territorio regionale*. A scala locale il Prit-2025 si pone come strumento di coordinamento di diversi strumenti di pianificazione-programmazione di comuni e di agenzie di trasporto pubblico locale; non soli i piani urbani della mobilità, ma anche quelli urbanistici, i piani d'azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC), ecc. Alcuni interventi compresi nel Prit-2025 riguardano il potenziamento di infrastrutture di mobilità, interporti, aeroporti, strutture ferroviarie, nodi d'interscambio merci, porti, strade o bretelle di collegamento. Alla realizzazione di

queste opere concorrono anche gli strumenti di pianificazione locali. Gli impatti ambientali di alcuni di questi interventi saranno significativi, alcuni in positivo altri in negativo, e dovranno essere valutati attentamente. Sarà necessario prevedere risorse adeguate per mitigare gli impatti ambientali negativi e compensare quelli residui. La valutazione degli effetti ambientali attesi dalla realizzazione del Prit-2025 dovrà essere necessariamente approfondita nei successivi livelli di progettazione e attuazione delle singole opere o dei singoli interventi. In particolare gli obiettivi (internazionali, nazionali e locali) di arrestare il “*consumo di suolo netto*” devono considerare la sequenza “*evitare, mitigare, compensare i consumi di suolo*”. L'ultima fase di compensazione deve essere ricondotta ad una strategia complessiva, per cui bisogna prioritariamente cercare di evitare i nuovi consumi e poi bisogna individuare aree già consumate da rinaturalizzare; il suolo ri-naturato di compensazione dovrebbe essere in grado di svolgere almeno gli stessi servizi eco sistemici del nuovo suolo consumato. La localizzazione delle zone di compensazione richiede l'uso degli strumenti di pianificazione, di negoziazione e di accordi di scambio. È quindi necessaria la definizione di criteri di compensazione, come descritto nei capitoli successivi. Il tema della compensazione apre una evidente sinergia con le politiche regionali di tutela della biodiversità e dei servizi eco sistemici nonché dei valori paesaggistici: le compensazioni potranno fornire risorse per le politiche di realizzazione della ‘*green infrastructure*’ regionale

Tabella. Coerenza tra le politiche su sistemi insediativi, tutela del paesaggio e della biodiversità rispetto agli obiettivi del Prit-2025.

Obiettivi delPrit-2025

Nelle colonne sono indicate le azioni di Piano.

Nelle righe sono indicati gli obiettivi esterni al Piano.

In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:

- A (in verde scuro) coerenza elevata diretta.

- M (in verde chiaro) coerenza indiretta-funzionale

- C (in giallo) contrasti possibili (richiedono controllo e gestione)

Obiettivi esterni su sistemi insediativi, tutela del paesaggio e della biodiversità

	Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Obiettivi su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale	Obiettivi su sist. amb., energ. e camb. climatici	Obiettivi sul monitoraggio del piano	Indicatori prestazionali
Azzeramento del consumo netto di suolo (7° Programma d'azione ambientale UE)		C									A		Estensione del consumo di suolo e indici atificializz.suoli (trasporti)
Ridurre il consumo di suolo e incentivare programmi di recupero di suolo in aree già urbanizzate (Str. biodiversità IT)		C									A		Estensione del consumo di suolo e indici atificializz. suoli (trasporti)
Arrestare la perdita di biodiversità ed il degrado dei servizi ecosistemici (Agenda 2030 per lo svil.sost. ONU; Str. biodiversità UE; Tab. marcia Europa eff.; Str. Horizon 2020 UE; Str. biodiversità IT)	A	C									A		Indici di frammentazione nat. determinata dal sistema dei trasporti
Promuovere salvaguardia, gestione e pianificazione di tutti i paesaggi, non solo quelli di particolare valore (Conv. europea sul Paesaggio; Piano terr. paes. RER, Piani terr. coord. prov.)	A	C				M					A		Indici di impatto paesaggistico
Promuovere modelli di città compatta più funzionale ed efficiente da un punto di vista energetico (Piano territoriale regionale RER)	A										M		Indici di sprawl urbano
Garantire investimenti per politiche su ambiente-clima e tener conto delle esternalità ambientali (7° Programma d'azione ambientale UE)	M					M					M		Finanziamenti per l'eco-innovazione
Sviluppare sistemi di trasporto più efficienti dal punto di vista ambientale (Str. Horizon 2020 UE)	A	C		A	A	A	M	M			A	A	Impronta ecologica dei sistemi di trasporto
Incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermodali, in particolare per trasp.su ferro (Piano territoriale regionale RER; Piano energetico regionale RER; Piano aria RER)	A	A		A	A	M	A	A		A	M		Volumi di traffico (per reti infrastrutturali e nodi intermodali)
Ridurre gli spostamenti casa-lavoro (telelavoro; Piano energetico regionale RER; Piano aria RER)	M					A							Indici di penetrazione del car-pooling
Promuovere domanda di mobilità non motorizzata, mobilità ciclo-pedonale e realizzazione di piste ciclabili (Piano energetico regionale RER; Piano risanamento aria RER)						A							Estensione piste ciclabili in Emilia-Romagna
Conservazione e Gestione siti della Rete Natura 2000 dell'Emilia-Romagna (Del.GR n. 742/2016 RER; Del. GR n. 1419/2013)	A	C									A		Indici di incidenza di infrastrutture viarie nei siti della Rete Natura 2000
Prevenire i rischi idrogeologici (Str. sostenibilità IT, L. 183/89, Piani Assetto Idrog., Piani Gest. Distr. Idr.; Piani gestione alluvioni; Piano forestale regionale RER)											M		Estensione di infrastrutture viarie in zone a rischio idrogeologico
Controllare localizzazione di elementi vulnerabili in aree inondabili (Piani Gestione Distretti Idrografici; Piani gestione rischio alluvioni)											M		Estensione di infrastrutture viarie in zone esondabili

3.3.6 Coerenza con gli obiettivi di partecipazione ambientale e di valutazione delle alternative di piano

La Regione Emilia-Romagna ha deciso di avviare un percorso partecipativo sui temi della mobilità, dei trasporti e dell'elaborazione del Prit 2025. Le scelte, le strategie e gli obiettivi del Prit 2025 avranno effetti diretti sulle persone e su tutti gli strumenti di pianificazione degli Enti locali dell'Emilia-Romagna.

Negli anni passati era già stato fatto un percorso di partecipazione per rinnovare il Prit '98, i cui risultati sono stati comunque considerati per il Prit 2025. La procedura "istituzionale" di approvazione del nuovo Piano prevede già in sé un percorso partecipativo, perché alla conferenza di pianificazione sono chiamati a partecipare le istituzioni sociali (ambientali, sindacali, imprenditoriali), ed anche i singoli cittadini possono partecipare con singole osservazioni e contributi. La Regione, partendo dai risultati conseguiti con Prit '98 ha seguito l'iter previsto dalla normativa per l'approvazione del nuovo Piano ed in particolare la conferenza di pianificazione, nel corso della quale vengono presentati ai soggetti istituzionali coinvolti i documenti preliminari del nuovo PRIT, ricevendo osservazioni e proposte. La Conferenza di Pianificazione del Prit 2025 è il momento del processo di pianificazione nel quale gli Enti pubblici, le associazioni e le forze economico-sociali invitate hanno esaminano congiuntamente i documenti pianificatori portando il loro contributo conoscitivo e valutativo. Il presidente della Regione ha convocato la Conferenza di Pianificazione il 13 dicembre 2016, per l'esame congiunto del Documento Preliminare, del Quadro Conoscitivo e del Rapporto Ambientale del PRIT 2025 (in attuazione dell'art. 5-bis della L.R.30/1998, con Decreto n° 218 del 11/11/2016).

Alla redazione del piano hanno contribuito anche i soggetti che normalmente non partecipano direttamente alle decisioni (cittadini, comitati, associazioni locali, ecc.). In quest'ottica si è svolto, contemporaneamente alla conferenza di pianificazione, il processo partecipativo "Buona Mobilità". I risultati emersi nel corso di "Buona mobilità" sono confluiti come contributo all'interno della Conferenza di pianificazione e sono serviti alla stesura del PRIT, alle sue strategie, ma soprattutto alle azioni da mettere in campo, portando la visione "locale" di ognuno a contatto con gli obiettivi regionali di più larga scala. Il processo partecipativo si è svolto nell'ambito di tre laboratori partecipativi a Piacenza, Modena e Faenza (le sedi sono state individuate in modo da avviare un confronto sui temi della mobilità e dei trasporti in città di dimensioni differenti), ed uno spazio di partecipazione online disponibile sulla piattaforma regionale *io Partecipo: "la piazza "Buona Mobilità – verso il PRIT 2025"*. Questo strumento ha permesso di affiancare agli incontri svolti in presenza anche alcuni strumenti per la partecipazione online come avvisi, eventi, documenti, gallerie multimediali, sondaggi, ecc.

4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PIANO

Questa parte del Rapporto mira a valutare gli effetti ambientali delle azioni pianificate. La valutazione è condotta con metodi diversi per rispondere alle diverse esigenze conoscitive e riguarda gli effetti del Piano su tutte le componenti ambientali rilevanti per il Prit 2025, in particolar modo quelle che presentano gli aspetti più critici.

L'itinerario valutativo adottato procede dapprima ad una valutazione sintetica dell'insieme delle proposte del Prit 2025 attraverso un classico schema "a matrici coassiali". Le matrici, tra loro connesse, consentono il riconoscimento delle seguenti relazioni causa/effetto:

- obiettivi del Prit 2025 x attività determinanti,
- attività determinanti x pressioni sulle diverse componenti ambientali,
- pressioni ambientali x impatti su vari ricettori ambientali.

Questa valutazione semi-quantitativa (interferenze alte, medie o basse) consente di tener contemporaneamente conto di tutto il complesso insieme di politiche infrastrutturali e organizzative proposte dal Prit 2025 e dei loro effetti sulle diverse componenti ambientali. Fornisce cioè indicazioni circa le relazioni sia positive, che è compito del Prit 2025 valorizzare e massimizzare, sia negative che occorre considerare e mitigare con maggiore approfondimento. Le relazioni critiche da approfondire che emergono da tale sintetica valutazione sono principalmente determinate dalle politiche di aumento della capacità delle reti stradali (locali e di grande comunicazione) rispetto alle esigenze ambientali di riduzione delle emissioni di gas inquinanti e di gas serra. Su questi temi il Prit 2025 assume, come si è visto, obiettivi quantificati da raggiungere entro l'orizzonte di Piano. La valutazione ha quindi approfondito la stima delle emissioni dei principali inquinanti e delle emissioni di gas serra, condotta a partire dalla modellazione degli scenari di domanda-offerta assunti dal Prit 2025 (cfr. Allegato modellazione alla Relazione Tecnica di piano). La stima delle emissioni consente una valutazione dei probabili effetti derivanti dalle strategie del Prit 2025 e quindi della capacità del Piano di raggiungere i propri obiettivi. La metodologia di stima emissiva e le complesse assunzioni che l'hanno guidata sono riportate in dettaglio nell'Allegato A. Accanto a tali valutazioni complessive il presente Rapporto ambientale ha ritenuto utile considerare i risultati di alcune stime, condotte nell'ambito della redazione del Prit 2025, riguardanti gli effetti di specifiche misure di governo della domanda. Le politiche di governo della domanda sono una componente fondamentale ai fini della sostenibilità dell'attuazione del Prit 2025. Si ricorda che il Prit 2025 assume un importante set di target da raggiungere che riguardano proprio politiche di governo della domanda, per lo più affidate, sotto forma di indirizzo, alle politiche degli Enti locali. La capacità del Piano di raggiungere tali target è assai difficile da stimare a priori; essa si fonda sull'efficacia degli strumenti e delle modalità d'attuazione, sulla capacità di coordinamento-regia delle diverse politiche dei vari soggetti coinvolti, sulle risorse disponibili e sulla efficacia di un monitoraggio pro-attivo, realmente capace di orientare gli andamenti nella direzione desiderata. Pur scontando tali difficoltà di stima-valutazione, il Prit 2025 ha sviluppato un'utile analisi modellistica per stabilire l'ordine di grandezza degli effetti funzionali ed ambientali di un certo numero di misure chiave per il governo della domanda. Si tratta della realizzazione di ZTL, della tariffazione

dei parcheggi e del governo delle velocità. Su questi tre temi il Prit 2025 costruisce scenari di applicazione e ne stima i risultati in termini d'efficacia funzionale e di riduzione dei costi ambientali esternalizzati. Si tratta di scenari astratti, tuttavia utili per stimare l'ordine di grandezza dei risultati ottenibili. La valutazione si sviluppa poi prendendo in considerazione gli effetti sulle altre componenti rilevanti: la salute e il benessere delle persone, gli effetti per il paesaggio e i sistemi territoriali, gli effetti per le reti naturali e la biodiversità.

4.1 SINTESI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La stima è stata condotta utilizzando le informazioni disponibili nel Prit-2025, dove la definizione dei tracciati e delle infrastrutture previste non raggiunge un livello di approfondimento sufficiente ad una verifica di dettaglio. Allo stato attuale di definizione si possono prevedere diversi effetti ambientali sintetizzati nel seguito.

La selezione delle attività rilevanti per l'ambiente connesse al piano è operata seguendo una logica causa-effetti in base agli obiettivi di piano. Per inquadrare le attività rilevanti di sono utilizzate alcune matrici coassiali, collegate in sequenza di causa-effetto, che esplicitano relazioni tra obiettivi-attività-rischi/opportunità-impatti:

- misure x attività determinanti,
- attività determinanti x pressioni ambientali,
- pressioni ambientali x impatti su vari ricettori ambientali.

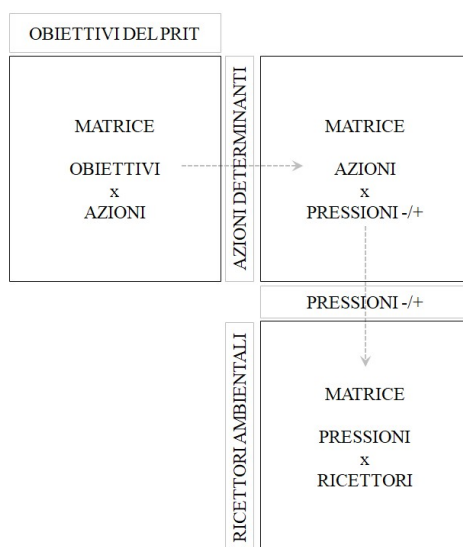


Figura. Schema della logica causa-effetto descritta attraverso le matrici coassiali.

Nelle celle di ciascuna matrice è segnalata la presenza di correlazioni causali tra le categorie presenti su righe e colonne. Le correlazioni maggiormente favorevoli dal punto di vista ambientale sono evidenziate in azzurro, quelle problematiche in giallo e quelle molto problematiche in rosso. In pratica dalla lettura delle matrici coassiali si desumono gli effetti ambientali più significativi che il piano può produrre e sui cui è utile focalizzare l'attenzione. Alcuni degli effetti ambientali potenziali e maggiormente significativi sono poi valutati nel seguito, attraverso analisi ed indicatori ambientali specifici.

OBIETTIVI DEL PRIT 2025										ATTIVITA', OPERE E IMPIANTI PREVISTI:		
Obiettivi su pianificazione e mobilità	Obiettivi sull'infrastruttura stradale	Obiettivi sulla sicurezza stradale	Obiettivi su trasporto ferroviario ed intermodalità	Ob. su trasporto pubb. locale ed intermodalità	Obiettivi sulla mobilità sostenibile	Obiettivi su logistica e trasporto merci	Obiettivi su Porto di Ravenna e idrovia	Obiettivi sui porti regionali	Obiettivi sul sistema aeroportuale	Ob. su sistemi amb., energ. e camb. climatici	Obiettivi sul monitoraggio del piano	
	B					B	B					→ Opere fognarie
	B					B	B	B				→ Impianti di illuminazione
	M		M			B	M	B		B		→ Cantieri edili (manufatti,traffico)
	B		B			B	B		B			→ Piazzali
B	A					B	B		B			→ Strade (traffico e manufatti)
B	A					B	B		B			→ Svincoli e bretelle di servizio
	A		A									→ Ponti e viadotti
			A									→ Ferrovie (piattaforme e traffico)
	A		A						A			→ Aeroporti (traffico a terra e occupaz.manufatti)
												→ Piste di cantiere
								B				→ Cantieri nautici, impianti alaggio e varo
								A				→ Servizi portuali(igienici, pulizia pontili,...)
	B		B									→ Recinzioni (di sedi stradali/cantieri)
	B		B								A	→ Stabilizzazione terre, opere consolid.versanti
	A		M									→ Cave
	A		M				B	B		B		→ Scavi e movimenti di terra
	A		M				B	B		B		→ Depositi materiali di risulta scavi
	M		M							B		→ Trasformazione drenaggi e sistema scolante
							B	B				→ Moli, banchine
	A		A			A	A					→ Moviment.esterna materiali pericolosi
							A	B				→ Traffici marittimi
									A			→ Traffici aerei
		A									M	→ Sistemi controllo di incidenti o di pressioni amb.
M	A	M	A	A	A	A	M	B	M	M	A	→ Sist.informativi, formativi e supp.decisionale
											A	→ Deimpermeabilizz.e riduzione consumo suolo
											A	→ Dismissione strutture edili obsolete
A	M	A	A	A	A	A	B		B	A	B	→ Attività per mobilità sost. di merci o persone
					A							→ Revisione pedaggi e limitaz. velocità
M	A						M					→ Fluidificazione traffico presso nodi stradali
M											A	→ Rendicontazione di azioni di sviluppo

Figura. Matrice di correlazione degli obiettivi di piano con le attività maggiormente determinanti dal punto di vista ambientale. Nelle singole celle della matrice è segnalata la presenza di correlazioni causali tra le categorie presenti su righe e colonne; le correlazioni sono classificate come: alte (A), medie (M) o basse (B).

ATTIVITA', OPERE E IMPIANTI PREVISTI:	
Opere fognarie	B B B M B B B B B B B
Impianti di illuminazione	B M M M B B B B B B B
Cantieri edili (manufatti, traffico)	M M M M B B B B M M B B
Piazzali	M A A M M B A A M M M M A B M B M
Strade (traffico e manufatti)	A A A M M B A A M M M M A B M B M
Svincoli e bretelle di servizio	B B B B B M M M M M B B B M
Ponti e viadotti	B B M B M M M M M B B B M
Ferrovie (piattaforme e traffico)	M M A M M B B A M B M M A B B M
Aeroporti (traffico a terra e occupaz. manufatti)	M B M M M B B M A M M M M B B M
Piste di cantiere	B B M B B M B M M M B B
Cantieri nautici, impianti alaggio e varo	B B M M B B M B B B
Servizi portuali (igienici, pulizia pontili,...)	M B B B B B
Recinzioni (di sedi stradali/cantieri)	B B B M B
Stabilizzazione terre, opere consolid.versanti	B M M M M M M B
Cave	B A B M M B B B M M B M M B
Scavi e movimenti di terra	B B B M M B B B M M M M B B B
Depositi materiali di risulta scavi	B M M M B B B M B M M B B B B
Trasformazione drenaggi e sistema scolante	B M M M B B M B B
Moli, banchine	M B A M B M B M
Moviment. esterna materiali pericolosi	M B M B
Traffici marittimi	B M M M M B M
Traffici aerei	M B B M M M M
Sistemi controllo di incidenti o di pressioni amb.	B B B
Sist. informativi, formativi e supp. decisionale	B B
Deimpermeabilizz. e riduzione consumo suolo	B B
Dismissione strutture edili obsolete	B
Attività per mobilità sost. di merci o persone	B
Revisione pedaggi e limitaz. velocità	B B
Fluidificazione traffico presso nodi stradali	B B
Rendicontazione di azioni di sviluppo	B

PRESSIONI NEGATIVE:	
Consumo d'energia da fonti finite	B
Consumo di materiali litoidi	B
Consumo, alterazione di suolo	B
Alterazione scorrimenti superficiali	B
Alterazione filtrazioni e flussi in falde	B
Intercezz. e modifica correnti litorane	B
Scarichi idrici, inquinam. in acqua	B
Dispersione di sostanze pericolose	B
Produzione di rifiuti e scorie	B
Emissioni di gas e polveri in atmosfera	B
Produzione di rumore	B
Produzione di vibrazioni	B
Interferenza luminosa notturna	B
Intrusione percettiva	B
Alterazione copertura vegetale	B
Frammentazione di ecosistemi nat.	B
Intrusione urbanistica	B
Richiamo infrastrutture non program.	B
Rischio di incidenti rilevanti	B
Incidenti viabilistici	B

PRESSIONI POSITIVE:	
Creaz. opportunità guadagno e lavoro	M
Valorizzaz. e creazione beni materiali	M
Migliore funzioni di strutture e servizi	M
Migliore accessibilità	M
Migliore gestione rifiuti	M
Controllo e riduzione di inquinam. aria	M
Controllo e riduzione emissioni serra	M
Controllo e riduzione inquin. acqua	M
Controllo e riduzione del rumore	M
Sviluppo fonti energetiche rinnovabili	M
Risparmio di energia	M
Risparmio/ tutela di risorse naturali	M
Miglior. e restauro servizi ecologici	M
Restauro paesaggi o beni culturali	M
Controllo rischi (natur. e antropici)	M
Sist. monitoraggio e controllo impatti	M

Figura. Matrice di correlazione delle attività con le pressioni ambientali. Nelle celle sono classificate le interferenze positive o negative: alte (A), medie (M) o basse (B). È opportuno minimizzare le pressioni negative più elevate (A-rosse) e massimizzare le pressioni positive più elevate (A-blu).

RICETTORI AMBIENTALI :	PRESSIONI NEGATIVE:														PRESSIONI POSITIVE:																													
	Consumo d'energia da fonti fimate	Consumo di materiali litoidi	Consumo, alterazione di suolo	Alterazione scorrimenti superficiali	Alterazione filtrazioni e flussi in falde	Intercettaz. e modifica correnti litoranee	Scarichi idrici, inquinam.in acqua	Dispersione di sostanze pericolose	Produzione di rifiuti e scorie	Emissioni di gas e polveri in atmosfera	Produzione di rumore	Produzione di vibrazioni	Interferenza luminosa notturna	Intrusione percettiva	Alterazione copertura vegetale	Frammentazione di ecosistemi nat.	Intrusione urbanistica	Richiamo infrastrutture non programm.	Rischio di incidenti rilevanti	Incidenti viabilistici	Creaz. opportunità guadagno e lavoro	Valorizzaz. e creazione beni materiali	Migliore funz. di strutture e servizi	Migliore accessibilità	Migliore gestione rifiuti	Controllo e riduzione di inquinam.aria	Controllo e riduzione emissioni serra	Controllo e riduzione inquin.acqua	Controllo e riduzione del rumore	Sviluppo fonti energetiche rinnovabili	Risparmio di energia	Risparmio/tutela di risorse naturali	Miglior.am. e restauro servizi ecologici	Restauro paesaggi o beni culturali	Controllo rischi (natur. e antropici)	Sist.monitoraggio e controllo impatti								
Stabilità di versanti e scarpate		B	B	M	M										M																						B	B	B	B				
Stabilità di litorali o fondali mare		M	B	B		M																																B	B	B	B			
Qualità pedologica di suoli			M	M			M								M																							B	B	M	B			
Qualità del mare					B	M		B							B	B								M			M												M	B	B			
Qualità di acque interne superficiali			B	B		B	M		B						B	B									M		M												M	B	M	B		
Qualità di acque sotterranee			B	B	M		M	M							B												M													M	B	B		
Qualità di atmosfera e di microclima	M							M	A						M	B								M						M	A								B	B	M	B		
Qualità del clima	M							B	A						B										M		A			M	A									B		B		
Benessere di vegetazione terrestre			B	M	B		B	M	B	B						M	M									M	M	B	M											M	B	B		
Benessere di fauna terrestre			B	B			B	M	B	B	M	B	M	B	M	M											M	B	B	M	M									A	B	B		
Beness. biocenosi aquatic. e palustri			B	B	B	M	M	M	B						B	M									M		B	M												A	B	B		
Benessere e salute dell'uomo	B	B	B	B	B	B	M	M	M	A	A	M	B	B	B	B	M	B	M	B	M	A				A	A	A	A	M	A	B	M	A	M	M	M	M	M	A	B			
Qualità del paesaggio		M	M	M		M		B	B	M		M	M	A	M	A	M									B	M	B	M	M									M	A		B		
Valore di beni culturali e/o storici									M	M		M	B		M	M	B									M		M	M											B	M	B		
Accessibilità di risorse per lo svago			B	B		B	B		B	M					M	B	B	B	B	B						B	B	B	A		M		M	M							B	B	A	B
Disponibilità agronomica di suoli fertili			M	M	B		B								M		B																									B		
Disponibilità di risorse litoidi		M																																								B		
Disponibilità di energia	M																												M	A												B		
Disponibilità di risorse produttive	M	M	B	B	M										B																											B		
Valore di opere e di beni materiali	B			B	B		B	B	M				B	B		B	B	M																									B	

Figura. Matrice di correlazione delle pressioni con i ricettori ambientali. Nelle celle sono indicati gli impatti ambientali positivi o negativi: alti (A), medi (M) o bassi (B). È opportuno mitigare-compensare gli impatti negativi più elevati (A-rossi) e massimizzare quelli positivi più elevati (A-blu)

4.1.1 Effetti per la qualità dell'aria

Le emissioni dei principali inquinanti in Emilia-Romagna per i diversi macrosettori, sono state stimate con il sistema Inemar in riferimento al 2013; rispetto alle emissioni totali regionali il settore dei trasporti contribuisce circa per il 32% di PM10 e per il 68% di NOx.

Per prevedere gli effetti del Prit per la qualità dell'aria sono stati analizzati i seguenti scenari:

- lo *scenario base*, riferito al 2015, anno che consente di disporre di una base dati consistente e certificata. In particolare il grafo della rete infrastrutturale del PRIT è coerente con il grafo utilizzato per l'inventario delle emissioni dell'Emilia Romagna 2013-2015;
- lo *scenario tendenziale* al 2025, con domanda proiettata e contenente le misure pianificate dal Prit '98 o dai piani vigenti;
- lo *scenario di piano* al 2025, con domanda programmatica e contenente le misure del Prit 2025.

Nello scenario tendenziale uno dei fattori di cambiamento di maggior importanza da considerare è l'evoluzione del profilo del parco dei veicoli circolanti in termini di età, consumi energetici e prestazioni ambientali. La proiezione del rinnovo del parco veicolare circolante al 2025, da utilizzare nello scenario tendenziale, ha assunto come base di partenza i dati dei veicoli parco circolante negli anni 2013-2017. Qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo della metodologia utilizzata per la proiezione del parco circolante al 2015 per lo scenario tendenziale. L'analisi completa del parco veicolare è riportata in allegato.

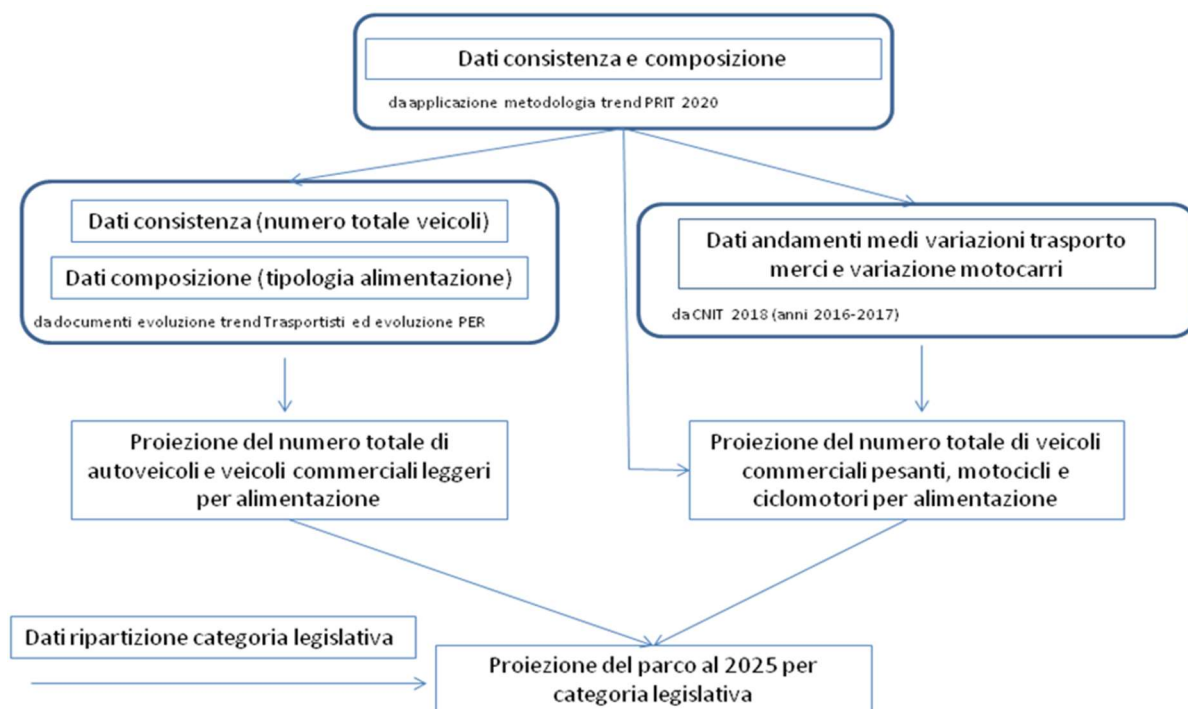


Figura. Metodologia di proiezione del parco circolante.

La stima delle emissioni da traffico lineari e diffuse viene effettuata anche sulla base del consumo di combustibile. Sono stati analizzati i consumi energetici degli scenari tendenziale e obiettivo del Piano energetico regionale (PER) 2030, riportati al 2025 con ricalcolo del 2018, ed è stata verificata la non coerenza tra questi consumi e i flussi rapportati ai parchi veicoli di entrambi gli scenari, in particolare per i combustibili GPL e metano.

È stata pertanto effettuata una stima del consumo di combustibili sulla base del parco veicoli per entrambi gli scenari e dei fattori di consumo medio e percorrenze medie per tipologia di veicolo. I consumi così ottenuti, riportati nella seguente tabella, risultano coerenti con i parchi veicoli circolanti nei due scenari: a fronte di misure del Piano che vanno verso l'incremento della mobilità sostenibile e l'aumento della diffusione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (elettrici, ibridi, metano, GPL), come si deduce anche dalla consistenza e composizione dei parchi veicoli, si ha un corrispondente aumento del consumo di combustibili alternativi ed una conseguente diminuzione di quelli tradizionali.

Tabella. Stima del consumo di combustibile considerato negli scenari emissivi.

Combustibile(t)	Tendenziale	Di Piano
benzina verde	507521	496782
diesel	2520000	2351774
GPL	449349	453756
metano	239529	253151

Lo scenario Tendenziale assume:

- lato Domanda: le matrici del trasporto privato e del trasporto merci proiettate secondo i tassi di crescita previsti nel documento di evoluzione dei trend della UE/2016;
- lato Offerta: la rete stradale composta dal quadro infrastrutturale consolidato dagli strumenti vigenti (Prit'98 e verifiche).

Lo scenario di Piano assume:

- lato Domanda: le matrici del trasporto privato e del trasporto merci elaborate in funzione degli obiettivi di share modale ottenibili dalle politiche e azioni del piano e proiettate secondo i tassi di crescita previsti nel documento di evoluzione dei trend della UE/2016,
- lato Offerta: la rete stradale prevista nei documenti del nuovo Prit 2025.

Sulla base di tali assunzioni di domanda e di offerta sono stati stimati i flussi di traffico (ora di punta) per ciascun arco dei grafi stradali riferiti a ciascuno dei due scenari.

Tabella. Stima delle emissioni (t/anno, k/t per la CO₂) per gli scenari del PRIT 2025 e scenario base.

Totali	CO	COV	NO _x	PM ₁₀	CO ₂
Base (2015)	55456	16891	47229	2859	10919
Tendenziale (2025)	35706	11048	21715	2240	11543
Programmatico (2025)	31071	5533	19649	1985	11097

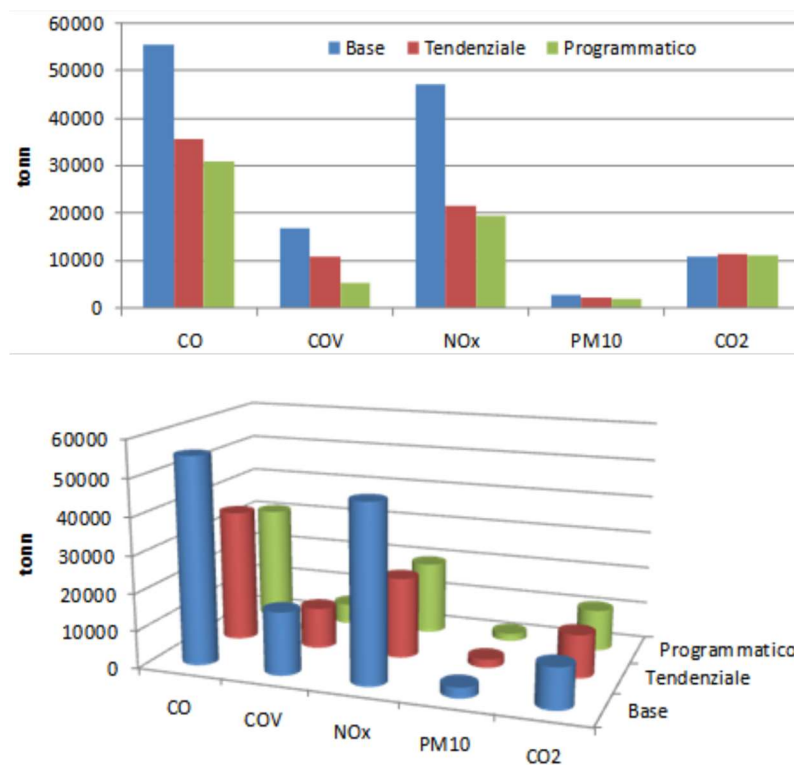


Figura. Confronto delle emissioni totali per i principali inquinanti e per i gas effetto serra dovute al traffico veicolare negli scenari considerati (le emissioni di CO₂ sono espresse in kt).

Il grafico di confronto mostra alcune importanti tendenze: in primo luogo il notevolissimo decremento delle emissioni nello scenario Tendenziale rispetto allo scenario Base. Il decremento, che riguarda pressoché tutti gli inquinanti principali, è generato dall'evoluzione del parco veicolare nonché dalla rilevante riduzione del numero di veicoli*km. Riduzione che prosegue, seppure in proporzione assai più contenuta, anche nello scenario Programmatico.

Tabella. Confronto delle emissioni inquinanti dello scenario Base con le emissioni degli scenari Tendenziale e Programmatico (in t di emissione; in kt per la CO₂; in % rispetto a scenario base).

	CO	COV	NOx	PM10	CO ₂
Base	55456	16891	47229	2859	10919
Tendenziale	35706 (-36%)	11048 (- 35%)	21715 (- 54%)	2240 (- 22%)	11543 (+ 6%)
Programmatico	31071 (- 44%)	5533 (- 67%)	19649 (- 58%)	1985 (- 32%)	11097 (+ 2%)

Il confronto con lo scenario Base mette in luce una tendenza significativa alla decrescita delle emissioni di CO, COV, NOx e PM10, mentre le emissioni di CO₂ mostrano un lieve incremento nello scenario Tendenziale rispetto allo scenario Base. Nello scenario Programmatico l'entità della riduzione rispetto allo scenario Base è maggiore, in particolare per NOx e COV che sono importanti precursori della formazione di particolato; nello scenario programmatico solo le emissioni di CO₂ mostrano un lieve incremento del 2%. Stime del 2017 da parte degli stati membri dell'UE evidenziano un aumento delle emissioni di gas climalteranti da trasporti del 28% rispetto al 1990; è stato anche rilevato che le emissioni medie di CO₂ delle nuove autovetture sono leggermente aumentate. Il

contributo maggiore alle emissioni di CO₂ deriva da automobili e veicoli commerciali leggeri ad alimentazione diesel con categorie legislative più elevate e che hanno le percorrenze maggiori. Lo scenario Programmatico rispetto allo scenario Tendenziale presenta ulteriori rilevanti riduzioni di emissioni relative a tutti gli inquinanti considerati, compresa la CO₂. Per il principale gas climalterante la differenza tra le emissioni dello scenario Base e quelle dello scenario Programmatico risulta positiva, ma inferiore alla differenza registrata nello scenario Tendenziale.

Emissioni per ciclo di guida

L'analisi delle emissioni per ciclo di guida nei tre scenari considerati permette di cogliere l'ambito spaziale nel quale si verificano gli aumenti e i decrementi di emissioni inquinanti e di ricondurli al tipo di veicoli che li generano.

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario Base (in t; in kt per la CO₂)

	CO	COV	NOx	PM10	CO ₂
Autostrade	10686	1448	27093	1049	4225
Strade extraurbane	6079	696	10955	854	3486
Strade urbane	38691	14747	9180	956	3208
	55456	16891	47229	2859	10919

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario Tendenziale (in t; in kt per la CO₂)

	CO	COV	NOx	PM10	CO ₂
Autostrade	8313	525	10157	813	4776
Strade extraurbane	3650	362	5472	705	3506
Strade urbane	23743	10162	6086	722	3261
	35706	11048	21715	2240	11543

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario programmatico (in t; in kt per la CO₂)

	CO	COV	NOx	PM10	CO ₂
Autostrade	8650	484	9377	754	4671
Strade extraurbane	3203	310	4652	618	3107
Strade urbane	19218	4739	5621	613	3319
	31071	5533	19649	1985	11097

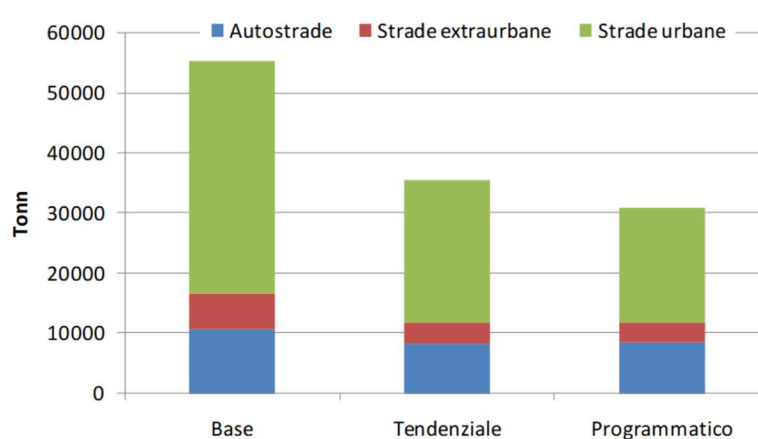


Figura. Emissioni di CO per ciclo di guida negli scenari considerati.

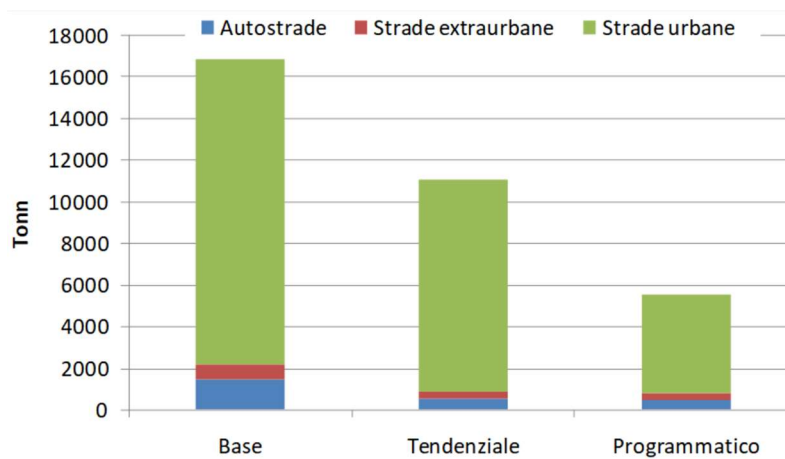


Figura. Emissioni di COV per ciclo di guida negli scenari considerati.

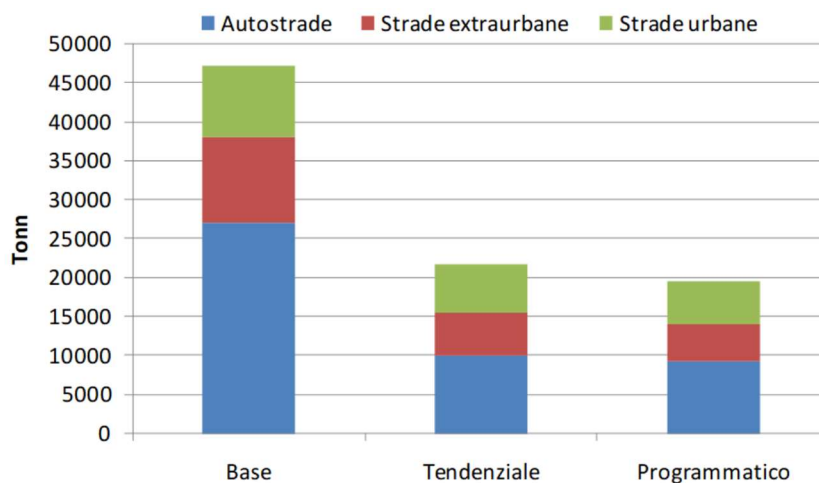


Figura. Emissioni di NOx per ciclo di guida negli scenari considerati.

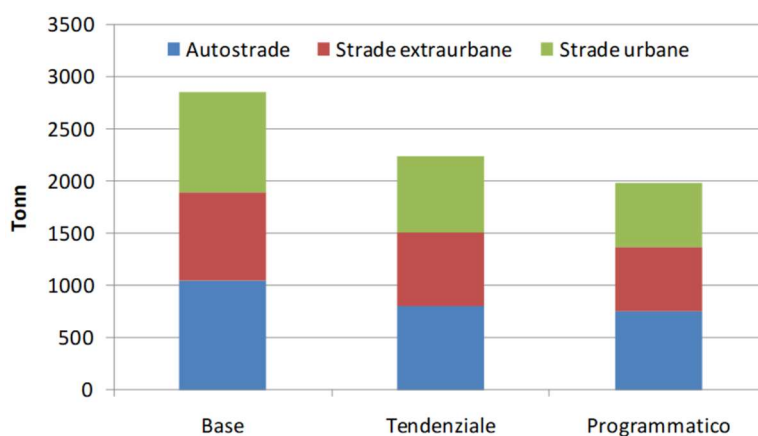


Figura. Emissioni di PM10 per ciclo di guida negli scenari considerati.

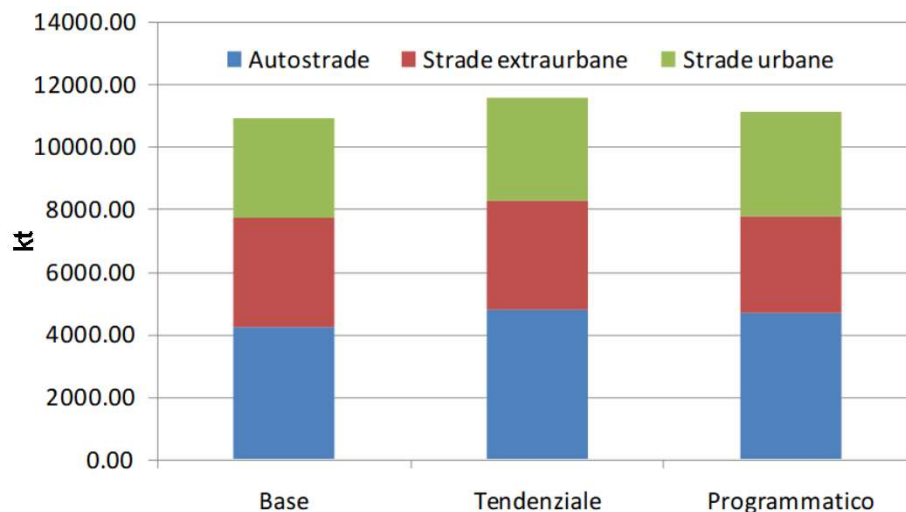


Figura. Emissioni di CO₂ per ciclo di guida negli scenari considerati.

Le stime emissive per gli scenari considerati mostrano per lo scenario di programmatico di piano un generale calo delle emissioni, per tutti gli inquinanti in tutti i cicli di guida, con l'eccezione delle emissioni di monossido di carbonio (CO) su ciclo di guida autostradale e dell'anidride carbonica (CO₂) su ciclo di guida urbano (che aumentano nello scenario Programmatico rispetto a quello Tendenziale). L'aumento del CO è legato alla maggiore circolazione di veicoli ad alimentazione GPL e metano, il leggero incremento della CO₂ è dovuto alla maggiore circolazione di veicoli diesel con categoria legislativa più elevata che hanno anche le maggiori percorrenze. Il consistente calo dei composti organici volatili (COV) nello scenario Programmatico su strade urbane è dovuto ad una minor circolazione di ciclomotori. Nello scenario Programmatico al 2025 il miglioramento della qualità dell'aria derivante dalla riduzione delle emissioni inquinanti è rilevante, tuttavia permane come fattore critico il livello di emissioni complessive di CO₂ al 2025. La modellazione dell'evoluzione del parco circolante e dei flussi di traffico derivanti dagli interventi infrastrutturali e dalle azioni proposte dal Prit 2025 fanno stimare un carico emissivo (oltre 11000 kt) assai superiore al target (di 7500 kt) assunto dal Prit 2025 come risultato dalla riduzione del 30% delle emissioni di CO₂ rispetto alla situazione del 2014. Il gap mette in luce l'ampio spazio di riduzione delle emissioni climalteranti da coprire, nella attuazione del Prit 2025 facendo leva sulle politiche non infrastrutturali e sulle politiche di governo della domanda. Nella impostazione del Piano tali politiche devono sistematicamente integrare e orientare gli effetti delle politiche infrastrutturali. Come si è visto si tratta di una ampia gamma di politiche eterogenee, che il Prit 2025 indica come *"mobilità sostenibile"*, orientate per lo più alla riduzione dell'uso dell'auto privata. Tali politiche comprendono gli interventi per lo sviluppo della mobilità ciclistica, l'incentivazione delle diverse forme di *sharing mobility*, misure di *road e park pricing*, misure di redistribuzione dello spazio pubblico a favore del TPL, incentivi alla diffusione di veicoli a basso impatto e così via. In questo quadro, la capacità di regia e di monitoraggio dei risultati dell'insieme di tali azioni in termini di riduzione delle emissioni di gas serra costituisce un fattore determinante per la sostenibilità e pone nuove condizioni di *governance* per l'efficace attuazione del Piano.

Effetti di politiche di domanda

Data l'evidente importanza, ai fini della sostenibilità del Piano, delle componenti di miglioramento ambientale connesse alle politiche di governo della domanda il presente Rapporto Ambientale ritiene utile richiamare, nel percorso di Valutazione, le elaborazioni del Prit 2025 relative alla stima degli effetti di tre misure strategiche ai fini del governo della domanda: l'istituzione di ZTL, la tariffazione dei parcheggi e il governo delle velocità. Per ciascuna di tali misure il Prit elabora uno scenario teorico di applicazione sistematica:

- per le ZTL si ipotizza che in tutti i centri urbani della Regione venga identificata, nelle aree centrali/sub-centrali, una Zona a Traffico Limitato con accesso riservato ai soli residenti;
- per la tariffazione della sosta la misura differisce dallo scenario precedente, essenzialmente in quanto l'accesso dei non residenti non viene completamente inibito, ma comporta il pagamento di una tariffa oraria variabile in relazione alla dimensione demografica del centro;
- lo scenario NET prevede l'applicazione, estesa a tutta la rete regionale, di una politica di "regolamentazione della velocità" ottenuta attraverso una opportuna gestione della capacità di deflusso dei singoli assi stradali; gli effetti sono misurati in termini di prestazioni trasportistiche e in termini di costo, compresi i costi ambientali esternalizzati; lo scenario attribuisce a tutti gli archi del grafo stradale la velocità di minor costo sociale, definita in funzione: a) del flusso circolante sulla rete (importanza della strada), che costituisce un parametro di ponderazione dei costi interni; b) della popolazione residente nella fascia di pertinenza stradale (100-200-500 m), che costituisce un parametro di ponderazione dei costi esterni; la domanda di mobilità viene assegnata alla rete sui percorsi di minor costo per gli utenti, senza vincolo di capacità.

La descrizione dettagliata degli scenari e dei loro risultati è contenuta nell'allegato modellazione alla Relazione tecnica del Prit 2025. Se ne riportano qui di seguito in grandissima sintesi i risultati più rilevanti ai fini della valutazione ambientale.

Il primo scenario (ZTL) è in grado di ridurre le quantità di traffico che gravano sulla rete regionale (1,6%), ma l'effetto più importante si esplica nell'alleggerimento della congestione sugli assi di penetrazione urbana a cui si accompagna una diminuzione di tutti gli inquinanti dell'aria e un notevole aumento delle velocità di deflusso. Nel complesso, le elaborazioni consentono di stimare i costi interni in circa 27,5 miliardi di euro/anno, e quelli esterni in 2,64÷3,40 miliardi di euro/anno, in entrambi i casi con una riduzione del 2,4% rispetto al corrispondente valore, valutato per lo scenario di riferimento "stato di fatto".

Il secondo scenario (tariffazione della sosta) ottiene risultati per molti aspetti analoghi al primo. Anch'esso riduce il carico sulla rete regionale (-1%), ma induce un minor alleggerimento della congestione sugli assi di penetrazione urbana, e una più modesta riduzione dell'inquinamento e delle altre esternalità negative. Considerate nel loro insieme, le variazioni simulate determinano un costo interno dell'ordine di 27,6 miliardi di euro/anno, ed un costo esterno compreso fra un minimo di 2,69 ed un massimo di 3,45 miliardi di euro/anno.

Il terzo scenario (NET) è senza dubbio il più interessante e innovativo. La sua implementazione ottiene una riduzione del 2,5% del carico della rete regionale rispetto allo scenario di riferimento, con un forte riduzione dei tempi di percorrenza sulla rete locale e un aumento dei tempi di percorrenza sulla rete autostradale da mettere in rapporto alla diminuzione delle velocità medie, sino a valori ottimi tipicamente compresi fra 100 e 110 km/h.

Confrontando i flussi teorici, ottenuti assegnando la domanda alla rete nell'ipotesi che ogni strada sia percorribile alla velocità ottima, con le corrispondenti capacità reali, il modello identifica: a) le direttrici che presentano una carenza di capacità, in generale direttrici locali e; b) le direttrici che presentano un eccesso di capacità, in generale direttrici di grande comunicazione. Si tratta di una indicazione fondamentale, capace di orientare le priorità di intervento e di regolazione sulla rete. E capace anche di suggerire strategie di uso ottimo della capacità esistente, possibili attraverso un uso appropriato delle tecnologie ITS. Come ad esempio la diffusa introduzione delle tecnologie per il riconoscimento dei veicoli e per la riscossione differita del pedaggio (free flow) per consentire un uso agevolato delle rete autostradale a determinate componenti del traffico locale, utilizzando così la capacità "eccedente" per alleggerire la rete locale o comunque ridurre le necessità di potenziamento della rete locale.

Anche in assenza di tali strategie innovative lo scenario NET riduce l'incidentalità, soprattutto sulla rete locale, riduce in misura notevole (-7%) i consumi energetici sia sulla rete locale che sulla rete autostradale (grazie alla riduzione delle velocità), migliora in misura sostanziale la qualità dell'aria (-8% NOx e -7% CO2 e COV) migliora il clima acustico. Nell'insieme, lo scenario NET si associa a costi interni valutati intorno ai 25,4 miliardi di euro/anno, ed a costi esterni compresi fra 2,60 e 3,30 miliardi di euro/anno.

In definitiva la procedura modellistica utilizzata consente di operare un confronto fra la stima dei costi esterni e quella dei costi interni, già percepiti dagli automobilisti, offrendo importanti elementi di valutazione dell'importanza ed efficacia ai fini della re-internalizzazione dei costi delle singole misure.

La stima dei costi interni conduce ad un totale di circa 28,5 miliardi di euro/anno nella situazione di riferimento ("stato di fatto" SDF), che si riducono a 28,2 miliardi di euro/anno (-1,2%) nello scenario tendenziale al 2025, ed ulteriormente a 27,5 miliardi di euro/anno (-3,5%) nello scenario ZTL, 27,4 (-3,2%) nello scenario Sosta e 26,1 (-8,5%) nello scenario NET.

Per quanto concerne invece i costi esterni, secondo la stima effettuata essi ammontano a 3,25 miliardi di euro/anno nella situazione attuale SDF, che si riducono a 3,17 miliardi di euro/anno (-3,6%) nello scenario tendenziale al 2025, ed ulteriormente a 3,08 miliardi di euro/anno (-6,0%) nello scenario ZTL, 3,14 (-4,4%) nello scenario Sosta e 3 (-8,6%) nello scenario NET. Tutte stime che confermano l'interesse e la reale opportunità di sperimentare nella attuazione del Prit 2025, anche per componenti territoriali sub-regionali, una concreta implementazione dello scenario NET.

4.1.2 Effetti per l'energia ed il clima

Benefici per l'energia ed il clima derivano dalle attività previste dal Prit-2025 a favore di una regione "ecologica (ambientalmente sostenibile)". Effetti positivi sono previsti soprattutto per il risparmio

energetico, la riduzione dei consumi dei trasporti, l'aumento dell'efficienza energetica, la riduzione emissioni gas serra.

In particolare risultano significative le attività per ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali, migliorare il profilo ecologico del parco veicolare, ridurre il parco veicolare privato, assicurare coordinamento della pianificazione dei trasporti e rivisitare i processi decentramento territoriale. Il riequilibrio del trasporto delle merci e della logistica sono obiettivi molto impegnativi. La Regione si inserisce naturalmente nei flussi merci nazionali ed europei, con uno storico ruolo di cerniera nelle relazioni nord-sud ed est-ovest. Gli attraversamenti producono inquinamento e non devono solo "passare", ma devono essere riequilibrati, migliorati nelle loro prestazioni di consumo e di emissione, trasferendo a scala locale un modello territoriale più integrato orientato all'intermodalità. Il Prit-2025 intende creare diversione modale dal trasporto individuale/privato verso quello collettivo, potenziando quest'ultimo oltre a razionalizzare i sistemi, coordinare gli orari, integrare le tariffe. Fondamentale è la diversione modale verso il ferro. Le ferrovie sono in grado di ottimizzazione i carichi e di razionalizzare il sistema infrastrutturale regionale. La dispersione attuale degli insediamenti residenziali e la proliferazione diffusa delle funzioni negli ambiti per attività produttive sono generatori importanti di traffico che devono essere mitigati. La complessità del fenomeno richiede azioni di pianificazione integrata e di gestione del territorio, per cui è fondamentale l'azione del Prit-2025 contraria ai processi di decentramento territoriale e funzionale alla presenza di servizi di trasporto a minore intensità energetica. Naturalmente anche il potenziamento del servizio di trasporto collettivo deve essere attuato nel rispetto delle sensibilità dei contesti ambientali.

Alcuni effetti residui potrebbero essere potenzialmente negativi, come quelli volti a ridurre i costi unitari della mobilità privata ed a incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermodali (non ferroviari). In particolare la riduzione dei costi della mobilità privata rischia di rallentare il trasferimento verso quella pubblica, ambientalmente più efficiente. Gli interventi infrastrutturali, per loro il carattere eventuale produrranno effetti che dovranno comunque essere precisati, coordinati e controllati in sede di autorizzazione progettuale, anche attraverso procedure di valutazione di impatto ambientale. I benefici degli interventi infrastrutturali sono subordinati all'applicazione delle migliori tecniche disponibili e dei criteri di buona eco-progettazione.

4.1.3 Effetti per il benessere e la salute delle persone

Benefici per il benessere e la salute delle persone derivano dalle attività previste dal Prit-2025 a favore di una regione "salubre e vivibile" ed "ecologica".

Effetti positivi sono previsti per il miglioramento dei livelli di qualità dell'aria, la riduzione delle sorgenti sonore, la limitazione dello sfruttamento delle risorse naturali e la riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi in città, la riduzione del numero dei decessi e feriti dovuti a incidenti stradali ed anche in termini di maggiore partecipazione del pubblico in materia ambientale.

In particolare risultano significative le attività del Prit-2025 per ridurre l'inquinamento e acustico da trasporti, migliorare la sicurezza della rete stradale e dei veicoli, limitare la velocità veicolare, ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali, migliorare il profilo ecologico dei veicoli, ridurre il consumo

di territorio da infrastrutture di trasporto, promuovere la domanda di mobilità non motorizzata e di corto raggio, migliorare accessibilità ai sistemi di trasporto per le fasce deboli, promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili, migliorare il comfort del viaggio e promuovere meccanismi di partecipazione pubblica. Per assolvere a questi obiettivi generali occorrono importanti interventi di potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico, in grado di riequilibrare la mobilità privata e mantenere adeguati livelli di accessibilità. La rete ferroviaria rappresenta il riferimento. Il contenimento della mobilità privata è imprescindibile, per le sue problematiche ambientali e per il contenimento degli spazi occupati in ambito urbano. Un ruolo importante è svolto anche dalla mobilità ciclopedonale. Per ridurre l'impatto, accanto alla diversione modale su mobilità pubblica o ciclabile, il rinnovo tecnologico dei veicoli pubblici e privati è una delle leve rilevanti su cui Prit-2025 può incidere favorendo politiche di scala sopranazionale per la produzione di autoveicoli a basso impatto ambientale e promuovendo a scala regionale la progressiva sostituzione dei mezzi più obsoleti. Il governo della domanda di mobilità deve essere fatto in modo partecipato, tenendo conto delle competenze e dei soggetti che hanno responsabilità specifiche. Il governo della domanda di mobilità necessita di modalità di condivisione degli obiettivi e di raccordo operativo che devono coinvolgere molti soggetti pubblici e privati.

A scala locale alcuni effetti residui del Prit-2025 potrebbero risultare potenzialmente negativi, in particolare per l'incremento dell'offerta di reti infrastrutturali. Per il loro carattere eventuale e localizzato tali effetti puntuali dovranno comunque essere controllati in sede di autorizzazione progettuale, anche con procedure di valutazione di impatto ambientale. I benefici sono subordinati all'applicazione delle migliori tecniche disponibili e dei criteri di buona eco-progettazione. Per quanto riguarda la riduzione dei costi della mobilità privata, sarà necessario il coordinamento ed l'attenta selezione delle condizioni. Ad esempio per lo sviluppo aeroportuale il fenomeno del low-cost e della crisi di alcune compagnie aeree ha abbassato i costi ed ha aumentato la concorrenza fra aeroporti, rendendo più complicato il perfezionamento del sistema regionale. In questo quadro è necessario evitare che l'offerta cresca oltre il limite della capacità portante esprimibile dal contesto ambientale dei vari aeroporti

4.1.4 Effetti per il paesaggio ed i sistemi territoriali

Le politiche per la mobilità, e in primo luogo la realizzazione e gestione delle infrastrutture stradali, hanno molto a che fare con la questione del consumo di suolo e della perdita di servizi eco sistemici. La presenza di infrastrutture viarie determina la frammentazione direttamente o indirettamente del paesaggio e dei sistemi territoriali. Effetti positivi del Prit-2025 sono previsti soprattutto gli obiettivi in materia di sistemi ambientali; in particolare sono significative le scelte del Prit-2025 per assicurare coordinamento-integrazione della pianificazione, l'uso di criteri sostenibili nell'infrastrutturazione del territorio e per la mitigazione-compensazione degli impatti dei trasporti. I benefici sono subordinati all'applicazione dei criteri di buona eco-progettazione dei nuovi interventi infrastrutturali. A scala locale alcuni effetti potrebbero essere potenzialmente negativi, determinati in particolare dall'incremento infrastrutturale stradale per completare il Prit98. Per loro il carattere localizzato tali effetti dovranno

comunque essere controllati in sede di valutazione progettuale, anche attraverso la compensazione ambientale degli impatti residui. La questione dell'arresto del consumo netto di suolo sarà da sviluppare attraverso il principio di *evitare-rigenerare-compensare* gli impatti determinati dai nuovi interventi infrastrutturali. "Evitare" corrisponde alla ricerca di alternative strategiche che minimizzano l'artificializzazione di nuovo suolo. Il consumo di suolo per realizzare nuove infrastrutture deve "*residuare*" a valle delle scelte alternative strategiche e dell'adeguamento tecnologico delle infrastrutture esistenti. In Emilia-Romagna l'aumento della domanda di trasporto privato ha evidenziato l'insostituibilità della funzione svolta da alcuni assi principali della rete. Emerge quindi dal Prit-2025 la necessità di un potenziamento di alcuni assi stradali. Ma i benefici derivanti dal miglioramento di accessibilità viaria non devono essere vanificati dagli impatti ambientali. "Rigenerare" corrisponde alla progettazione-realizzazione di infrastrutture che migliorano le condizioni paesaggistiche. Per le infrastrutture stradali, cui si devono i maggiori effetti irreversibili di trasformazione, esistono linee guida per l'inserimento paesaggistico, che illustrano buone pratiche e teorizzano la necessità di trasformare il progetto infrastrutturale in un vero e proprio "*progetto di paesaggio*", sia dal punto di vista percettivo che dal punto di vista eco-sistemico. In sede di VIA delle infrastrutture stradali vanno considerati diversi criteri per ridurre gli impatti ambientali-paesaggistici delle infrastrutture: non solo occupazione di suolo, ma anche frammentazione di aree naturali o agricole, effetto barriera tra ambiti paesistici, perdita di servizi ecosistemici, inquinamento, intrusione visiva e alterazione del significato simbolico dei luoghi e dei beni culturali e paesaggistici, ecc. "Compensare" è l'ultima opzione e corrisponde alla necessità di far effettivamente corrispondere la quantità-qualità dei servizi eco-sistemici dei suoli consumati con quelle dei suoli ri-naturati, appunto attraverso le azioni di compensazione. Questa ultima opzione per divenire prassi operativa deve risolvere alcune questioni nodali, già emerse nei paesi dove la compensazione ecologica è già in vigore:

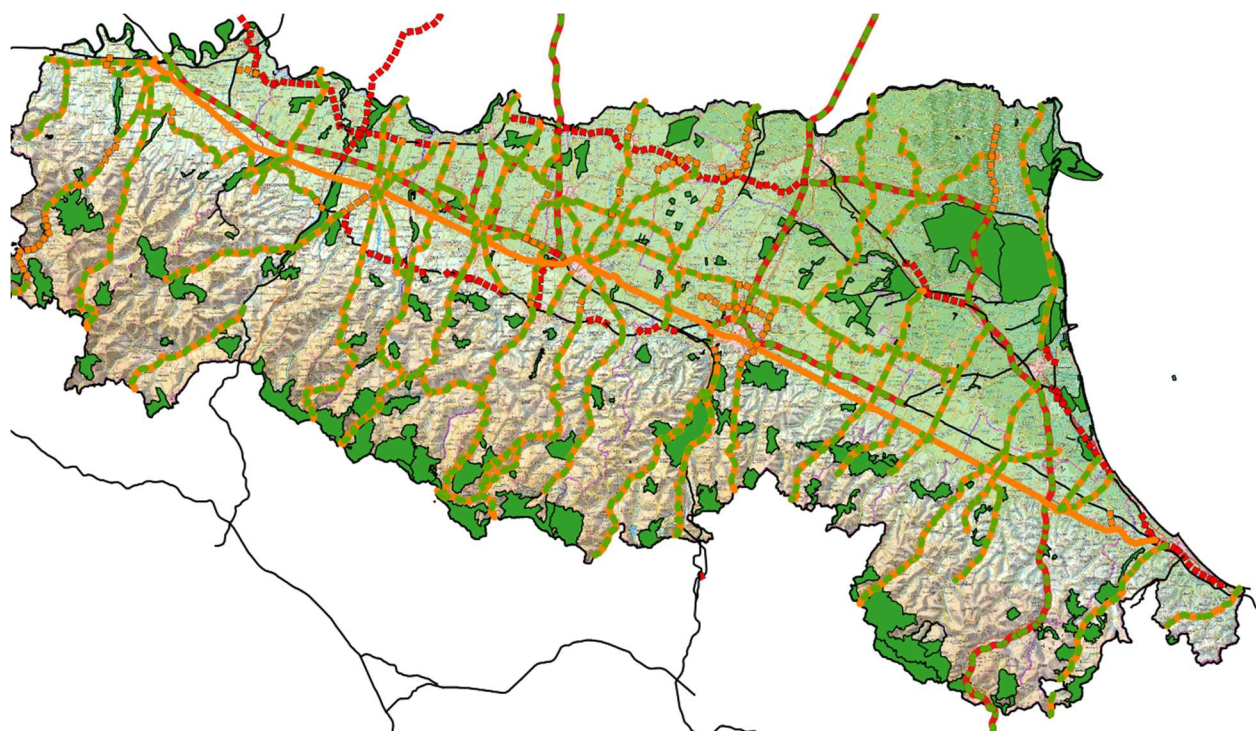
- la disponibilità fisica e amministrativa di aree per la rinaturazione compensativa,
- le regole per la localizzazione, la prossimità o la distanza tra interventi e compensazioni,
- le tempistiche e regole degli interventi di rinaturazione per compensare il bilancio,
- l'estensione ed il valore ecologico del suolo consumato rispetto all'estensione ed il valore ecologico del suolo rinaturato,
- la stabilità dei governi locali,
- l'equilibrio di competenza tecnica e della disponibilità di risorse tra enti pubblici e proponenti delle infrastrutture.

Nel breve termine, sulla base di criteri generali definiti nel Prit-2025 e nel presente elaborato, è possibile lasciare alla libera iniziativa dei proponenti le nuove infrastrutture la ricerca-contrattazione delle aree di compensazione-ripristino. Nel medio-lungo termine si potrà affidare a specifici piani d'iniziativa pubblica il compito d'individuare alcune operazioni di compensazione-ripristino di servizi ecologici rilevanti, in luoghi strategici, da finanziare anche attraverso accordi pubblico-privati (opportunità della Legge regionale n. 24/2017 e delle nuove modalità di programmazione delle infrastrutture stabilite nel Codice degli appalti). Per individuare gli interventi compensativi delle nuove

infrastrutture sarà necessario coinvolgere diversi livelli istituzionali, ed anche la popolazione. Le compensazioni ambientali possono diventare un'opportunità di rigenerazione urbana e di contrasto al consumo di suolo, migliorando i luoghi della discontinuità e del degrado paesaggistico-territoriale, ricostruendo significati paesaggistici-territoriali, migliorando anche la coesione sociale, innovando gli stili di vita e sostenendo la qualità della vita degli abitanti. In particolare sono i territori dello *sprawl urbano padano* dove la compensazione ambientale può migliorare in modo significativo il paesaggio e ricomporre i frammenti territoriali: residui di territorio semi-naturale da ricucire con azioni di ripristino delle funzioni ecosistemiche, di de-frammentazione, di ri-permeabilizzazione, di forestazione e di riconnessione delle reti ecologiche. Queste sono operazioni che concorrono a realizzare una rete di ecosistemi basata su funzioni naturali sane, così come è promossa dall'Unione europea: una *Green-Infrastructure* che affianca e talvolta sostituisce infrastrutture antropiche "grigie" e che offre molti vantaggi, sia per i cittadini che per la biodiversità. La *Rete-Natura-2000* altro non è che lo scheletro di questa *Green-Infrastructure* europea.

4.1.5 Incidenza con le reti naturali e la biodiversità

Nella fase di elaborazione dello studio di incidenza ambientale si è proceduto nell'individuazione dei siti della rete Natura 2000 potenzialmente oggetto di interferenza dal Prit 2025. Questo ha consentito di selezionare i Siti della Rete Natura 2000 oggetto di potenziale interferenza da parte delle infrastrutture di previsione: tale identificazione sconta una certa approssimazione e deve essere considerata collegata alla fase progettuale di definizione in sede dei corridoi infrastrutturali; va quindi considerato che nelle fasi di sviluppo successive si dovranno effettuare verifiche puntuali su tutti i siti della rete Natura 2000. Nella fase presente l'esito dell'analisi è stato incrociato con le elaborazioni relative al contesto di ogni sito potenzialmente interferito, e derivandone una prima caratterizzazione di massima del contesto locale e del livello di naturalità presente.



Legenda

Rete_di_Base

- Interventi previsti
- Sistema stradale esistente in fase di completamento
- Interventi di riqualificazione in sede con locali varianti fuori sede
- Sistema stradale esistente

Grande_Rete

- Autostrada 4 corsie
- Autostrade 3 corsie
- Potenziamento a 3 CNR
- Nuova realizzazione a 3 CNR
- Nuova realizzazione a 4 CNR
- Autostrade esistenti a 2 corsie
- Sistema tangenziale Bologna
- Potenziamento Nodo Bologna
- Potenziamento autostradali 3 corsie
- Potenziamento A14 e Complanare
- Nuovi tratti autostradali 2 corsie
- Cispadana
- Tratti Grande Rete da potenziare
- Interventi potenziamento piattaforma 4 corsie
- Strada 3 CNR esistente
- Strada 4 CNR esistente
- Strada 4 CNR da adeguare
- Regione
- siczps_rer201712

Figura. Sovrapposizione della Rete di Base e della Grande Rete ai siti Natura 2000 dell'Emilia-Romagna.

Tabella. Elenco degli elementi della Rete Natura 2000 probabilmente interferiti dalle azioni di ampliamento e adeguamento della Grande Rete

CODICE	TIPO	NOME	PROVINCE
IT4010018	SIC-ZPS	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	PIACENZA (6151 ettari)
IT4020001	SIC	BOSCHI DI CARREGA	PARMA (1276 ettari)
IT4020017	SIC-ZPS	AREE DELLE RISORGIVE DI VIAROLO, BACINI DI TORRILE, FASCIA GOLENALE DEL PO	PARMA (2622 ettari)
IT4020018	ZPS	PRATI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI FRESCAROLO E SAMBOSETO	PARMA (1244 ettari)
IT4020019	ZPS	GOLENA DEL PO PRESSO ZIBELLO	PARMA (336 ettari)
IT4020022	SIC-ZPS	BASSO TARO	PARMA (1005 ettari)
IT4030011	SIC-ZPS	CASSE DI ESPANSIONE DEL SECCHIA	REGGIO EMILIA (167 ettari) - MODENA (110 ettari)
IT4030019	ZPS	CASSA DI ESPANSIONE DEL TRESINARO	REGGIO EMILIA (137 ettari)
IT4040012	SIC	COLOMBARONE	MODENA (49 ettari)
IT4040016	ZPS	SIEPI E CANALI DI RESEGA-FORESTO	MODENA (150 ettari)
IT4040017	ZPS	VALLE DELLE BRUCIATE E TRESINARO	MODENA (1100 ettari)
IT4050018	SIC	GOLENA SAN VITALE E GOLENA DEL LIPPO	BOLOGNA (69 ettari)
IT4050024	SIC-ZPS	BIOTOPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BENTIVOGLIO, SAN PIETRO IN CASALE, MALALBERGO E BARICELLA	BOLOGNA (3205 ettari)
IT4050027	SIC	GESSI DI MONTE ROCCA, MONTE CAPRA E TIZZANO	BOLOGNA (226 ettari)
IT4050029	SIC-ZPS	BOSCHI DI SAN LUCA E DESTRA RENO	BOLOGNA (1951 ettari)
IT4060002	SIC-ZPS	VALLI DI COMACCHIO	FERRARA (14377 ettari) - RAVENNA (2403 ettari)
IT4060008	ZPS	VALLE DEL MEZZANO	FERRARA (18863 ettari)
IT4060009	SIC	BOSCO DI SANT'AGOSTINO O PANFILIA	FERRARA (123 ettari) - BOLOGNA (65 ettari)
IT4060016	SIC-ZPS	FIUME PO DA STELLATA A MESOLA E CAVO NAPOLEONICO	FERRARA (3140 ettari)
IT4070003	SIC-ZPS	PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO	RAVENNA (1222 ettari)
IT4070007	SIC-ZPS	SALINA DI CERVIA	RAVENNA (1095 ettari)
IT4070008	SIC	PINETA DI CERVIA	RAVENNA (194 ettari)
IT4070010	SIC-ZPS	PINETA DI CLASSE	RAVENNA (1082 ettari)
IT4070020	ZPS	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI MEZZANO	RAVENNA (39 ettari)
IT4070021	SIC-ZPS	BIOTOPI DI ALFONSINE E FIUME RENO	RAVENNA (437 ettari) - FERRARA (35 ettari)
IT4080005	SIC	MONTE ZUCCHERODANTE	FORLI'-CESENA (1096 ettari)
IT4080014	SIC	RIO MATTERO E RIO CUNEO	FORLI'-CESENA (421 ettari)
IT4080015	SIC	CASTEL DI COLORIO, ALTO TEVERE	FORLI'-CESENA (528 ettari)
IT4090004	SIC	MONTE S. SILVESTRO, MONTE ERCOLE E GESSI DI SAPIGNO, MAIANO E UGRIGNO	RIMINI (2165 ettari) - FORLI'-CESENA (6 ettari)

Tabella - Elenco degli elementi della Rete Natura 2000 probabilmente interferiti dalle azioni di ampliamento e adeguamento della Rete di Base

CODICE	TIPO	NOME	PROVINCE
IT4010006	SIC	MEANDRI DI SAN SALVATORE	PIACENZA (253 ettari)
IT4010012	SIC	VAL BORECA, MONTE LESIMA	PIACENZA (4725 ettari)
IT4010013	SIC	MONTE DEGO, MONTE VERI, MONTE DELLE TANE	PIACENZA (2994 ettari)
IT4010018	SIC-ZPS	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	PIACENZA (6151 ettari)
IT4020003	SIC	TORRENTE STIRONE	PARMA (1916 ettari) - PIACENZA (831 ettari)
IT4020021	SIC-ZPS	MEDIO TARO	PARMA (3810 ettari)
IT4030011	SIC-ZPS	CASSE DI ESPANSIONE DEL SECCHIA	REGGIO EMILIA (167 ettari) - MODENA (110 ettari)
IT4030023	SIC-ZPS	FONTANILI DI GATTATICO E FIUME ENZA	REGGIO EMILIA (393 ettari) - PARMA (380 ettari)
IT4050001	SIC-ZPS	GESSI BOLOGNESI, CALANCHI DELL'ABBADESSA	BOLOGNA (4296 ettari)
IT4050018	SIC	GOLENA SAN VITALE E GOLENA DEL LIPPO	BOLOGNA (69 ettari)
IT4050029	SIC-ZPS	BOSCHI DI SAN LUCA E DESTRA RENO	BOLOGNA (1951 ettari)
IT4060008	ZPS	VALLE DEL MEZZANO	FERRARA (18863 ettari)
IT4060016	SIC-ZPS	FIUME PO DA STELLATA A MESOLA E CAVO NAPOLEONICO	FERRARA (3140 ettari)

Tabella. Potenziali interferenze sul territorio e sugli elementi della Rete Natura 2000

CODICE	NOME	UdP	Elementi di attenzione per le mitigazioni	INDICATORI				
				Urbanizzazione	Artificializzazione	Frammentazione (cfr Artificializzazione)	Frammentazione (cfr Urbanizzazione)	Biopermeabilità
IT4010018	FIUME PO DA RIO BORIACCO A BOSCO OSPIZIO	Unità di paesaggio di pertinenza del fiume Po	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	medio-alta	medio-bassa	alta	medio-bassa
IT4020001	BOSCHI DI CARREGA	Collina dei Boschi di Sala	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	medio-bassa	medio-bassa	medio-bassa	medio-bassa	medio-alta
		Alta Pianura di Parma		medio-alta	medio-alta	medio-alta	alta	bassa
		Unità di paesaggio del margine appenninico orientale		medio-bassa	media	medio-alta	alta	media
IT4020003	TORRENTE STIRONE	Unità di paesaggio dell'alta collina	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	medio-bassa	bassa	medio-alta	media	alta
		Unità di paesaggio dell'alta Val d'Arda		medio-bassa	bassa	medio-alta	media	alta
		Alta Pianura di Fidenza		media	alta	alta	alta	bassa
		Bassa Montagna Ovest		medio-bassa	bassa	medio-bassa	bassa	alta
IT4020017	AREE DELLE RISORGIVE DI VIAROLO, BACINI DI TORRILE, FASCIA GOLENALE DEL PO	Collina Termale	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	medio-bassa	media	medio-bassa	medio-alta
		Dominio Storico del Fiume Po		media	alta	alta	alta	bassa
		Fasce pertinenza del Po		medio-bassa	media	medio-bassa	media	media
		Bassa Pianura di Colorno		media	alta	medio-alta	alta	bassa
		Alta Pianura di Fidenza		media	alta	alta	alta	bassa
IT4020021	MEDIO TARO	Bassa Montagna Ovest	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	bassa	medio-bassa	bassa	alta
		Passante della Cisa		medio-bassa	bassa	medio-bassa	medio-bassa	alta
		Collina Termale		medio-bassa	medio-bassa	media	medio-bassa	medio-alta
IT4030019	CASSA DI ESPANSIONE DEL TRESINARO	Alta Pianura di Parma	Prevalenza Habitat per l'avifauna	medio-alta	medio-alta	medio-alta	alta	bassa
		Pianura orientale		medio-alta	alta	alta	alta	bassa
IT4030011	CASSE DI	Distretto ceramico	Habitat per l'avifauna	medio-alta	media	medio-alta	medio-alta	media

CODICE	NOME	UdP	Elementi di attenzione per le mitigazioni	INDICATORI				
				Urbanizzazione	Artificializzazione	Frammentazione (cfr Artificializzazione)	Frammentazione (cfr Urbanizzazione)	Biopermeabilità
IT4030023	ESPANSIONE DEL SECCHIA	Paesaggio perfluviale del fiume Secchia nella prima fascia regimata	e la fauna terrestre	media	medio-alta	medio-alta	alta	medio-bassa
	FONTANILI DI GATTATICO E FIUME ENZA	Val d'Enza e pianura occidentale	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	media	medio-alta	alta	alta	medio-bassa
		Alta Pianura di Parma		medio-alta	medio-alta	medio-alta	alta	bassa
		VALLE DELLE BRUCIATE E TRESINARO	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media	Prevalenza Habitat per l'avifauna	medio-bassa	alta	alta	alta
IT4040017								
IT4040016	SIEPI E CANALI DI RESEGA-FORESTO	Paesaggio perfluviale del fiume Panaro nella fascia di bassa e media	Prevalenza Habitat per l'avifauna	medio-bassa	alta	alta	alta	bassa
IT4040012	COLOMBARONE	Paesaggio dell'alta pianura occidentale	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	medio-alta	media	medio-alta	alta	media
IT4050029	BOSCHI DI SAN LUCA E DESTRA RENO	Pianura della conurbazione bolognese	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	alta	alta	alta	alta	bassa
IT4050024		Collina bolognese		medio-bassa	medio-alta	medio-alta	medio-alta	
		Pianura delle bonifiche	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	alta	media	alta	bassa
IT4050001	GESSI BOLOGNESI, CALANCI DELL'ABBADESSA	Collina bolognese	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	media	medio-bassa	medio-alta	medio-alta	medio-alta
IT4050018	GOLENA SAN VITALE E GOLENA DEL LIPPO	Pianura della conurbazione bolognese	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	alta	alta	alta	alta	bassa
IT4080005	MONTE ZUCCHERODANTE	Paesaggio della montagna e della dorsale appenninica	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	medio-bassa	bassa	medio-bassa	medio-bassa	alta

CODICE	NOME	UdP	Elementi di attenzione per le mitigazioni	INDICATORI				
				Urbanizzazione	Artificializzazione	Frammentazione (cfr Artificializzazione)	Frammentazione (cfr Urbanizzazione)	Biopermeabilità
IT4080014	RIO MATTERO E RIO CUNEO	Paesaggio della prima quinta collinare	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	media	media	alta	alta	media
		Paesaggio dei fondovalle insediativi		medio-alta	medio-alta	alta	alta	medio-bassa
IT4070010	PINETA DI CLASSE	Bonifica della valle Standiana	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	media	alta	medio-alta	alta	bassa
		Della costa nord		medio-bassa	media	medio-bassa	medio-alta	media
IT4070007	SALINA DI CERVIA	Bonifica della valle Acquafusca e valle Felici	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	alta	medio-alta	alta	bassa
		Della costa sud		medio-alta	media	alta	alta	media
IT4070008	PINETA DI CERVIA	Della costa sud	Prevalenza Habitat per la fauna terrestre	medio-alta	media	alta	alta	media
IT4070020	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI MEZZANO	Bonifica valle del Lamone	Prevalenza Habitat per l'avifauna	medio-bassa	alta	media	alta	bassa
IT4070021	BIOTOPI DI ALFONSINE E FIUME RENO	Valli del Reno (RA)	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	medio-bassa	alta	medio-alta	alta	bassa
IT4060002	VALLI DI COMACCHIO	U.P. delle valli	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	bassa	medio-alta	bassa	medio-bassa	medio-bassa
		Delle Valli		medio-bassa	bassa	medio-bassa	medio-bassa	alta
		Gronda del Reno		medio-bassa	alta	media	alta	bassa
IT4060008	VALLE DEL MEZZANO	U.P. delle valli	Prevalenza Habitat per l'avifauna	bassa	medio-alta	bassa	medio-bassa	medio-bassa
IT4060016	FIUME PO DA STELLATA A MESOLA E CAVO NAPOLEONICO	Ambiti naturali fluviali	Habitat per l'avifauna e la fauna terrestre	bassa	bassa	medio-alta	media	media
		U.P. delle Masserie		media	alta	media	alta	bassa
		U.P. della Partecipanza		medio-alta	alta	alta	alta	bassa
		U.P. delle valli del Reno		medio-bassa	medio-alta	media	alta	bassa

La valutazione delle potenziali interferenze sugli elementi della Rete Natura 2000 evidenzia i seguenti elementi rilevanti.

- Di 36 Siti potenzialmente interferiti 14 sono SIC, 7 ZPS e 15 SIC-ZPS; nella predisposizione delle proposte mitigative occorrerà di volta in volta scegliere le tipologie che meglio si prestano alla tutela e conservazione degli habitat e specie prevalentemente terrestri, prevalentemente acquatiche o miste.
- Tali misure sono indicate nel capitolo seguente, in maniera necessariamente generica, mentre dovranno essere selezionate e specificate nella successiva fase di analisi, in rapporto alle situazioni locali, ai corridoi infrastrutturali definitivi, ed alle interferenze effettivamente evidenziate.
- Le unità di paesaggio potenzialmente coinvolte dalle situazioni di interferenza e dai relativi interventi di mitigazione sono 49.
- Per le 30 unità di paesaggio in cui già allo stato attuale si presenta una situazione di criticità rispetto all'analisi effettuata si richiedono interventi di compensazione affiancati a mitigazioni specifiche per la risoluzione dell'incidenza rilevata; tali misure in questo modo possono contribuire ad un miglioramento della situazione complessiva, che già attualmente mostra delle criticità e che l'attuazione delle previsioni infrastrutturali potrebbe ulteriormente peggiorare. Tali misure dovranno essere specificate negli ulteriori studi di incidenza che saranno realizzati nelle fasi successive di progettazione, in rapporto alle differenti situazioni locali e in relazione all'effettivo livello di incidenza rilevato rispetto al tracciato definitivo che potrà essere valutato solo in fase progettuale.
- Le unità di paesaggio che presentano sensibilità alta sono prevalentemente concentrate nelle aree di pianura, di fondovalle e in parte nella costa (in particolare a sud). Da questa considerazione scaturiscono indicazioni utili per la individuazione delle misure compensative, che dovranno necessariamente comprendere interventi di miglioramento della qualità dei territori coltivati e aumento del livello di naturalità presente (introduzione di siepi e siepi alberate; eterogeneità colturale, riduzione delle superfici a monocoltura continua, scelta delle tecniche colturali meno impattanti, previsione di spazi da destinare alla libera crescita, creazione di nuove zone umide in sinergia con quelle esistenti, miglioramento della funzionalità ecologica della rete idrografica minore, ecc.).

Gli interventi di compensazione devono essere definiti considerando la loro efficacia ecologica. Gli strumenti che andranno a caratterizzarli in maggior dettaglio dovranno anche dare indicazioni affinché non vi sia dispersione ecologico/economica negli interventi compensativi, ma siano piuttosto ottimizzati sia per dimensioni di intervento sia per tipologia sia per localizzazione, anche facendo riferimento ai territori omogenei che più ne potrebbero beneficiare in termini di qualità ambientale diffusa (per far ciò si potrà ad esempio valutare come un intervento compensativo possa migliorare la frammentazione di un certo territorio omogeneo garantendo un miglioramento della propria funzionalità ecologica complessiva applicando l'indicatore a scenari diversi di compensazione).

Si potrà individuare inoltre a livello provinciale e locale ad esempio lo strumento degli “accordi ambientali territoriali” per definire le maggiori criticità territoriali e le misure compensative più adatte sia in termini tipologici sia in termini di superficie dell’intervento.

5 MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE DEL PIANO

Questa parte del rapporto ambientale comprende indicazioni per il monitoraggio ed il controllo ambientale del Prit-2025. La normativa in materia di VAS prevede che le autorità monitorino e controllino gli effetti ambientali significativi determinati dall'attuazione dei piani per individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e per adottare le misure correttive necessarie.



Figura. Ciclo virtuoso di valutazione, monitoraggio e controllo ambientale.

Per il monitoraggio sono essenziali gli indicatori ambientali, cioè gli strumenti conoscitivi di base, indispensabili per verificare l’efficacia del Piano. Di seguito si riporta la lista degli indicatori utili al monitoraggio ambientale del piano; la selezione di questi indicatori si basa anche sull’analisi di coerenza degli obiettivi ambientali.

Il processo di attuazione del Piano, e quindi anche quello del suo monitoraggio-controllo ambientale, proseguono nel tempo con più fasi decisionali successive. Il monitoraggio è dedicato soprattutto alla raccolta di indicatori ambientali per rilevare gli effetti ambientali significativi determinati dalle scelte del Prit-2025; il controllo integra il monitoraggio ed è finalizzato ad intercettare tempestivamente eventuali effetti negativi e ad adottare le opportune misure correttive. Il controllo non si riduce quindi nella raccolta dati e nel monitoraggio, ma comprende decisioni sugli eventuali meccanismi di riorientamento del piano in caso di effetti negativi imprevisti, valutazioni di impatto ambientale dei progetti e attività di supporto alle decisioni. Nel presente rapporto ambientale è soprattutto necessario definire i contenuti del monitoraggio, gli indicatori e i relativi strumenti di supporto, i criteri generali per evitare o compensare gli impatti ambientali determinati dal piano.

Il processo di valutazione ambientale del Piano dovrà adeguarsi progressivamente ai livelli di definizione del piano. Nelle fasi di attuazione i soggetti competenti in materia ambientale dovranno fornire supporto e cooperazione per realizzare approfondimenti valutativi, per realizzare il monitoraggio ambientale, definire le modalità operative dettagliate, verificare i requisiti di compatibilità ambientale delle azioni pianificate. Il monitoraggio ambientale ha contenuti ed utilizza informazioni che devono essere progressivamente precisate ed adattate alle scale e ai tipi di misure considerate; è soprattutto finalizzato a verificare gli effetti negativi delle azioni previste e ad adottare le mitigazioni correttive più opportune. I responsabili del monitoraggio ambientale saranno impegnati su diversi fronti, tra cui: verifica delle realizzazioni pianificate e analisi dei reali effetti ambientali; aggiornamento dei sistemi informativi; elaborazione e presentazione di indicatori di monitoraggio (rendicontazione); coordinamento di soggetti responsabili del monitoraggio ambientale e del piano. Per consentire un monitoraggio funzionale un aspetto fondamentale è considerare sistemi standardizzati, anche per la valutazione delle interazioni tra sistema ambiente e sviluppo. I principali indicatori a sostegno del monitoraggio dovrebbero informare sia sui determinanti socio-economici della mobilità sia su emissioni inquinanti, produzione di rumore, consumi energetici o utilizzo di risorse naturali. Le informazioni sugli indicatori di monitoraggio ambientale del Piano vengono elaborate dai soggetti con competenza ambientale, per predisporre periodici rapporti di monitoraggio ambientale, con responsabilità e modalità di attuazione definite dalla Regione. Il processo di monitoraggio ambientale è ciclico ed i rapporti di monitoraggio hanno la funzione di informare la gente, i soggetti interessati, il pubblico in generale, sulle ricadute ambientali che il Piano genera, oltre a fornire al decisore strumenti in grado di individuare tempestivamente gli effetti imprevisti da correggere.

La Regione è tenuta a sostenere il monitoraggio ed a prevedere eventuali misure correttive del piano, per garantire il raggiungimento degli obiettivi ambientali e per mitigare eventuali effetti negativi derivati dalla realizzazione degli interventi finanziati. All'interno delle procedure di attuazione-gestione del Piano devono quindi essere previsti periodici momenti di verifica ambientale in funzione del monitoraggio ambientale e della mitigazione degli impatti ambientali imprevisti nelle fasi iniziali.

Per il monitoraggio ambientale delle politiche di sviluppo occorre sviluppare un sistema regionale unico, alimentato da molte organizzazioni ed accessibile a tutti, sulla base del quale misurare con continuità gli effetti delle azioni poste in essere; quindi è necessario condividere le informazioni disponibili ad ogni livello di governo e definire regole inter-operative per l'acquisizione e la restituzione dei dati. Per il monitoraggio ambientale del Prit-2025 è pertanto necessario:

- individuare indicatori ambientali, legati ai singoli obiettivi e azioni del Prit
- programmare il monitoraggio utilizzando gli indicatori.

Aspetto fondamentale del monitoraggio è la scelta degli indicatori ambientali, strumenti conoscitivi capaci di mettere in luce le caratteristiche ambientali dell'area interessata, gli effetti del piano, l'efficacia delle azioni pianificate. La Regione assieme agli enti locali deve individuare soluzioni che permettano di sostenere i costi per garantire la continuità del monitoraggio. È dunque utile scegliere un numero ristretto di indicatori di monitoraggio, in ragione della loro capacità informativa ed alla loro possibilità di rappresentare l'efficacia ambientale delle scelte pianificate.

5.1 INDICATORI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La gestione del Prit 2025 comporta azioni di monitoraggio e controlli ambientali in funzione delle risposte reali del sistema ambientale alle azioni di piano. Quindi è necessario definire indicatori, risorse e modalità per rilevare nel tempo le azioni, gli effetti ambientali ed il livello di raggiungimento degli obiettivi predefiniti. L'insieme degli indicatori deve risultare praticabile ed in grado di produrre dati omogenei nello spazio e nel tempo, così da rendere possibili sia confronti tra ambiti territoriali diversi sia la costruzione di serie storiche: gli indicatori ambientali vanno pertanto chiaramente individuati, sia nella loro definizione teorica sia soprattutto nelle modalità operative per la loro determinazione. Il sistema di monitoraggio ambientale deve inoltre essere integrato con analoghi sistemi previsti da altri strumenti di pianificazione regionali, così da semplificarne la gestione ed assicurarne la coerenza complessiva; in particolare il sistema di indicatori ambientali deve essere costruito tenendo conto di quanto contenuto nel piano energetico regionale (PER), in quello per la qualità dell'aria (PAIR) e nei piani urbani di mobilità sostenibile (PUMS) che intervengono anche su alcuni aspetti relativi al tema della mobilità.

Nel presente rapporto ambientale si definisce quindi un primo insieme ristretto di indicatori che potrà poi essere sviluppato e specificato a diverse scale territoriali, attraverso ulteriori analisi delle pianificazioni locali.

Tabella. Indicatori per il monitoraggio ambientale del Prit

Temi di riferimento	Indicatori a scala regionale
Determinanti ambientali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ripartizione modale nei trasporti ▪ Volumi di traffico ▪ Velocità medie su rete viaria ▪ Estensione di rete in congestione (km) ▪ Tempi di accesso ai principali poli attrattori e nodi di mobilità ▪ Quota modale trasporto merci ferroviario ▪ Quota trasporto merci ferroviario ▪ Popolazione servita entro di 300m e 500 m da linee del TPL ▪ Quota modale passeggeri TPL (gomma e ferro) ▪ Estensione delle aree pedonali, ZTL, Zone 30 ▪ Estensione della rete di percorsi ciclabili (km) ▪ Quota modale mobilità ciclabile degli spostamenti urbani ▪ N. colonnine ricarica veicoli elettrici ▪ Uso di fonti energ. rinn. nei trasporti (% di biocarburanti, ecc.) ▪ Agevolazioni economiche-fiscali per tipo di veicolo
Aria, energia e clima	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissioni del sistema dei trasporti (PM10, NOx, CO2) ▪ Consumi energetici del sistema dei trasporti ▪ Intensità energetica del settore trasporti ▪ Fattori di emissione serra per tipo di mezzo di trasporto
Salute, benessere, partecipazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Popolazione sovraesposta a rumore di infrastrutture viarie ▪ Percentuale di popolazione sovraesposta all'inquinamento atmosferico ▪ Incidenti viabilistici (numero, feriti, morti) ▪ Indici di completezza ed accessibilità delle informazioni ambientali
Paesaggio e sistemi territoriali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo di suolo del sistema dei trasporti ▪ Indici di artificializzazione dei suoli ▪ Indici di sprawl urbano ▪ Estensione di infrastrutture viarie in zone a rischio idrogeologico ed esondabili
Biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indici di frammentazione naturale determinata dal sistema dei trasporti ▪ Indici di incidenza di infrastrutture viarie nei siti della Rete Natura 2000 ▪ Impronta ecologica dei sistemi di trasporto

Le stime emissive degli inquinanti atmosferici determinate dai trasporti, da confrontare con il bilancio complessivo in termini di inquinamento atmosferico, saranno effettuate attraverso modelli standardizzati, conformi alle metodiche di Arpa, in grado di confrontare aree contermini e di descrivere nel tempo soprattutto le eventuali non conformità normative (PAIR, PUMS) e gli effetti sulla salute.

Il bilancio complessivo in termini di inquinamento acustico sarà effettuato attraverso la predisposizione di modelli di simulazione acustica standardizzati in grado di confrontare gli effetti delle scelte di Piano; finalità è quella di valutare e confrontare nel tempo o nello spazio gli effetti delle scelte fatte dal Prit 2025 e dai PUMS. Attraverso la predisposizione di modelli di simulazione acustica, sarà valutata anche la popolazione esposta a livelli acustici eccessivi (intento principale della valutazione è verificare se il Piano aumenta o diminuisce la popolazione potenzialmente esposta ad alti livelli acustici).

5.2 CRUSCOTTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La misurazione di indicatori ambientali dovrà permettere di migliorare il quadro delle evidenze disponibili sulle interazioni tra mobilità ed ambiente. Per organizzare in modo sistematico il monitoraggio e rendicontare periodicamente sugli esiti delle azioni pianificate è opportuno ordinare gli indicatori in un Cruscotto di monitoraggio ambientale. Il Cruscotto è formato da un set di indicatori in grado di rappresentare gli effetti ambientali determinati dagli interventi previsti nel PRIT-2025. Tale Cruscotto è uno strumento pratico di supporto decisionale, utile per evidenziare le prestazioni ambientali delle azioni pianificate.

Il Prit-2025 prevede la costituzione di un "Osservatorio della mobilità regionale" che, assieme ad altri strumenti e procedure da definire, potrà divenire parte di un sistema di supporto per aiutare la valutazione e la gestione delle azioni pianificate, segnalando le parti su cui si sono ottenuti maggiori risultati rispetto a quelle su cui non si è intervenuti, o lo si è fatto in forme inefficaci. L'Osservatorio della mobilità regionale dovrebbe occuparsi della definizione degli indicatori e della struttura del sistema di monitoraggio, che potranno essere oggetto di modifiche ed aggiornamenti successivi; tale strumento dovrebbe inoltre provvedere alla raccolta e conservazione dei dati e soprattutto alla loro elaborazione, in modo da fornire con regolarità informazioni e valutazioni (rendicontazione) a supporto delle decisioni gestionali del Piano. Compito dell'Osservatorio, sulla base di un sistema realizzabile e ripetibile e quindi trasparente, sarà anche la promozione della standardizzazione delle variabili e delle loro modalità di rilevamento, così da facilitare la produzione di dati omogenei tra ambiti territoriali diversi (PUMS, PUT, Mobility Management di Area, ecc.), il confronto costruttivo tra realtà analoghe, il trasferimento di buone pratiche e della loro coerente valutazione. Il monitoraggio del Prit 2025 dovrebbe essere articolato nelle fasi seguenti da ripetersi periodicamente.

- 1) Approfondimento da parte dell'Osservatorio, con il supporto di Arpa, di quanto eventualmente emerge in fase di parere motivato sulla VAS e compilazione per ciascun indicatore delle schede descrittive contenenti i metadati (capitolo precedente).

- 2) Coinvolgimento da parte dell'Autorità procedente del Piano di enti e soggetti competenti coinvolti dal popolamento degli indicatori di monitoraggio, per individuare le responsabilità e le risorse necessarie.
- 3) Popolamento ed aggiornamento da parte dell'Osservatorio, con il supporto di Arpae, degli indicatori di monitoraggio, con verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità analizzando gli scostamenti degli obiettivi ambientali.
- 4) Rendicontazione periodica da parte dell'Osservatorio, con il supporto di Arpae, degli scostamenti e degli effetti ambientali negativi attraverso la redazione di rapporti di monitoraggio, contenenti anche la matrice di monitoraggio descritta nel seguito, inviati periodicamente all'Autorità competente, garantendo la massima trasparenza come è previsto dalla normativa in materia di VAS.
- 5) Analisi degli esiti del monitoraggio da parte dell'Autorità competente, partecipata con i vari soggetti competenti in materia ambientale, per proporre all'Autorità procedente eventuali misure di controllo correttive degli scostamenti e degli effetti ambientali negativi.
- 6) Nel 2026 rendicontazione finale degli esiti complessivi del Prit 2025, sulla base del monitoraggio ambientale effettuato e di un rapporto finale redatto a supporto della nuova pianificazione, evidenziando in particolare gli effetti delle singole misure finanziate e delle risorse effettivamente impegnate per l'attuazione del Piano.

In questo processo di monitoraggio del Prit-2025 è necessario che l'Osservatorio della mobilità regionale produca schede informative su ciascuno degli indicatori selezionati per il monitoraggio ambientale del Piano: schede che descrivono l'indicatore, i suoi riferimenti normativi e tecnici ed i relativi valori di riferimento (target). Per consentire il monitoraggio e la verifica dei target nel tempo, le schede indicatori devono indicare il valore iniziale del dato, quello da raggiungere negli orizzonti temporali e la fonte da cui attingere le informazioni; nelle schede degli indicatori di monitoraggio ambientale deve inoltre essere riportata l'affidabilità dei dati raccolti, in termini di certezza della fonte, accuratezza della metodologia di calcolo, comparabilità nel tempo e nello spazio. Per ciascun indicatore devono essere riportati "valori storici" e "valore base" (riferiti ad un passato il più recente possibile; tali valori sono utili a esplicitare trend per ciascun indicatore). Per gli indicatori si devono quindi riportare valori-obiettivo (target) a medio e lungo termine. Per ogni indicatore vanno anche quantificati target intermedi; la distanza dai target intermedi dei valori monitorati serve a quantificare periodicamente le prestazioni ambientali del Prit-2025, così che eventuali deviazioni possono essere affrontate per tempo.

L'uso del Cruscotto di monitoraggio ambientale è relativamente semplice. Periodicamente il team di monitoraggio deve:

- inserire i nomi degli indicatori di monitoraggio in ciascuna riga;
- considerare l'anno intermedia della verifica (valore I);

- indicare i target intermedi attuali (valori della colonna e, cioè i valori stabiliti per l'anno in cui viene effettuata la verifica); in mancanza di altre modalità predefinite calcolare il target intermedio con la formula:

$$e = b + (c - b) (i - \text{"anno valore base"}) / (\text{anni di validità del programma})$$

- riportare i valori attuali rilevati per gli indicatori (valori della colonna f);
- calcolare gli indici di scostamento con la formula:

$$g = 100 (f - e) / \{[b + (b - a) (i - \text{"anno valore base"}) / (i - s)] - e\} \text{ (valori in \% della colonna g)}$$

- riportare i giudizi sintetici nel modo seguente:

g = buono se lo scostamento è basso, cioè $g < 10\%$

g = medio se lo scostamento è medio, cioè $10\% < g < 20\%$

g = cattivo se lo scostamento è alto, cioè $g > 20\%$.

- condividere ed approvare formalmente la matrice di concerto con i soggetti con competenza ambientale.

Tabella - Cruscotto di monitoraggio degli effetti ambientali del programma

INDICATORI	VALORI DI PIANO				VALORI DI VERIFICA PERIODICA							
	a. Valore storico	anno	b. Valore base	anno	c. Target a medio termine	d. Target a lungo termine	e. Target attuale	anno	f. Valore attuale	anno	g. Indice scostam. %	h. Giudizio
...												
...												
...												

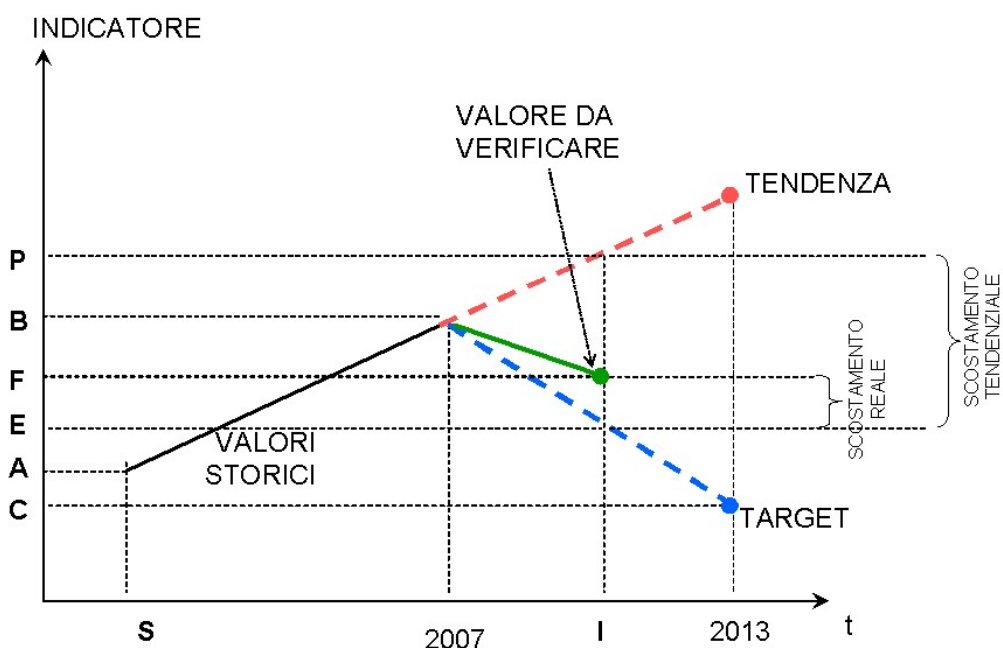


Figura. Schema logico per i valori del cruscotto di monitoraggio ambientale. Il giudizio per ciascun indicatore è proporzionale al gap, cioè al rapporto tra lo scostamento reale e quello tendenziale: le distanze dai valori-obiettivo prestabiliti quantificano il risultato ambientale del piano.

5.3 CRITERI DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

La compensazione ambientale si rende necessaria per equilibrare gli impatti ambientali negativi del Prit-2025 2015; essa in particolare serve a ridurre il consumo di suolo determinato dalle nuove infrastrutture stradali previste nel Prit-2025. Per non consumare ulteriore suolo il Prit-2025 deve assumere il principio della necessità della compensazione degli impatti ambientali determinati dalle nuove infrastrutture stradali, in gran parte derivanti dalle previsioni stradali del vecchio Prit98 ancora incompiute.

Attualmente non è disponibile l'articolazione dettagliata di tutti i nuovi tracciati stradali pianificati. Nel Prit-2025 si possono definire alcuni criteri generali per indirizzare la compensazione dei principali impatti negativi determinati dai nuovi corridoi stradali. A fronte di informazioni più dettagliate sarà opportuno affinare questi criteri generali, in modo da orientare più correttamente gli interventi di compensazione. Le possibilità di compensazione degli impatti negativi determinati dalle infrastrutture viarie sono molto diversificate e sono disponibili diverse linee guida al proposito. Nelle pagine che seguono sono illustrati solo alcuni dei criteri applicabili, con esempi di soluzioni progettuali utili per compensare gli impatti negativi sugli ecosistemi determinati dalla realizzazione di opere stradali (le soluzioni realizzate presso le nuove strade servono anche per mitigare i loro impatti ambientali). Le soluzioni e gli interventi di compensazione-mitigazione

indicati nel seguito sono organizzati per temi: nella prima parte vengono trattati gli interventi relativi alla realizzazione di alcuni passaggi faunistici, in grado di ridurre la frammentazione ecologica, con esclusione dei passaggi per pesci trattati nella parte successiva, seguita dalla trattazione delle misure di mitigazione/compensazione da attuarsi sulle aste fluviali; a seguire sono affrontate altre tematiche generali, relative alla realizzazione di interventi di compensazione-compensazione (con l'impianto di vegetazione o con la gestione della vegetazione esistente) ed alla gestione degli agroecosistemi.

5.3.1 Criterio 1: le compensazioni devono essere proporzionali e differenziate in relazione all'estensione ed alla sensibilità ambientale dei suoli consumati.

È necessario compensare gli impatti negativi determinati dai nuovi corridoi stradali in modo differenziato, in funzione delle aree attraversate (ad es. siti/aree protette, spazi semi-naturali, aree agricole, ecc.) ed in modo proporzionale all'estensione dei suoli consumati (ad es. calcolando il sedime impermeabilizzato e le fasce di pertinenza).

5.3.2 Criterio 2: le compensazioni devono essere ambientali.

È necessario compensare gli impatti negativi determinati dai nuovi corridoi stradali in modo strettamente ambientale, creando cioè neo-ecosistemi con servizi ecosistemici migliorati (ad es. fasce boscate, prati e zone umide, allargando corridoi fluviali, ecc.) e non rotonde o svincoli o risarcimenti economici. I suoli consumati con le nuove infrastrutture stradali hanno valori determinati in base alle peculiarità preminenti presenti (ad es. habitat con presenza di fauna protetta, livelli di artificializzazione, qualità ambientale, ecc.), mentre il valore dei suoli rigenerati è determinato in base alle caratteristiche sviluppate con la compensazione. È quindi conveniente considerare ripristini ambientali presso i nodi della rete ecologica regionale, i siti Natura 2000 o i parchi naturali (soprattutto presso le aree di pianura maggiormente frammentate ed urbanizzate). La quantificazione delle opere di compensazione ambientale ha un limite nel livello di conoscenza parziale del valore dei servizi ecosistemici presenti in Emilia-Romagna. Il valore dei servizi ecosistemici dell'Emilia-Romagna va comunque stimato per ambiti omogenei (unità di paesaggio), in base all'uso reale del suolo e ad alcuni indicatori-indici paesaggistici. Alcuni indicatori-indici utili per valutare i servizi ecosistemici presenti nelle unità di paesaggio possono essere: la ricchezza di habitat di interesse conservazionistico; la ricchezza di specie di flora, avifauna, erpetofauna, ittiofauna, insetti, ecc. di interesse conservazionistico; la biopermeabilità; la frammentazione del territorio di elevata funzionalità ecologica: stima la superficie media delle aree naturali non frammentate dalle infrastrutture di trasporto e dagli elementi frammentanti già presenti o previsti sul territorio; maggiori sono le particelle di territorio frammentato, minore è la frammentazione (dimensione media particelle contigue e particelle boscate frammentate da viabilità); l'indice del valore naturale della vegetazione; l'esposizione delle popolazioni faunistiche e degli ecosistemi ad effetti di acidificazione ed inquinamento atmosferico locale, di inquinamento luminoso e di inquinamento acustico.

5.3.3 Criterio 3: le compensazioni ambientali devono essere contestuali alla realizzazione delle opere impattanti.

È necessario compensare gli impatti negativi determinati dai nuovi corridoi stradali in modo contestuale alla realizzazione delle nuove opere, non a strada conclusa ed inaugurata.

Il processo di compensazione ecologica degli impatti determinati dalle nuove infrastrutture trasportistiche deve essere articolato nelle seguenti fasi:

- a) analisi del contesto territoriale, attraverso i criteri suggeriti di seguito, o con altri equivalenti riconosciuti dalla bibliografia tecnico-scientifica;
- b) individuazione dei criteri di valutazione degli impatti sugli ecosistemi determinati nelle zone occupate dalle nuove infrastrutture, attraverso criteri riconosciuti dalla comunità tecnico-scientifica (uso di indicatori-indici quantitativi e l'analisi multicriteriale); come indicazione di massima all'interno della Rete Natura 2000 si calcola il consumo della strada considerando almeno una sua larghezza di 60 m; all'esterno della Rete Natura 2000 si considera invece almeno una sua larghezza di 20 m;
- c) individuazione delle tipologie di interventi che soddisfino l'esigenza di compensare gli impatti sugli ecosistemi determinati nelle zone occupate dalle nuove infrastrutture (ad es. gli interventi suggeriti nell'abaco allegato);
- d) specifica del rapporto tra la superficie interferita e la superficie a compensazione: il valore dei servizi ecosistemici rigenerati, determinato in base alle caratteristiche della compensazione, deve essere almeno equivalente a quello perso nei suoli consumati interferiti dalla nuova infrastruttura viaria; è indispensabile che le opere di compensazione abbiano carattere ambientale e non economico: i servizi ecosistemici persi presso una nuova infrastruttura, comprese le opere accessorie e le zone adiacenti perturbate, devono essere recuperati rinaturalizzando luoghi non necessariamente limitrofi (ad es. presso i nodi della rete ecologica regionale o presso altre strade esistenti ambientalmente critiche); come indicazione di massima i singoli lotti delle zone di compensazione, per avere una significativa funzionalità ecologica, non devono essere inferiori ai 40 ettari e preferibilmente devono essere interconnessi alle reti ecologiche dei territori di pianura dell'Emilia-Romagna;
- e) realizzazione delle opere di compensazione, contestualmente alla realizzazione della nuova infrastruttura stradale.

5.3.4 Criterio 4: le compensazioni ambientali devono essere assunte e specificate dai piani territoriali, urbanistici e di settore.

I piani territoriali, urbanistici e di settore devono specificare i criteri e le azioni di compensazione ambientale degli impatti ambientali degli interventi pianificati e connessi al sistema di mobilità pertinente alla propria sfera d'azione. I piani urbanistici e di settore devono inoltre definire le modalità di monitoraggio di questi interventi di compensazione ambientale, definendo: gli standard di raccolta degli indicatori prestazionali, i soggetti deputati alla raccolta e all'elaborazione dei dati, le modalità ed i tempi per la rendicontazione, funzionali a verificare gli obiettivi ambientali predefiniti. I piani urbanistici e di settore inoltre devono ricorrere alla propria revisione nel caso in cui la rendicontazione del monitoraggio evidenzia situazioni di criticità ambientali rispetto ai target predefiniti.

5.4 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI PASSAGGI FAUNISTICI

I sottopassi e i sovrappassi faunistici sono strutture realizzate per favorire il passaggio della fauna selvatica tra due ambiti territoriali posti ai lati di infrastrutture il cui attraversamento comporta rischi per la fauna. Le infrastrutture fungono da barriera al movimento degli animali limitando l'efficienza della connessione tra gli elementi naturali e territoriali contribuendo alla frammentazione degli habitat. Esistono diverse tipologie di sottopassi e di sovrappassi la cui realizzazione deve tenere in considerazione il paesaggio in cui si inseriscono, gli habitat interessati e le specie target. In linea generale i sottopassi sono passaggi faunistici che superano strade o ferrovie al di sotto del livello del traffico, sono destinati ad anfibi, rettili e mammiferi di piccola/media taglia e risultano attraenti per gli animali che abitualmente scavano tane nel suolo. Gli attraversamenti superiori permettono di attraversare le infrastrutture al di sopra del livello del traffico.



Figura. Esempio di sottopasso faunistico, non completamente funzionale, per piccola media fauna (da Infra Eco Network Europe).



Figura. Esempio di sovrappasso su un'autostrada (da Infra Eco Network Europe).

Per i sottopassi il posizionamento dei punti di attraversamento è un momento cruciale della pianificazione di questo tipo di interventi, poiché deve essere garantito il massimo utilizzo da parte della fauna. In particolare se l'infrastruttura è già esistente i sottopassi dovrebbero essere posizionati sui tratti stradali considerati più critici per gli attraversamenti, se l'infrastruttura deve ancora essere realizzata è utile prevedere il posizionamento dei sottopassi in modo da raccordarli alla rete ecologica locale e ai corridoi di spostamento faunistico.

Il dimensionamento dei passaggi faunistici va fatto in relazione alle tipologie di specie di interesse e in particolare per i sottopassi sono preferibili strutture con base piana e il fondo ricoperto con terreno naturale. Le diverse tipologie di sottopassi e sovrappassi sono descritti nelle schede dei capitoli seguenti: per fauna di dimensioni piccole, per fauna di dimensioni piccole/medie, per fauna di dimensioni medie/grandi, sovrappassi, passaggi per anfibi, rettili e mammiferi medio-piccoli. Se sono già esistenti canali sotterranei per l'attraversamento di un torrente, di un fosso o di un canale, questi possono essere resi funzionali al

passaggio della fauna attraverso la realizzazione di una serie di interventi descritti nella scheda “*Eco-culvert*”. Oltre alla realizzazione dell’attraversamento devono essere realizzate una serie di opere accessorie utili a garantire il funzionamento del passaggio faunistico e il suo utilizzo da parte della fauna. In particolare si tratta di realizzare barriere e recinzioni da allestire sui due lati della strada che possano funzionare da dispositivo anti-attraversamento e contemporaneamente indirizzino gli animali verso i punti di passaggio. Devono essere inserite inoltre componenti arboreo-arbustive quali siepi, piccole macchie di appoggio, fasce di vegetazione che possano assolvere sia alla funzione di invito verso i passaggi faunistici predisposti sia da elementi di mitigazione del rumore e del disturbo provocato dall’utilizzo dell’infrastruttura da parte degli autoveicoli. La sola realizzazione del sottopasso, infatti, non è sufficiente a favorire l’attraversamento dell’infrastruttura da parte della fauna. La presenza di aree invito e la realizzazione di elementi di recinzione sono pertanto necessari per massimizzare l’utilizzo del passaggio faunistico e favorire le connessioni tra aree adiacenti alle infrastrutture.

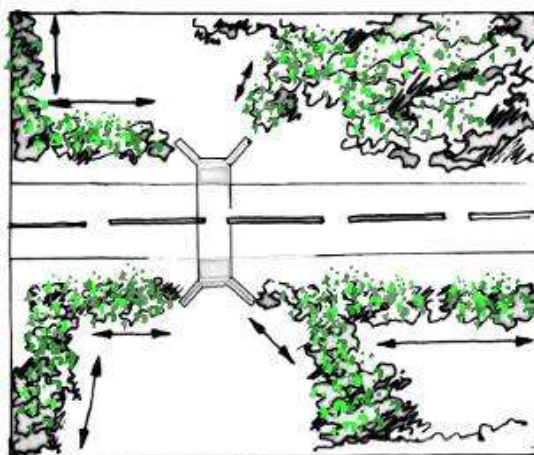


Figura. Esempio schematico di impianti di alberi e arbusti utilizzati come guide che indirizzano gli animali al punto di attraversamento.

E' necessaria una manutenzione a tempo indeterminato per assicurarne la funzionalità e, ad esempio nel caso dei sottopassi, devono essere tenuti liberi da terriccio, detriti o immondizia. Nella realizzazione di un sottopasso devono essere considerate le quote di riferimento dell’infrastruttura da attraversare rispetto al territorio circostante. In particolare ci possono essere condizioni in cui la strada e il territorio circostante sono alla stessa quota o situazioni in cui l’infrastruttura da attraversare è a ridosso di un versante ripido. In queste condizioni è difficile operare con le consuete tecniche di connessione ecologica. Di conseguenza occorre intervenire ridefinendo il profilo stradale per una lunghezza consona alle pendenze a norma del codice della strada:

- innalzamento del profilo stradale fino circa al livello della scarpata;
 - posizionamento di tunnel/scatolari in relazione alle dimensioni della fauna interessata e all’importanza della connessione ecologica;
 - realizzazione di opere di drenaggio in particolare intorno alle aree invito opportunamente coordinate con interventi di stabilizzazione del versante risezionato e impianti tampone ed attrattivi per la fauna
- ;

- risezionamento del versante per portare il profilo al livello inferiore del passaggio;
- opportuna guarnizione delle aree invito con vegetazione autoctona secondo i modelli indicati;
- posizionamento di rete lungo l'asse viario con una lunghezza in relazione alle caratteristiche dei luoghi.

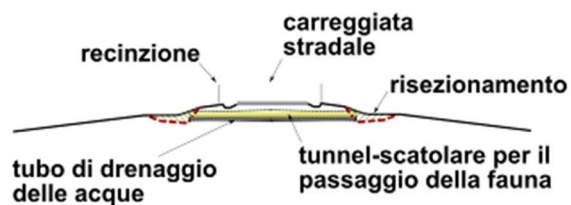


Figura. Esempio schematico di realizzazione di sottopasso in cui la strada è a livello del territorio circostante (da CREN).

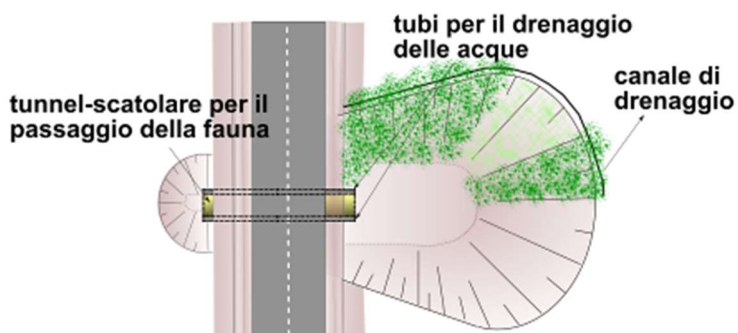


Figura. Esempi schematici di realizzazione di sottopassi in cui è necessario il risezionamento del versante (in sezione e dall'alto con indicazione di recupero a verde di metà versante; da CREN)

5.4.1 Sottopassi per fauna di dimensioni piccole

I sottopassi per fauna di dimensioni piccole sono generalmente realizzati attraverso l'inserimento di tubi a sezione circolare con diametro di circa 30-60 cm o rettangolare di circa 1 m di base e 60-80 cm di altezza da realizzare in cemento. All'interno dei tubi, sul pavimento, va sparsa sabbia e terra per rendere più naturale il camminamento. Devono essere realizzate anche strutture complementari per favorire l'utilizzo del sottopasso (recinzioni, vegetazione, ecc.) come indicato nella scheda seguente sulle strutture complementari ai passaggi faunistici.



Figura. Esempi di sottopasso a sezione circolare (da Infra Eco Network Europe).



Figura. Esempio di sottopasso a sezione rettangolare (da Infra Eco Network Europe).

5.4.2 Sottopassi per fauna di dimensioni piccole/medie

Questa tipologia di sottopassi è rivolta in particolare ai mammiferi di media taglia quali ricci, conigli selvatici, faine, volpi, tassi, ecc. Dovrebbero essere realizzati più passaggi posizionati vicino agli habitat idonei alle specie che si desidera favorire posti alla distanza di circa 125-250 metri uno dall'altro. Possono essere utilizzate strutture circolari anche se sono da preferire le sezioni quadrate/rettangolari perché offrono agli animali una maggiore superficie su cui spostarsi. In particolare la sezione circolare dovrebbe avere un diametro di circa 1-2 m mentre la sezione rettangolare larghezza e altezza di circa 2 metri. Il materiale migliore per la realizzazione del passaggio è il calcestruzzo mentre dovrebbero essere evitati materiali quali il metallo corrugato (in questo caso il fondo dovrebbe essere ricoperto da terra) che non è gradito dai conigli

selvatici e da alcuni carnivori. Il punto mediano del sottopasso dovrebbe essere più alto rispetto agli accessi per garantire il deflusso dell'acqua (con pendenza massima di 30°) ed evitare ristagni di umidità; potrebbe essere utile inoltre predisporre un drenaggio al centro e piccole fossette alle estremità per impedire infiltrazioni di acqua. Sul pavimento è necessario spargere sabbia o terra. Devono essere inseriti gruppi di arbusti di essenze idonee e una recinzione lungo i bordi come indicato nella scheda seguente sulle strutture complementari ai passaggi faunistici. È necessaria una manutenzione annuale per la ripulitura e la sistemazione interna con eventuale sfoltimento della vegetazione agli ingressi.



Figura. Esempio di sottopasso rettangolare in cui è necessario inserire fasce di vegetazione laterali che fungano da elementi di invito verso il passaggio (da Infra Eco Network Europe).



Figura. Esempio di sottopasso a sezione rettangolare; la pavimentazione in cemento rende il sottopasso meno gradevole alla fauna (da Infra Eco Network Europe).

5.4.3 Sottopassi per fauna di dimensioni medie/grandi

Questa tipologia di attraversamento è necessaria per quei territori in cui ci sia una forte presenza di ungulati: cervi, caprioli, cinghiali, ecc. La distanza tra passaggi successivi può essere maggiore di 1000 m; quella ideale è di 1,5 km e in particolare arriva a 1,5-5 km per il capriolo e 3-15 km per il cervo (M. Dinetti, Oltre le barriere; Acer n. 4-2007). La struttura da realizzare deve essere di calcestruzzo con larghezza di almeno 15 m e un'altezza minima di 3-4 metri. Può essere utile predisporre lungo un lato una striscia di massi e pietre oppure erba in modo da favorire l'uso del sottopasso anche da parte delle specie di piccola taglia come micromammiferi e rettili.



Figura. Esempio di sottopasso per fauna di grandi dimensioni (da Infra Eco Network Europe).

5.4.4 Sovrappassi faunistici

Questa categoria comprende tutti i passaggi faunistici che permettono di attraversare le infrastrutture viarie al di sopra del livello del traffico. Il loro posizionamento deve essere fatto in corrispondenza dei più importanti corridoi ecologici esistenti nel territorio utilizzati dagli animali per i loro spostamenti. A seconda delle dimensioni possono distinguersi in: 'ecodotti' o ponti faunistici. L'ecodotto è consigliato soprattutto per l'attraversamento di autostrade e ferrovie che attraversano aree protette, aree di pregio naturalistico o comunque aree frequentate dagli animali durante i loro movimenti. La forma deve essere a doppio imbuto: la larghezza standard nei punti di accesso è di circa 40-60 m. Nel punto centrale la larghezza consigliata è di circa 15-30 m e la pendenza delle rampe di accesso può arrivare al 16% con un massimo del 25% in zone montane. Sopra la base di calcestruzzo deve essere ripristinato un habitat simile a quello frammentato presente ai due lati dell'infrastruttura privilegiando elementi quali siepi, boschetti, macchie di arbusti, stagni, pietre, prati. Per ottenere questo risultato è necessario uno strato di terreno con uno spessore minimo di circa 30 cm per le piante erbacee e fino a 1,5 m per la piantumazione di alberi. Ai bordi dell'ecodotto è necessario allestire una schermatura che ripari gli animali dal disturbo provocato dal rumore e dalle luci dei veicoli; la protezione deve essere alta circa 2 metri e va realizzata con un tavolato di legno o con una siepe. Il ponte faunistico si diversifica dall'ecodotto per le dimensioni più contenute con una larghezza tra i 4 e i 12 metri.



Figura. Esempio di ecodotto (da Infra Eco Network Europe).



Figura. Esempio schematico di sovrappasso autostradale (da Repertorio sulle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientale, Milano).

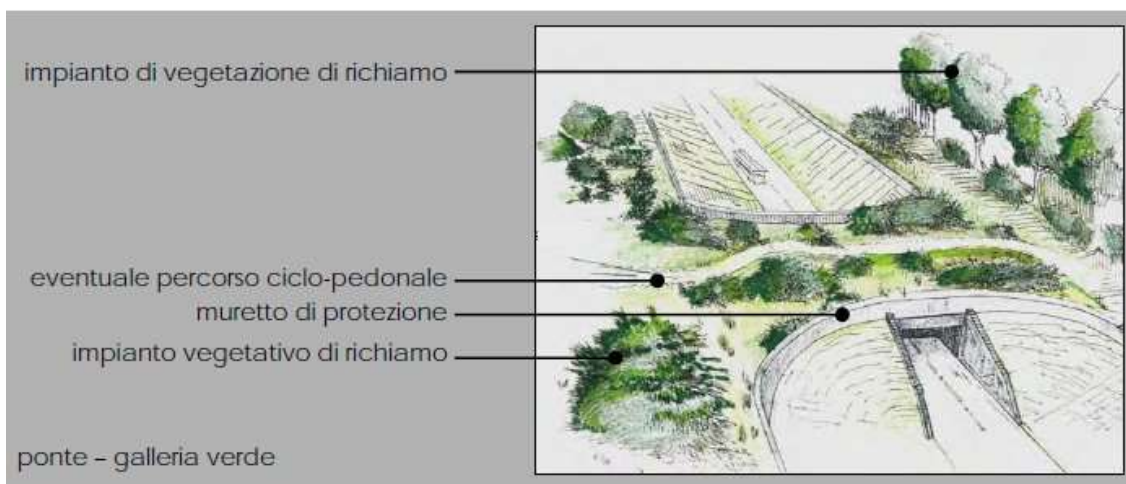


Figura. Esempio schematico di ponte/galleria verde (da Repertorio sulle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientale, Milano).

5.4.5 “Eco-culvert” - valorizzazione di passaggi esistenti

Questo tipo di intervento consiste nell’adattamento, a scopo faunistico, di strutture a sezione rettangolare in calcestruzzo normalmente realizzate a scopo idraulico (permettono ad una infrastruttura di superare un torrente, un canale o un fosso). L’elemento da inserire rispetto alla struttura già esistente sono due passaggi laterali asciutti in modo da permettere alla fauna terrestre di percorrere le sponde senza dover entrare pericolosamente in acqua. Tali passaggi possono essere ricavati nello stampo della struttura o aggiunti sotto forma di passerella in legno larga 40-70 cm con altezza dal soffitto di circa 60 cm; i passaggi vanno inseriti al di sopra del livello massimo raggiunto dall’acqua.



Figura. Esempio di Eco-culvert con passerelle laterali per fauna di piccole dimensioni (da Infra Eco Network Europe).

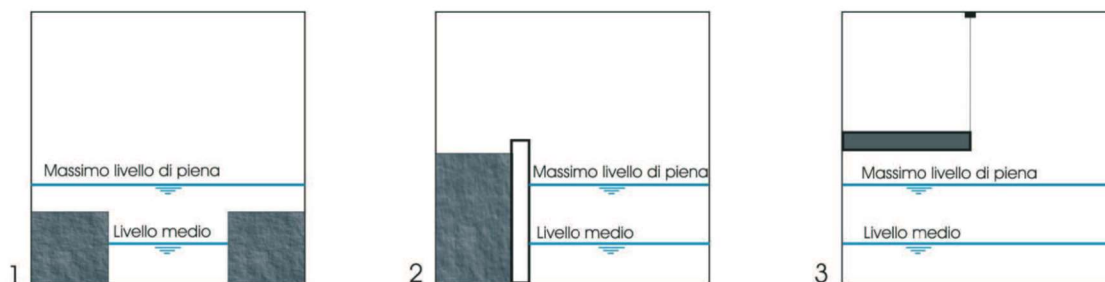


Figura. Esempi schematici di passaggi faunistici in scatolari idraulici: 1) costruzione di due banchine laterali poste tra il letto di magra e quello inondato in periodo di piena 2) costruzione di un marciapiede al di sopra delle acque di massima piena; 3) costruzione di una passerella in legno al di sopra del livello di massima piena (da Arpa Piemonte).



Figura. Esempio schematico di adattamento di tombini di drenaggio e scatolari idraulici per il passaggio della fauna (da Rivella, UTET Scienze Tecniche e Arpa Piemonte).

5.4.6 Passaggi per anfibi

I passaggi per gli anfibi sono solitamente costituiti da sistemi di tubi in cemento e recinzioni di invito, in legno o metallo. Possono essere passaggi monodirezionali o bidirezionali, ma comunemente costituiti da pozzetti con grate, disposti ai margini della carreggiata per intercettare gli anfibi che cercano di attraversare la strada e che, una volta caduti all'interno dei tubi (con almeno 40 cm di diametro a sezione rettangolare) possono solo seguire una direzione obbligata che li conduce al di là della strada. Possono poi essere posizionate delle recinzioni per indirizzare gli anfibi, così come fasce di vegetazione per creare un senso di protezione.

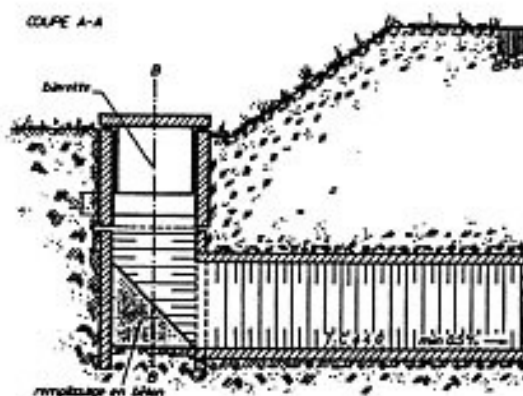


Figura. Esempio schematico di passaggio per anfibi (da Arpa Piemonte).

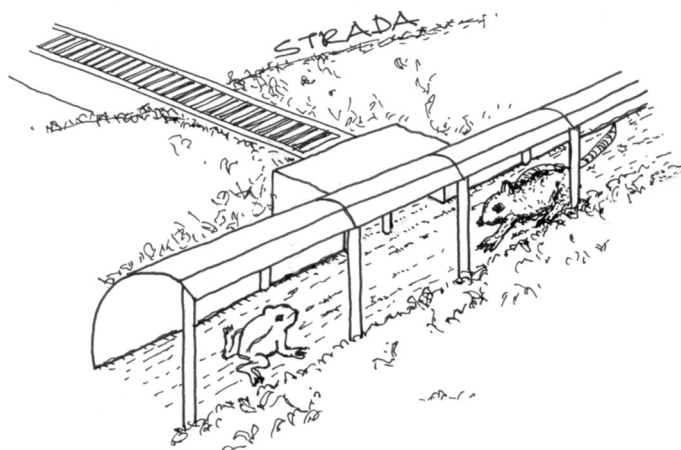


Figura. Esempio schematico di sottopasso faunistico per piccoli animali (da Repertorio sulle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientale, Milano).

5.4.7 Strutture complementari ai passaggi faunistici

Una volta realizzati i passaggi faunistici devono essere corredati da barriere e recinzioni, per impedire alla fauna l'attraversamento dell'infrastruttura a fianco del passaggio, e da vegetazione arboreo arbustiva che, posizionata ai lati dell'imbocco del tunnel e raccordata con quella già esistente, possa fungere da elemento di invito per gli animali verso il sottopasso o il sovrappasso. Per quanto riguarda le recinzioni queste dovrebbero essere realizzate a maglia diversificata ed essere interrate alla base per circa 20 cm, per evitare che gli animali possano scavare al di sotto di esse. Le recinzioni di invito possono essere costituite da materiali diversi in cemento o combinati con legno trattato e metallo. Lungo la rete inoltre possono essere posizionati anche dei cancelletti a senso unico, tali da permettere la fuga dal lato della strada, senza consentire l'ingresso verso essa. Per la scelta delle specie vegetali occorre preferire quelle maggiormente invitanti per la fauna (ad esempio le specie che producono frutti eduli) e che sono in grado di produrre un maggiore mascheramento ed effetto barriera nei confronti dell'infrastruttura.

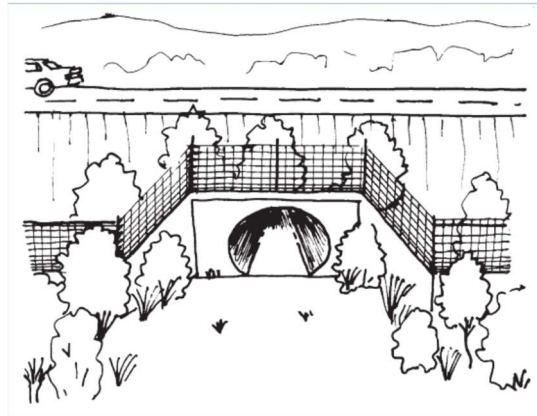


Figura. Esempio schematico di disposizione delle piantagioni e della recinzione all'entrata di un passaggio per la fauna (da Arpa Piemonte).

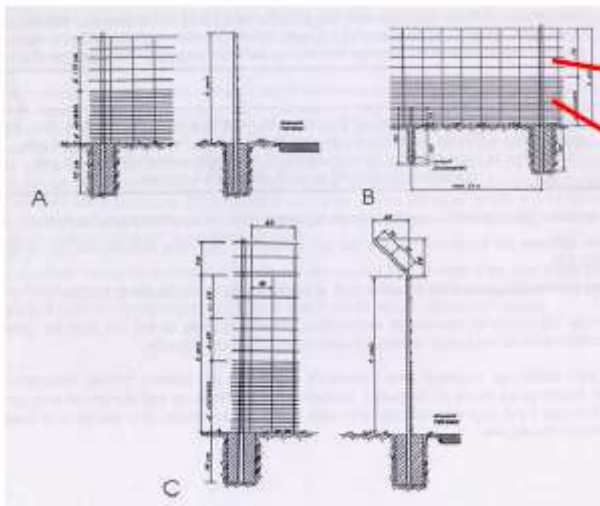


Figura. Esempio schematico di sistemi di recinzione realizzati con reti a maglia decrescente, interrata alla base ed ancorate al suolo, dimensionate in rapporto alla fauna presente e meglio se combinate frontalmente con una siepe. Molte specie utilizzano gli appositi passaggi solo se è presente una recinzione ad impedire accesso alla strada. Per questo motivo è fondamentale combinare l'esistenza di un passaggio con la collocazione di recinzioni adeguate.



Figura. Esempio di rete a maglia diversificata posta lungo una strada ad intenso traffico per evitare l'attraversamento.



Figura. Esempio di cancelletto con apertura unidirezionale (da FHWA).

5.4.8 Inserimento di catarifrangenti lungo le strade

La luce dei fari delle autovetture incide sui catarifrangenti antiselvaggina disposti su ambo i margini della strada. I catarifrangenti producono una luce rossa direzionata verso la campagna quindi non percepibile per il conducente. In questo modo costituiscono una barriera di protezione ottica, che induce la selvaggina ad arrestarsi per fiutare o a fuggire verso la campagna, nella direzione opposta alla strada. Non appena il veicolo è passato, i catarifrangenti si spengono e la selvaggina può attraversare la strada senza correre rischi. Vengono prodotti per terreno pianeggiante e pendente. I catarifrangenti vanno montati in modo tale che le superfici rifrangenti siano dirette verso l'area da proteggere. A seconda della conformazione morfologica del territorio dovranno essere utilizzati riflettori per la deflessione orizzontale o obliqua.



Figura. Esempio di dissuasore riflettente per la fauna selvatica montato su paracarro lungo una strada provinciale.



Figura. Esempio di catarifrangente (da swareflex).

Materiali da costruzione

I catadiottri vengono forniti corredati da viti speciali (32 x 4,9 mm) per fissaggio su delineatori o pali in legno. I catadiottri possono fondamentalmente essere montati su tutti i tipi di delineatori esistenti. Nei rettilinei, la spaziatura non dovrebbe superare i 33 m. Per intervalli di posa dei delineatori maggiori si consiglia di installare un palo in legno intermedio. Nelle curve, la frequenza di posa aumenta in relazione al raggio di curvatura (5-10 m). I catadiottri sono facili da pulire, anche con apparecchi per la pulizia meccanica. I catadiottri antiselvaggina sono dispositivi ottici, quindi, l'imbrattamento ne compromette l'efficacia. Le superfici lisce si puliscono facilmente con una spugna bagnata. La pulizia meccanica dei delineatori comporta automaticamente anche la pulizia dei catadiottri. Misure: 183x61x60h mm; inserto rifrangente: 165x62 mm su ambo i lati; colore inserto rifrangente: rosso.

Periodo di intervento

Non ci sono limitazioni per l'installazione

Effetti

Dissuasione nell'attraversamento delle infrastrutture stradali quando sono presenti autovetture con conseguente diminuzione della mortalità (road mortality).

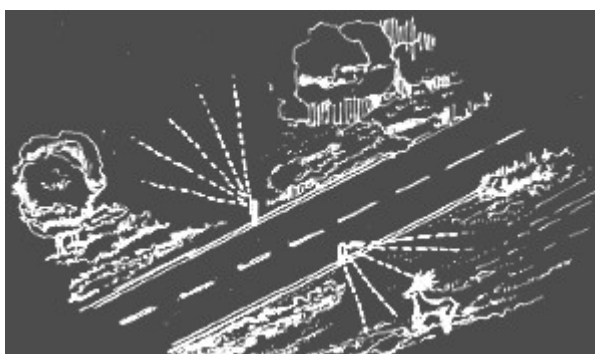


Figura. Catarifrangenti prima del passaggio dell'auto.



Figura. Effetto visivo al passaggio dell'auto.

Vantaggi

Sistemi a basso costo relativo, semplici da installare.

Svantaggi

Assuefazione delle popolazioni locali, con perdita di efficacia nel tempo.

5.5 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI IN AMBITO FLUVIALE

5.5.1 Consolidamento di sponda con copertura diffusa

Per consolidare le sponde dei corsi idrici, anche in seguito ad interventi di riprofilatura dell'alveo, si procede al rivestimento delle sponde stesse, nei tratti privi di vegetazione, con ramaglia viva con capacità di propagazione vegetativa e di sviluppo delle radici dalla corteccia. È importante togliere tutta la vegetazione rimasta dall'area di applicazione, anche il terreno pervaso dalle radici (per evitare la concorrenza radicale e il pedinamento). Piantare iniziando circa 50 cm dal piede della sponda almeno due file parallele di paletti di castagno, disposti nel senso della corrente, infissi nel suolo per almeno 60 cm e sporgenti per 20 cm,

distanti 1 m l'uno dall'altro. L'interasse perpendicolare alla corrente varia da 1 a 2 m a seconda della pressione idraulica. Disporre 20-50 rami o verghe per metro, di lunghezza minima 150 cm, perpendicolarmente alla corrente per raggiungere una copertura di almeno 80%. La parte inferiore dei rami (la fine più spessa) dovrà essere a valle della sponda e infilata nel terreno. Nel caso in cui siano usati più strati per coprire la sponda, (sponda più alta di alta di 150 cm), lo strato inferiore dovrà coprire lo strato superiore con una sovrapposizione di almeno 30 cm. La ramaglia verrà fissata ai paletti tramite un filo di ferro zincato e ricoperto da un sottile strato di terreno vegetale in modo che il 50% della superficie degli astoni emerga dal terreno, per permettere la crescita della nuova gemma. Gli astoni non devono essere sotterrati. Il piede della sponda deve essere protetto da un presidio al piede. Se non è disponibile abbastanza ramaglia viva, può essere utilizzata anche ramaglia morta. In questo caso il materiale vivo e morto deve essere applicato ben mescolato.

Materiali impiegati

MATERIALE	CARATTERISTICHE
Rami o verghe di diverse specie autoctone con la capacità di propagazione vegetativa e di sviluppo delle radici dalla corteccia (prevalente arbustivi; per esempio <i>Salix eleagnos</i> , <i>Salix purpurea</i>)	l ≥ 150 cm, 20-30 rami o verghe per metro (copertura di almeno 80%)
Paleria di castagno	l ≥ 80 cm; Ø = 8-12 cm
Ramaglia morta (se non è disponibile abbastanza materiale vivo)	l ≥ 150 cm

Periodo di intervento

L'intervento deve essere realizzato esclusivamente durante il periodo di riposo vegetativo (da tardo autunno a fine inverno) e nel periodo con la probabilità minore di eventi di piena.

Effetti

E' immediata la protezione dello strato di ramaglia sul suolo della sponda, dall'erosione causata dalla pioggia, dal vento e, in particolare, dalla corrente d'acqua del fiume.

Vantaggi

- Materiale semplice e disponibile in loco;
- Protezione immediata, germogliazione e radicamento fitto;
- Formazione di una zona di arbusti elastici, che rappresenta uno stato iniziale (vegetazione pioniera) per lo sviluppo di un nuovo bosco ripario.

Svantaggi

- Elevate quantità di materiale;
- Molto lavoro manuale;
- Manutenzione necessaria (taglio della vegetazione per ringiovanire la vegetazione e per aumentare la densità della rete delle radici);
- Vincolo stagionale per l'effettuazione dell'opera;
- Tendenza ad avere una monocultura di salici.

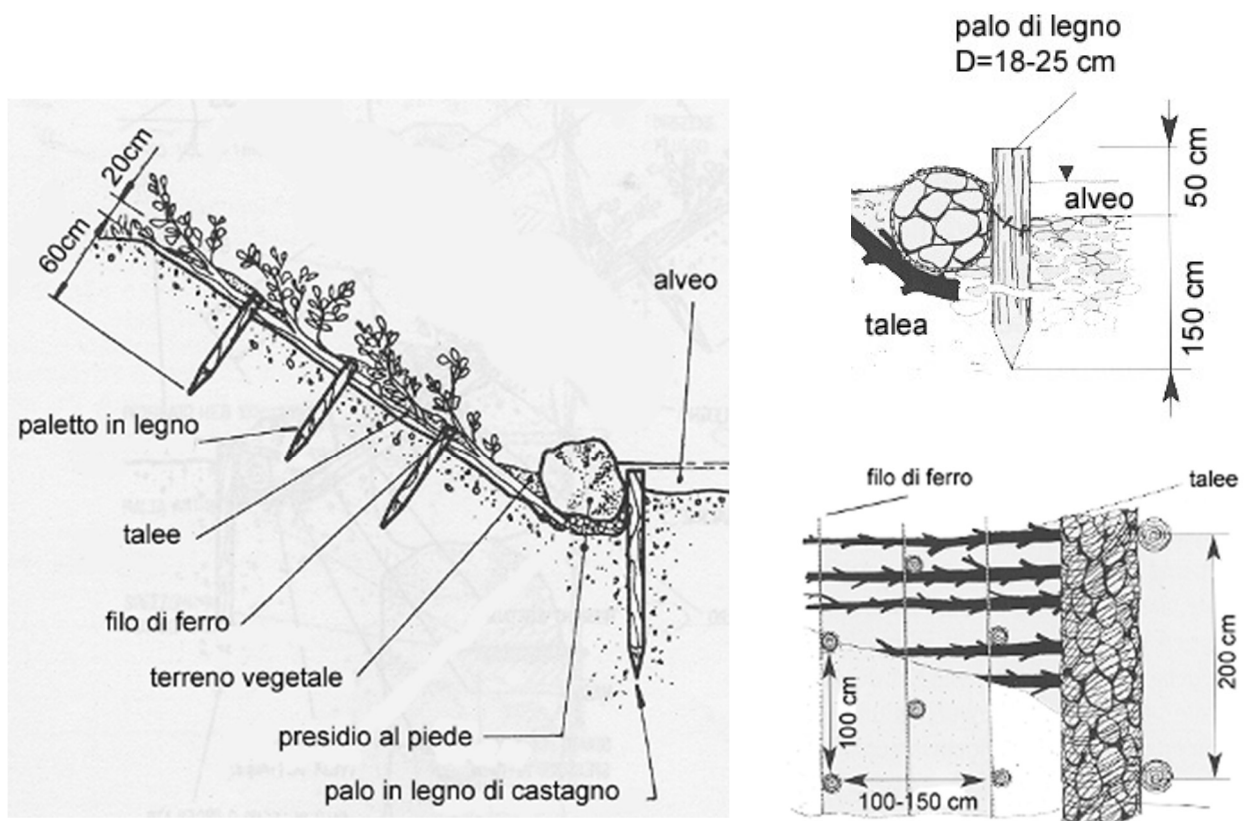


Figura. Esempio schematico di copertura diffusa e dettaglio del presidio al piede (da da Provincia di Terni e Florineth)

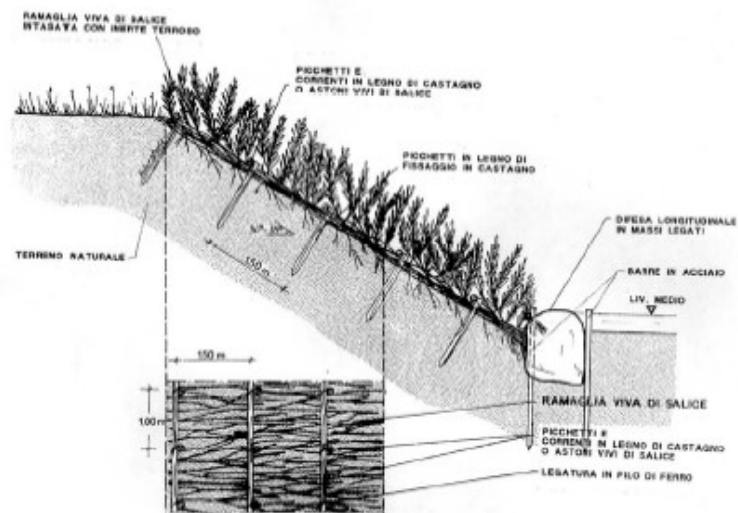


Figura. Esempio di sezione tipo di copertura diffusa con ramaglia viva (da Florineth).

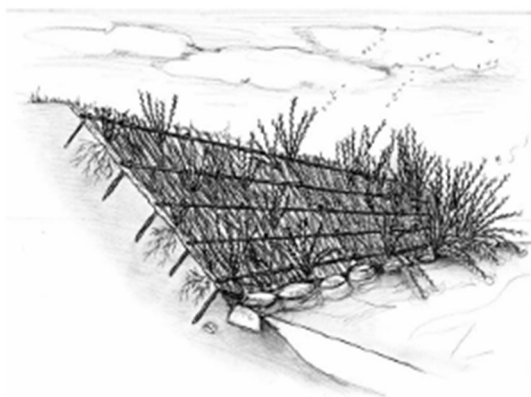


Figura. Esempio di vista prospettica di copertura diffusa con ramaglia viva (da Florineth).



Figura. Esempio di copertura diffusa con ramaglia viva applicata lungo le sponde della parte terminale del Fiume Uso (RN).

5.5.2 Passaggi per pesci in generale

L'artificializzazione dei corsi d'acqua, in particolare i manufatti che interrompono la continuità del flusso idrico (dighe, briglie, traverse, sbarramenti in genere) impediscono ai pesci gli spostamenti migratori, operati da molte specie ittiche a scopo riproduttivo e/o trofico. Si vengono così a creare popolamenti isolati riproduttivamente, con limitazione della biodiversità, e non in grado nemmeno di ricolonizzare altre aste di corso d'acqua in caso di alterazioni ambientali, naturali o antropiche. La moderna tendenza nella gestione dei corpi d'acqua dovrebbe avere come obiettivo la restituzione dei fiumi alle caratteristiche naturali sia come capacità di mantenere determinati equilibri sia nelle opere di gestione e manutenzione: i passaggi per pesci sono dispositivi idonei a consentire il passaggio dei pesci da un tratto ad un altro del fiume, altrimenti impedito da uno sbarramento che interrompe la continuità fluviale in alcuni punti. La progettazione di un passaggio per pesci prevede un approccio multidisciplinare in cui si integrano conoscenze di tipo biologico (ittologia ed ecologia dei sistemi acquatici) e tecnico. Il tipo di struttura idonea varia in funzione del

popolamento ittico esistente nel sito interessato. Le capacità di movimento dei pesci variano infatti moltissimo da specie a specie: un buon impianto di risalita deve essere rapportato alla capacità di nuoto di tutte le specie ittiche presenti, deve offrire un percorso ben individuabile dai pesci, deve possedere adeguate zone di riposo, deve avere un imbocco a valle ben situato e facilmente reperibile dai pesci, non deve essere soggetto ad intasamenti e ostruzioni, deve essere efficiente con modesta portata idrica.

5.5.3 Passaggio per pesci con rampa in pietrame

Uno dei sistemi più efficaci e meno costosi, nonché idoneo alla maggior parte dei pesci, è quello delle rampe in pietrame adatto per corsi d'acqua piccoli e con pendenze limitate. Questo sistema consente di adeguare alle esigenze di tutela dell'ittiofauna anche sbarramenti preesistenti di altezza limitata (pendenza ottimale della rampa 1-2%) permettendo di superare il dislivello tra monte e valle attraverso l'utilizzo di una rampa in pietrame in cui sono presenti alcuni massi di dimensioni maggiori utili per ridurre la velocità dell'acqua, alzare il tirante idrico e diversificare l'habitat. Gli effetti delle rampe in pietrame sono analoghi a quelli delle briglie classiche, ma con il vantaggio che tali opere non costituiscono un ostacolo invalicabile per la fauna ittica.

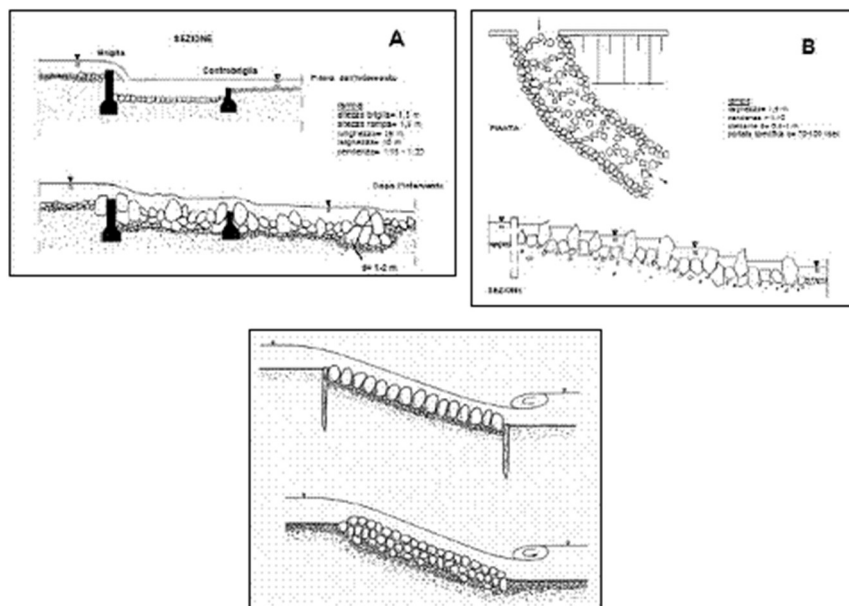


Figura. Esempi schematici di diverse tipologie di rampe in pietrame (da Regione Emilia Romagna e Veneto).

Materiali impiegati

Si tratta di opere di modesta altezza, in genere non superiore ai 2-3 m, costituite da una scogliera con massi ciclopici di dimensioni variabili in base alle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua e ghiaia e pietrisco per proteggere il fondo dell'alveo dall'erosione ed evitare fenomeni di scalzamento dei massi. Inoltre, per conferire maggiore stabilità alla struttura può essere necessario utilizzare pali di legno, profilati metallici e funi d'acciaio:

- Massi \varnothing 0,4 - 1,0 m
- Pali in legno \varnothing 25 cm L = 2,5 m

- Tondini in acciaio \varnothing 24 mm o putrelle di dimensioni tali da garantire il bloccaggio dei massi.

L'esecuzione dell'opera si attua attraverso il posizionamento dei massi in alveo, da valle verso monte, interrlandoli al fondo dell'alveo per aumentarne la scabrezza; questo risulta necessario per offrire al pesce la possibilità di sostare o di sfruttare turbolenze favorevoli al nuoto. La collocazione dei massi dovrà avvenire a vari livelli per consentire alla fauna ittica di risalire l'ostacolo. Nel posizionamento dei massi si dovrà seguire la pendenza naturale dell'alveo e il dislivello tra la base e l'apice non dovrà essere superiore a 20-25 cm. Nel caso di dislivelli eccessivi si provvederà alla realizzazione di una serie di rampe poste a una distanza di 1,5 - 2,5 m l'una dall'altra. Se necessario il pietrame viene consolidato con barre o putrelle in acciaio infissi nel fondo e posto su un letto di ghiaia per favorirne l'assestamento. Nel caso la rampa venga realizzata in corrispondenza di uno sbarramento già esistente è fondamentale verificare che ci sia un adeguato richiamo idrico a valle dell'opera e realizzare l'imbocco di monte in modo che dalla rampa defluisca una congrua portata idrica anche nei periodi di magra.

Periodo di intervento

In qualsiasi periodo dell'anno escluso quello di riproduzione della fauna ittica e compatibilmente con il regime idrologico.

Effetti

Miglioramento della continuità fluviale, della funzione di corridoio ecologico del corso d'acqua e miglioramento della qualità paesaggistica.



Figura. Esempio di costruzione di rampa in pietrame in Valsellustra (da Pianificazione e realizzazione di metodi integrati per il recupero del bacino idrografico della Val Sellustra, Comune di Dozza).

Vantaggi

Intervento di facile realizzazione per la reperibilità del materiale con operazioni minime di manutenzione; l'intervento permette anche il consolidamento immediato del fondo dell'alveo.

Svantaggi

Rischio di danneggiamento in caso di piene straordinarie. Le opere non possono avere pendenza $>15\%$ e rischiano di dover essere molto lunghe (limite di applicabilità).

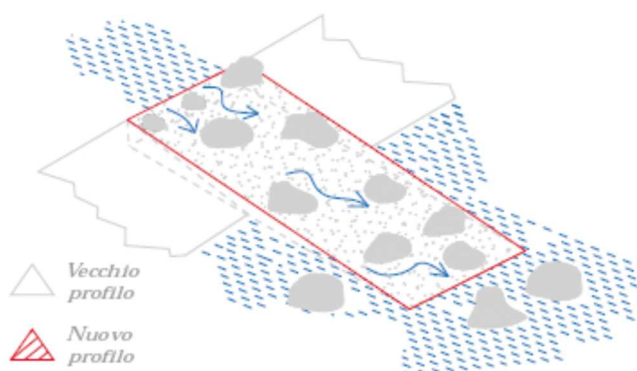


Figura. Esempio schematico di rampa in pietrame realizzata al posto di una briglia.

5.5.4 Passaggio per pesci con introduzione di massi in alveo

È un intervento largamente diffuso finalizzato al miglioramento della qualità dell'habitat fluviale che può essere effettuato in qualsiasi corso d'acqua. I massi possono essere disposti in vario modo all'interno dell'alveo in base alle caratteristiche del corso d'acqua e ai risultati che si desidera ottenere: possono essere disposti isolati o in gruppi e la loro collocazione può essere ordinata o casuale. Nel caso in cui non siano disponibili massi in loco o il loro trasporto risulti particolarmente costoso o complicato, è possibile utilizzare dei gabbioni metallici per ottenere dei risultati analoghi. Questo intervento è particolarmente adatto in corsi d'acqua artificializzati con una scarsa alternanza di buche e raschi; sono altrettanto efficaci in corsi d'acqua naturali con i medesimi problemi. I massi sono da posare in gruppi di 3-5 massi, con una distanza tra loro pari a circa la dimensione dei massi stessi. Questo tipo di opere, con modalità diverse, può essere realizzato sia sui canali con fondo omogeneo, sia all'interno dell'alveo di magra.

Materiali impiegati

Massi di dimensioni adeguati o, in alternativa, gabbioni metallici riempiti con ciottoli. La dimensione dei massi (o dei gabbioni) deve essere valutata accuratamente affinché questi possano resistere alle piene; in generale si raccomanda di usare massi di diametro compreso tra 0,6 e 1,5 m. I massi devono essere preferibilmente di forma irregolare e di roccia dura. Per ottenere una maggiore stabilità dei massi è possibile incassarli leggermente nel fondo dell'alveo. Infine si raccomanda di studiare attentamente la collocazione dei massi nel corso d'acqua, tenendo presente i possibili fenomeni di erosione indotti nel caso in cui i massi siano posti vicino alle rive e, più in generale, tutti gli effetti che possono manifestarsi con le correnti generate dalla loro presenza. Il posizionamento presso le rive richiede comunque molta cautela perché potrebbe innescare fenomeni erosivi e per non danneggiare l'alveo i mezzi meccanici per la posa dei massi dovrebbero essere gommati. Non sono richiesti particolari interventi di manutenzione; è comunque opportuno verificare che, dopo le piene, i massi non abbiano perso la loro collocazione originaria, in quanto è possibile che una diversa disposizione all'interno dell'alveo induca effetti indesiderati sulla stabilità delle sponde.

Periodo di intervento

Intervento da realizzare durante il periodo di magra del corso d'acqua per assicurare meglio la disposizione voluta e facilitare il movimento dei mezzi meccanici.

Effetti

I principali risultati che possono essere ottenuti con questo intervento sono sia di tipo diretto sia di tipo indiretto per le modifiche che la corrente induce localmente: creazione di buche e meandri, formazione di rifugi per la fauna ittica (specialmente in occasione delle piene), diversificazione dell'habitat, pulizia di alcune parti dell'alveo favorendo la colonizzazione di invertebrati e la deposizione delle uova da parte dei pesci, protezione spondale.

Vantaggi

Nel caso in cui i massi siano già presenti in loco e il loro trasporto non implichi particolari costi o difficoltà, si tratta di un intervento semplice, economico ed efficace. Non sono richiesti particolari interventi di manutenzione; è comunque opportuno verificare che, dopo le piene, i massi non abbiano perso la loro collocazione originaria, in quanto è possibile che una diversa disposizione all'interno dell'alveo induca effetti indesiderati sulla stabilità delle sponde.

Svantaggi

Se non attentamente valutato e dimensionato l'inserimento di massi in alveo può produrre localmente effetti di erosione sulle sponde del corso d'acqua. Nella realizzazione, pertanto, si deve tenere in considerazione le caratteristiche idrologiche e morfologiche del corso d'acqua per dimensionare e collocare correttamente i massi nell'alveo.

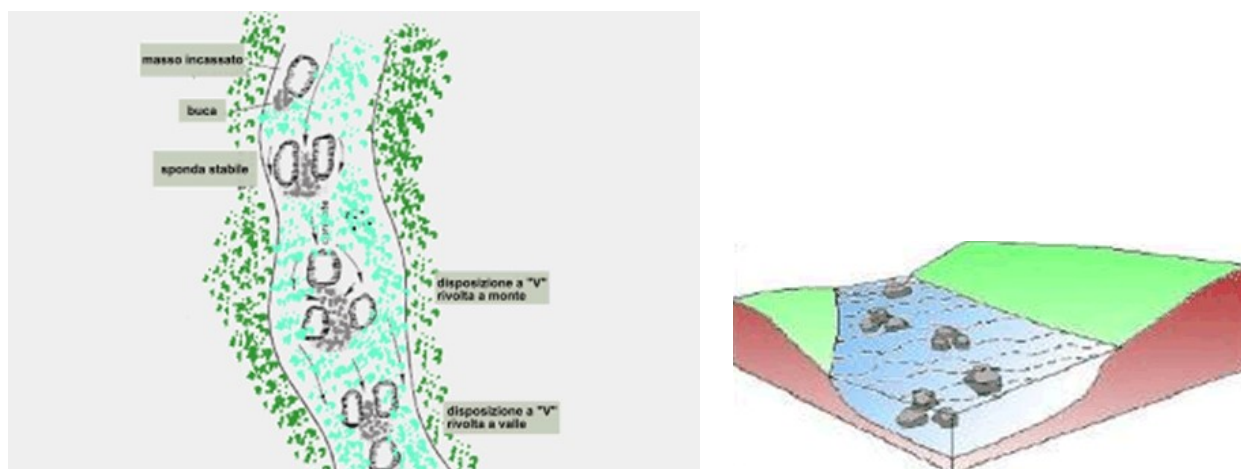


Figura. Esempio schematico di sistemazione di massi in alveo al fine di garantire una maggior disponibilità di habitat per gli organismi acquatici e una maggiore ritenzione del detrito.

5.5.5 Risezionamento dell'alveo

Il restringimento dei corsi d'acqua naturali e dei canali artificiali è spesso causa di numerosi problemi quali l'aumento del rischio idraulico (incremento dei livelli di piena), la perdita di naturalità (artificializzazione, perdita di connessione laterale e di habitat ripari) e riduzione della capacità autodepurativa del corso d'acqua (riduzione dei tempi di ritenzione e perdita di aree di contatto con vegetazione e substrati golenali). L'intervento di risezionamento consiste nell'ampliamento della sezione dell'alveo e nella riprofilatura delle sponde per creare spazi laterali di naturale ampliamento dell'alveo in caso di piena. La possibilità di ampliare le sezioni degli alvei e di ridurre le pendenze delle sponde consente di favorire ulteriormente la

connessione tra la componente acqua e la vegetazione sfruttando la maggior capacità di invaso del corso idrico. Al risezionamento deve essere affiancato un intervento di consolidamento spondale e di inserimento di vegetazione lungo le rive che può essere in alcuni casi costituita solo da canneto in altri casi da vegetazione arbustiva e/o arborea come mostrato nelle figure seguenti.

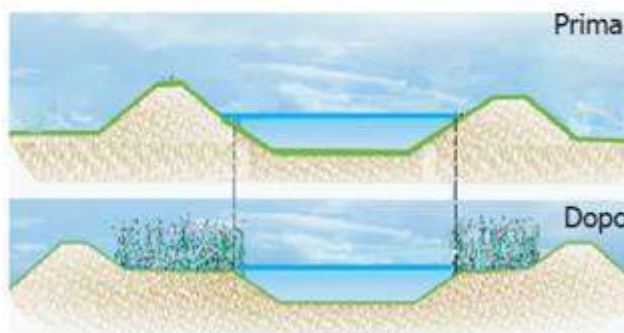


Figura. Esempio schematico di risezionamento di alveo con inserimento di canneto su entrambe le sponde



Figura. Esempio schematico di risezionamento di alveo con inserimento di vegetazione su entrambe le sponde.



Figura. Esempio schematico di risezionamento con inserimento di vegetazione solo su una sponda.



Figura. Esempio schematico di risezionamento dell'alveo con creazione di golena vegetata su una sponda.

Periodo di intervento

L'intervento andrebbe eseguito nel periodo ottobre-gennaio in modo da minimizzare il danno alla vegetazione e ai popolamenti animali evitando il periodo riproduttivo e dei primi stadi di sviluppo.

Effetti

Gli effetti positivi di questo tipo di interventi sono essenzialmente legati al ripristino di condizioni di naturalità del sistema attraverso il ripristino delle connessioni laterali col territorio circostante, l'incremento della capacità di autodepurazione del corpo d'acqua e la diminuzione del rischio idraulico nei tratti a valle.

Vantaggi

L'intervento comporta benefici sia dal punto di vista dell'aumento della complessità del sistema ecologico sia dal punto di vista del contenimento del rischio idraulico valorizzando l'importanza della gestione del reticolo idrografico minore nella pianificazione del territorio.

Svantaggi

In alcuni casi, qualora le aree demaniali siano insufficienti, è necessario prevedere l'acquisizione di terreni privati.

5.5.6 Realizzazione di piccoli bacini (zone umide)

L'intervento relativo al risonamento degli alvei può essere accompagnato dalla realizzazione di piccoli bacini (wetlands) che hanno la funzione di intercettare le portate e ridurre il rischio idraulico contribuendo da un lato ad aumentare i tempi di ritenzione delle acque favorendo la depurazione, dall'altro portando ad un miglioramento paesaggistico. Sono interventi realizzabili soprattutto in aree non urbanizzate e sono molto utili nei piccoli corsi d'acqua. In particolare si può distinguere tra la realizzazione di piccole zone umide: wetlands in alveo, wetlands fuori alveo. I bacini in alveo generalmente sono costituiti da un dissipatore di energia iniziale, seguito da una zona profonda ad acqua libera per favorire la sedimentazione e da un sistema a macrofite, che occupa la maggior parte della superficie disponibile. Le aree esondabili, soprattutto quelle interne, contribuiscono ad aumentare i tempi di ritenzione della rete idrica e intercettano la falda prima che le acque arrivino ai corpi idrici superficiali. La colonizzazione dei bacini da parte della vegetazione può essere accelerata sia preservando parte della vegetazione erbacea esistente sia realizzando impianti di specie arboree. I bacini fuori alveo possono essere realizzati sia per trattare solo una quota della portata ordinaria (in questo caso sono sempre attive e ricevono una portata costante) sia per trattare le sole portate di piena: in quest'ultimo caso la loro realizzazione è finalizzata, in genere, alla laminazione e solo secondariamente alla funzione depurativa. La struttura della zona umida è sostanzialmente analoga a quella "in alveo", ma differisce per il sistema di alimentazione costituito da un vero e proprio canale derivatore in genere realizzato con le tecniche dell'ingegneria naturalistica, che permette di alimentare la zona umida con una frazione della portata complessiva del corso d'acqua. In questo caso la zona umida è alimentata costantemente, e l'efficienza di rimozione degli inquinanti è massima (sempre in funzione del tempo di ritenzione).

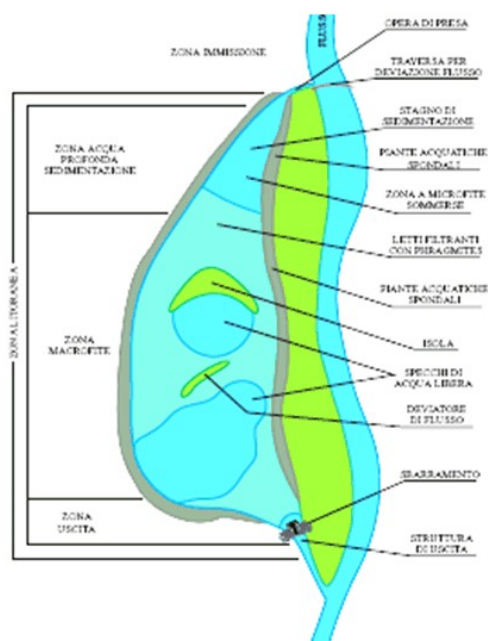
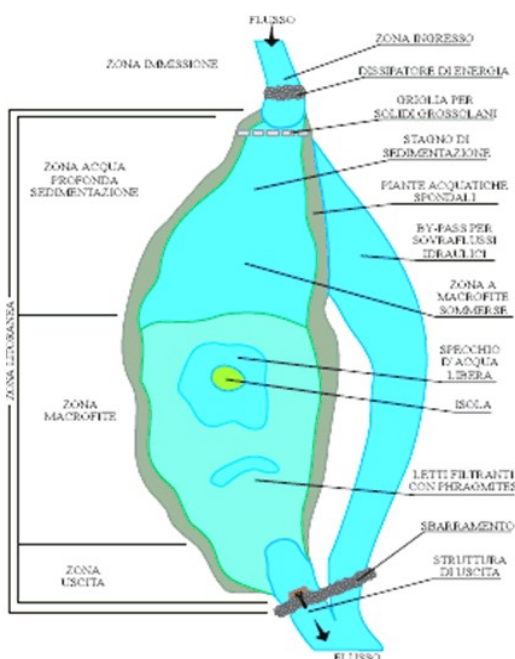


Figura. Esempio schematico di creazione di wetland in alveo.

Figura. Esempio schematico di creazione di wetland fuori alveo.

In alternativa l'alimentazione può avvenire attraverso una sorta di scolmatore localizzato su una delle sponde del corso d'acqua, che si attiva sol quando la portata supera una certa soglia. La zona umida è, quindi, normalmente "vuota" (ad eccezione di un velo d'acqua sul fondo che permette il mantenimento della vegetazione) e si riempie solo in occasione delle piene. In questo caso i volumi annui di acqua "trattata" dalla zona umida sono generalmente molto minori rispetto al caso in cui la zona umida sia alimentata continuamente e, di conseguenza, minore è l'efficacia di rimozione degli inquinanti.

Periodo di intervento

L'intervento andrebbe eseguito nel periodo ottobre-gennaio in modo da minimizzare il danno alla vegetazione e ai popolamenti animali evitando il periodo riproduttivo e dei primi stadi di sviluppo.

Effetti

Gli effetti positivi di questo tipo di interventi sono essenzialmente legati al ripristino di condizioni di naturalità del sistema, all'aumento dei tempi di residenza quindi dell'efficacia depurativa e alla diminuzione del rischio idraulico nei tratti a valle.

Vantaggi

L'intervento, oltre a favorire il miglioramento della qualità delle acque, comporta benefici sia dal punto di vista dell'aumento della complessità del sistema ecologico sia dal punto di vista del contenimento del rischio idraulico.

Svantaggi

In alcuni casi, qualora le aree demaniali siano insufficienti, è necessario prevedere l'acquisizione di terreni privati.

5.5.7 Realizzazione di canali di scolo delle acque di prima pioggia lungo le strade

La realizzazione di una rete scolante lungo le strade principali che intercetti le acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento delle strade, permette un primo stadio di depurazione di acque ad alto contenuto di inquinanti che attualmente si riversano direttamente nei corsi d'acqua. Si tratta di concepire in modo diverso i canali (o le condotte) di raccolta delle acque stradali: invece che facilitare il deflusso delle acque, allontanandole il più rapidamente possibile verso i collettori fognari, i canali filtranti accumulano le acque di pioggia e le rilasciano gradualmente. A seconda di come vengono progettati, possono svolgere anche una funzione depurante, per permettere lo scarico nei corpi idrici o il riutilizzo. I sistemi di biofiltrazione longitudinale (Filtri a strisce vegetali) sono costituiti da canali inerbiti che, correndo paralleli alla sede stradale, raccolgono le acque di smaltimento della piattaforma e ne consentono il trattamento. I principi di rimozione che intervengono in un biofiltro sono l'assorbimento la sedimentazione e la filtrazione. La copertura inerbita, ha lo scopo di rallentare il flusso dell'acqua ed intercettare gli inquinanti che essa contiene. Il sistema consente un'efficace rimozione dei solidi sospesi, degli idrocarburi e risulta parzialmente efficace sulle sostanze disciolte, variabile a seconda della capacità di infiltrazione del suolo ed alla presenza di sostanze organiche. I criteri per la scelta delle specie erbacee, in grado di adattarsi alle condizioni di lavoro dei biofiltri sono:

- l'adattabilità a condizioni di sommersione e di aridità e la facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- la riduzione sensibile del volume di acqua infiltrata, attraverso l'assorbimento radicale e la traspirazione fogliare;
- la resistenza all'inquinamento;
- l'abbattimento di elementi tossici come metalli pesanti attraverso l'assorbimento;
- la stabilizzazione del substrato.

Tabella. Parametri di progetto per il dimensionamento dei biofiltri.

Parametro di progetto	U.M.	Biofiltro longitudinale
Pendenza longitudinale biofiltro	%	<1%
Velocità massima acqua	m/s	0,3
Altezza dell'acqua	cm	8-12
Larghezza del fondo	m	0,6-3
Lunghezza minima	m	30
Pendenza laterale massima	h:l	1:3 - 1:4

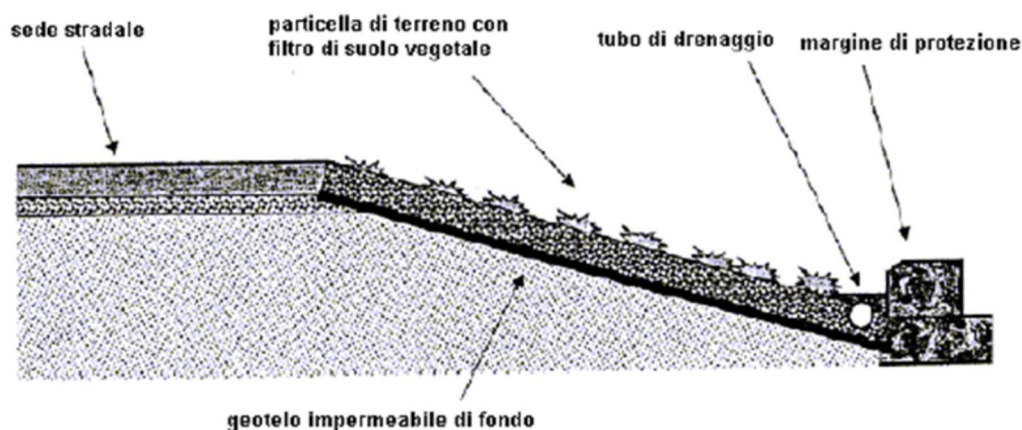
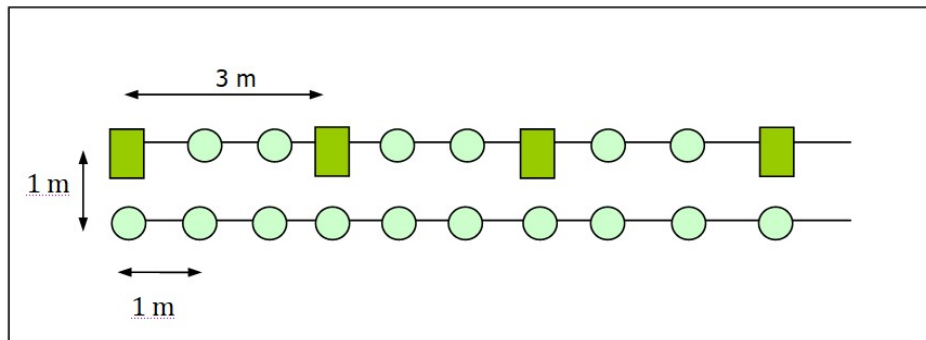


Figura. Esempio schematico di biofiltro longitudinale.

5.6 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI SULLA VEGETAZIONE

5.6.1 Realizzazione di nuovi impianti di vegetazione

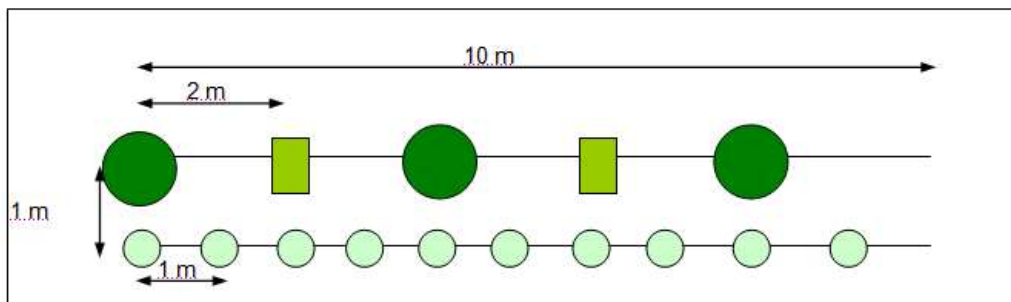
La realizzazione di impianti di vegetazione arboreo-arbustivi da realizzare negli ambiti agricoli e lungo la rete idrografica sono elementi utili a migliorare la qualità degli agroecosistemi arricchendo la loro componente ecologica e in generale a ripristinare condizioni di naturalità in tutte quelle aree frammentate e degradate da interventi di tipo antropico. Obiettivo del ripristino di macchie e filari di vegetazione è quello di favorire al meglio la connessione tra i diversi ambiti naturali individuati dal progetto di Rete Ecologica locale. Per quanto riguarda la creazione di impianti di vegetazione arboreo-arbustiva di specie ripariali si fa riferimento alle indicazioni riportate nella delibera della Regione Emilia-Romagna del 16 gennaio 2007, n. 96 "Attuazione del decreto del Ministro delle Politiche agricole e forestali 7 aprile 2006. Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati da fonte agricola – Criteri e norme tecniche generali - Allegato 4, Realizzazione e mantenimento di fasce tampone per la protezione dei corsi d'acqua". In linea generale le siepi che si potranno impiantare nell'area anche a ridosso degli specchi d'acqua dovranno avere le seguenti caratteristiche: larghezza alla base di almeno 2,5- 3,5 metri; impianto plurifilare con disposizione a quinconce o disordinata; essere alberate. Gli arbusti e gli alberi che devono essere utilizzati potranno essere scelti per le seguenti caratteristiche: portamento alto-arbustivo, densità del fogliame medio-elevato, produzione di frutti, autoctonia delle specie al fine di integrare l'impianto con le tipologie vegetali esistenti. Il corpo della siepe può essere arricchito in sede di impianto da specie a basso portamento anche se si ritiene questo intervento superfluo poiché si può ragionevolmente pensare ad una naturale integrazione per disseminazione. E' evidente che le singole specie arbustive dovranno essere utilizzate in base alle caratteristiche pedologiche e climatiche delle singole stazioni di impianto. Per quanto attiene le specie arboree, si consiglia un impianto in filare doppio a quinconce con le singole piante distanziate di circa 3-5 metri. Una cura colturale rigorosa esigerà l'obbligo di lasciare il posto ai singoli alberi morti di diametro superiore ai 10 cm. Gli interventi tramite impianto di vegetazione che si rendono necessari, dovrebbero essere caratterizzati da sistemi di lavorazione a basso impatto ambientale e quindi sono senz'altro da preferire interventi condotti manualmente e di ridotte dimensioni.



- Acer campestre* (50%), *Ulmus minor* (50%)

Cornus sanguinea (25%), *Cornus mas* (25%) *Prunus spinosa* (25%), *Rosa canina* (25%)

Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto A.



Il filare arbustivo è rivolto verso il corso d'acqua

- Populus nigra*

Acer campestre

Cornus sanguinea (25%), *Corylus avellana* (25%)
Prunus spinosa (25%), *Salix spp.* arbustivi (25%)

Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto B.

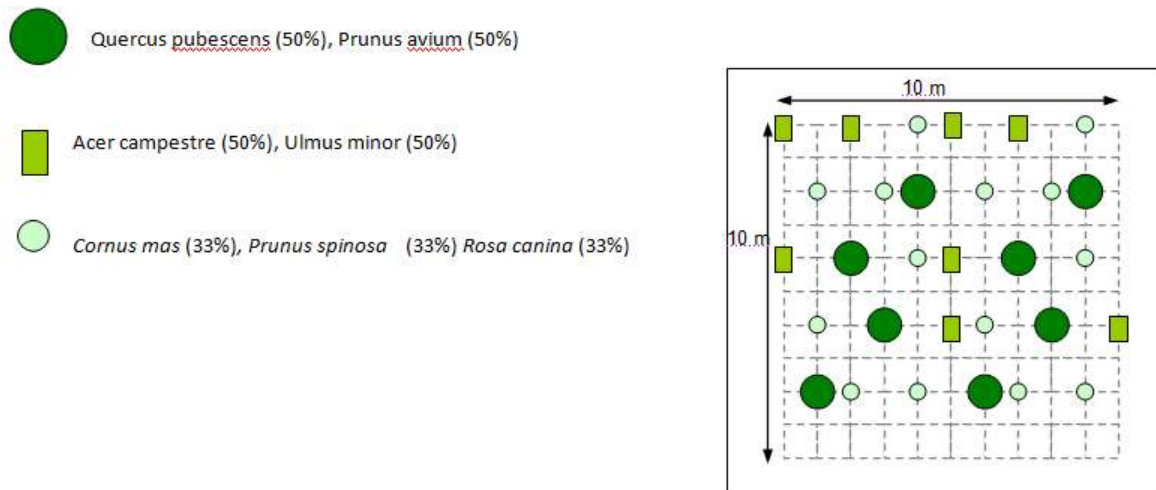
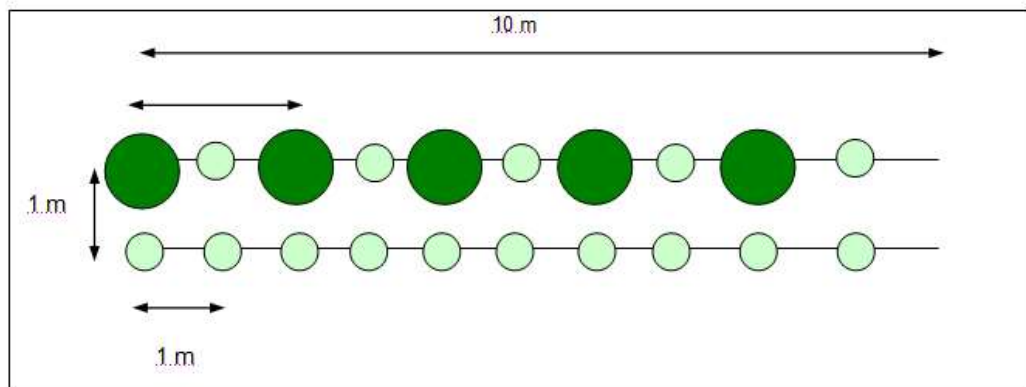


Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto C.



Nota: il filare arbustivo è rivolto verso lo specchio d'acqua

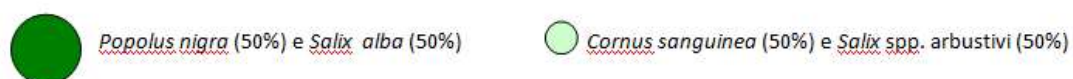
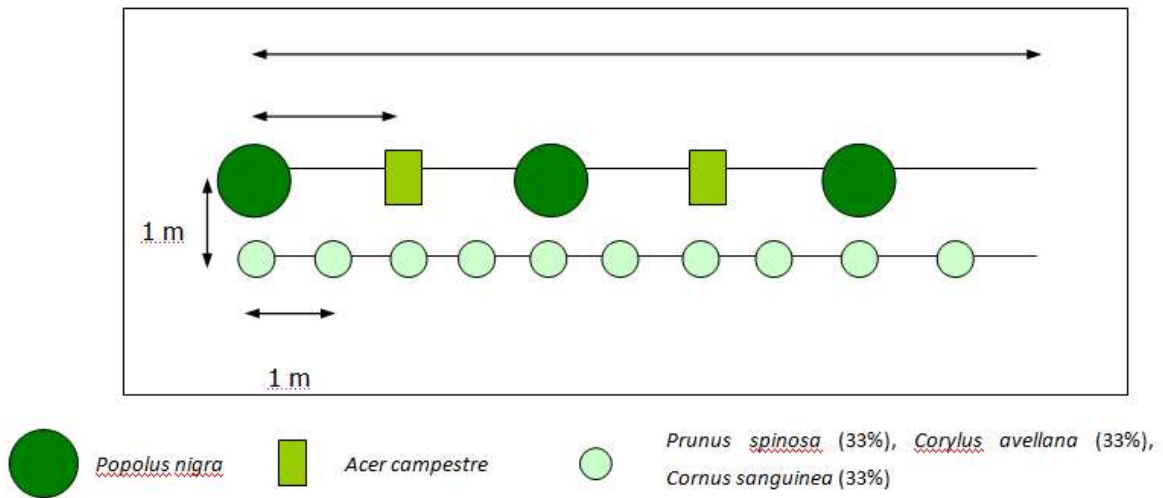


Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto D.



Il filare arboreo è rivolto verso il corso d'acqua

Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto E.

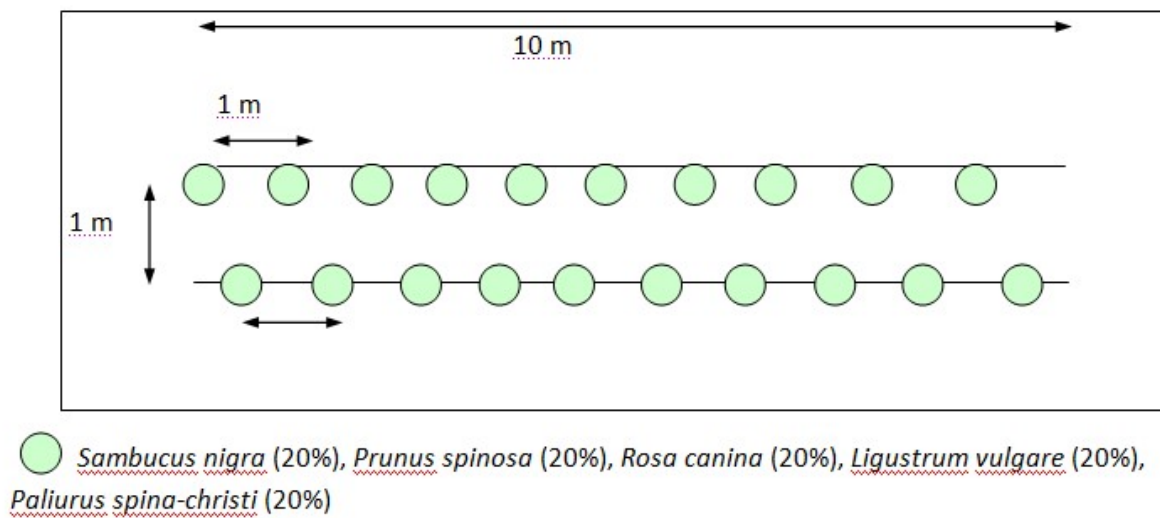


Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto F.

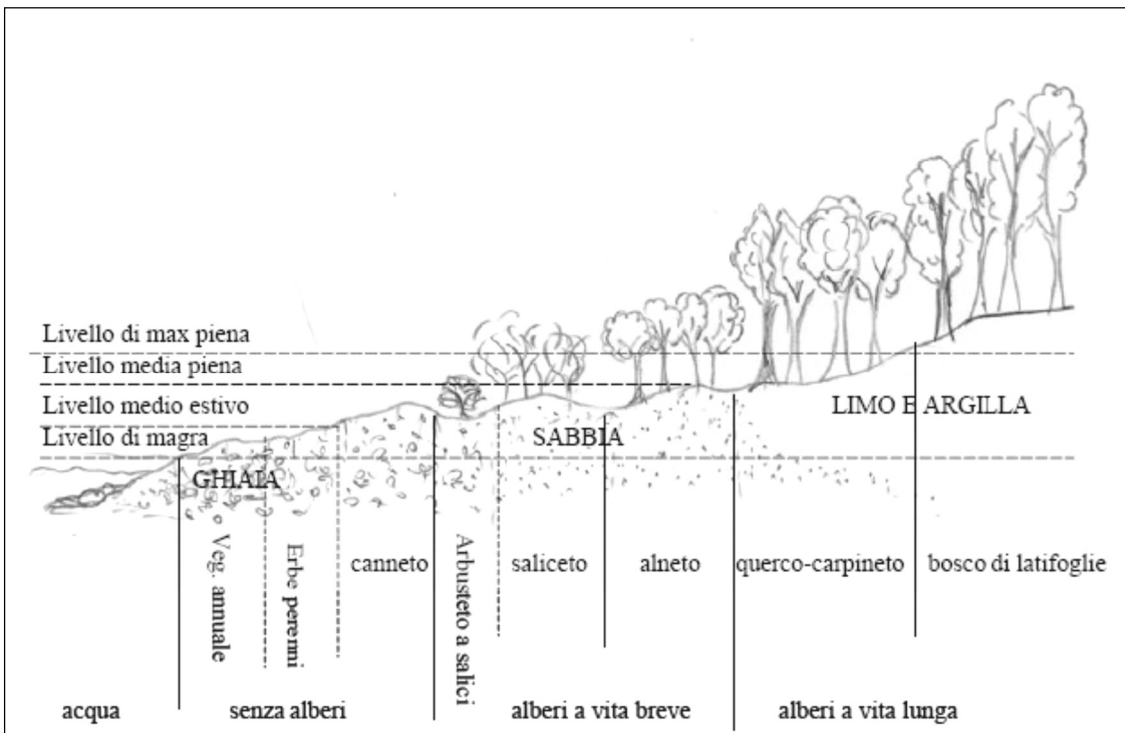


Figura. Esempio schematico di successione spaziale delle formazioni vegetali in un ecotono ripario (da Gumiero e Boz).

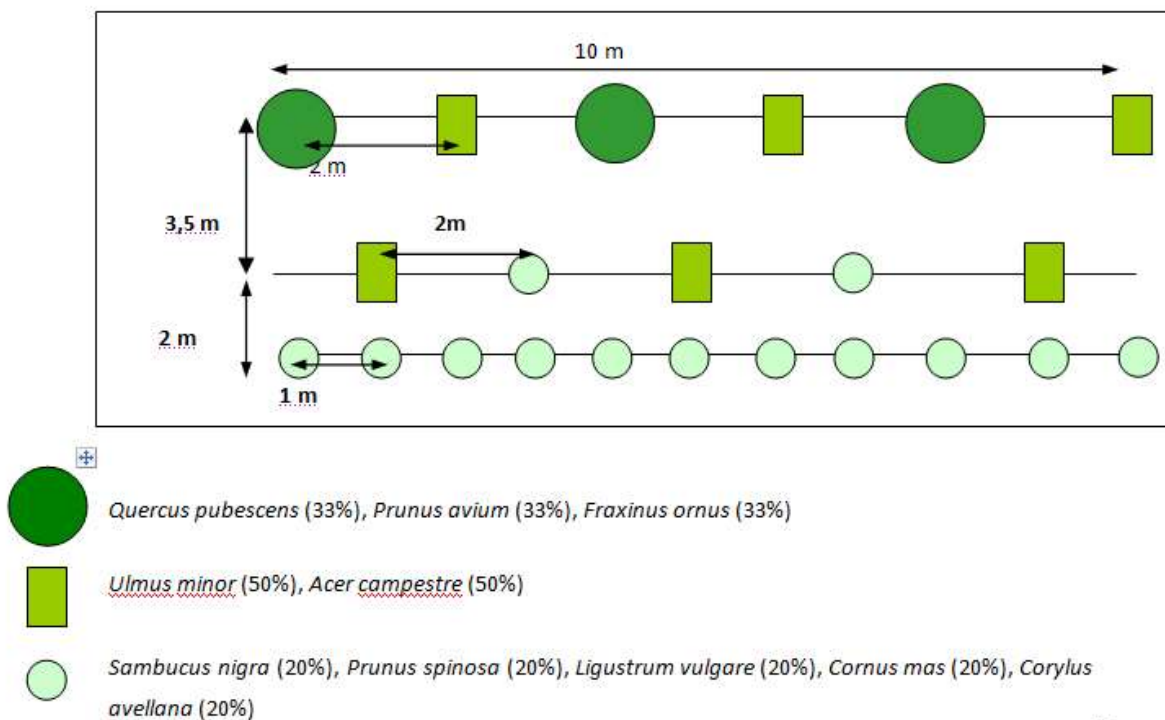


Figura. Esempio schematico di nuovi impianti di vegetazione con tipologia di impianto G.

5.6.2 Gestione della vegetazione erbacea lungo i torrenti e i canali

Sia nei corsi d'acqua naturali che nei canali di bonifica soggetti a periodici interventi di manutenzione della vegetazione è possibile preservare una buona naturalità del corso d'acqua adottando tecniche di manutenzione idonee a preservare il più possibile la vegetazione spondale ed acquatica, il cui ruolo, diretto ed indiretto, in termini di azione tampone risulta determinante. L'intervento permette anche di ottenere una diversificazione della velocità di corrente, ed un assetto generale del canale molto più simile a quello di un corso d'acqua in condizioni naturali. È necessario mantenere la vegetazione al piede di sponda (creando ad esempio un canale di corrente sinuoso). Si procede effettuando un taglio parziale della vegetazione in alveo (1/3 o 2/3 del totale) procedendo con un andamento sinuoso a mezzelune sfalsate tra le due sponde. È importante lasciare una fascia anche ridotta di vegetazione lungo tutto il piede di sponda per evitare fenomeni erosivi che si possono manifestare con maggiore incidenza in presenza di sinuosità e in uscita di curva. E' possibile asportare solo parzialmente la vegetazione erbacea in alveo senza che questo porti a peggioramenti eccessivi della funzionalità idraulica. Nella gestione della vegetazione devono essere inoltre limitati gli abbattimenti degli esemplari ad alto fusto rivolgendosi a quelli pericolanti o debolmente radicati, che potrebbero costituire un potenziale pericolo in quanto facilmente scalzabili ed asportabili in caso di piena.



Figura. Esempio di manutenzione effettuata preservando una serie di ontani presenti sulla sponda.

Periodo di intervento

Gli interventi e soprattutto i tagli di vegetazione in alveo devono essere effettuati preferibilmente nel periodo tardo-autunnale ed invernale, escludendo tassativamente il periodo marzo-giugno in cui è massimo il danno all'avifauna nidificante.

Effetti

L'intervento permetta di dare al corso d'acqua una maggior naturalità permettendo il ripristino di condizioni che favoriscono i processi di autodepurazione del torrente e della diversità di fauna macrobentonica.

Vantaggi

L'intervento permette di creare una maggior sinuosità del corso d'acqua con creazione di habitat per la fauna acquatica, non incide sui costi di manutenzione e permette il normale deflusso dell'acqua; il mantenimento della vegetazione arbustiva ed arborea, qualora sia presente, favorisce inoltre la funzione tampone poiché intercetta una frazione, talvolta consistente, dei nutrienti normalmente dilavati e dispersi nei corsi d'acqua.



Figura. Esempio di creazione di canale di corrente sinuoso con l'asportazione parziale della vegetazione erbacea (da Piano di tutela delle acque della Provincia di Bologna).

Svantaggi

La realizzazione di tale intervento necessita una maggiore attenzione e quindi maggiori tempi di intervento nella fase di sfalcio meccanizzato della vegetazione erbacea in alveo.

5.6.3 Realizzazione di fasce tampone lungo i corsi d'acqua

Le Fasce Tampone sono elementi lineari formati da vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva, in grado di agire come filtri per la riduzione dei diversi inquinanti presenti nelle acque di ruscellamento (solidi sospesi, fosfati, ecc.) e che contemporaneamente possono contribuire ad aumentare la scabrosità della superficie del suolo rallentando i flussi superficiali, favorendo l'infiltrazione e la permanenza dell'acqua nel terreno. Generalmente, ma non necessariamente, le fasce tampone boscate sono poste lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico minore e a margine degli appezzamenti coltivati.

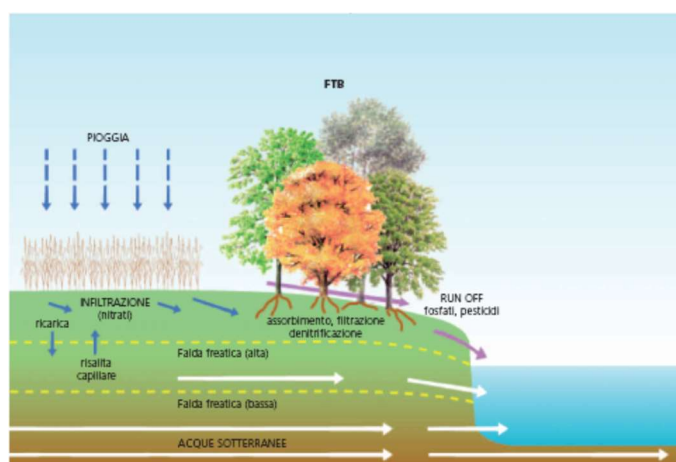


Figura. Esempio schematico di trasporto degli inquinanti in un corso d'acqua, azione filtro e processi di abbattimento dei nutrienti da parte della vegetazione riparia (da Piano di tutela delle acque della Provincia di Bologna).

Queste fasce consentono una riduzione del carico di nitrati delle acque sub-superficiali sia attraverso l'assorbimento da parte della vegetazione sia attraverso il processo di denitrificazione. Affinché la funzione tampone di una fascia di vegetazione sia efficace ci deve essere interazione con il sistema idrico, pertanto

nella progettazione delle fasce tampone deve essere prevista l'acquisizione di informazioni preliminari relative ai seguenti fattori.

- Caratteristiche climatiche e pedologiche dell'area: l'analisi è funzionale principalmente alla scelta delle specie impiegabili. Per quanto riguarda i parametri climatici non si richiedono misurazioni strumentali, quanto piuttosto la conoscenza delle caratteristiche generali che determinano le specie che è possibile mettere a dimora. Un esame della vegetazione naturalmente o tradizionalmente presente in prossimità del sito dove si intende realizzare la fascia tampone, è generalmente sufficiente per caratterizzare l'area da questo punto di vista. Del terreno è invece importante conoscere la reazione (acida, subacida o neutra) e la tessitura (terreni argillosi o "franchi").
- Situazione idrologica del sito: devono essere eseguite alcune indagini relativamente alla situazione specifica del sito. Al fine di garantire l'avviamento ed il mantenimento di una ricca flora batterica denitrificante è necessario verificare l'alternanza aerobiosi/anaerobiosi in prossimità della fascia tampone. Tale alternanza deve essere assicurata dalla naturale situazione idraulica o dalla possibilità di intervenire artificialmente sulla profondità della falda.

Le fasce tampone sono strumenti che possono essere realmente efficaci solo se diffusi in modo capillare ed esteso nel territorio agricolo e se adeguatamente progettate:

- la loro resa depurativa aumenta in genere con le concentrazioni dei carichi che le attraversano;
- non sono universalmente efficaci per tutti gli inquinanti diffusi ma possono aumentare notevolmente la loro resa se progettate con opportuni accorgimenti; risulta quindi necessario diversificare la progettazione a seconda che l'obiettivo depurativo principale sia l'Azoto, il Fosforo, i fitofarmaci ecc.
- l'efficacia nella rimozione dell'Azoto è in genere molto elevata (70 - 90% di quello che defluisce attraverso il sistema tampone).

Per quanto riguarda la scelta della tipologia di fascia di vegetazione da impiantare si deve considerare che le tipologie strutturali fondamentali sono tre, diversificate in base all'altezza delle specie arboree a maturità e tutte possono essere utilizzate in impianti mono o plurifilari in funzione degli obiettivi da raggiungere. La realizzazione di fasce tampone può comportare anche dei vantaggi economici in funzione della produzione di materiale legnoso da usare per scopi diversi: paleria, legna, ecc.

Tabella. Caratteristiche delle diverse tipologie di fasce tampone.

Tipologia di fascia tampone	Composizione	Altezza e maturità (in metri)
Bassa	Solo arbusti	3-5
Media	Alberi governati a ceppaia e arbusti	6-10
Alta	Alberi governati ad alto fusto, ceppaie ed arbusti	>10

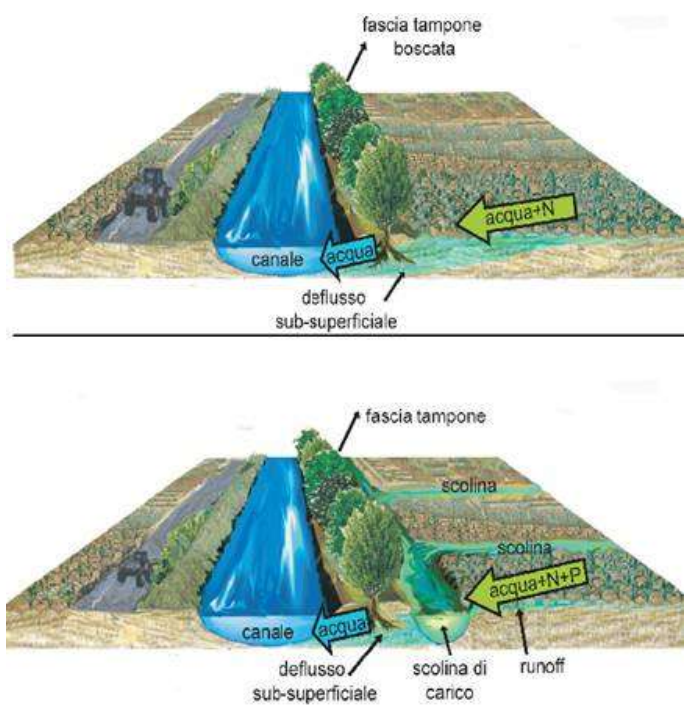


Figura. Attraverso la diversificazione della progettazione (solo fasce tampone arboree o in abbinamento con fasce erbacee e scoline di carico) è possibile massimizzare la resa depurativa per vari tipi di inquinanti (da Piano di tutela delle acque della Provincia di Bologna).

Le tipologie “basse” costituite esclusivamente da arbusti, sono soprattutto adatte per la creazione di habitat per la fauna selvatica, per la produzione di piccoli frutti, diminuzione delle manutenzioni ordinarie e straordinarie delle rive ma limitata produzione di biomassa a fini energetici. Le tipologie “medie” possono essere costituite da specie arbustive alternate a ceppaie, oppure da sole ceppaie. Sono le fasce più adatte alla produzione di legna da ardere e/o paleria con turni piuttosto brevi (4-6 anni).

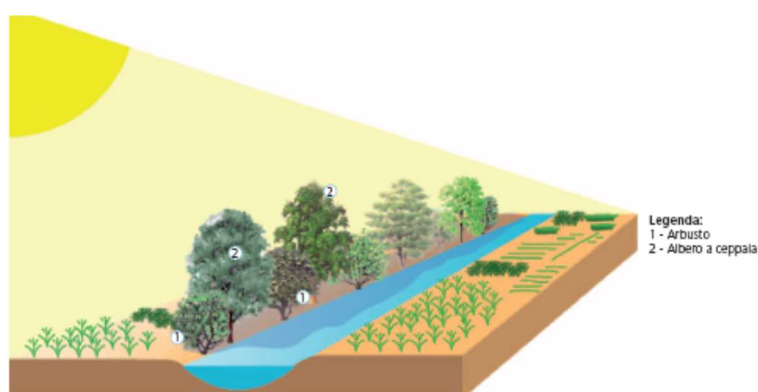


Figura. Esempio schematico di fascia tampone boscata di tipologia media lungo un corso d’acqua (da Piano di tutela delle acque della Provincia di Bologna).

Le fasce tampone alte sono costituite dalla regolare alternanza di arbusti, ceppaie e alberi ad alto fusto. Sono le formazioni più complesse e di maggior sviluppo, in grado di svolgere un insieme di funzioni utili all’agricoltura ed all’ambiente, contemporaneamente alla produzione di diversi assortimenti legnosi. La

struttura comporta una gestione differenziata delle diverse specie (potature sugli alberi d'alto fusto, ceduzione degli alberi governati a ceppaia).

Tabella. Confronto dell'efficienza dei tre tipi di vegetazione nel conseguire alcune specifiche funzioni fornite da una fascia tampone riparia in aree agricole (da Biol. Ambientale).

Beneficio	Tipo di vegetazione		
	Erbacea	Arbustiva	Arborea
Stabilizzazione delle sponde erose	bassa	alta	alta
Filtrazione dei sedimenti	alta	bassa	bassa
Filtraz. di nutrienti, pesticidi, microrganismi:			
legati ai sedimenti	alta	bassa	bassa
in soluzione	media	bassa	media
Habitat acquatici	bassa	media	alta
Habitat per la fauna selvatica:			
fauna di aree aperte/pascolo/prateria	alta	media	bassa
fauna forestale	bassa	media	alta
Prodotti di valore economico	media	bassa	media
Diversità paesaggistica	bassa	media	alta
Protezione dalle piene	bassa	media	alta

L'ampiezza delle fasce tampone può assumere dimensioni molto variabili (dai 10 ai 100 m) a seconda delle condizioni specifiche dell'area di intervento. I principali criteri per la definizione della larghezza opportuna sono: il tipo di inquinante da rimuovere; l'intensità d'uso del territorio circostante; le condizioni idrologiche; le caratteristiche del terreno. Le dimensioni sono determinate dal sesto d'impianto scelto mono o plurifilare e dallo spazio occupato dalle piante a maturità in funzione della scelta dell'ampiezza minima che è quella che garantisce livelli di funzionalità accettabili per tutti i benefici richiesti.

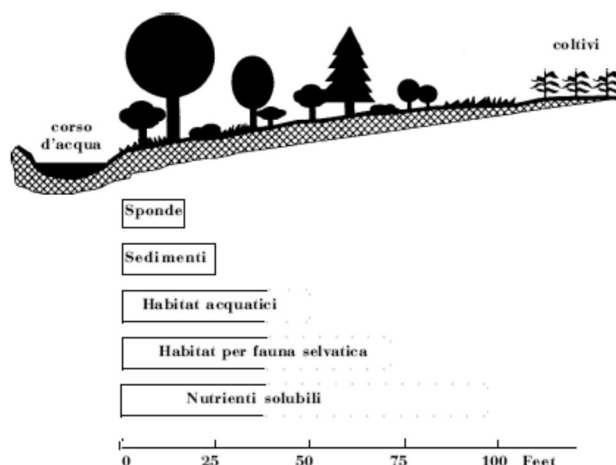


Figura. Stime della larghezza della fascia tampone necessaria a soddisfare un buon livello di efficacia per ciascun tipo di beneficio (da Biol. Ambientale).

Tabella. Principali specie arboree e arbustive da utilizzare in una fascia tampone alta. Ciascun modulo prevede l'alternanza di almeno un albero governato a ceppaia con un arbusto. (da Provincia di Cremona-Comprensorio argine maestro inferiore cremonese al fiume Po; Studio dimostrativo sulle fasce tampone boscate).

TERRENI FRESCHI		TERRENI ASCIUTTI	
Nome latino	Nome comune	Nome latino	Nome comune
Alberi ad alto fusto			
<i>Quercus robur</i>	Farnia	<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco		
Alberi a ceppaia			
<i>Platanus acenifolia</i>	Platano	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	<i>Celtis australis</i>	Bagolaro
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Acer campestre</i>	Acer campestre		
Arbusti			
<i>Rhamnus frangola</i>	Frangola	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustrello
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di maggio	<i>Rhamnus cathartica</i>	Spincervino
<i>Salix cinerea</i>	Salice cinerino	<i>Viburnum lantana</i>	Lantana
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo	<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine

Un elenco di specie da impiantare a seconda degli ambiti territoriali di riferimento per la realizzazione di fasce tampone di ambienti ripari si ritrova nella delibera della Regione Emilia Romagna "Attuazione del decreto del Ministro delle Politiche agricole e forestali 7 aprile 2006. Programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati da fonte agricola – Criteri e norme tecniche generali (proposta della Giunta regionale in data 21 novembre 2006, n. 1608) - Allegato 4, Realizzazione e mantenimento di fasce tampone per la protezione dei corsi d'acqua".

Materiali impiegati

La tecnica d'impianto adottata deve essere economica e garantire un rapido sviluppo delle piantine. Un metodo efficace è l'utilizzo di piantine con pane di terra (specialmente con l'ausilio del "bastone trapiantatore") su banda pacciamante di film plastico. La tecnica è rapida, di facile esecuzione anche da parte di personale non esperto e consente un rapido sviluppo delle piantine poiché il loro apparato radicale non subisce stress da trapianto. In alternativa possono anche essere impiegate piantine a radice nuda. La pacciamatura consente il mantenimento di opportune condizioni di umidità e temperatura del terreno tali da favorire la mineralizzazione della sostanza organica, il rapido sviluppo degli apparati radicali e riduce in modo significativo gli oneri di coltivazione nel corso dei primi anni di impianto. Il terreno deve essere preventivamente preparato attraverso varie azioni tra le quali la ripuntatura profonda, una adeguata fertilizzazione con letame e concimi minerali, una aratura superficiale e la finitura del terreno mediante epicatura o fresatura.

Periodo di intervento

L'utilizzo di piantine con pane di terra permette di piantare anche quando sono in attività vegetativa e hanno una ottima percentuale di attecchimento (fino al 100% in condizioni normali). Durante i primi anni è necessario provvedere ad interventi specifici per salvaguardare le fasce tampone durante la fase di crescita. Le cure colturali riguardano principalmente la sostituzione delle fallanze, il controllo delle infestanti, la potatura mediante interventi diversificati a seconda delle funzioni "accessorie" attribuite alla fascia tampone. Già dopo due o tre anni dall'impianto le formazioni arboree possono iniziare ad erogare in modo significativo

alcuni importanti servizi ecologici: controllo diffuso dei nutrienti, habitat per la fauna selvatica, diversificazione del paesaggio, ecc. Poiché le fasce tampone possono garantire un certo grado di redditività sono da considerarsi come impianti di arboricoltura da legno e quindi sottoposte a turnazione ai sensi dell'art. 73 delle Norme di Polizia Forestale redatte dall'Ufficio Risorse Forestali del Servizio Parchi e Foreste della Regione Emilia Romagna (1995) e gestite secondo le disposizioni della Direttiva "Costituzione, mantenimento e manutenzione della fascia di vegetazione riparia, per la manutenzione del substrato dell'alveo e per il potenziamento dell'autodepurazione dei canali di sgrondo e dei fossi stradali" dell'Autorità di Bacino del fiume Reno, adottata con delibera C.I. n° 1/5 del 17/04/2003.



Figura. Esempio di ceduzione di una fascia di vegetazione boscata.

Effetti

L'effetto positivo immediato con la realizzazione di questi impianti è dovuto alla riduzione del carico di inquinanti che giunge ai corpi idrici permettendo di migliorare le condizioni degli habitat acquatici. All'intervento sono associati numerosi altri benefici sia dal punto di vista ecologico (funzione di corridoio ecologico, introduzione di specie arboree autoctone, incremento delle biodiversità, creazione di habitat per insetti pronubi ed ausiliari e per la fauna selvatica, azione frangivento, ombreggiamento, assorbimento di anidride carbonica, ecc.) che estetico-ricreativo (abbellimento del paesaggio, creazione di occasioni di svago, possibilità di effettuare osservazioni naturalistiche, ecc.). La realizzazione di impianti di fasce tampone permette inoltre di unire le esigenze ambientali con quelle economiche in quanto possono garantire redditi integrativi e contributi finanziari. La piantumazione di vegetazione può essere incoraggiata mediante incentivi economici da disporre per gli agricoltori anche attraverso meccanismi di compenso per il servizio ambientale (depurazione) svolto. Potrebbe inoltre essere avviato un meccanismo di filiera che possa ridurre notevolmente i costi di realizzazione/utilizzo degli impianti.

Vantaggi

Oltre ai positivi vantaggi dal punto di vista ambientale, ecologico e di tutela del territorio dal dissesto legati alla realizzazione delle fasce tampone è da evidenziare come questi interventi possano tradursi in un diretto vantaggio economico per l'agricoltore. I redditi integrativi sono legati alla possibilità di utilizzare il materiale per la produzione di biomassa a fini energetici, per la produzione di legname pregiato da opera attraverso una gestione selettiva dei tagli e produzione di prodotti secondari derivanti dall'impiego di specie a frutti eduli

e specie di interesse api-colturale. I contributi finanziari sono legati agli obiettivi della riforma della Politica Agricola Comunitaria (PAC) per quanto riguarda la tutela ambientale e la riduzione della superficie coltivata. Ulteriori vantaggi all'azienda agricola possono derivare indirettamente dalle maggiori possibilità di sviluppo dell'attività agrituristica grazie alla creazione di un paesaggio agrario più ricco e meglio fruibile a fini ricreativi.

5.6.4 Gestione di specie vegetali invasive

Le specie invasive sono quelle specie che entrano e si diffondono in un ambiente diverso da quello in cui si sono originate e dove possono naturalmente propagarsi e che in tempi più o meno lunghi rischiano di competere con le specie indigene con la possibilità di eliminarle. Questo rappresenta una potenziale minaccia alla sopravvivenza delle specie autoctone e alla funzionalità degli ecosistemi per cui richiedono una gestione specifica finalizzata al loro contenimento o all'eradicazione. In molti ecosistemi fluviali le specie vegetali invasive sono ormai diventate comuni soprattutto in quei tratti in cui i naturali processi dei corsi d'acqua e delle piane fluviali sono stati interrotti o modificati. Sono specie che si diffondono molto velocemente mediante il flusso idrico o la dispersione (da parte di animali o vento) di semi, radici e occupano in poco tempo vaste superfici. Una corretta gestione delle specie invasive deve prevedere quindi una serie di valutazioni generali sintetizzate nel seguito (CIRF, La riqualificazione fluviale in Italia).

- Considerare il corridoio fluviale nella sua interezza dato che i semi e le parti riproduttive delle piante vengono trasportati a valle da una popolazione sorgente ubicata a monte; si consiglia quindi di procedere ad una gestione da monte verso valle
- Ottimizzare il carico di lavoro di manutenzione sia a breve che a lungo termine, preservando gli habitat esistenti. L'attività di manutenzione è meno onerosa qualora si intervenga su piccole colonie di specie invasive, prima che esse alterino le funzioni ecosistemiche e degradino le comunità autoctone.
- Trattare più specie invasive contemporaneamente nell'attività di manutenzione di un particolare sito. La rimozione o il contenimento di una singola specie infatti spesso incentiva l'espansione di altre specie invasive ubicate nelle vicinanze.
- Utilizzare contemporaneamente diversi criteri di rimozione delle piante indesiderate valutando quello più opportuno in funzione della specie presente; il taglio delle estremità superiori di giovani individui, per esempio, può essere un metodo adatto per alcune specie ma può favorirne altre.
- Integrare metodi di controllo manuale, chimico e biologico per ridurre i costi, la manodopera e gli effetti deleteri sulla vegetazione autoctona esistente.
- Ripetere l'attività gestionale con una frequenza tale da prevenire la ri-propagazione di specie invasive a partire da rizomi e/o da semi; normalmente sono necessari dai 3 ai 4 trattamenti annuali durante i primi tre anni di gestione e un singolo intervento annuale o biennale nei periodi successivi.
- Tener conto della presenza della fauna e delle aree di nidificazione della fauna per arrecare meno disturbo possibile: effettuare quindi lo sfalcio alternato in senso spaziale (sponde alternate) e temporale (anni alterni) limitando degli interventi di manutenzione durante la stagione riproduttiva (marzo-luglio).

- Impiantare specie autoctone solo dopo l'eradicazione di specie invasive quando è terminato il periodo di applicazione di eventuali erbicidi o risultano ridotte le attività di contenimento manuale.

Le passate politiche di uso e pianificazione del territorio hanno profondamente trasformato gli spazi annessi ai corsi idrici ed è a causa degli elevati livelli di disturbo che la vegetazione infestante si è potuta insediare e sostituirsi al posto di quella tipica di ambienti ripari. Il problema dell'alterazione dei naturali processi di colonizzazione della vegetazione si può però riscontrare in numerosi casi per cui i criteri sopra elencati sono validi in linea generale anche per il trattamento di vegetazione infestante non strettamente legata agli ambiti acquatici.

5.7 MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI SU AGROECOSISTEMI

La realizzazione degli interventi di compensazione sugli agroecosistemi devono sempre essere finalizzati al miglioramento dell'habitat e alla salvaguardia delle attività agro-silvo-pastorali. In linea generale l'ambiente agricolo può generare un interessante mosaico ambientale, determinato da una fitta intersecazione di ambienti diversi: i campi coltivati, i loro margini, le siepi, le siepi alberate, i filari di alberi, i campi arati, i pascoli ed i frutteti possono costituire una sorta di modello a macchie caratterizzato da piccoli frammenti di habitat naturale preesistenti abitati da una fauna caratteristica. Un ambiente agricolo differenziato e gestito in maniera naturale può diventare un ecosistema con una elevata ricchezza ed alta diversità di specie che risultano di volta in volta influenzate e condizionate dalla quantità di tipologie ambientali per unità di superficie. Proprio per favorire il recupero di naturalità si ritiene opportuno intervenire su una vasta tipologia di situazioni all'interno del comparto agricolo (o agroecosistema) in modo che il biotopo possa ripresentare una significativa biodiversità funzionale ad un miglioramento generale dello stato del territorio.

Nel seguito di questo paragrafo vengono riportati alcuni criteri di base, corredati di schemi tipologici esemplificativi, relativi ad interventi e modelli gestionali finalizzati all'incremento della funzionalità a scopo faunistico nell'agroecosistema quali:

- realizzazione e manutenzione di siepi e siepi alberate;
- gestione delle colture e spaziatura tra i campi;
- metodi di lavorazione del terreno.

Gli stessi criteri rappresentano un utile strumento di base per la definizione di ulteriori progetti di valorizzazione del tessuto agricolo del territorio di interesse.

5.7.1 Realizzazione e manutenzione di siepi e siepi alberate

Le siepi possono essere considerate delle fasce di specie vegetali estese linearmente di larghezza variabile formate da densa vegetazione di cespugli bassi ed alti, eventualmente accompagnati da singoli alberi e da uno strato erbaceo ai suoi lati. La distribuzione, la qualità e la quantità delle siepi presenti in ambiente agricolo, può essere considerato uno dei più rilevanti fattori per l'incremento delle specie che si riproducono in ambiente agricolo e viene fatta oggetto di una serie di considerazioni che possono avere estrema

rilevanza sia nelle fasi preparatorie che in quelle di attuazione del progetto. Tra i fattori che influenzano in maniera sensibile la riproduzione, notevole importanza viene rivestita dalla composizione floristica della siepe stessa, ma nella struttura di una siepe, almeno cinque sono le variabili che risultano particolarmente rilevanti:

- numero di alberi per unità di lunghezza;
- specie arboree che integrano la siepe;
- specie arbustive che costituiscono la siepe;
- densità ed estensione dei boschi in un raggio di 2 km²;
- distanza della siepe dal bosco più vicino.

Le siepi, che si potranno impiantare anche a ridosso degli specchi d'acqua, dovranno avere possibilmente le seguenti caratteristiche:

- larghezza alla base di almeno 2,5- 3,5 metri;
- impianto plurifilare con disposizione a quinconce o disordinata;
- essere alberate.

Gli arbusti e gli alberi da utilizzare saranno scelti per le seguenti caratteristiche:

- portamento alto-arbustivo;
- densità del fogliame medio-elevato;
- produzione di frutti;
- autoctonia delle specie al fine di integrare l'impianto con le tipologia vegetali esistenti.

Il corpo della siepe può essere arricchito in sede di impianto da specie a basso portamento anche se si ritiene questo intervento superfluo poiché si può ragionevolmente pensare ad una naturale integrazione per disseminazione. E' evidente che le singole specie arbustive dovranno essere utilizzate in base alle caratteristiche pedologiche e climatiche delle singole stazioni di impianto. Per quanto attiene le specie arboree, si consiglia un impianto in filare doppio a quinconce con le singole piante distanziate di circa 3-5 metri. Una cura culturale rigorosa esigerà l'obbligo di lasciare il posto ai singoli alberi morti di diametro superiore ai 10 cm.

5.7.2 Gestione delle colture e spazatura dei campi

Un concetto di notevole importanza nella gestione faunistica è quello relativo alla monotonia ambientale dei campi coltivati. Un ambiente agricolo omogeneo, senza siepi, alberi, pozze ecc., diventa estremamente poco produttivo in termini ecologici, in particolare se riferito alla ricchezza di specie. Ad esempio, una buona presenza faunistica si ha quando l'ambiente presenta una bassa spazatura del campo coltivato e quando si mantiene una buona eterogeneità ambientale. Di conseguenza, tutte quelle operazioni agricole che tendono ad eliminare il mosaico di strutture naturali, riducono anche la ricchezza faunistica dell'ecosistema. Incrementando le dimensioni medie del campo coltivato si tende quindi a ridurre la produttività biologica dell'ambiente e, in termini faunistici, sia il numero delle specie che la quantità di individui presenti per unità di superficie. In media quindi, in paesaggi agricoli aperti, tendenti a forme monocolturali, la ricchezza specifica diminuisce, anche se lentamente, a confronto con paesaggi a mosaico e questo perché, a fronte di una

progressiva perdita delle specie tipiche della siepe, si ha un guadagno, se pur modesto, in specie caratteristiche dei campi. D'altra parte, sembra che la bassa densità di specie in questi ambienti, anche in presenza di potenziali habitat di nidificazione, sia dovuta essenzialmente ad una bassa tolleranza delle specie nei confronti del disturbo antropico in quanto sono assenti sia copertura che ricoveri adeguati. In ambiente aperto infatti, la fauna presenta una distanza di fuga maggiore che non in ambiente schermato e quindi tende ad evitare le immediate vicinanze di strade, sentieri, ecc., il ché restringe lo spazio disponibile per la riproduzione. Un modesto effetto positivo è dato dai bordi delle strade, anche in ambiente aperto, quando questi sono coperti di alte erbe e possono costituire un sito adatto, ad esempio, alla riproduzione di specie come l'Allodola. In questi luoghi infatti, è assente il disturbo delle lavorazioni agricole e spesso nel momento della scelta del sito di riproduzione questi ambienti possono essere i soli luoghi con presenza di vegetazione, se le strade ovviamente non presentano una elevata intensità di traffico.



Figura. Esempio di spaziatura tra campi.

Comunque l'elemento da tenere maggiormente in considerazione è la riacquisizione della siepe interpodereale che può essere progettata anche in modo irregolare in funzione sia delle necessità agricole che di connettività con elementi del tessuto vegetale preesistenti.

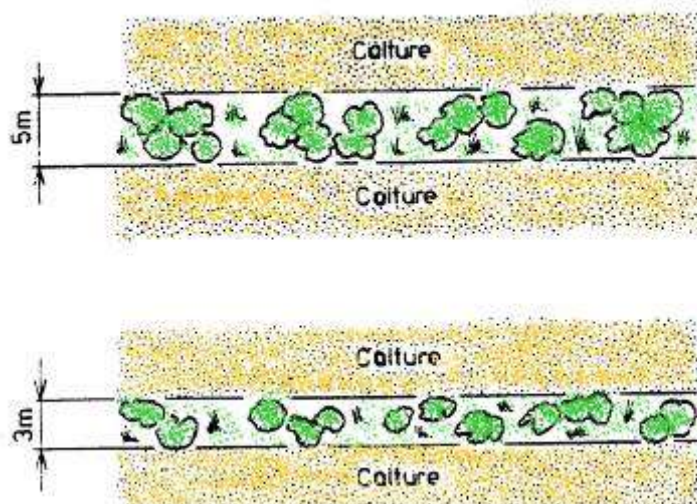


Figura. Esempio schematico di inserimento di siepi tra colture.

A tal proposito è possibile progettare, in ambienti in cui si voglia sperimentare una nuova impostazione dell'uso agrofaunistico del territorio, un'unità biotica polifunzionale ideale per la piccola selvaggina stanziale. L'elaborazione di tale modello finalizzato al Fagiano e, con alcune modifiche alla Starna. Soluzione alternativa e/o complementare alla siepe naturale è la fascia di colture a perdere sviluppate in lunghezza come fasce di separazione di grandi appezzamenti oppure poste ai margini di questi. Ai margini degli appezzamenti è poi possibile evitare il trattamento con sostanze chimiche in modo da salvaguardare sia la qualità dell'acqua dei canali di scolo, sia della fauna che si rifugia e si alimenta in questi ambiti.

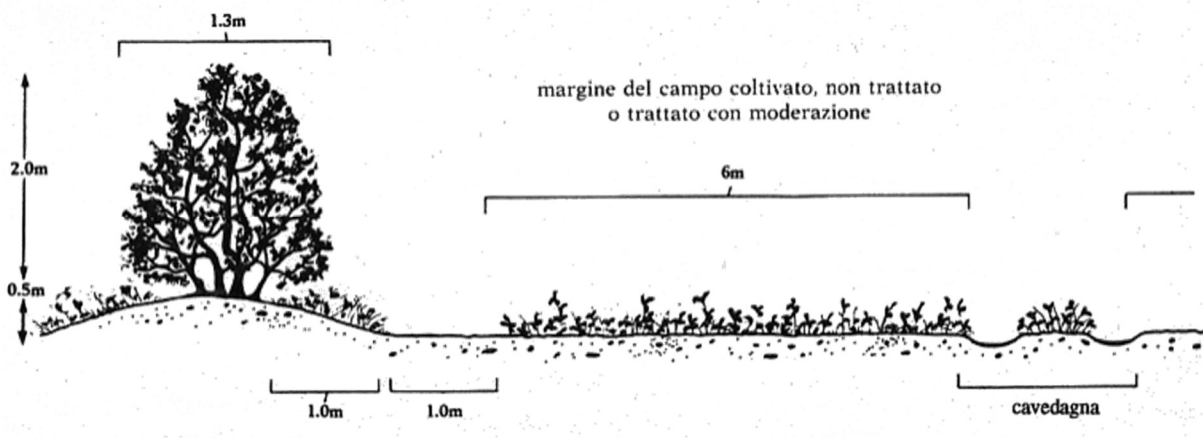


Figura. Esempio schematico di sezione di campo coltivato gestito con criteri per la salvaguardia della fauna.

Le fasce possono poi trasformarsi anche in isole con siepi arboreo-arbustive di vegetazione naturale localizzate ai bordi dell'isola con la possibilità di essere anche in collegamento e quindi alternate, con "fasce a perdere" e/o con siepi naturali. Da tenere presente infine, che le specie che si riproducono all'interno di un campo coltivato, soprattutto a cereali, vengono disturbate dai lavori agricoli, subendo anche pesanti perdite a cui si può ovviare con strumenti e con azioni ormai diffusamente applicate.

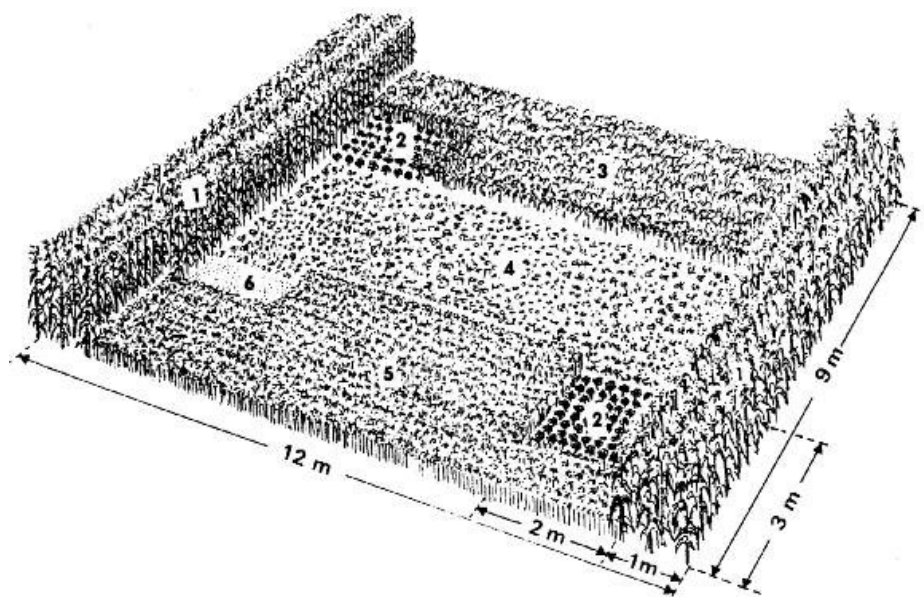


Figura. Esempio schematico di isola di riproduzione con coltura a perdere: mais (1), cavoli da foraggio (2), avena (3), erba medica (4), favetta (5), terreno nudo con sabbia (6) (da Birkan e Jacob).

1.1.1 Metodi di lavorazione conservativi del terreno

I lavori di preparazione del terreno trasformano l'ambiente eliminando gran parte delle risorse alimentari e di rifugio in esso presenti. Per questi motivi nel seguito si specificano alcuni metodi che riducono fortemente l'impatto di queste pratiche

- Non lavorazione. Il terreno dopo la raccolta non viene lavorato e la semina della coltura successiva avviene direttamente sui residui vegetali di quella precedente.
- Lavorazione minima. Il terreno dopo la raccolta viene lavorato o smosso solo per uno strato superficiale (20-30 cm), senza interrare i residui della coltivazione precedente.
- Lavorazione per fasce. E' un sistema intermedio rispetto a quelli precedenti. Il terreno viene lavorato superficialmente solo per fasce (4-6 metri) lasciando fasce non lavorate più o meno della stessa ampiezza.
- Semina sul "sodo". Tale tecnica interessa soprattutto i prati, intendendo per "sodo" il prato inerbito. La semina della coltura successiva viene fatta, attraverso seminatrici speciali direttamente sul terreno inerbito.
- Lavorazione su prode (*ridge tillage*). Il terreno viene sistemato a prode e la semina della coltura viene fatta sulla proda. Dopo la raccolta la rimozione del terreno interessa solo la parte alta della proda, il resto del terreno non viene lavorato.

Tali modalità di lavorazione del terreno introdotte già da diversi anni a livello internazionale ma non ancora molto diffuse in Italia, consentono di migliorare notevolmente le condizioni ambientali e faunistiche dell'agroecosistema e dove possibile, di ridurre i costi anche per i produttori agricoli. In sostanza, la

agroecosistemi, deve essere obiettivo strategico del mondo agricolo per un miglioramento della qualità ambientale finalizzata anche ad un incremento della capacità ricettiva dell'ambiente verso alcune specie meritevoli di attenzione.

6 INDICAZIONI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO

L'attuazione del Prit coinvolge molti soggetti amministrativi, imprenditoriali e sociali a livello regionale e molti altri soggetti a livello sub regionale (urbano e di area vasta) titolari di Politiche settoriali o di Piani per la mobilità di diversa scala o ancora titolari di responsabilità operative per la realizzazione e gestione di infrastrutture e servizi. Il Prit costituisce il necessario quadro di riferimento per l'insieme di tali soggetti e di tali politiche. Il raggiungimento dei suoi obiettivi funzionali ambientali è il frutto dell'azione dell'insieme di tali soggetti e delle loro politiche, fino ad oggi per lo più confinate nell'ambito dell'interesse di ciascun soggetto.

Le trasformazioni proposte dal Prit 2025, che tendono a superare tali confinamenti, riguardano molte componenti del sistema dei trasporti, di cui alcune come si è visto, potenzialmente conflittuali. La sostenibilità delle trasformazioni proposte dal Prit 2025 è legata alla capacità di risolvere i conflitti attraverso una nuova stagione di pianificazione finalizzata all'integrazione tra politiche settoriali diverse e diversi livelli di governo: in primo luogo tra politiche infrastrutturali e politiche di governo della domanda, tra politiche di livello territoriale e politiche urbane.

La sostenibilità del Prit dipende dunque in larga misura dalla coerenza degli obiettivi e delle azioni, dalla sinergia e dalle modalità di integrazione, dalla disponibilità di risorse e dalla collaborazione dei diversi soggetti nell'orientare le loro azioni in vista del raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Come si è detto il monitoraggio e l'Osservatorio che ne fa parte è strumento fondamentale per l'attuazione. Ma non appare sufficiente a garantire adeguati livelli di *governance* del sistema. La complessità delle condizioni al contorno e l'eterogeneità dei soggetti coinvolti postulano che l'attuazione del Prit 2025 si doti di strumenti di gestione, di integrazione e di monitoraggio dei risultati assai più incisivi dei tradizionali strumenti di coordinamento fin qui sperimentati nel settore dei trasporti. Occorre in altre parole assicurare una forte e trasparente regia della attuazione del Piano, capace di assicurare che le azioni di Piano siano sviluppate curando le priorità, i rapporti temporali e le complementarietà tra politiche di domanda e politiche di offerta, le collaborazioni e le sinergie possibili: una "Cabina di regia" nella quale svolgere, con la collaborazione dei soggetti interessati, le attività di promozione delle misure necessarie, di approfondimento tecnico e valutativo dei singoli interventi in relazione alle logiche complessive e al raggiungimento degli obiettivi di Piano.

ALLEGATO A: ANALISI DEL PARCO VEICOLARE E STIMA DELLE EMISSIONI

Dal punto di vista metodologico la stima delle emissioni ha comportato preliminarmente la verificata della coerenza tra il grafo utilizzato per la compilazione degli inventari delle emissioni 2013 e 2015 e quello utilizzato per le analisi del Quadro Conoscitivo del Prit 2025. L'esito positivo della verifica ha reso possibile assumere come scenario base il 2015.

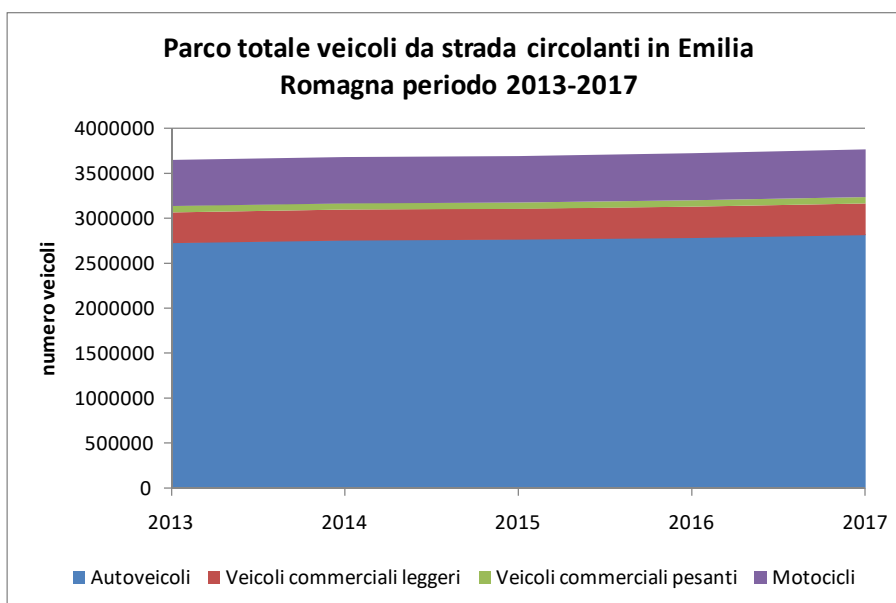
Gli scenari su cui è stato sviluppato l'esercizio di stima sono:

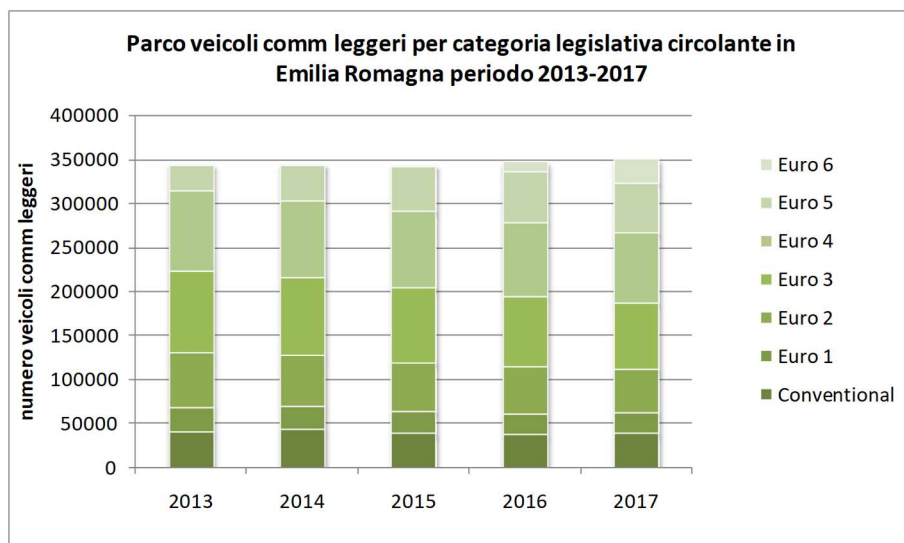
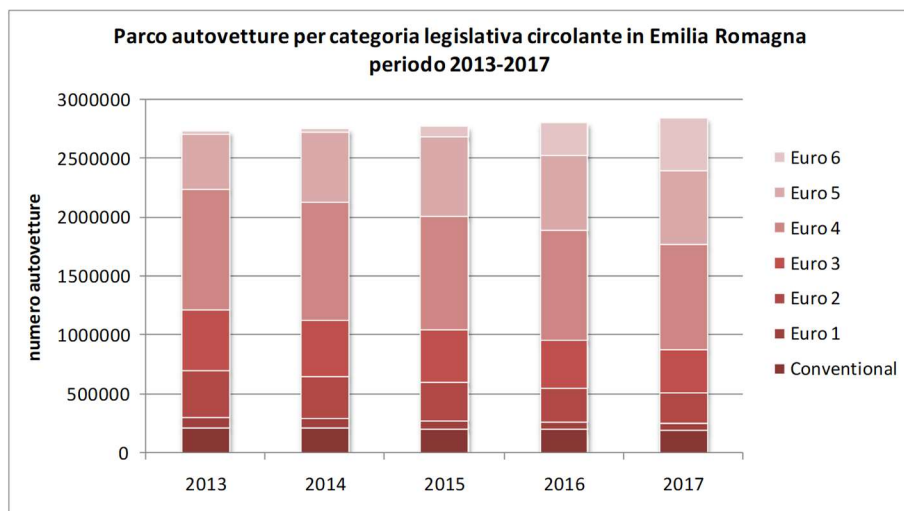
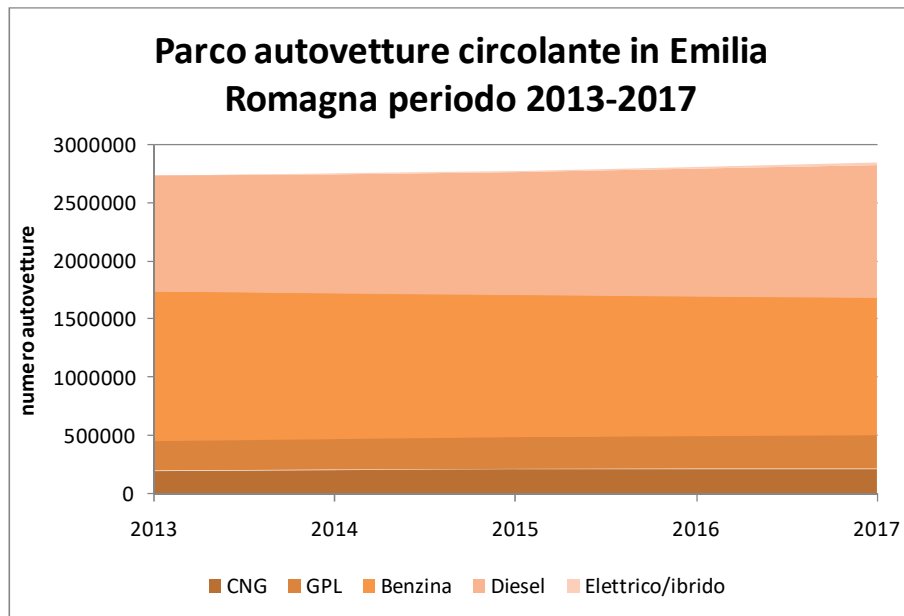
- lo scenario base, riferito al 2015,
- lo scenario tendenziale al 2025, con domanda proiettata e contenente le misure pianificate dal Prit '98 o dai piani vigenti;
- lo scenario di piano al 2025, con domanda programmatica e contenente le misure del Prit 2025.

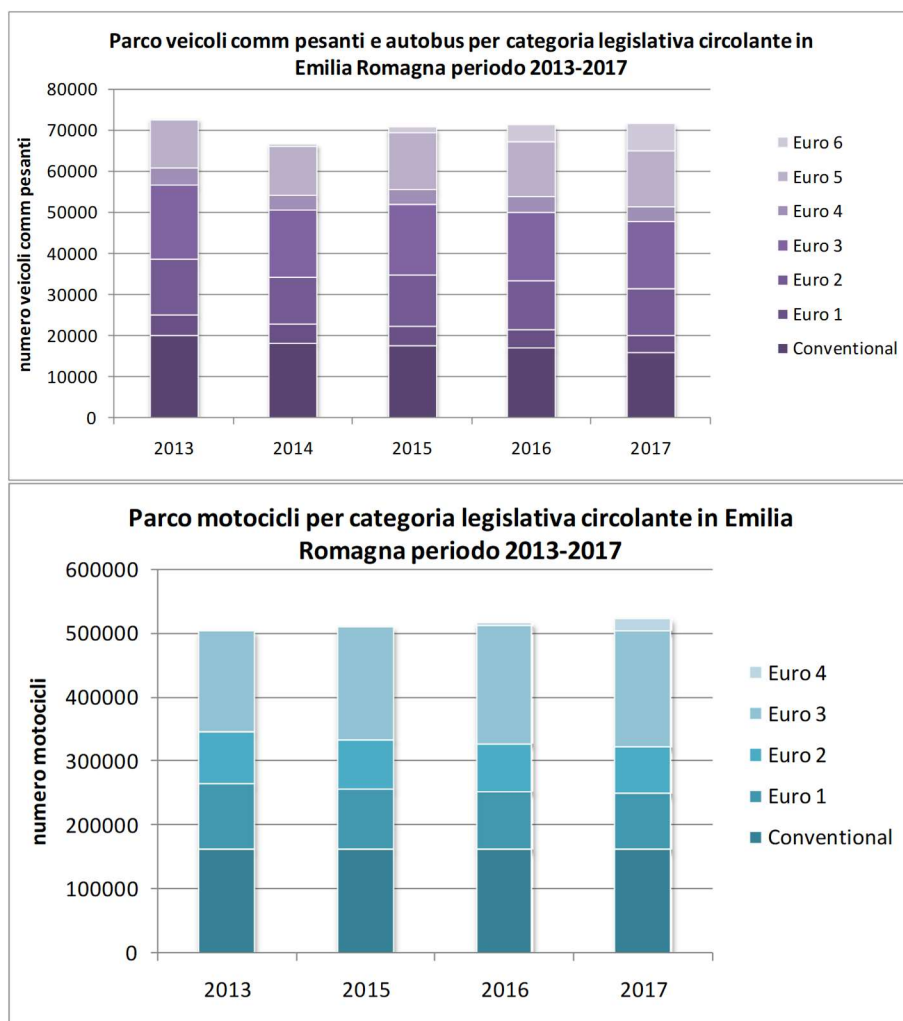
Proiezione del rinnovo del parco circolante al 2025 per lo scenario Tendenziale

Lo scenario Tendenziale presenta variazioni rispetto allo scenario Base dovute non solo alla realizzazione delle misure già pianificate (Prit'98 e altri piani vigenti), ma al rinnovo del parco circolante e alle trasformazioni del suo profilo emissivo. Si è resa dunque necessaria la proiezione del rinnovo del parco circolante al 2025. Come base di partenza per tale proiezione si è partiti dai dati relativi ai veicoli del parco circolante negli anni 2013-2017.

Tabelle. Andamento del parco veicoli della Regione Emilia-Romagna in generale e nel dettagliato per tipologia di veicoli e categoria legislativa (eurox). Nei grafici sono omessi i ciclomotori in quanto non si ha la disponibilità dei dati per tutti gli anni considerati.







Metodologia di proiezione del parco circolante

Per il Prit 2025 si è valutato inizialmente di modulare la proiezione del parco circolante secondo gli scenari a livello nazionale elaborati dal modello Gains-Italy, aventi come riferimento lo scenario energetico nazionale del 2014. Il modello Gains elabora i dati di consistenza e composizione del parco veicolare dal 2010 al 2050 con cadenza quinquennale. L'ipotesi è stata abbandonata in quanto gli scenari Gains 2015 per i veicoli più tecnologici (Euro 5-6) sono troppo ottimistici rispetto al parco veicoli circolanti ACI relativo al medesimo anno e poiché l'andamento del numero di veicoli per alcune categorie risulta contrario rispetto a quanto evidenziato dai dati ACI.

Per la proiezione al 2025 sono state quindi impiegate due metodologie differenti, in base alla tipologia di veicoli. La proiezione è stata fatta inizialmente per tutte le tipologie di veicoli utilizzando la metodologia impiegata per la versione del Prit 2020 (che non ha completato il suo percorso legislativo), cui sono state successivamente applicate le indicazioni dei trasportisti della Regione per quello che riguarda automobili, veicoli commerciali leggeri e autobus e le indicazioni della pubblicazione "Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti" (CNIT, Edizione 2018) sugli andamenti medi delle variazioni del trasporto merci complessivo su strada e la variazione dei motocarri per ciò che concerne veicoli commerciali pesanti e motocicli a 2 tempi con cilindrata > 50. Nello specifico:

- Inizialmente la proiezione è stata effettuata mediante la funzione "tendenza" del software Excel, che si basa sul criterio dei minimi quadrati, applicata ai dati di tutti i tipi di veicoli del parco circolante negli anni 2013-2017, per tipologia di veicolo, alimentazione e categoria legislativa. Analogamente è stato fatto per il totale, per tipologia di veicoli e per tipo di alimentazione.
- Alle categorie legislative inferiori, Conventional ed Euro 1, che evidenziano un decremento, è stata applicata la funzione tendenza tout court.
- Ai veicoli appartenenti alle categorie Euro 2-5 viene applicato il trend di riduzione della categoria legislativa precedente a partire dall'anno in cui è diventata obbligatoria l'immatricolazione dei veicoli

aventi categoria ambientale migliore. Essendo gli anni di applicazione tutti antecedenti al periodo 2013-2017 di analisi l'applicazione viene fatta a partire dal 2018.

- La penetrazione dei veicoli Euro 6 è stata calcolata come differenza fra il totale dei veicoli per tipologia di veicolo e alimentazione e la somma dei veicoli di categoria legislativa inferiore.
- Per la proiezione del parco motocicli è stata usata la stessa metodologia.
- La proiezione del parco ciclomotori è stata ottenuta mediante la sola applicazione della funzione tendenza.
- Per automobili e veicoli commerciali leggeri sono state applicate al parco veicoli, ottenuto dalla metodologia sopra illustrata, le percentuali di consistenza e composizione (numero totale di auto per tipologia di alimentazione) indicate dai trasportisti, ricavate partendo dal parco circolante del 2015 e traducendo gli obiettivi PER 2030, ricalibrati al 2025 sulla base dei tassi di immatricolazione e radiazione dei veicoli, in consistenza e composizione, ottenendo in tal modo un parco circolante avente la seguente composizione percentuale.

Tabelle. Composizione del parco circolante

Totale circolante automobili		2025	Totale circolante veicoli commerciali leggeri		2025
B/GPL		13.00%			2.15%
B/MET		10.08%			7.15%
BENZINA		32.38%			2.27%
ELETTRICITA'		0.35%			0.78%
GASOLIO		42.02%			85.60%
IBRIDO BENZINA/ELETTRICO		2.17%			2.04%
totale		100.00%	totale		100.00%

Tabelle. Composizione del parco autobus urbani; si è partiti dal parco autobus fornito dal Servizio Trasporto Pubblico e Mobilità Sostenibile cui sono state applicate le politiche di rinnovo del parco definite dal Servizio di cui sopra e già deliberate (DGR n. 1028 10/7/2017 e DGR n.198 27/2/2017).

Fondo	E0	E1	E2	Totali	Nome fondo
1	115	55	21	191	1 MIT 2015-2016
3	0	8	89	97	2 POR-FESR 2014-2020
2	0	36	41	77	3 MIT 2017-2019
4	0	3	30	33	4 FSC

La sostituzione di autobus legata a finanziamenti derivanti da fondi MIT 2015-2016, e quella parte di risorse del fondo MIT 2017-2019, finalizzate al potenziamento del parco autobus urbani di 20 unità, sono state applicate nel 2018, i finanziamenti POR-FESR 2014-2020 sono stati impiegati per la sostituzione di autobus nel 2019, i fondi rimanenti MIT 2017-2019 e quelli FSC sono usati per la sostituzione nel 2020. Il rinnovo del parco è stato effettuato prevedendo la sostituzione di veicoli di categoria legislativa più bassa con mezzi a minor impatto ambientale, in particolare prevedendo mezzi ULEV diesel, corrispondenti attualmente a categoria legislativa Euro 6. Dal 2021 il parco autobus urbani rimane immutato sino al 2025, anno dello scenario tendenziale. Non si è previsto il rinnovo del parco con mezzi elettrici (ZEV) dato il costo elevato sia di acquisto (600.000€ contro 240000€) che di manutenzione di questa tipologia (c.p. Normanno, Servizio Trasporto Pubblico e Mobilità Sostenibile).

Tabella. Schema riassuntivo della metodologia utilizzata per la proiezione del parco circolante al 2015 per lo scenario tendenziale.

Metodologia proiezione parco circolante

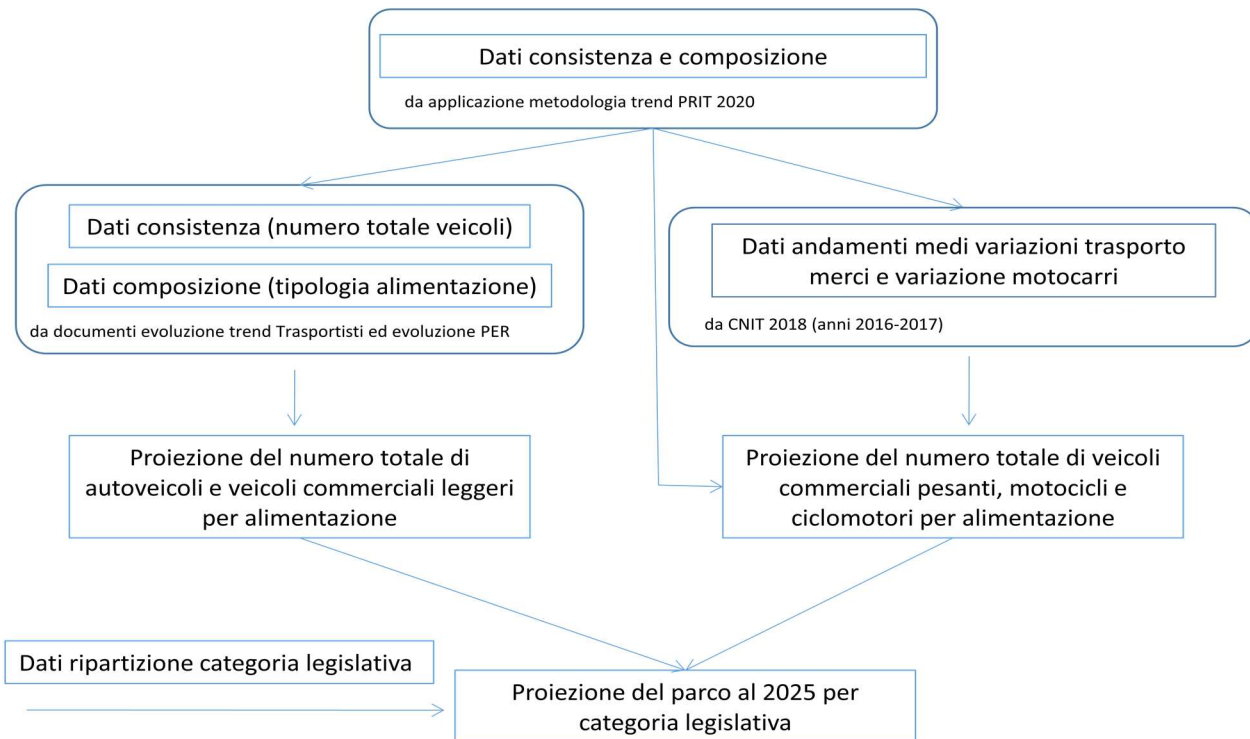
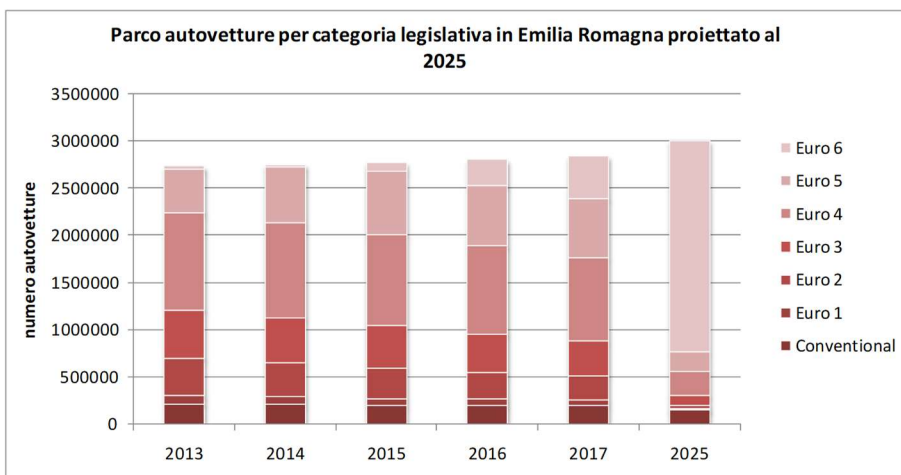
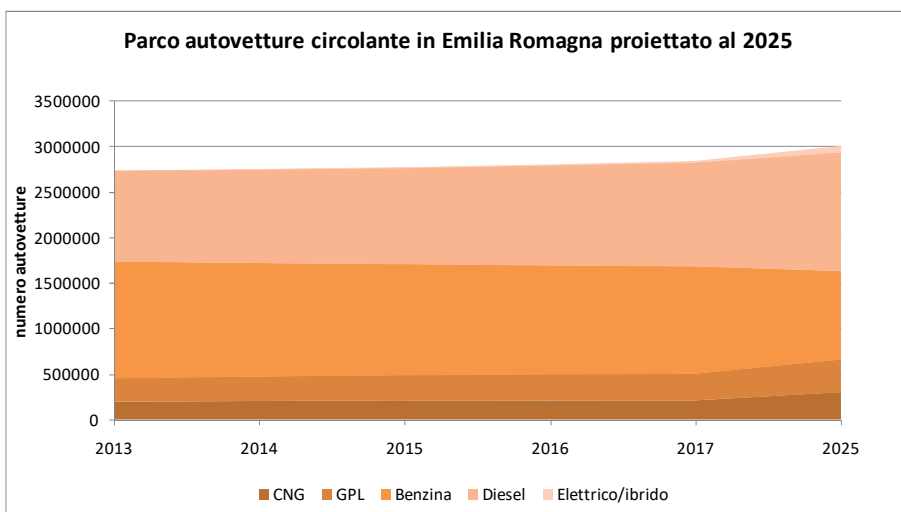
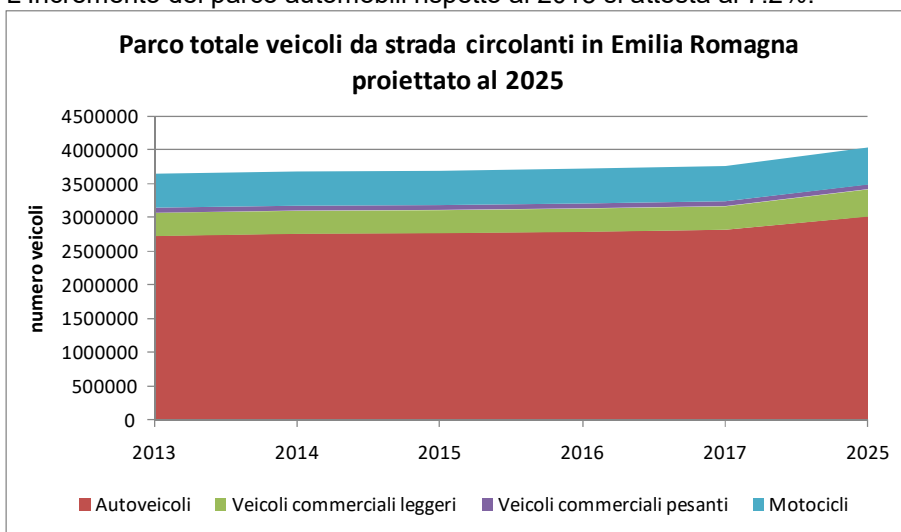
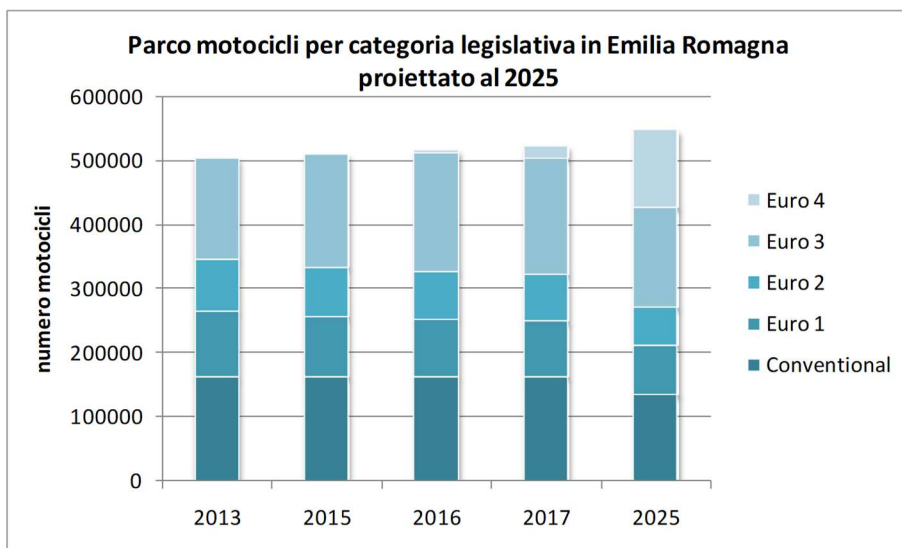
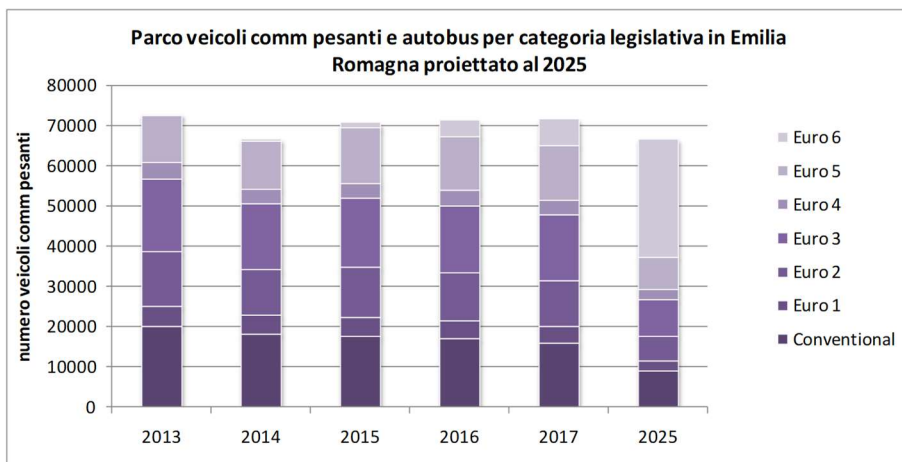
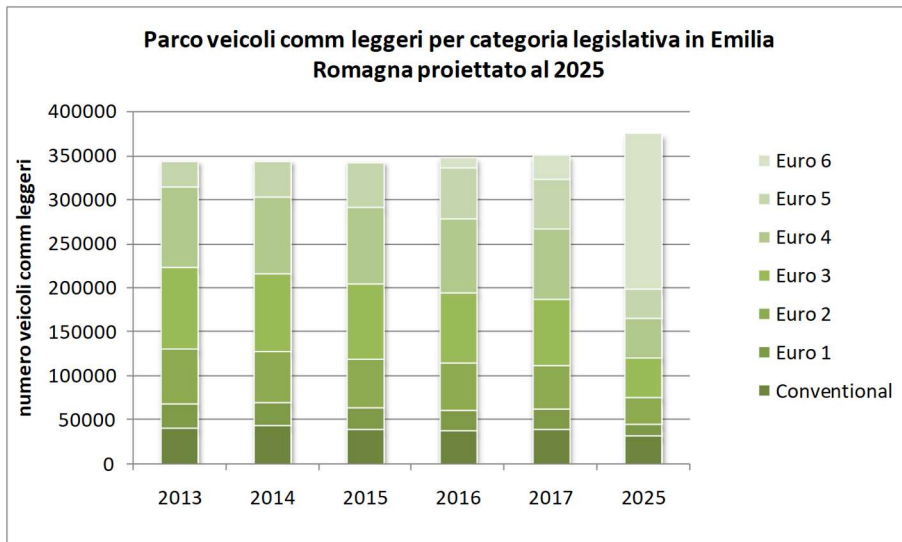


Tabelle. Andamento del parco veicoli dello scenario tendenziale del PRIT generale e dettagliato per tipologia di veicoli e di categoria legislativa. Nello scenario tendenziale si ha un aumento complessivo del parco circolante (7%). L'incremento del parco automobili rispetto al 2015 si attesta al 7.2%.





Parco circolante per lo scenario Programmatico PRIT 2025

Ai fini della elaborazione dello scenario programmatico, si sono inizialmente selezionati dalla Relazione Tecnica del PRIT 2025 gli obiettivi del Piano e le misure che si traducono nella variazione del parco veicoli. I trasportisti hanno poi riformulato alcune di queste misure.

Le misure dedotte dagli Obiettivi di Piano o aggiunte in seguito, che comportano una variazione nel parco veicoli sono:

1. Riduzione del trend di crescita del parco automobili (da Obiettivo "riduzione del tasso di motorizzazione regionale")
2. Per i veicoli commerciali leggeri politiche generali che prevedono azioni di promozione della logistica urbana e del conto terzi e di potenziamento delle regole/restrizioni di accesso alle aree urbane.
3. Rinnovo del 50% del parco commerciale leggeri Euro 0 e 1
4. Ulteriore rinnovo parco autobus urbani (da Obiettivo "aumento quota di finanziamento regionale del TPL su gomma" e "incremento servizi di TPL su gomma")

Parco circolante per lo scenario programmatico PRIT

La stima del parco circolante è stata formulata, considerando le misure sopra descritte, nel seguente modo:

- Per le automobili il parco veicolare è stato dedotto sulla base delle considerazioni dei trasportisti per l'applicazione della misura 1 di cui sopra, che viene esplicitata attraverso una riduzione del coefficiente di crescita della consistenza del parco veicolare del 10%. La composizione percentuale che ne scaturisce è la seguente:

Totale circolante automobili	2025
B/GPL	13.10%
B/MET	10.40%
BENZINA	30.92%
ELETTRICITA'	3.05%
GASOLIO	39.58%
IBRIDO	2.95%
BENZINA/ELETTRICO	
totale	100.00%

- Per i veicoli commerciali leggeri applicazione delle percentuali di consistenza e composizione (numero totale di auto per tipologia di alimentazione), indicate dai trasportisti, per soddisfare la misura 2 di cui sopra:

Totale circolante veicoli commerciali leggeri	2025
B/GPL	2.84%
B/MET	9.27%
BENZINA	2.34%
ELETTRICITA'	5.57%
GASOLIO	77.93%
IBRIDO BENZINA/ELETTRICO	2.04%
totale	100.00%

- Il parco automobili e veicoli commerciali leggeri così ottenuto è stato poi suddiviso per le varie categorie legislative sulla base della ripartizione del parco circolante dello scenario tendenziale nelle varie categorie legislative.
- Sul parco veicoli commerciali leggeri composto come sopra, sostituzione del parco 50% dei veicoli commerciali leggeri benzina e diesel Euro 0 e 1 circolanti al 2025 con mezzi a minor impatto ambientale, privilegiando l'ibrido elettrico, oggi già molto sponsorizzato (misura 3).
- Per misura 4 rinnovo di parte del parco autobus urbani di categoria Euro 2 sostituendo 250 autobus con nuovi mezzi a minor impatto ambientale (ULEV diesel Euro 6) che godrebbero di copertura economica di fondi stanziati dalla Legge di Bilancio 2017 (n. 232 11/12/2016) ancora da deliberare, con l'intento anche di avvicinarsi al mantenimento dell'età media del parco (circa 12.5 anni).
- Il parco veicoli commerciali pesanti, il parco motocicli e quello ciclomotori rimangono invariati rispetto allo scenario tendenziale PRIT in quanto non sono previste misure che si esplicano come variazione di questi mezzi.

Tabelle. Parchi veicolari dei 3 scenari considerati.

	AUTO	COMM. LEGGERI	COMM. PESANTI E BUS	MOTOCICLI
Base	2765356	343354	70903	512122
Tendenziale	3011747	407531	66922	549128
Programmatico	2993520	407531	66922	549128

Numero auto per categoria legislativa	Base	Tendenziale	Programmatico
Conventional	206212	155021	132740
Euro 1	72128	8180	7239
Euro 2	321124	41002	34407
Euro 3	443994	104281	82004
Euro 4	971175	256331	214233
Euro 5	671442	206506	167492
Euro 6	88904	2240426	2355405
TOTALI	2774979	3011747	2993520

Numero comm leggeri per categoria legislativa	Base	Tendenziale	Programmatico
Conventional	38464	31974	5418
Euro 1	24827	13909	7038
Euro 2	55480	31162	31162
Euro 3	85116	46852	46852
Euro 4	86524	47511	47511
Euro 5	51483	35158	39158
Euro 6	1460	200965	230392
TOTALI	343354	407531	407531

Numero comm pesanti e autobus per categoria legislativa	Base	Tendenziale	Programmatico
Conventional	17852	9154	9154
Euro 1	4611	2446	2446
Euro 2	12397	6188	5938
Euro 3	17203	9214	9214
Euro 4	3794	2294	2294
Euro 5	13753	8228	8228
Euro 6	1293	29398	29648
TOTALI	70903	66922	66922

La differenza nel numero di mezzi per categoria legislativa riscontrabile nel parco veicoli commerciali pesanti tra lo scenario tendenziale e quello programmatico è da imputarsi alla misura di rinnovo di autobus urbani. I dati di consistenza di mezzi commerciali pesanti e autobus vengono presentati insieme in quanto il SW utilizzato per il calcolo delle emissioni (Inemar) li considera congiuntamente.

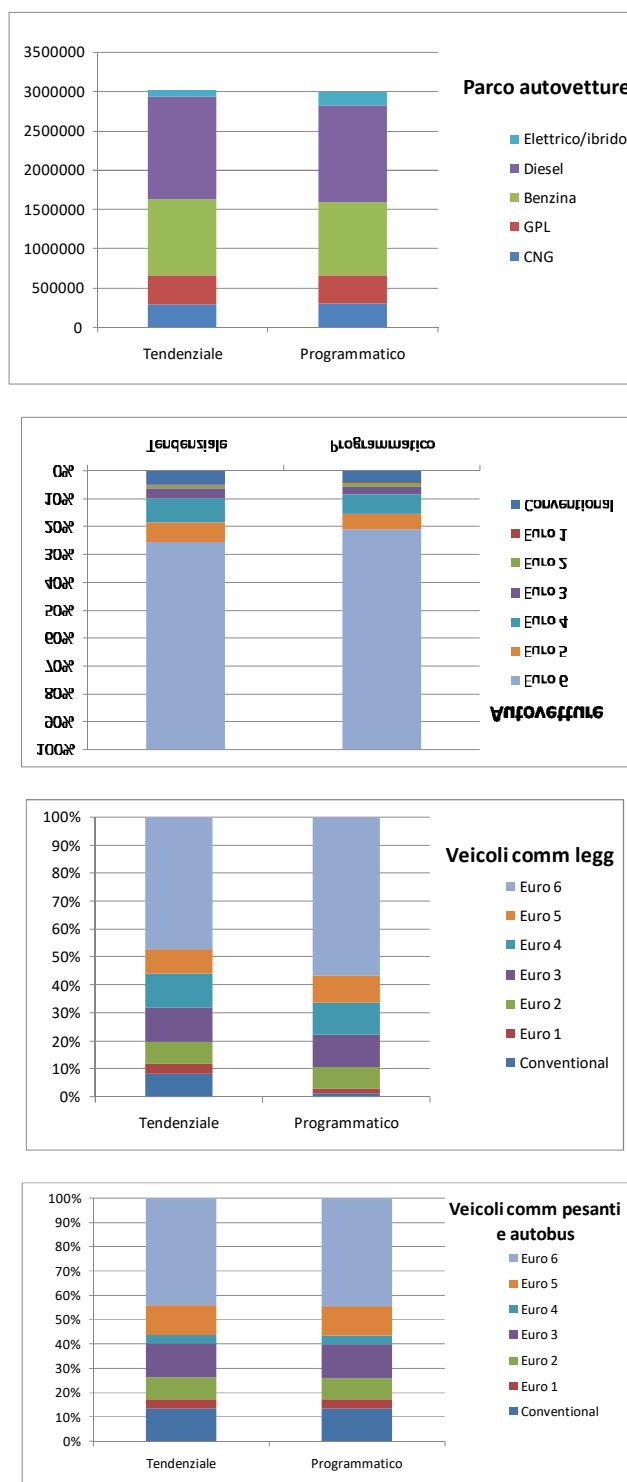


Figure. Confronto del parco veicoli degli scenari tendenziale e programmatico del PRIT generale e dettagliato per tipologia di veicoli e di categoria legislativa. I veicoli commerciali pesanti sono rappresentati insieme agli autobus poiché l’algoritmo impiegato per la stima delle emissioni li elabora congiuntamente. Non vengono riportati i grafici dei confronti tra i due scenari per il parco motocicli e veicoli poiché immutati.

Consumi energetici

La stima delle emissioni da traffico lineari e diffuse viene effettuata anche sulla base del consumo di combustibile. Sono stati analizzati i consumi energetici degli scenari tendenziale e obiettivo PER

2030, riportati al 2025 (ricalcolo 2018), ed è stata verificata la non coerenza tra questi consumi e i flussi rapportati ai parchi veicoli di entrambi gli scenari, in particolare per i combustibili GPL e metano. E' stata pertanto effettuata una stima del consumo di combustibili, sulla base del parco veicoli per entrambi gli scenari e dei fattori di consumo medio e percorrenze medie per tipologia di veicolo.

I consumi così ottenuti, riportati nella seguente tabella, risultano coerenti con i parchi veicoli circolanti nei due scenari: a fronte di misure del Piano che vanno verso l'incremento della mobilità sostenibile e l'aumento della diffusione dei veicoli alimentati da carburanti alternativi (elettrici, ibridi, metano, GPL), come si deduce anche dalla consistenza e composizione dei parchi veicoli (vedi tabelle precedenti), si ha un corrispondente aumento del consumo di tali combustibili ed una conseguente diminuzione di quelli tradizionali.

Tabella. Consumi di combustibile.

Combustibile (t)	Tendenziale	Programmatico
benzina verde	507521	496782
diesel	2520000	2351774
GPL	449349	453756
metano	239529	253151

Flussi di traffico sulla rete regionale dell'Emilia-Romagna

Le assunzioni dei trasportisti per lo scenario tendenziale sono le seguenti:

- Lato Domanda: matrici del trasporto privato e delle merci proiettate secondo i tassi di crescita previsti nel documento di evoluzione dei trend della UE/2013;
- Lato Offerta: rete stradale composta dal quadro infrastrutturale consolidato dagli strumenti vigenti (PRIT98 e altri).

Le assunzioni dei trasportisti per lo scenario programmatico sono le seguenti:

- Lato Domanda: matrici del trasporto privato e delle merci elaborate in funzione degli obiettivi di share modale ottenibili dalle politiche e azioni del piano e proiettate secondo i tassi di crescita previsti nel documento di evoluzione dei trend della UE/2013.
- Lato Offerta: rete stradale prevista nei documenti del nuovo PRIT2025.

Il Servizio Trasporti della Regione Emilia-Romagna ha elaborato i flussi di traffico (ora di punta) per ciascun arco dei grafi stradali riferiti ai due scenari, tendenziale e programmatico, considerando la domanda e l'offerta come sopra indicato.

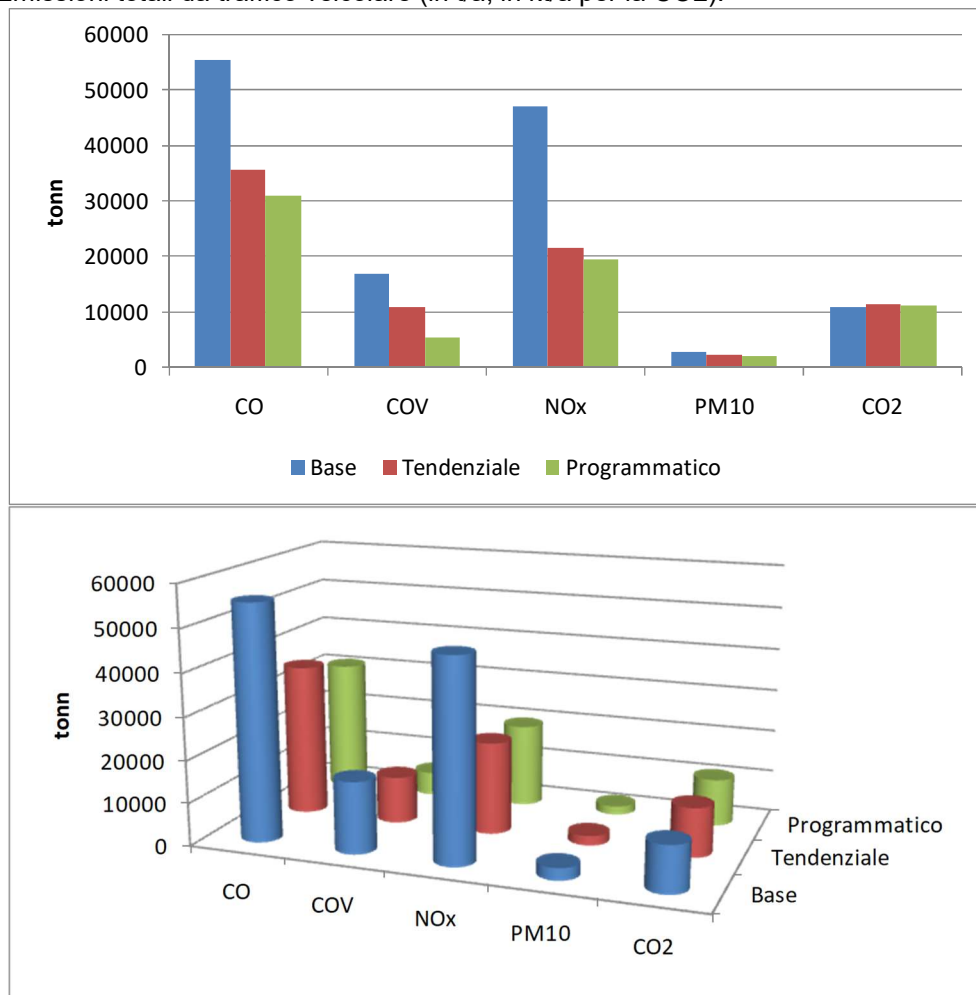
Per l'utilizzo dei grafi stradali per la stima delle emissioni è stato necessario effettuare una corrispondenza fra i tipi strada presenti nel sw impiegato per la stima ed i tipi arco dei grafi. Inoltre le categorie di veicoli C1, C2, C3 sono state ricondotte alle attività SNAP per cui le automobili sono state associate alla categoria C1, i veicoli commerciali leggeri alla categoria C2, i veicoli commerciali C3 ai veicoli commerciali pesanti. Il grafo non riporta flussi relativi a motocicli, che pertanto risulteranno produrre emissioni solo in ambito urbano.

Come concordato, sono state mantenute le curve di deflusso utilizzate per la stima delle emissioni relative agli anni 2013 e 2015. Analogamente è stato fatto per la modulazione temporale dei flussi nelle diverse stagioni e giorni e nelle diverse fasce orarie.

Tabella. Valutazione delle emissioni per gli scenari tendenziale a programmatico del PRIT, unitamente allo scenario base (2015; in tonnellate/anno; in kt/a per la CO2).

Totali	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Base	55456	16891	47229	2859	10919
Tendenziale	35706	11048	21715	2240	11543
Programmatico	31071	5533	19649	1985	11097

Tabelle. Emissioni totali da traffico veicolare (in t/a; in kt/a per la CO2).



Il notevole decremento delle emissioni dello scenario tendenziale rispetto allo scenario base pressoché per tutti gli inquinanti principali è generato dall'evoluzione del parco veicolare nonché dalla rilevante riduzione del numero di veicoli*km.

Veicoli*km	automobili	commerciali leggeri	commerciali pesanti
Tend	17528	4987	4833
Progr	16123	4999	4777
Base	40827	17598	12016

Totali

FLUSSI PRIT	AUTO	COMM. LEGGERI	COMM. PESANTI
BASE	2530469	545494	372410
TENDENZIALE	2266058	506192	427723
PROGRAMMATICO	2080823	506093	413677

Tabelle. Confronto emissioni dello scenario base con le emissioni degli scenari tendenziale e programmatico per i 5 principali inquinanti (in t/a; per CO2 in kt/a).

Emissioni (ton)	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Base	55456	16891	47229	2859	10919
Tendenziale	35706	11048	21715	2240	11543
Δ%	-36%	-35%	-54%	-22%	6%

Emissioni (ton)	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Base	55456	16891	47229	2859	10919
Programm.	31071	5533	19649	1985	11097
Δ%	-44%	-67%	-58%	-31%	2%

Si ha una tendenza significativa alla decrescita delle emissioni di CO, COV, NOx e PM10 rispetto allo scenario base, mentre la CO2 mostra un lieve incremento nello scenario tendenziale rispetto al base. L'entità della riduzione per il monossido di carbonio (CO) è del 36% nello scenario tendenziale ed arriva al 44% in quello programmatico. I composti organici volatili (COV) si riducono del 35% nello scenario tendenziale per raggiungere poi il 67% in quello programmatico. Le emissioni di polveri calano del 22% nello scenario tendenziale e giungono ad un decremento del 31% nel programmatico rispetto al base. Le emissioni di ossidi di azoto (NOx) mostrano una riduzione del 54% nello scenario tendenziale e del 58% nello scenario programmatico. Le emissioni di CO2 mostrano un incremento del 6% nello scenario tendenziale che viene poi in parte compensato nello scenario programmatico. Nel confronto fra lo scenario base ed il tendenziale le riduzioni maggiori per il CO sono dovute ad automobili a benzina su ciclo urbano, a ciclomotori e motocicli e a mezzi commerciali pesanti diesel che circolano in autostrada. Per i COV il calo più consistente è da imputarsi a ciclomotori, motocicli e a mezzi commerciali pesanti diesel che circolano in autostrada. Per gli NOx il decremento è riconducibile in massima parte a mezzi commerciali pesanti diesel che circolano in autostrada e, in misura molto minore ad automobili diesel su ciclo extraurbano. La riduzione delle polveri (PM10) è dovuta a mezzi commerciali pesanti diesel in autostrada e ad automobili diesel su ciclo extraurbano. L'incremento dell'anidride carbonica nello scenario tendenziale riflette l'aumento delle emissioni di questo gas climalterante, derivante dal settore dei trasporti, che è stato riscontrato a livello europeo a partire dal 2014 (Approximated-greenhouse-gas-emissions-in-2017.pdf). Stime del 2017 da parte degli stati membri dell'UE evidenziano un aumento delle emissioni di gas climalteranti da trasporti del 28% rispetto al 1990 ed è stato anche rilevato che le emissioni medie di CO2 delle nuove autovetture sono leggermente aumentate (term-briefing-2018.pdf). Il contributo maggiore alle emissioni di CO2 deriva da automobili e veicoli commerciali leggeri ad alimentazione diesel con categorie legislative più elevate e che hanno le percorrenze maggiori. Nel confronto fra lo scenario base ed il programmatico i contributi alle riduzioni di emissioni rispecchiano quelle evidenziate dal confronto dello scenario base con quello tendenziale. Riguardo la CO2, la differenza tra le emissioni dello scenario base e dello scenario programmatico risulta ancora positiva ma inferiore, nonostante l'incremento derivante dai trasporti su strade urbane. Dal confronto delle emissioni degli scenari tendenziale e programmatico si nota un'ulteriore diminuzione delle emissioni nello scenario programmatico rispetto al tendenziale. Il Piano agisce comunque riducendo l'incremento di CO2 evidenziato nello scenario tendenziale, compensandolo in parte, ma non in toto. Risulta un generale calo delle emissioni per tutti gli inquinanti in tutti i cicli di guida, con l'eccezione delle emissioni di monossido di carbonio su ciclo di guida autostradale e dell'anidride carbonica su ciclo di guida urbano che aumentano nello scenario programmatico rispetto a quello tendenziale. L'aumento del CO è legato alla maggiore circolazione di veicoli ad alimentazione GPL e metano, il leggero incremento della CO2 alla maggiore circolazione di veicoli diesel con categoria legislativa più elevata che hanno anche le maggiori percorrenze. Il consistente calo dei composti organici volatili (COV) nello scenario programmatico su strade urbane è dovuto ad una minor circolazione di ciclomotori.

Tabella. Stima delle emissioni negli scenari futuri considerati (in t/a, eccetto CO2 in kt/a).

Emissioni (tonn)	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Tendenziale	35706	11048	21715	2240	11543
Programmatico	31071	5533	19649	1985	11097
Δ%	-13%	-50%	-10%	-11%	-4%

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario base (in t/a, eccetto CO2 in kt/a).

	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Autostrade	10686	1448	27093	1049	4225
Strade extraurbane	6079	696	10955	854	3486
Strade urbane	38691	14747	9180	956	3208
	55456	16891	47229	2859	10919

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario tendenziale (in t/a, eccetto CO2 in kt/a).

	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Autostrade	8313	525	10157	813	4776
Strade extraurbane	3650	362	5472	705	3506
Strade urbane	23743	10162	6086	722	3261
	35706	11048	21715	2240	11543

Tabella. Emissioni per ciclo di guida scenario programmatico (in t/a, eccetto CO2 in kt/a).

	CO	COV	NOx	PM10	CO2
Autostrade	8650	484	9377	754	4671
Strade extraurbane	3203	310	4652	618	3107
Strade urbane	19218	4739	5621	613	3319
	31071	5533	19649	1985	11097