



Rapporto ambientale del Piano Regionale Integrato dei Trasporti (Prit) dell'Emilia-Romagna

28 giugno 2010



Sommaro

0. Premessa e sintesi non tecnica	4
0.1 Valutazione degli ambiti di riferimento	5
0.2 Valutazione di coerenza ambientale	7
0.3 Valutazione degli effetti ambientali	9
0.4 Monitoraggio ambientale	10
1. Valutazione del contesto ambientale di riferimento	11
1.1 Diagnosi del contesto ambientale	11
1.1.1 Paesaggio e sistemi insediativi	11
1.1.2 Energia e ambiente	18
1.1.3 Cambiamenti climatici	27
1.1.4 Inquinamento atmosferico	35
1.1.5 Benessere e salute umana	84
1.1.6 Biodiversità e reti ecologiche	97
1.2 Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi (SWOT)	108
2. Valutazione di coerenza ambientale degli obiettivi di piano	114
2.1 Sintesi degli obiettivi del piano	114
2.2 Coerenza ambientale interna	119
2.2.1 Coerenza del piano rispetto alla diagnosi ambientale	120
2.2.2 Coerenza ambientale tra gli obiettivi di piano	122
2.3 Coerenza ambientale esterna	125
2.3.1 Coerenza con gli obiettivi internazionali	133
2.3.2 Coerenza con gli obiettivi nazionali	134
2.3.3 Coerenza con gli obiettivi regionali	135
3. Valutazione degli effetti ambientali del piano	141
3.2 Sintesi degli effetti ambientali	141
3.2.1 Interventi di piano rilevanti	141
3.2.2 Effetti per l'energia ed il clima	147
3.2.3 Effetti per il benessere e la salute delle persone	148
3.2.4 Effetti per la biodiversità e le reti naturali	153
3.2.5 Effetti per il paesaggio ed i sistemi territoriali	155
4. Monitoraggio ambientale del piano	157
4.2 Indicatori di monitoraggio ambientale	159
4.3 Matrice di monitoraggio ambientale	161
5. Riferimenti per la valutazione	165
5.2 Bibliografia principale	165
5.3 Sitografia web	165

0. PREMESSA E SINTESI NON TECNICA

Il presente rapporto ambientale preliminare è uno degli strumenti essenziali della procedura di valutazione ambientale strategica (Vas) del Piano regionale integrato dei trasporti (Prit) dell'Emilia-Romagna. I processi di pianificazione e di valutazione devono essere integrati.

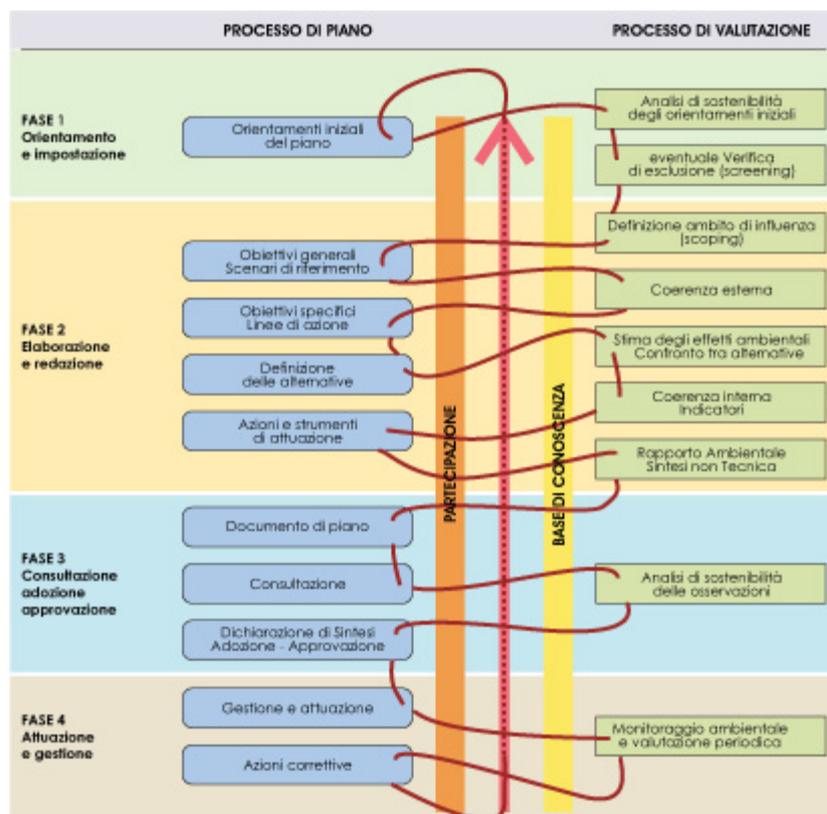


Figura - Schema del processo di Vas (AA.VV., Linee guida progetto Enplan, 2004)

Il ruolo del rapporto ambientale, che accompagna la proposta di piano, è quello di illustrare la valutazione dei effetti ambientali del piano o del programma. I capitoli principali del rapporto ambientale sono quattro:

- 1.valutazione degli ambiti di riferimento del piano,
- 2.valutazione della coerenza ambientale del piano,
- 3.valutazione degli effetti ambientali del piano,
- 4.monitoraggio ambientale del piano.

0.1 VALUTAZIONE DEGLI AMBITI DI RIFERIMENTO

La parte iniziale del rapporto mira a sintetizzare le condizioni dello stato ambientale di riferimento, prescindendo dalle scelte che il piano in valutazione mette in campo. Sono descritte tendenze, criticità e potenzialità dei sistemi ambientali, analizzando aspetti quali i consumi di energia, i fattori climatici, la qualità dell'aria, la salute umana, la natura, il paesaggio. Al termine di questa prima parte è risultata utile una sintesi ambientali fondamentali per descrivere sinteticamente le interazioni tra le attività umane, i trasporti e l'ambiente.

In sintesi per i consumi di energia, l'atmosfera ed il clima si rilevano segnali di peggioramento progressivo, a causa del consumo di idrocarburi, dei mutamento climatico, degli inquinanti presenti nell'aria, come nel resto della Pianura Padana. Nell'atmosfera della nostra regione, anche a causa dello scarso rimescolamento dell'aria, permangono stati di criticità, nonostante i notevoli sforzi per ridurre le emissioni. In particolare per alcuni inquinanti si riscontrano situazioni critiche nelle aree urbane (PM10, ozono); per alcuni degli inquinanti storici si registra un certo miglioramento (biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo). Queste condizioni implicano, a livello locale, una catena di effetti che vanno dall'innalzamento dei livelli di sensibilità climatica all'incremento dei problemi sanitari. L'analisi dei trend climatici alla scala della regione Emilia-Romagna evidenzia dei chiari segni di cambiamento sia per quanto concerne le temperature, sia per quanto si rileva dall'analisi delle piogge.

Dall'analisi dei trend emissivi dei gas serra per l'Emilia-Romagna si evidenzia un chiaro andamento di crescita delle emissioni, pari a circa il 22%, per il totale dei gas serra, espresse in termini di anidride carbonica (CO₂) equivalente (dal 1990 al 2005). Questo aumento è dovuto principalmente alla produzione di energia (45%) seguita dal settore trasporti (30%) e dalla combustione non industriale (30%).

I livelli di inquinamento da polveri fini (PM10) e ozono (O3) siano costantemente al di sopra dei livelli di riferimento per la protezione della salute umana e, per l'ozono, della vegetazione. Anche il biossido d'azoto (NO2) presenta valori superiori ai livelli di riferimento in corrispondenza delle aree di massima emissione. Per quanto riguarda il PM10 il set di stazioni utilizzato è stato composto utilizzando le stazioni di misura con le serie storiche più lunghe e più complete possibili per tutto il periodo illustrato. Le differenze tra le stazioni da traffico e di fondo risultino abbastanza esigue in accordo con il comportamento prevalentemente secondario di questo inquinante. Le misure di ozono troposferico non presentano trend negli ultimi 9 anni. L'andamento dei superamenti del valore limite per la protezione della salute umana cumulato sull'intera regione mostra un valore molto alto per l'anno 2003, anno caratterizzato da una estate eccezionalmente calda. I dati misurati di NO2 evidenziano come, dopo una forte flessione rilevate negli anni novanta a seguito dell'introduzione delle marmitte catalitiche, negli ultimi otto anni i valori misurati non abbiano subito sostanziali modificazioni, restando costantemente sopra i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite della protezione della salute umana al 2010. Questa risulta una criticità abbastanza significativa sia per l'inquinante in se sia perché è uno dei precursori fondamentali del PM10 e PM2.5 e sul quale è necessario incidere significativamente per ottenere risultati duraturi anche sugli altri 2 inquinanti.

Il macrosettore dei trasporti rappresenta la principale fonte di emissioni di inquinanti precursori dell'inquinamento da polveri, ozono e biossido d'azoto a livello nazionale, di bacino padano e di regione Emilia-Romagna. Nel 2007 il macrosettore trasporti rappresenta il 60% delle emissioni totali di NOx ed il 30% delle emissioni di PM10, Per valutare l'evoluzione futura dell'inquinamento in conseguenza della evoluzione delle emissioni inquinanti e delle politiche, in particolare nel settore dei trasporti, è necessario ricorrere a modelli numerici che simulano il trasporto, la dispersione e la trasformazione chimico-fisica degli inquinanti immessi in atmosfera. Studi hanno evidenziato che per ricondurre la situazione di inquinamento dell'Emilia-Romagna all'interno dei livelli stabiliti dalle norme è necessario agire a scala dell'intero bacino padano. Politiche di riduzione delle emissioni condotte a scala dell'intero bacino

padano ed in grado di determinare una riduzione delle emissioni inquinanti del 30-40 % porterebbe a rispettare i limiti per PM10 in Emilia-Romagna.

Il patrimonio naturale della regione è rappresentato da oltre 200 zone per la tutela degli ambienti naturali (siti naturali di importanza comunitaria, zone di protezione speciale, parchi e riserve naturali). Nelle zone dell'Emilia-Romagna sono stati individuati finora come elementi di interesse comunitario una settantina di habitat diversi, una decina di specie vegetali ed una cinquantina di specie animali tra invertebrati, anfibi, rettili e mammiferi, più un'ottantina di specie di uccelli. Questa riserva di biodiversità è inserita in un territorio variegato molto antropizzato e al tempo stesso ricco di peculiarità naturali. Gli elementi della rete ecologica regionale sono ancora frammentati e sconnessi a causa del taglio delle infrastrutture e degli insediamenti. Tale patrimonio necessita di essere tutelato in quanto rete e non come mera sommatoria di aree naturali interrotte da habitat artificiali.

Il territorio collinare e montano dell'Emilia-Romagna è interessato in modo significativo dalle frane, per cui ci sono molti interventi di gestione del rischio idrogeologico che minaccia in particolare le infrastrutture lineari, come le strade, e alcuni insediamenti. La distribuzione delle frane riguarda soprattutto la parte emiliana del territorio, in particolare la fascia medio-appenninica, dove prevalgono i terreni argillosi. Le opere di regimazione idraulica e di difesa che sono state eseguite negli ultimi anni hanno contribuito a limitare le alluvioni.

0.2 VALUTAZIONE DI COERENZA AMBIENTALE

Il secondo capitolo del rapporto ambientale illustra i contenuti e gli obiettivi principali del piano in questione, il Prit (Piano regionale integrato dei trasporti dell'Emilia-Romagna), e ne analizza il rapporto con altri piani e programmi, evidenziandone la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale. Gli obiettivi del Prit sono in continuità con il piano regionale precedente. Essi sono articolati in diversi punti

generali e sono volti a ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali, migliorare il profilo ecologico del parco veicolare, ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto, promuovere l'accesso informatico (on line) dei servizi pubblici locali ed il telelavoro, promuovere l'aggregazione della domanda di mobilità, sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio, incrementare l'offerta di reti infrastrutturali (in particolare ferrovia), migliorare l'accesso ai sistemi di trasporto per le fasce deboli, ridurre l'inquinamento atmosferico ed il rumore prodotto dai trasporti, migliorare la sicurezza della rete stradale e dei veicoli, limitare la velocità veicolare, promuovere comportamenti di guida sicura, promuovere l'inasprimento sanzioni e la capacità di repressione dei comportamenti scorretti legati alla mobilità, ridurre il parco veicolare privato, promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili, sostenere il rinnovo del materiale rotabile, migliorare il comfort del viaggio, migliorare l'affidabilità dei viaggi, ridurre i costi unitari della mobilità privata, ridurre i costi unitari della mobilità pubblica, migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merci e le infrastrutture per il trasporto passeggeri, sviluppare il settore della logistica, assicurare il coordinamento e l'integrazione della pianificazione trasporti con altri livelli di pianificazione, promuovere l'accesso trasparente di operatori in gestione servizi/infrastrutture di interesse/proprietà pubblica, assicurare l'integrazione di sistema in sviluppo e gestione di servizi/infrastrutture di interesse/proprietà pubblica, rivisitare i processi di decentramento territoriale di competenze in logiche di sussidiarietà e di integrazione/coordinamento dl sistema, promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella definizione di politiche e interventi nei trasporti e nelle infrastrutture.

La corrispondenza tra questi obiettivi del Prit con quelli ambientali e di sviluppo sostenibile in generale è elevata. In generale si può affermare che il Prit è uno strumento di governo della mobilità con forti attenzioni per l'ambiente, finalizzato soprattutto ad integrare diverse politiche settoriali con quelle dei trasporti. A livello comunitario la coerenza del programma è stata considerata soprattutto in riferimento ai documenti generali di indirizzo su energia, effetto serra e la Strategia di Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale il Prit risulta coerente con la strategia nazionale tracciata dal CIPE nel 2002 (Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile) che

individua obiettivi fino al 2013. A livello regionale il principio dello sviluppo sostenibile è ripreso in diversi documenti strategici coerenti con il Prit. Tra gli strumenti regionali emergono in particolare i Piani provinciali di risanamento atmosferico per cui in futuro occorrerà assicurare sempre maggiore coerenza con gli obiettivi di sviluppo. Per ciò sarà necessario realizzare un sistema di monitoraggio ambientale.

0.3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La stima degli effetti ambientali del programma è una parte molto importante valutata nella terza parte del presente rapporto ambientale. Nel suo complesso il Prit genererà effetti positivi per diverse componenti ambientali, quali la qualità dell'aria ed il clima, soprattutto in relazione alle azioni a favore dello sviluppo dei trasporti ferroviari e dell'incremento di efficienza energetica della mobilità complessiva. Diversi benefici si produrranno in relazione alla riduzione dei consumi d'energia ed alla riduzione della mobilità privata. Il Prit produrrà effetti significativi anche per il paesaggio, essenzialmente in relazione ad azioni di controllo della diffusione incontrollata di insediamenti ed infrastrutture viarie. Si rileva che alcuni effetti indiretti del programma potrebbero essere potenzialmente negativi, in particolare per lo sviluppo di nuove infrastrutture stradali. Come qualsiasi programma di sviluppo il Prit può potenzialmente avere effetti negativi su sistemi naturali locali. Tali effetti dovranno essere tenuti in debita considerazione, soprattutto nella fase attuativa del piano: gli impatti ambientali dovranno essere valutati caso per caso nella fase di progettazione. I nuovi impianti ed infrastrutture dovranno essere realizzati solo in condizioni di compatibilità ambientale certa, valutata in sede di progetto. Gli impatti ambientali del programma saranno nel complesso positivi a condizione che siano adottate le migliori tecniche disponibili e tutti gli accorgimenti per mitigare l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana.

0.4 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il quarto capitolo del presente rapporto ambientale intende contribuire allo sviluppo di un sistema di monitoraggio ambientale del Prit. Sono definite le modalità di monitoraggio degli effetti prodotti dal piano, indicando indicatori e matrici di verifica ambientale. La realizzazione di una matrice di monitoraggio agevolerà la comprensione dei problemi chiave dei sistemi ambientali e dei loro mutamenti nel tempo. L'attività di monitoraggio presuppone la periodica raccolta di indicatori e la compilazione delle matrici ambientali, attraverso cui sarà possibile alimentare sistemi informativi regionali ed eventualmente specificare azioni correttive. In pratica nel rapporto si forniscono le indicazioni utili per:

- la verifica degli indicatori ambientali riferibili all'attuazione del piano;
- la verifica del grado di conseguimento degli obiettivi ambientali;
- l'informazione periodica dei soggetti con competenze ambientali e del pubblico sui risultati ambientali del piano.

1. VALUTAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Questo capitolo valuta le condizioni ambientali di riferimento per il piano. Nella valutazione si fa esplicito riferimento anche delle condizioni della Rete Natura 2000.

1.1 DIAGNOSI DEL CONTESTO AMBIENTALE

Questo capitolo mira a definire le condizioni dello stato ambientale di riferimento, a prescindere dalle azioni e degli obiettivi che il piano in valutazione potrebbe mettere in campo: sono individuate alcune priorità di valutazione anticipando i contenuti dei documenti di piano.

1.1.1 Paesaggio e sistemi insediativi

Il paesaggio è una risorsa preziosa per lo sviluppo sostenibile, in modo analogo a come la mobilità delle merci e delle persone è una componente essenziale della competitività. Nei secoli la regione è stata porta della Penisola ed in particolare oggi è uno snodo meridio-temporale tra l'Europa e lo spazio mediterraneo. La diversità paesaggistica si riflette su molti aspetti dell'identità regionale: nei dialetti, le architetture, le usanze, ecc. L'Emilia-Romagna ha paesaggi facilmente identificabili dalla morfologie e dalle fasce altitudinali: il crinale appenninico, con notevoli dislivelli, ricchezza di acqua e boschi; la media montagna, con varia identità dalla Romagna all'Emilia; la pianura, che non ha più elementi naturali evidenti, se non in piccole unità scampate ai disboscamenti ed alle bonifiche idrauliche; le unità acquatiche del Po e del litorale Adriatico, con alcuni elementi naturali ancora presenti. Se la struttura morfologica è abbastanza semplice quella insediativa è alquanto complessa, risultato

di una storia di secoli di interferenze antropiche, presenti ovunque soprattutto dall'Impero Romano in poi. L'Emilia-Romagna è da sempre una regione di cerniera, attraversata da importanti vie di comunicazione europea. Ma è anche una regione con paesaggi particolarmente sensibili.

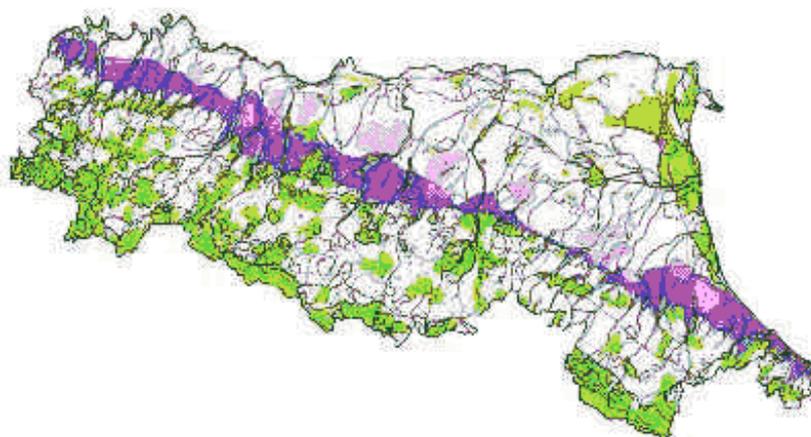


Figura. Mappa di sintesi della zonizzazione di tutela del Piano territoriale paesistico regionale (Pptr) dell'Emilia-Romagna. Si identificano soprattutto in viola il sistema insediativo centrale lungo la Via Emilia, in verde i sistemi appenninico, montano, costiero e del Delta del Po. Il Pptr è parte tematica del Piano Territoriale Regionale e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.

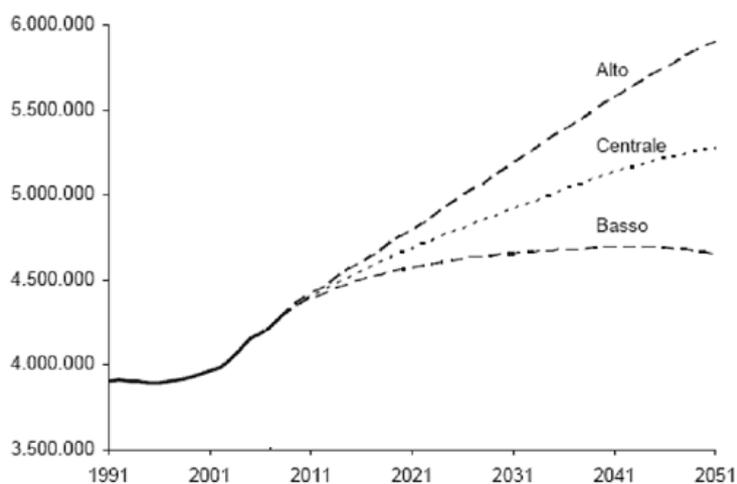


Figura. Andamento demografico in Emilia-Romagna (Istat, 2009)

Paesaggio e mobilità terrestre

Oggi il territorio dell'Emilia-Romagna è caratterizzato da una articolata rete di strade, autostrade, ferrovie e presenta notevoli dinamiche insediative e demografiche. I sistemi lineari (vie di trasporto, elettrodotti) tagliano fittamente e interrompono in modo molto significativo le unità del paesaggio regionale. Dagli anni '70 i territori artificializzati in regione sono cresciuti di oltre il 70% e la tendenza attuale è di ulteriore crescita. La dispersione insediativa regionale sta diventando un fattore d'inefficienza molto significativo per il sistema ambientale e socio/economico dell'Emilia-Romagna. Gli impatti ambientali più significativi presenti attualmente in regione sono causati da modelli insediativi energivori associati a modelli di mobilità insostenibili. Gli assi viari dell'Emilia-Romagna hanno perso la loro funzione di spazi di relazione e di vita. La frammentazione del mosaico paesaggistico regionale è particolarmente evidente lungo il sistema della Via Emilia. Questo sistema è il risultato di un secolare processo di insediamento e di urbanizzazione, che ha conosciuto e sta conoscendo dinamiche crescenti tra le più degradanti. Permane ancora una offerta di trasporto basata principalmente sui vettori stradali. La regione presenta estesi fenomeni diffusivi degli insediamenti con sprawl, frammentazione dell'ecomosaico naturale, frammentazione dei sistemi insediativi-produttivi, scarso sviluppo dell'intermodalità, inquinamenti, rumore, l'inquinamento, degrado paesaggistico; gli edifici e le infrastrutture tendono a confondere gli stili architettonici; i paesaggi così trasformati tendono a perdere le loro caratteristiche distintive e danno sempre più la sensazione di disordine territoriale.

A livello europeo nel settore trasporti si sta consolidando un clima di concorrenza sempre maggiore, soprattutto nell'autotrasporto internazionale e nel sottosectore

ferroviario. Si formano grandi imprese logistiche che operano a livello mondiale con sistemi ad alta tecnologia. Lo sviluppo futuro del settore dipenderà molto dalla ricerca e dall'innovazione per migliorare competitività, protezione dell'ambiente e benessere sociale. Per il futuro il trend è di crescita ulteriore della domanda di suolo, di insediamenti a bassa densità, di mobilità con stili di mobilità sempre più dipendenti dall'automobile; dunque rischiano di aumentare ancor più gli impatti paesaggistici e territoriali. Questo è particolarmente evidente in tutta la pianura. Qui i consumi procedono, nonostante la crisi economica congiunturale. Le logiche d'insediamento agiscono come moltiplicatori della mobilità e nel complesso si prevedono trend con alti costi infrastrutturali, ambientali e paesaggistici.

La trasformazione del rapporto fra città e territorio non sarà facile da recuperare. Sarà comunque necessario mettere in campo forze per invertire la tendenza disgregatrice dello sprawl urbano nei confronti dei segni tipici dei paesaggi regionali. Le problematiche paesaggistiche, gli squilibri della mobilità, gli impatti ambientali richiedono cambi di prospettiva in generale da parte delle politiche di sviluppo, ed in particolare da parte dei disegni di mobilità. Sarà necessario operare perché le trasformazioni necessarie per il sistema dei trasporti possano essere occasione di rafforzamento dell'identità regionale, di innovazione sostenibile e non ulteriori impatti negativi.

In generale condizioni fondamentali della qualità paesaggistica riguardano anche il miglioramento del sistema delle grandi infrastrutture viarie, stradali e ferroviarie. Da fattori critici le grandi infrastrutture possono essere trasformate in opportunità per di migliorare la compatibilità paesaggistica del sistema della mobilità regionale, per mettere in valore i caratteri dei paesaggi presenti in regione, per recuperare gli episodi storico-culturali-naturali percepibili dagli assi viari maggiori, per la salvaguardia delle visuali migliori e del suolo, per valorizzare le intersezioni degli assi viari con gli ambienti fluviali, per recuperare le aree di risulta frammentate ad una fruibilità urbanistica o ecologica. Nel cambio di prospettiva saranno necessari criteri di strategici di rango regionale. La pianificazione regionale dei trasporti ha evidenti

responsabilità di coordinamento delle politiche di valorizzazione paesistica e di riconfigurazione delle grandi infrastrutture viarie. Sarà necessario affrontare il tema con soluzioni basate su sinergie di rete, economie di scala, conoscenza e integrazione della pianificazione di varia scala. Rete insediativa, rete viaria e rete ambientale devono essere riordinate per diventare reciprocamente compatibili. Per rendere fattibile tale riordino territoriale gli strumenti strategici regionali dovrebbero puntare su un rafforzamento del loro ruolo nei confronti di altri strumenti di pianificazione più operativa a scala provinciale e comunale (Ptcp, Psc, Pgtu, Pum, ecc.).

Paesaggio costiero e mobilità del mare

Il paesaggio costiero dell'Emilia-Romagna è molto sensibile. La costa emiliano-romagnola è costituita prevalentemente da una spiaggia, estesa circa 130 km e ampia da pochi metri ad oltre 200 metri. Alle spalle si trovano insediamenti lineari e, soprattutto a nord, vasti territori bonificati, con quote inferiori al livello del mare, occupati in parte da aree umide di rilevanza naturalistica. La spiaggia è il risultato dell'interazione tra il trasporto di sabbia da parte dei fiumi e l'azione del moto ondoso e delle correnti marine che ridistribuiscono il sedimento lungo il litorale. A questo delicato equilibrio naturale si è sovrapposto l'intervento dell'uomo, che spesso ha irrigidito l'evoluzione dei litorali costruendo porti, moli aggettanti e opere di difesa (scogliere e pennelli), insediamenti e strutture turistico-balneari, insistenti sulla sottile fascia costiera o subito a ridosso di questa. L'ambiente litoraneo è molto sensibile ed è caratterizzato da alcuni elementi di grande criticità. I fenomeni di erosione, che interessano circa 40 km del litorale emiliano-romagnolo, dipendono dalla dinamica del mare, ma sono influenzati dall'uso del territorio e delle sue risorse. Oltre alla presenza delle opere portuali, marittime e di difesa, che modificano il trasporto del sedimento lungo costa, le cause di erosione riguardano anche l'abbassamento del

suolo per effetto della subsidenza, la diminuzione dell'apporto di sabbia da parte dei fiumi, l'abbattimento delle dune costiere ed in generale l'intenso processo di urbanizzazione della fascia costiera. Per il futuro occorre considerare anche il cambiamento climatico per cui si prevedono l'innalzamento del livello medio del mare e l'aumento della frequenza degli eventi climatici estremi.

Le strategie per la difesa e la riqualificazione del sistema costiero della Regione Emilia-Romagna possono seguire strade opposte: applicare una tutela ambientale estrema bloccando lo sviluppo antropico costiero; oppure proseguire con lo sviluppo e rinunciare alla tutela delle risorse naturali, oppure perseguire lo sviluppo sostenibile ed applicare approcci di pianificazione integrati.

I trasporti marittimi oceanici, di cabotaggio o la portualità turistica hanno problematiche ambientali diverse, ma hanno in comune l'esigenza di essere potenziati, ottimizzati, integrati. Per quanto riguarda la portualità turistica a mare si rileva che la qualificazione dell'offerta di settore coincide con la riqualificazione dell'immagine ambientale della fascia costiera. Per cui la mitigazione degli impatti residui dei porti e delle varie forme di ormeggio presenti lungo la costa interessa anche le aspettative dei diportisti.

Per la portualità e il trasporto marittimo le strategie integrate comportano la necessità di miglioramenti per la sicurezza nella navigazione o nell'attività di carico/scarico nei porti, la riduzione dell'inquinamento nei porti, la riduzione degli scarichi in mare dei rifiuti prodotti dalle navi, il miglioramento degli impianti portuali di ricezione dei rifiuti dalle navi e la protezione di particolari aree costiere dai rischi derivanti dal trasporto marittimo pericoloso. La visione integrata deve consentire di rispettare la sensibilità del sistema costiero, trasformando in opportunità i rischi ambientali legati alla portualità e al trasporto marittimo. Lo sviluppo del porto di Ravenna potrebbe

migliorare le condizioni di mobilità merci regionale (Corridoio Adriatico), ridurre i traffici terrestri, incrementare i trasporti lungo le vie d'acqua, alternativi ai trasporti terrestri, rinforzare il cabotaggio ed ove possibile la navigazione interna nella Valle Padana, ecc.. Esistono molte condizioni di opportunità-rischio connesse al sistema dei trasporti costieri: il trasporto di metano liquido dai pozzi ai rigassificatori, l'indotto su varie attività economiche, l'inquinamento atmosferico indotto dalle navi presso il porto di Ravenna, il ruolo delle ferrovie nel trasporto merci porto-retroterra, l'attrazione di traffico stradale presso il porto, le ripercussioni sugli ecosistemi delle piallasse, il trasporto di petrolio o di merci pericolose, gli incidenti marittimi che possono coinvolgere sostanze inquinanti o pericolose, la gestione portuale dei rifiuti e dei residui del carico provenienti dalle navi.

La disposizioni internazionali per controllare l'impatto ambientale delle attività portuali, della navigazione e del trasporto marittimo sono elementi importanti per la definizione di azioni regionali in materia. I rischi ambientali spesso non sono adeguatamente considerati dalla normativa internazionale in materia di porti. Il carattere internazionale dei mercati e le regole sulla navigazione comprimono la possibilità d'incidere del decisore regionale. Il decisore regionale è comunque un soggetto che può definire appropriati criteri di comportamento validi per diversi livelli istituzionali. Ad esempio sarebbero utili maggiori risorse per sviluppare sistemi informativi sul rischio e sulla capacità di intervento in caso di inquinamenti, per l'organizzazione della risposta a terra in caso di inquinamento accidentale e per la valutazione degli impatti ambientali delle strutture portuali e dei rifiuti recapitati nei porti. Sarebbe opportuna un'attività politica finalizzata all'identificazione del Medio e Alto Adriatico quale area marina particolarmente sensibile (p.e. da parte dell'Organizzazione Marittima Internazionale). Inoltre andrebbero sviluppati piani di settore specifici; gli elementi segnalati dovrebbero supportare la pianificazione d'iniziativa sia di prevenzione dei rischi sia di intervento in caso di emergenza. Alcuni dei principali temi da prendere in considerazione sono i seguenti:

- l'immissione e scarico di rifiuti in mare;

- lo scarico di sostanze liquide e solide derivanti dall'operatività della nave (p.e. lavaggio cisterne, acque di sentina, morchie, acque di zavorra);
- le emissioni in atmosfera;
- la contaminazione dei sistemi antivegetativi applicati sulla chiglia delle navi (p.e. vernici a base di composti organostannici);
- i requisiti costruttivi delle navi per la protezione ambientale (p.e. spazi protettivi quali doppi-fondi o doppi-spazi laterali, doppio-scafo);
- la definizione di corridoi di traffico e rotte di sicurezza, raccomandate o obbligatorie, aree marine sensibili da evitare, obblighi di pilotaggio o di rimorchiatori;
- il conferimento nei porti dei rifiuti e dei residui provenienti dalle navi.

1.1.2 Energia e ambiente

Il consumo di energia è un indicatore rilevante per lo sviluppo sostenibile. Si pensi ad esempio al significativo contributo di questo settore alle emissioni di gas inquinanti. In particolare il rilievo dei consumi consente di mettere a fuoco le prestazioni in termini di promozione del risparmio energetico e di uso razionale dell'energia.

La produzione di energia primaria regionale ha un crescente grado di copertura dei consumi interni lordi regionali secondo le previsioni del Piano energetico regionale [Regione Emilia-Romagna, 2007]. La produzione di energia in Emilia-Romagna è legata soprattutto al gas naturale. La produzione ed i consumi regionali di combustibili solidi hanno un ruolo irrilevante nel bilancio energetico regionale, mentre il contributo interno di prodotti petroliferi è ancora molto rilevante. Le attività di ricerca

e di coltivazione del gas naturale svolgono un ruolo molto significativo in regione; peraltro la produzione interna registra un sensibile calo, a fronte di un consumo interno in continua crescita. Le tipologie di carburante consumati in Emilia-Romagna hanno un andamento analogo a quello nazionale, per cui nel periodo 2007-2008 c'è stato un calo di benzina -8%; il gasolio del -7,9) ed un aumento di GPL (+14,3%). Le fonti rinnovabili danno un apporto molto basso e rispetto alla produzione primaria c'è ancora una netta prevalenza della componente idroelettrica. Per contro negli ultimi dieci anni la produzione di energia da rinnovabili è cresciuta complessivamente oltre il 6% all'anno. Circa il 50% dell'energia da fonti rinnovabili è trasformata in energia elettrica. Per il futuro inoltre l'Unione europea ha previsto per l'Italia una quota di biocarburanti del 5,75% entro il 2010 e del 10% nel 2020 (considerando anche una quota-parte di elettricità rinnovabile per le auto elettriche). Al 2007 la nostra quota effettiva di biocarburanti era appena lo 0,46%.

Tabella. Sintesi del bilancio energetico dell'Emilia-Romagna relativo al 2005 (valori in ktep; Enea Emilia-Romagna, 2009)

	Comb. solidi (a)	Prod. petroliferi (b)	Comb. gassosi (c)	Rinnovabili (d)	Energia elettrica (e)	Totali
Produzione		60	4800	580		5.440
Saldo netto in entrata	6	6300	5200	130	1060	12.696
Consumo interno lordo	6	6360	10000	710	1060	18.136
Agricoltura e pesca		407	18	8	70	503
Industria	6	522	3085	5	1139	4.757
Civile	0	733	3135	27	1013	4.908
di cui residenza	0	515	2100	20	433	3.068
Trasporti		3940	100	-	50	4.090
di cui stradali		3.773	100	-	-	3.873
Consumi energetici finali	6	5602	6338	40	2275	14.261

(a) I Combustibili solidi comprendono: carbone fossile, lignite, coke da cokeria, prodotti da carbone non energetici e i gas derivati

(b) I Prodotti petroliferi comprendono: olio comb. gasolio, dist. leggeri, benzine, carboturbo, petrolio da riscaldamento, g.p.l., gas residui di raffineria e altri prodotti petroliferi

(c) I Combustibili gassosi comprendono: il gas naturale e il gas d'officina

(d) Le Rinnovabili comprendono le biomasse, il carbone da legna, eolico, solare, fotovoltaico, RSU, biogas, produzione idroelettrica, geotermoelettrica, ecc.. La produzione idroelettrica, geotermoelettrica, eolica e solare è valutata a 2.200 Kcal/kwh

(e) L'Energia Elettrica è valutata a 2.200 Kcal/kWh per il saldo in entrata e in uscita. Per i consumi finali di energia elettrica si valuta a 860 Kcal/kWh.

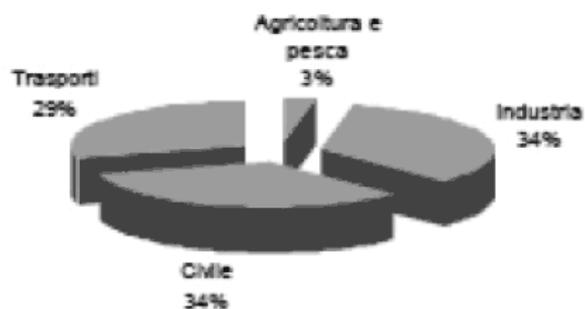


Figura - Ripartizione per settore dei consumi finali di energia in Romagna nel 2005. Al settore trasporti sono riferibili quasi 1/3 dei consumi totali, di cui il 96,4% da prodotti petroliferi, il 2,4% da gas metano e il restante 1,2% da energia elettrica [Rapporto ambientale del Piano energetico regionale dell'Emilia-Romagna].

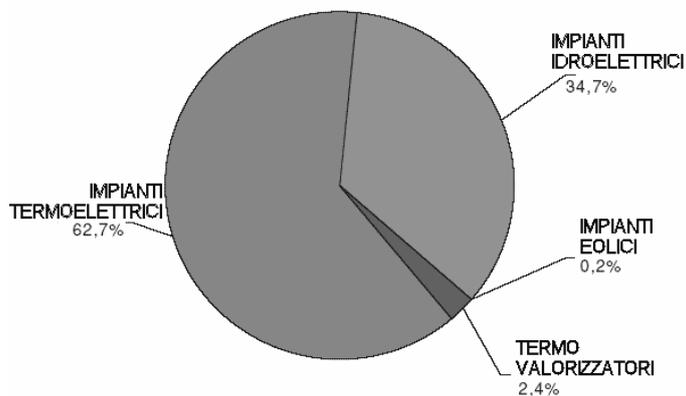


Figura - Potenza elettrica delle diverse tipologie di impianti dell'Emilia-Romagna nel 2005 in MW % (Arpa Emilia-Romagna, 2005)

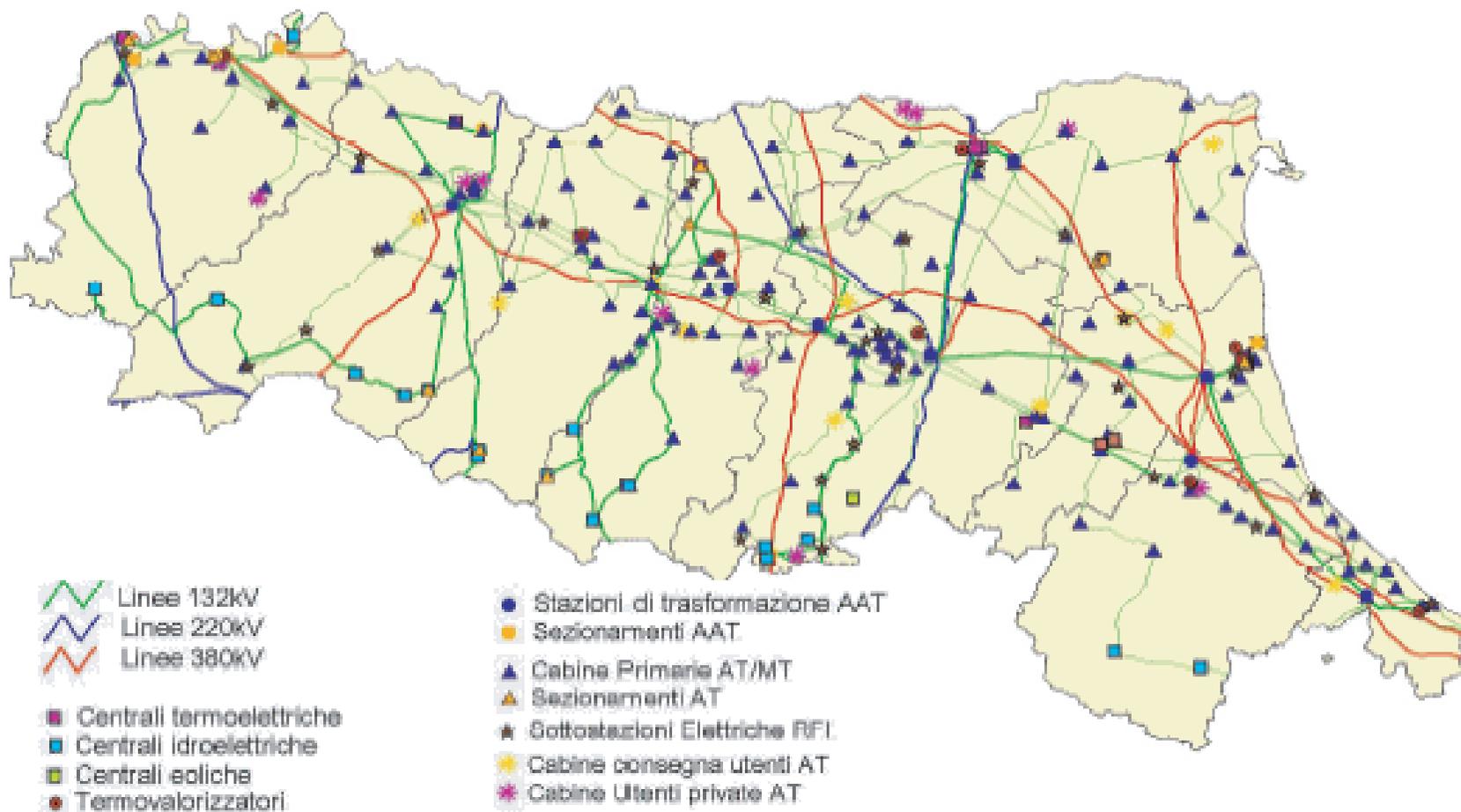


Figura - Elettrodotti e principali impianti di produzione energetica in Emilia-Romagna (Arpa Emilia-Romagna, 2007)

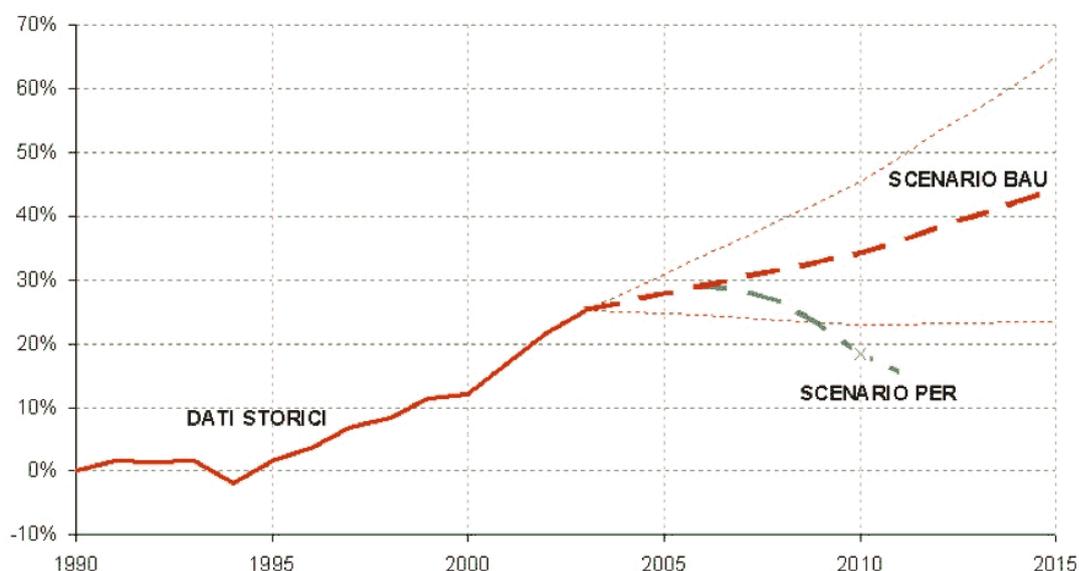


Figura. Variazione dei consumi finali di energia (in % rispetto al 1990) - scenari "business as usual" (BAU) e di piano (PER). Attorno allo scenario BAU è indicato anche l'intervallo di variabilità delle previsioni (BAU-superiore e BAU-inferiore). L'andamento economico congiuntale negativo ha prodotto un'evoluzione prossima allo scenario BAU-inferiore [Rapporto ambientale del Piano energetico regionale dell'Emilia-Romagna].

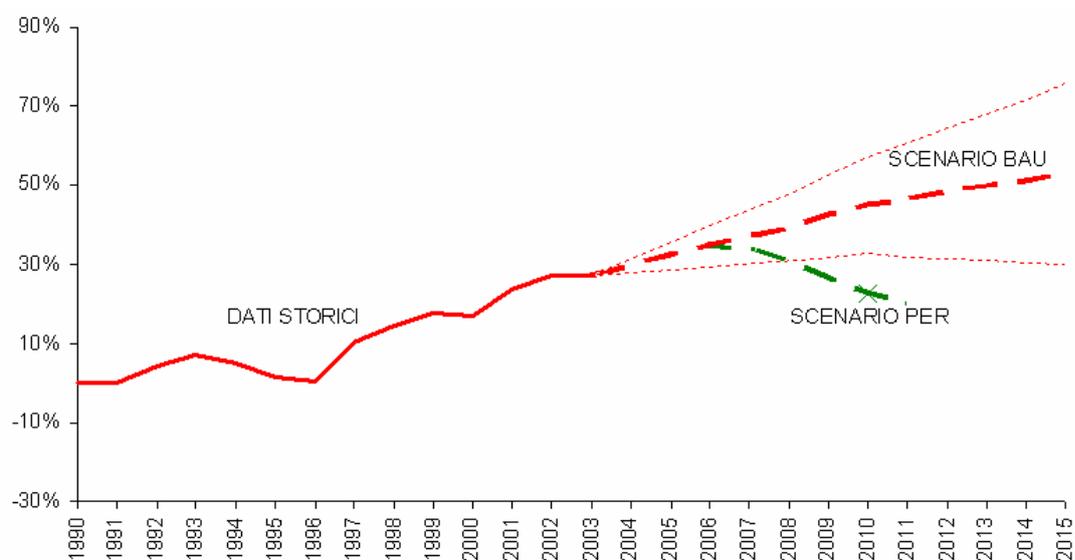


Figura - Variazione dei consumi finali di energia per il settore Trasporti (% rispetto al 1990) - scenari BAU "business as usual" e PER di piano. Attorno allo scenario BAU è indicato anche l'intervallo di variabilità delle previsioni (BAU-superiore e BAU-inferiore).

L'andamento economico congiuntale negativo ha prodotto un'evoluzione prossima allo scenario BAU-inferiore [Rapporto ambientale del Piano energetico regionale dell'Emilia-Romagna].

I consumi elettrici regionali pro-capite ed i consumi energetici per unità di superficie sono maggiori in Emilia-Romagna che in Italia e, nel periodo 1990-2003, il divario è andato continuamente crescendo [Regione Emilia-Romagna, 2007]. L'intensità energetica (ovvero il rapporto tra consumi finali di energia ed il Pil) è un indicatore molto importante per comprendere l'efficienza di un sistema energetico. In Emilia-Romagna, nel periodo 1990-2001, l'intensità energetica registra una diminuzione pari all'8,3%, denotando quindi una sempre migliore efficienza energetica. A livello nazionale la flessione dell'intensità energetica del Pil è risultata più modesta (-3,2%). Analizzando la dinamica più nel dettaglio dei diversi settori si rileva come nel periodo 1995-2001 l'intensità energetica relativa al settore trasporti è cresciuta del +1,5% in valore medio annuo, e quindi un sostanziale peggioramento dell'efficienza, come anche in tutti gli altri settori (industria +0,9%, terziario +0,5%, e agricoltura +2,1%) eccetto il residenziale dove è calata del -2,1%; per l'intensità energetica totale si osservano valori più elevati in Emilia-Romagna del dato medio italiano. Per quanto riguarda l'intensità elettrica, nel periodo 1990-2001, la tendenza è sostanzialmente di valori in crescita.

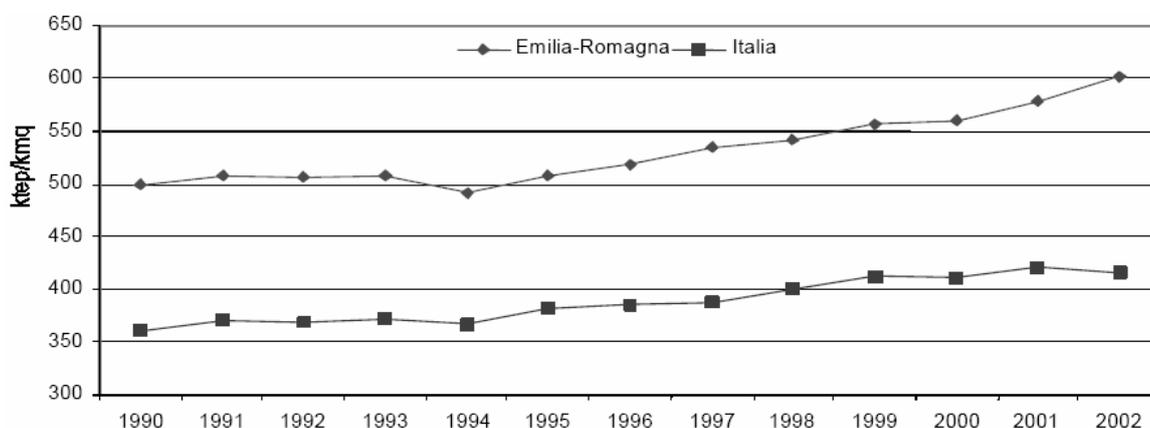


Figura – Intensità dei consumi energetici per unità di superficie in tep/kmq (Regione Emilia-Romagna, 2007)

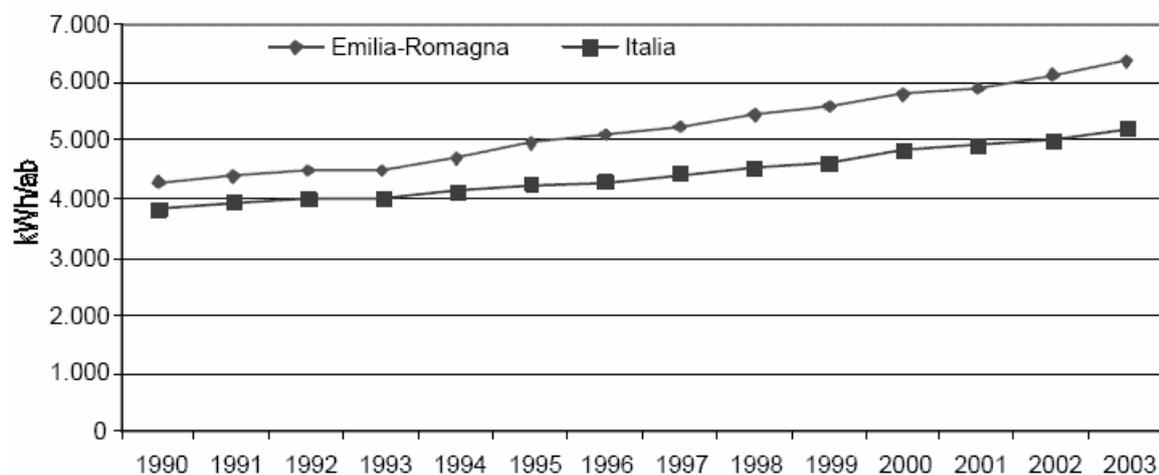


Figura - Intensità dei consumi elettrici procapite in kWh/abitante (Regione Emilia-Romagna, 2007)

Analizzando gli ultimi bilanci energetici regionali si conferma una lieve tendenza alla crescita dei consumi finali, anche se l'andamento economico congiuntale negativo produrrà a breve una relativa stabilità dei consumi.

Il Piano energetico dell'Emilia-Romagna si è impegnato ad una forte riduzione dei consumi finali del 2008 al 2010 attraverso la promozione del risparmio energetico, calcolato attorno ai 1,68 Mtep e ripartito nei vari settori come segue:

- Civile: 550 ktep
- Industriale: 400 ktep
- Agricoltura: 50 ktep
- Trasporti: 680 ktep.

In particolare le azioni di Piano per il settore trasporti che contribuiscono allo scenario PER sono soprattutto gli obiettivi di risparmio energetico, oltre ad alcuni obiettivi di valorizzazione delle fonti rinnovabili.

Gli obiettivi di risparmi previsti nel settore trasporti dal Piano energetico dell'Emilia-Romagna sono molti ambiziosi. Il totale complessivo dei veicoli circolanti sul territorio dell'Emilia-Romagna è stato in continua e costante crescita dal 1998 al 2008: è passato da circa 3 milioni ad oltre 3,6 milioni di veicoli nel 2008 (+20%). In Emilia-Romagna negli ultimi dieci anni è cresciuto anche del 10% il tasso di motorizzazione (rapporto veicoli/abitanti), risultando superiore al valore medio nazionale. Si rileva inoltre un'alta variabilità del tasso di motorizzazione tra le province dell'Emilia-Romagna, in relazione alle caratteristiche territoriali-insediative ed economiche; in particolare Rimini, Ravenna, Cesena e Bologna hanno tassi di motorizzazione superiori alla media regionale.

Le autovetture nel 2008 erano circa i tre quarti del parco veicolare regionale (78% del 1998). Sempre nel decennio 1998-2008 le autovetture alimentate a benzina sono diminuite di circa il 20% (dall'80% al 56%) mentre l'alimentazione a gasolio è quasi quadruplicata. Nel 2008 circa il 12% del parco era a doppia alimentazione (alimentazione mista o ibrida, benzina-gpl, o benzina-metano). Dal 1998 le autovetture bifuel sono aumentate di circa il 30%. Aspetto positivo del parco veicolare è il progressivo miglioramento delle categorie di efficienza dei consumi (classi "euro") e delle emissioni inquinanti per chilometro percorso (monossido di carbonio, ossidi di azoto, composti organici volatili, particolato).

I veicoli elettrici sembrano fornire buone opportunità per lo sviluppo futuro a medio termine di un sistema di mobilità sostenibile. L'uso dei veicoli elettrici è più facilmente concretizzabile in ambito urbano, perché le attuali

tecnologie garantiscono 100 km di autonomia. Gli sviluppi futuri dipenderanno molto dalle strategie di mercato, dalla capacità di creare "standard" uniformi e dalle politiche di incentivazione. In l'Emilia-Romagna, le stime fatte nel quadro conoscitivo del Prit prevedono che nel 2020 verranno iscritte circa 17.000 nuove auto ibride ed elettriche, con maggiore concentrazione nelle grandi aree urbane (incidenza del 28% sul parco urbano complessivo).

La diffusione dei veicoli più moderni ed efficienti è correlata al reddito medio e quindi in Emilia-Romagna la situazione è mediamente migliore rispetto al resto d'Italia. Questo miglioramento in passato è stato purtroppo controbilanciato dall'incremento del tasso di motorizzazione regionale.

I rifiuti derivanti dalla dismissione dai veicoli sono in aumento: ogni anno nella Comunità europea vengono prodotti tra gli 8 e i 9 milioni di tonnellate di rifiuti a seguito della dismissione di veicoli a motore. In Emilia-Romagna nel 2006 i veicoli demoliti sono stati più 100.000. Il recupero avviene in modo consistente per quanto riguarda le parti metalliche, visto l'elevato valore commerciale; il problema più rilevante riguarda il recupero-riciclo delle materie plastiche (fluff). Gli impianti di demolizione attivi sono in diminuzione; inoltre si rileva che un numero elevato di impianti di trattamento di questi rifiuti spesso non sono adeguati alle nuove normative in materia. In regione sono presenti oltre un centinaio d'impianti, di cui solo un impianto certificato EMAS (6 a livello nazionale) ed 8 certificati ISO 14001 (20 a livello nazionale). In provincia di Ravenna è presente anche una discarica per rifiuti fluff.

1.1.3 Cambiamenti climatici

Un obiettivo fondamentale presente nelle politiche di sviluppo sostenibile è la riduzione delle emissioni di gas serra. Com'è noto i gas serra assorbono la radiazione infrarossa e che per questo causano incrementi termici e scompensi climatico-ambientali su scala planetaria: l'effetto serra. Nell'ambito della Convenzione sui Cambiamenti Climatici ed in particolare del Protocollo di Kyoto, l'Italia si era impegnata a ridurre le emissioni nazionali di gas serra nel periodo 2008-2012 del 6,5% rispetto all'anno base 1990. Dal 2009 l'Unione europea ha deciso poi che gli Stati membri sono tenuti a limitare, entro il 2020, le sue emissioni di gas a effetto serra almeno del 20%. In altri termini è stato confermato l'obiettivo di stabilizzare la concentrazione media in atmosfera dei gas serra a 450 ppmv (parti per milione di CO₂ equivalente); ciò per cercare di limitare a 2°C l'aumento medio della temperatura su scala planetaria rispetto all'epoca preindustriale; oltre questi limiti gli impatti dei cambiamenti climatici rischiano di aumentare drasticamente. I gas serra naturali comprendono il vapor d'acqua, l'anidride carbonica, il metano, l'ossido nitrico e l'ozono. Certe attività dell'uomo, comunque, aumentano il livello di tutti questi gas e liberano nell'aria altri gas serra di origine esclusivamente antropogenica. Il vapor 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 avvengono 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 concepito il potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential, GWP). Questo valore rappresenta il rapporto fra il riscaldamento globale causato in un determinato periodo di tempo (di solito 100 anni) da una particolare sostanza 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, l'N₂O ha GWP pari a 310.

La stima delle emissioni di gas serra a livello nazionale è stata realizzata da APAT-ISPRA a cominciare dal 1990. Le emissioni totali di gas serra espresse in termini di CO₂ equivalente nel 2005 erano aumentate di circa il 12% rispetto all'anno base 1990 e risultavano quindi molto lontane dal raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 6,5% al 2008-2012 (l'andamento delle emissioni è strettamente correlato ai consumi energetici). Le stime nazionali degli ultimi anni sono un po' controverse. Comunque le ultime stime dei ricercatori di ISPRA parlano di un trend di riduzione (-2% tra il 2007 ed il 2008), legato essenzialmente alla congiuntura economica negativa ed alla stabilizzazione dei consumi energetici. Nonostante il trend di miglioramento siamo ancora lontani dagli obiettivi di Kyoto e dell'Unione europea.

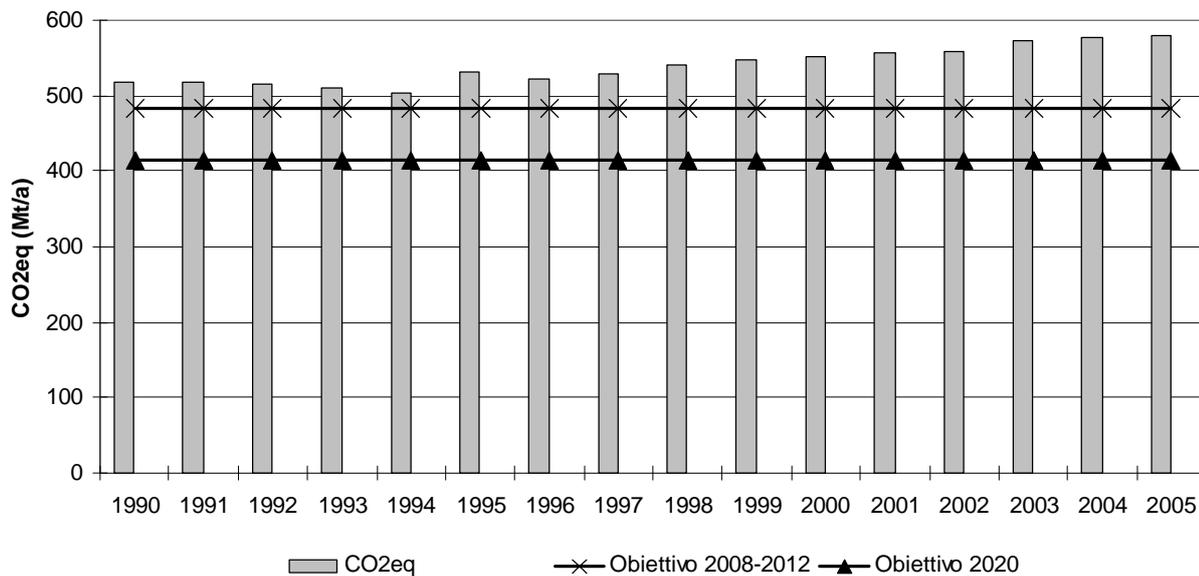


Figura - Trend delle emissioni nazionali di CO2 equivalente (Mt/a) – Fonte APAT-ISPRA

Le emissioni di CO2 sono circa l'85% del totale delle emissioni nazionali di gas serra e sono aumentate nel 2005 del 13,5% rispetto a quelle del 1990.

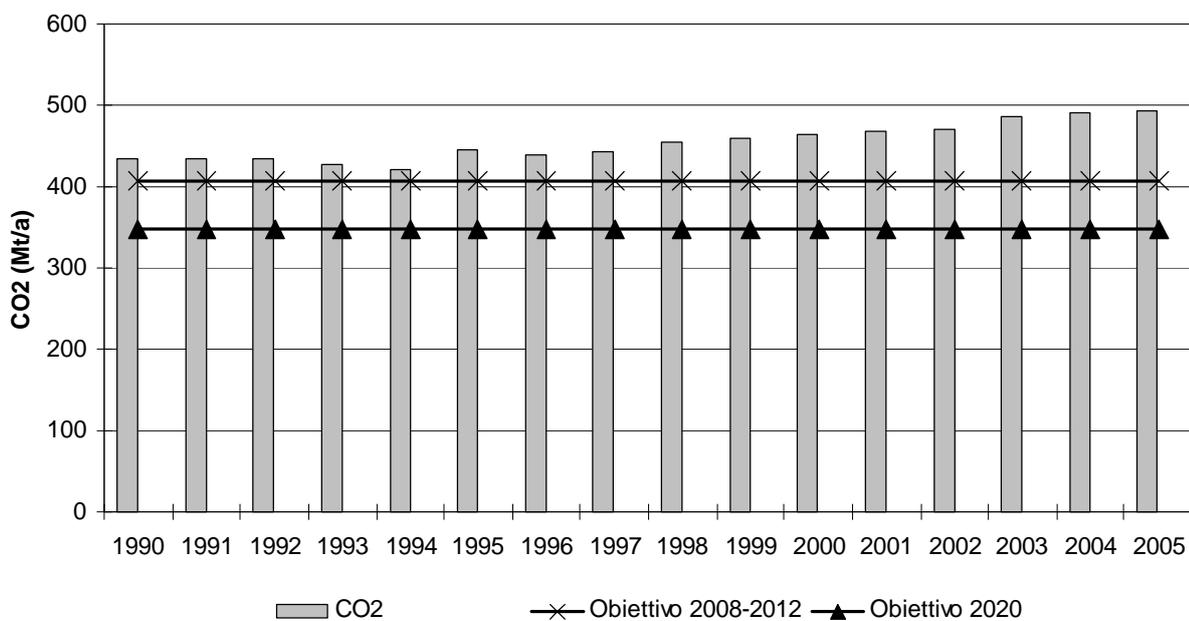


Figura - Trend delle emissioni nazionali di CO2 (Mt/a) – Fonte APAT-ISPRA

Le emissioni di CH₄ ed N₂O corrispondono rispettivamente al 6,9% e al 7% del totale delle emissioni nazionali di gas serra espresse in termini di CO₂ equivalente e presentano una diminuzione per il CH₄ del 4,4% ed un aumento per l'N₂O del 6,2%.

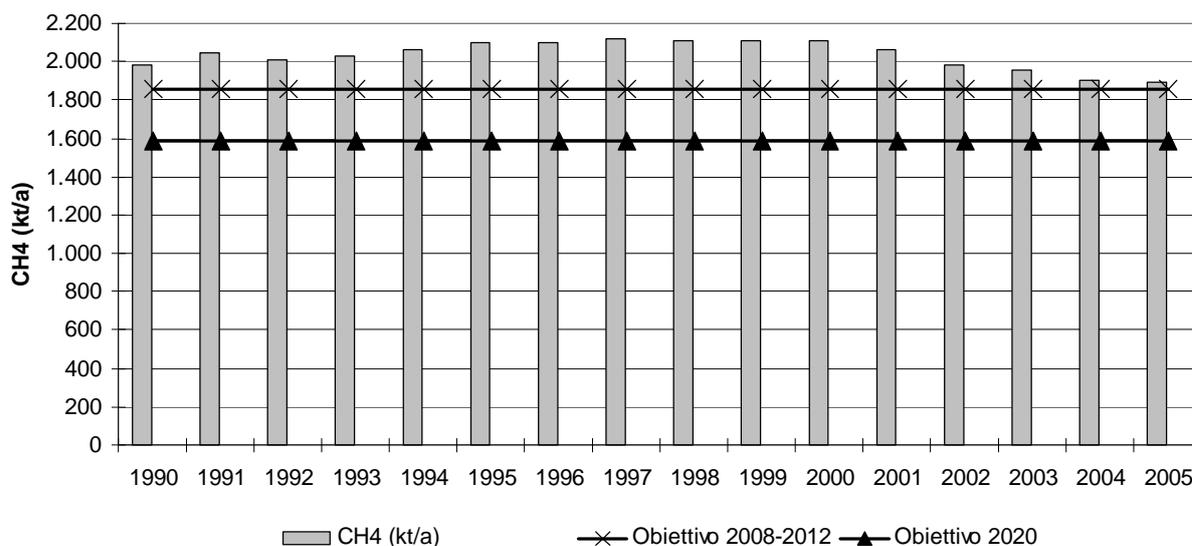


Figura - Trend delle emissioni nazionali di CH₄ (Mt/a) – Fonte APAT-ISPRA

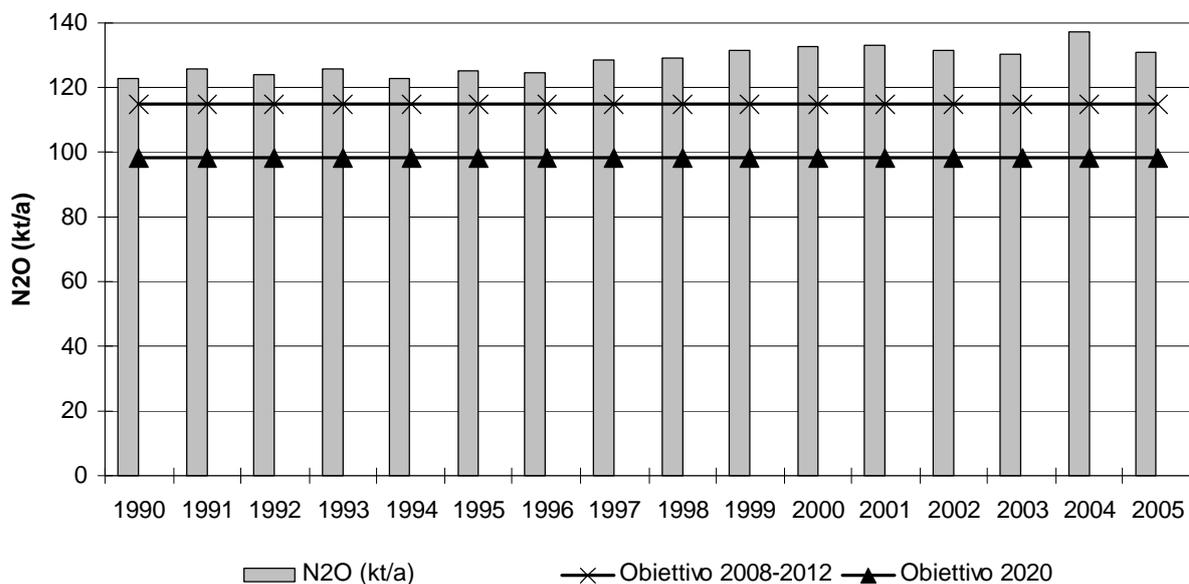


Figura - Trend delle emissioni nazionali di N2O (kt/a) – Fonte APAT-ISPRA

Gli indicatori nel seguito riportano l'andamento delle emissioni regionali (dati APAT-ISPRA) di CO₂, CH₄ ed N₂O, rappresentato come variazione percentuale delle emissioni per macrosettore CORINAIR rispetto alle emissioni dell'anno 1990. Le emissioni totali di gas serra sono infine espresse anche in termini di CO₂ equivalente, moltiplicando le emissioni dei singoli gas per il GPW (Global Potential Warming).

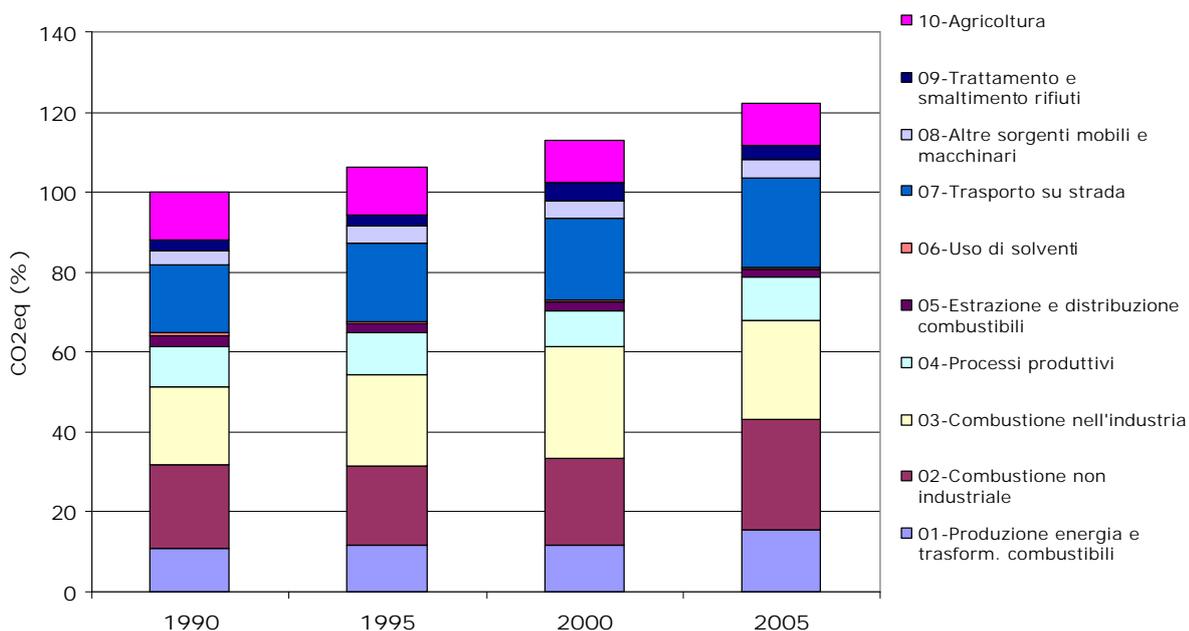


Figura - Emissioni % rispetto al 1990 di CO₂eq (Mt/a) per macrosettore CORINAIR – Regione Emilia-Romagna, Fonte APAT-ISPRA

Dall'analisi dei trend emissivi dei gas serra considerati si evidenzia un chiaro andamento di crescita delle emissioni, pari a circa il 22%, per il totale

dei gas serra, espresse in termini di CO₂ equivalente, dal 1990 al 2005. Questo aumento è dovuto principalmente alla produzione di energia (45%) seguita dal settore trasporti (30%) e dalla combustione non industriale (30%).

La crescita delle emissioni di gas serra per la regione Emilia-Romagna nel periodo 1990-2005 (22%) è quindi superiore all'aumento riscontrato a livello nazionale (12%). La differenza nei due incrementi potrebbe essere quindi dovuta in parte al fatto che l'Emilia-Romagna ha diminuito fortemente il suo deficit di produzione di energia elettrica nello stesso periodo, incrementando quindi più del livello nazionale le emissioni del macrosettore 1 (produzione di energia)

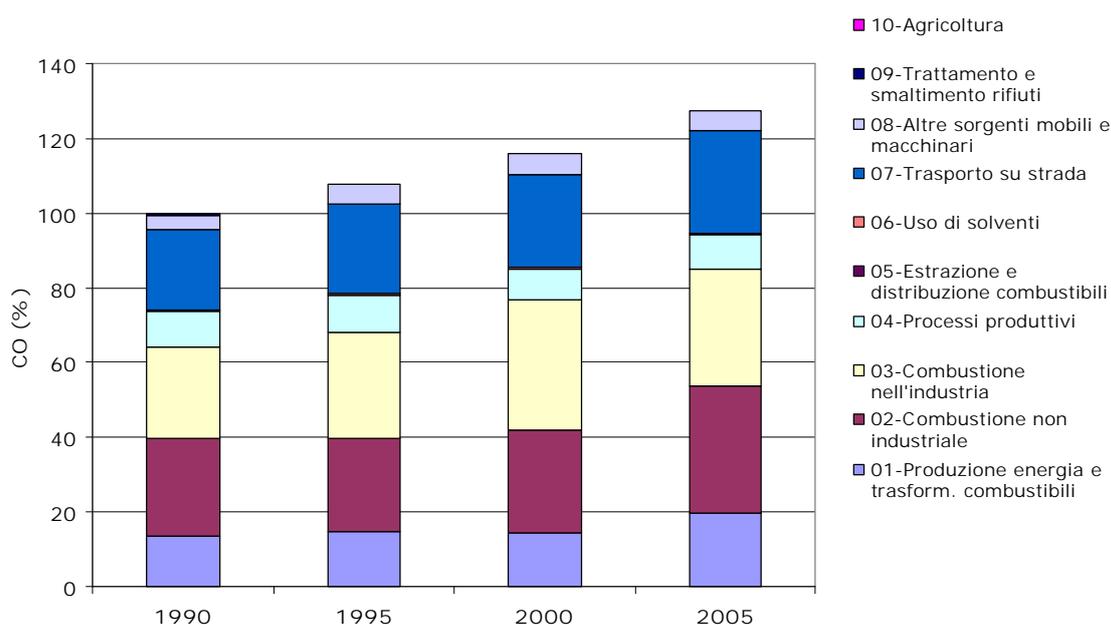


Figura - Emissioni % rispetto al 1990 di CO₂ (Mt/a) per macrosettore CORINAIR – Regione Emilia-Romagna Fonte APAT-ISPRA

Dall'analisi del contributo dei diversi gas alle emissioni totali dell'Emilia-Romagna si evidenzia un ruolo nettamente preponderante delle emissioni

di CO₂, il cui specifico aumento per settori mostra il peso della produzione di energia, dei trasporti e della combustione non industriale.

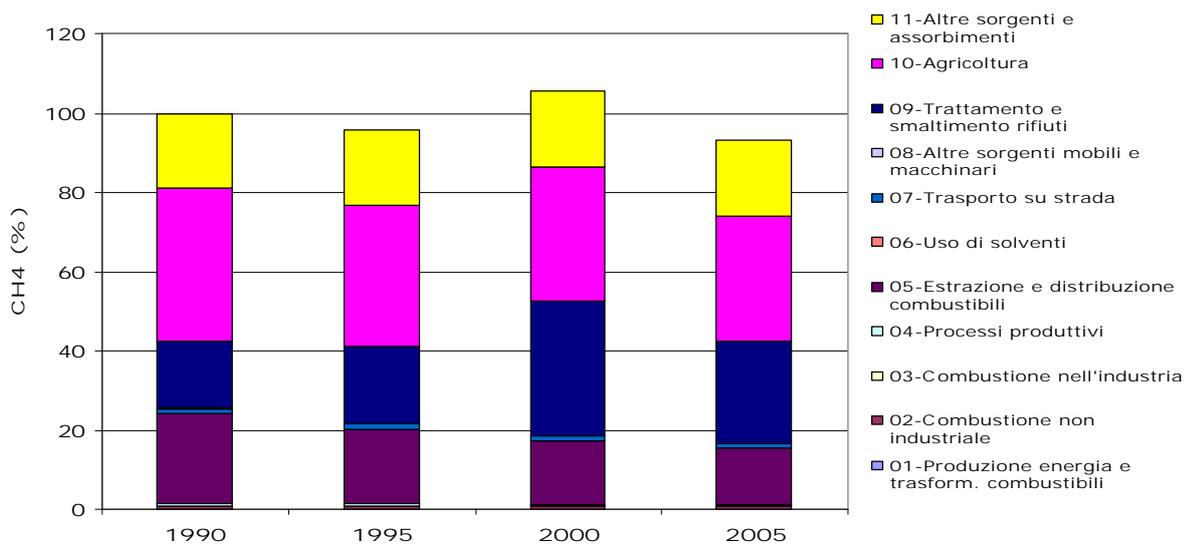


Figura - Emissioni % rispetto al 1990 di CH₄ (Mt/a) per macrosettore CORINAIR – Regione Emilia-Romagna Fonte APAT-ISPRA

L'andamento delle emissioni di CH₄ mostrano una diminuzione delle emissioni di circa il 7%, dovute alla riduzione delle emissioni dal macrosettore dei processi produttivi e da quello dell'estrazione e distribuzione dei combustibili.

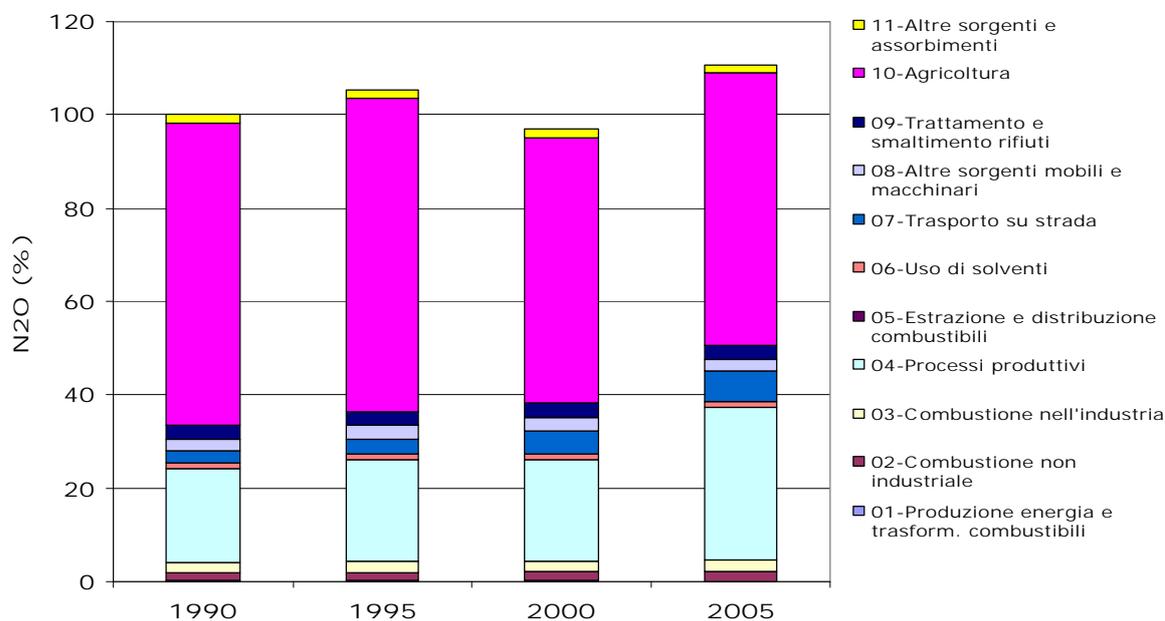


Figura - Emissioni % rispetto al 1990 di N2O (Mt/a) per macrosettore CORINAIR – Regione Emilia-Romagna Fonte APAT-ISPRA

Per quanto riguarda le emissioni di N2O l'andamento mostra un aumento di circa il 10% rispetto al 1990, dovuto in particolare al settore trasporti ed all'estrazione e distribuzione dei combustibili.

L'andamento dei contributi dei diversi macrosettori all'incremento delle emissioni evidenzia in particolare un aumento delle emissioni da traffico nel periodo 1990-2005 (30%) che è dovuto al costante incremento delle percorrenze complessive di tutte le categorie veicolari.

1.1.4 Inquinamento atmosferico

Uno degli effetti ambientali più significativi del traffico è l'inquinamento atmosferico. A livello europeo esiste un sistema di reporting generale della sostenibilità delle politiche dei trasporti (Transport and Environment Reporting Mechanism - TERM), creato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e dalla Commissione Europea, basato su decine di indicatori ambientali, tra cui la maggior parte sono correlati, direttamente o indirettamente, all'inquinamento atmosferico. Secondo questo sistema, ed anche per l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Ispra - Annuario dei dati ambientali 2009) il sistema dei trasporti italiano presenta molti aspetti ancora irrisolti, in presenza di qualche segnale positivo relativo alle emissioni inquinanti del trasporto stradale, causato dai miglioramenti tecnologici apportati ai veicoli. Ciononostante la qualità dell'aria nelle grandi aree urbane e nella Pianura padana, non rispetta ancora i valori limite stabiliti dalla normativa. Anche le emissioni medie di anidride carbonica per km dalle nuove autovetture sono diminuite negli ultimi anni, ma il tasso di riduzione non è sufficiente a raggiungere gli obiettivi di limitazione del cambiamento climatico. I progressi nella riduzione dell'impatto emissivo dei trasporti, conseguiti attraverso miglioramenti tecnologici o infrastrutturali, vengono controbilanciati dall'enorme crescita della domanda di trasporto, soprattutto per quanto riguarda la modalità stradale.

Gli inquinanti immessi in atmosfera da varie sorgenti vengono dispersi e possono subire varie trasformazioni del loro stato fisico e chimico. La concentrazione di un inquinante dipende in modo significativo dal grado di rimescolamento dell'atmosfera in cui si trova, dal momento in cui viene emesso al momento in cui viene a contatto con il ricettore. Il trasporto, la diffusione e la trasformazione degli inquinanti sono fortemente influenzati dalle condizioni meteorologiche al contorno, come la pioggia o la nebbia, il vento, la temperatura dell'aria e l'altezza di rimescolamento.

Le città dell'Emilia-Romagna sono caratterizzate da un clima temperato freddo tipicamente padano, di tipo subcontinentale, con inverni rigidi, estati calde ed elevata escursione termica estiva. L'umidità si mantiene elevata in ogni periodo dell'anno e la ventilazione è generalmente scarsa.

Nel periodo invernale il modesto irraggiamento solare, l'alta umidità relativa con le nebbie persistenti, la bassa temperatura, la ridotta ventilazione e le scarse precipitazioni producono la riduzione dello strato di rimescolamento, con persistenza al suolo degli inquinanti anche in concentrazioni elevate. Nel periodo estivo le alte temperature diurne e l'irraggiamento solare favoriscono la formazione degli inquinanti fotochimici, tipicamente l'ozono e, in misura minore, il biossido di azoto.

Emissioni

Per i principali inquinanti atmosferici è opportuno valutare gli ultimi dati disponibili sulle emissioni e sulle concentrazioni al suolo nelle città della regione.

La stima delle emissioni atmosferiche inquinanti a livello nazionale è stata realizzata da APAT-ISPRA dal 1980 al 2005 secondo la metodologia CORINAIR; la disaggregazione a dettaglio regionale è disponibile per gli anni 1995, 2000 e 2005.

La metodologia CORINAIR prevede la stima delle emissioni secondo 11 macrosettori:

- M1 Combustione - Energia e industria di trasformazione;
- M2 Combustione - Non industriale;
- M3 Combustione - Industria;

- M4 Processi Produttivi;
- M5 Estrazione, distribuzione combustibili fossili / geotermico;
- M6 Uso di solventi;
- M7 Trasporti Stradali;
- M8 Altre Sorgenti Mobili;
- M9 Trattamento e Smaltimento Rifiuti;
- M10 Agricoltura;
- M11 Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti.

Nel seguito sono riportate trend delle emissioni nazionali e, per rappresentare il contributo della Regione Emilia Romagna alle emissioni nazionali, sono anche riportati gli indicatori di emissione regionale.

Sulla base dei dati emissivi elaborati da ISPRA a livello nazionale, si riporta il trend nazionale e regionale delle emissioni totali primarie di ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), Composti Organici Volatili non Metanici (NMVOC), ammoniaca (NH₃) e polveri sottili (PM₁₀). La frazione delle emissioni in Emilia-Romagna rispetto al totale nazionale permette di valutare l'entità relativa delle emissioni locali.

Ossidi di zolfo. Il costante trend in diminuzione delle emissioni di SO_x hanno portato le emissioni al 2005 al di sotto dell'obiettivo di riduzione delle emissioni al 2010 (475 kt/anno, fissato dalla Direttiva 2001/81/CE). Il contributo della regione Emilia-Romagna alle emissioni di ossidi di zolfo

(anno 2005) rappresenta circa il 5% di quelle a livello nazionale (escludendo dal computo le emissioni di origine vulcanica).

Ossidi di azoto. Per gli NOx, dopo un picco nazionale intorno agli anni '90, si evidenzia un costante decremento; al 2005 le emissioni nazionali risultavano ancora superiori al valore obiettivo di 990 kt/anno (tale valore deve essere raggiunto entro il 2010). Le emissioni regionali dell'anno 2005 rappresentano circa l'8% del totale nazionale.

Composti organici volatili non metanici. Relativamente ai NMVOC si osserva un andamento analogo a quello registrato per i NOx. Il contributo delle emissioni regionali nell'anno 2000 erano circa l'8% del totale nazionale.

Ammoniaca. Le emissioni di NH₃ a livello nazionale negli ultimi anni risultavano in calo, portandosi al di sotto delle 419 kt/anno, fissato come valore obiettivo che deve essere raggiunto entro il 2010. Il contributo della regione Emilia-Romagna alle emissioni di questo inquinante nel 2005 è stato circa il 13% del totale nazionale.

Polveri sottili. Per polveri sottili (o particolato fine) si intendono le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM₁₀ è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 10 •m. Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie) che per reazione nell'atmosfera di composti chimici, quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie). Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai

processi di combustione, quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzi civili ed emissioni industriali (centrali, cementifici, fonderie, ecc.). Le fonti naturali invece sono: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, aerosol biogenico, incendi boschivi, emissioni vulcaniche, ecc. A livello nazionale il trend delle emissioni antropiche di PM10 risulta decrescente a partire dal 1993. Il contributo delle emissioni regionali nel 2005 è stato circa il 7,8% del totale nazionale.

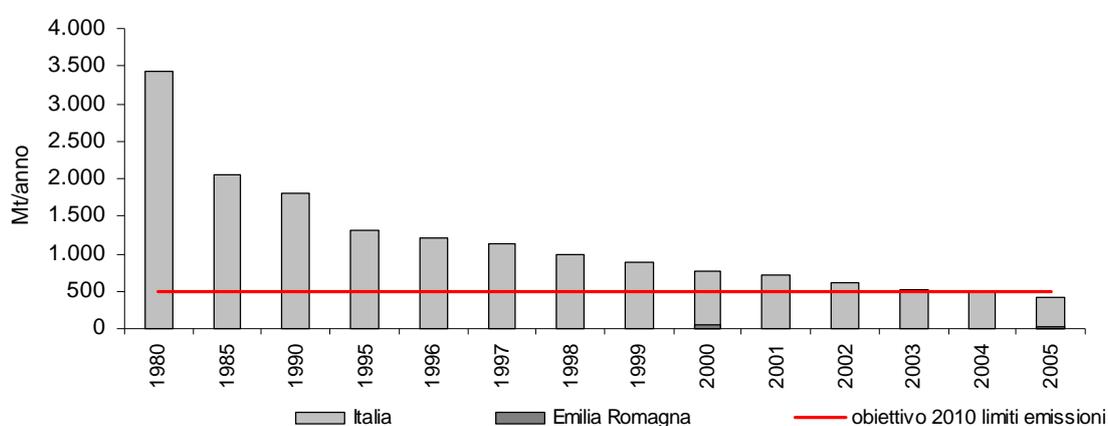


Figura - Emissioni di ossidi di zolfo (SOx) (Annuario dati ambientali; dati ISPRA)

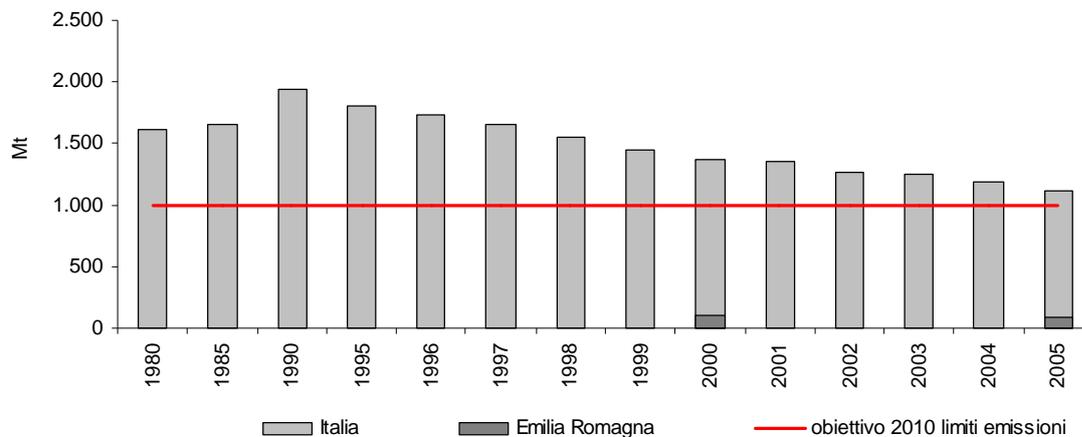


Figura - Emissioni di ossidi di azoto (NOx) (Annuario dati ambientali; dati ISPRA)

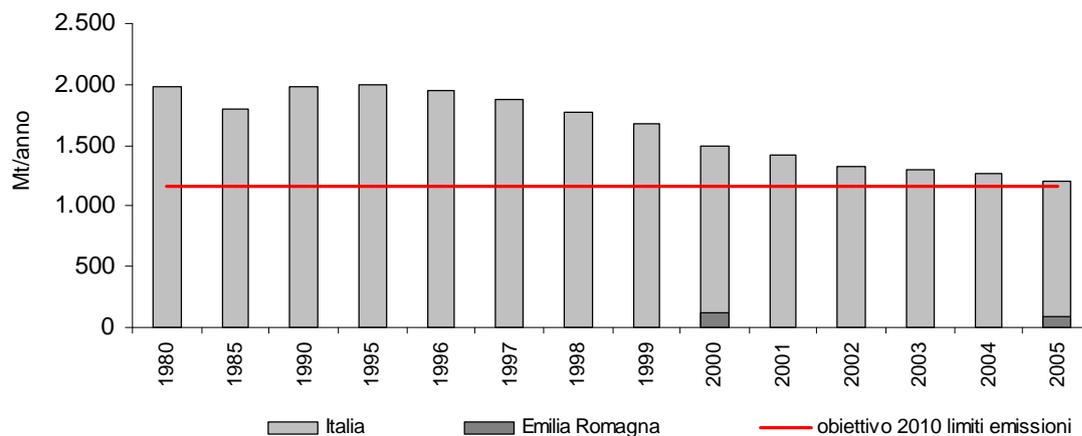


Figura - Emissioni composti organici volatili non metanici (NMVOC) (Annuario dati ambientali; dati ISPRA)

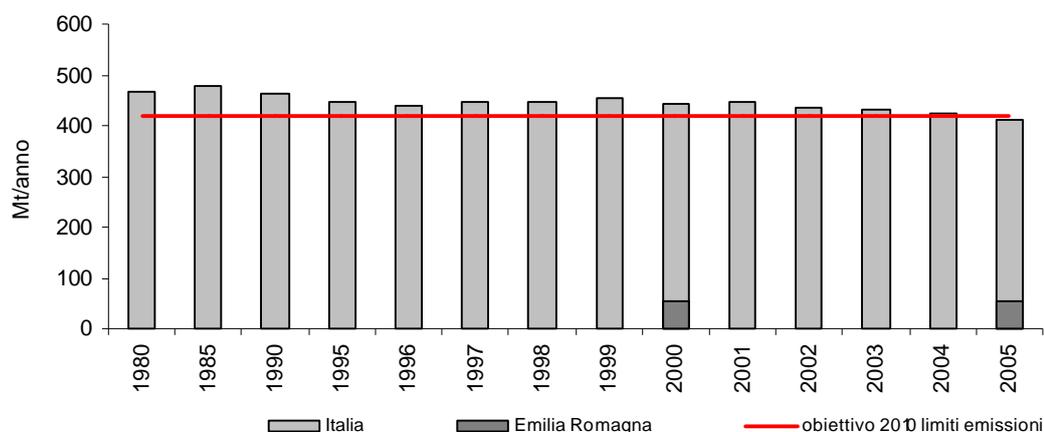


Figura. Emissioni di ammoniaca (NH₃) (Annuario dati ambientali; dati ISPRA)

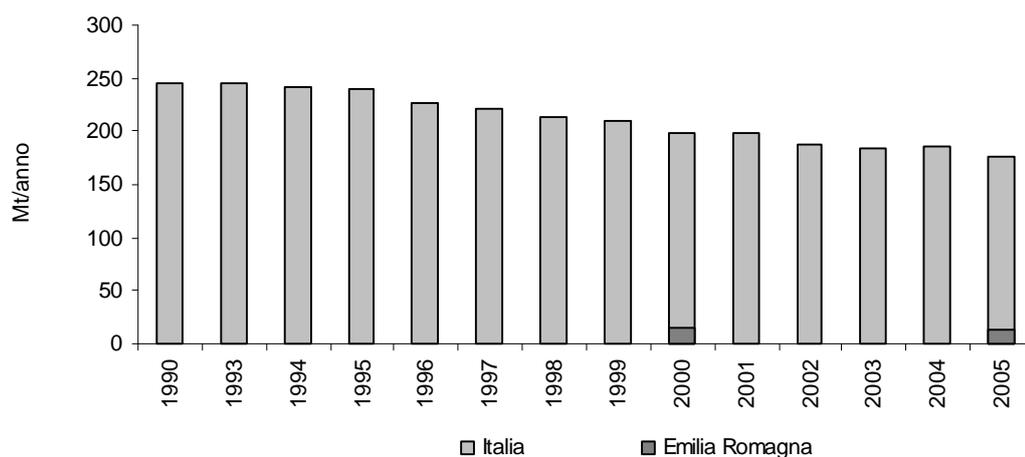


Figura. Emissioni di polveri sottili (PM₁₀) (Annuario dati ambientali; dati ISPRA)

A livello nazionale l'andamento pluriennale delle emissioni evidenzia un netto decremento (in particolare per SO_x) negli anni 80 – 90 dovuto principalmente al miglioramento della qualità dei combustibili e delle tecnologie di combustione e abbattimento. Negli anni 2000 le variazioni sono più lente con emissioni pressoché costanti.

Emissioni bacino padano ed Emilia-Romagna (Fonte: ISPRA)

Sulla base dei dati emissivi elaborati da ISPRA, si riporta il trend delle emissioni del bacino padano (Piemonte, Lombardia, Veneto, Valle d'Aosta, Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige), a confronto con il dato regionale, per le emissioni totali primarie di ossidi di zolfo (SOx), ossidi di azoto (NOx), Composti Organici Volatili non Metanici (NMVOC), ammoniaca (NH3) e polveri sottili (PM10). La frazione delle emissioni in Emilia-Romagna rispetto al totale del bacino padano permette di valutare l'entità relativa delle emissioni locali.

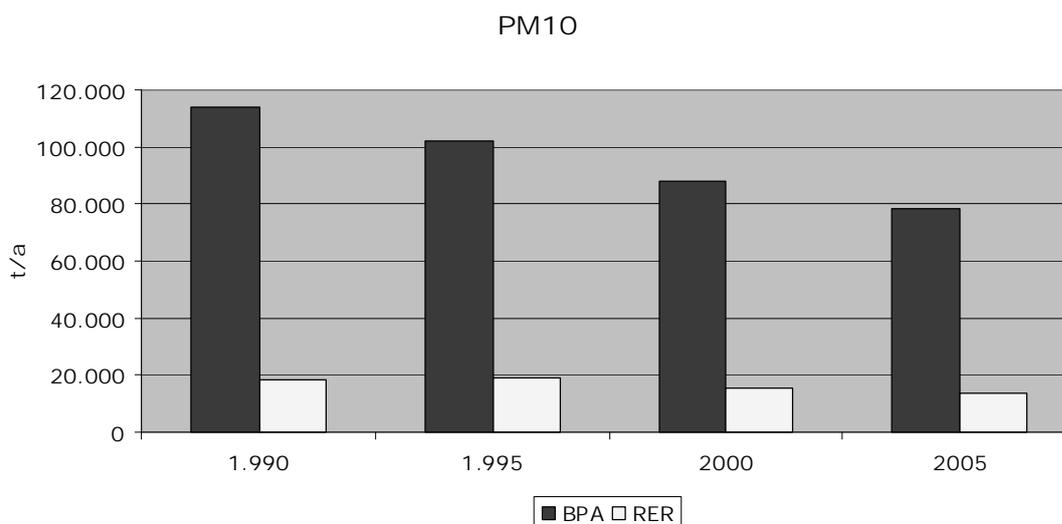


Figura. Trend emissioni BPA-RER di polveri sottili PM10– dati APAT-ISPRA

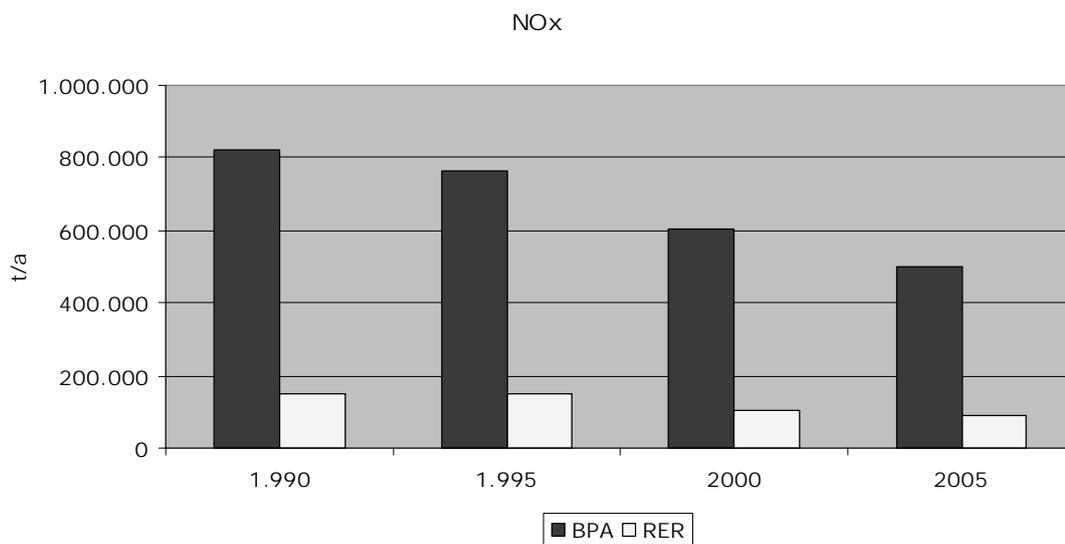


Figura. Trend emissioni BPA-RER di NO_x – dati APAT-ISPRA

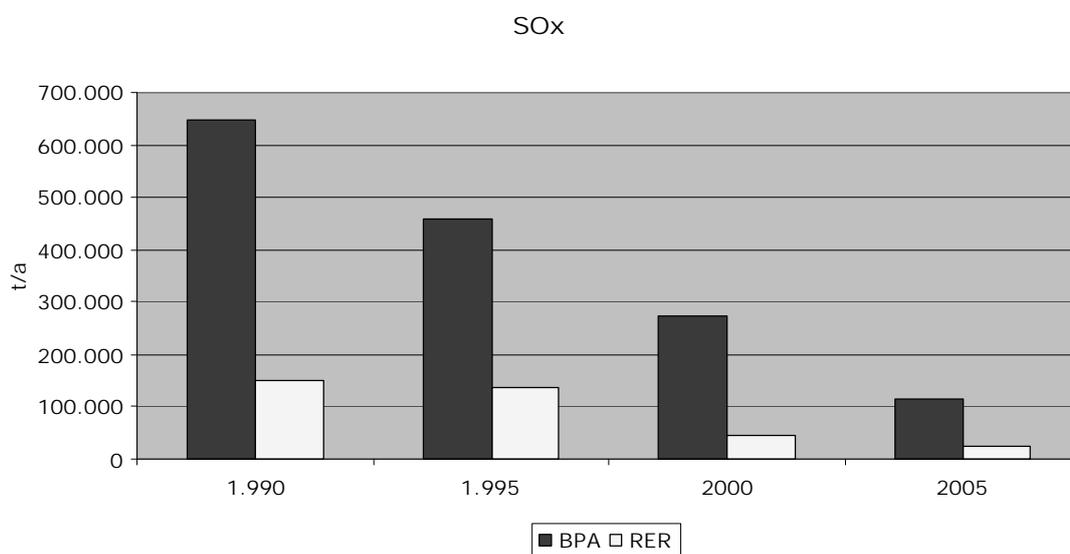


Figura. Trend emissioni BPA-RER di SO_x – dati APAT-ISPRA

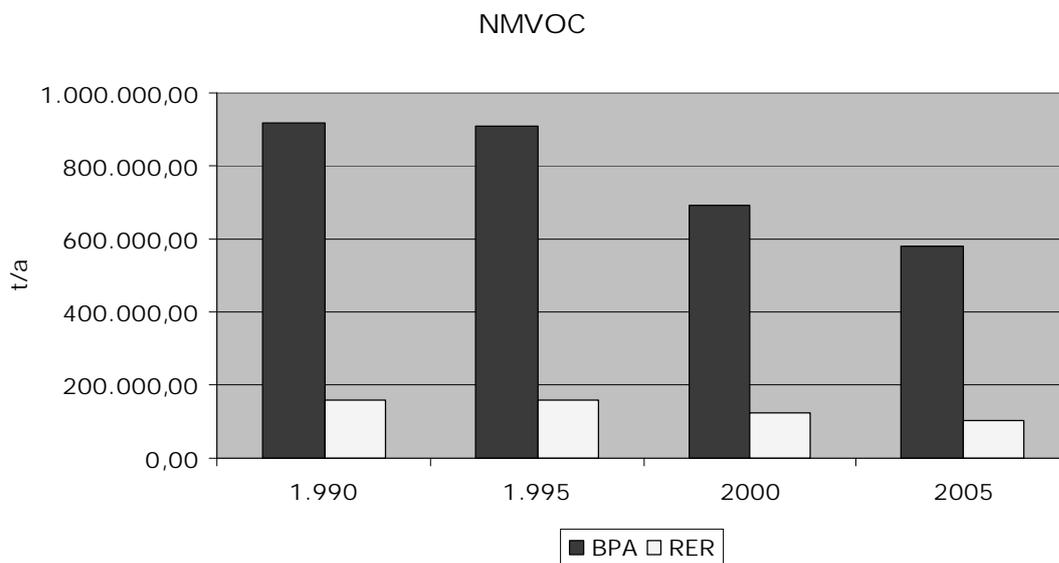


Figura. Trend emissioni BPA-RER di NMVOC – dati APAT-ISPRA

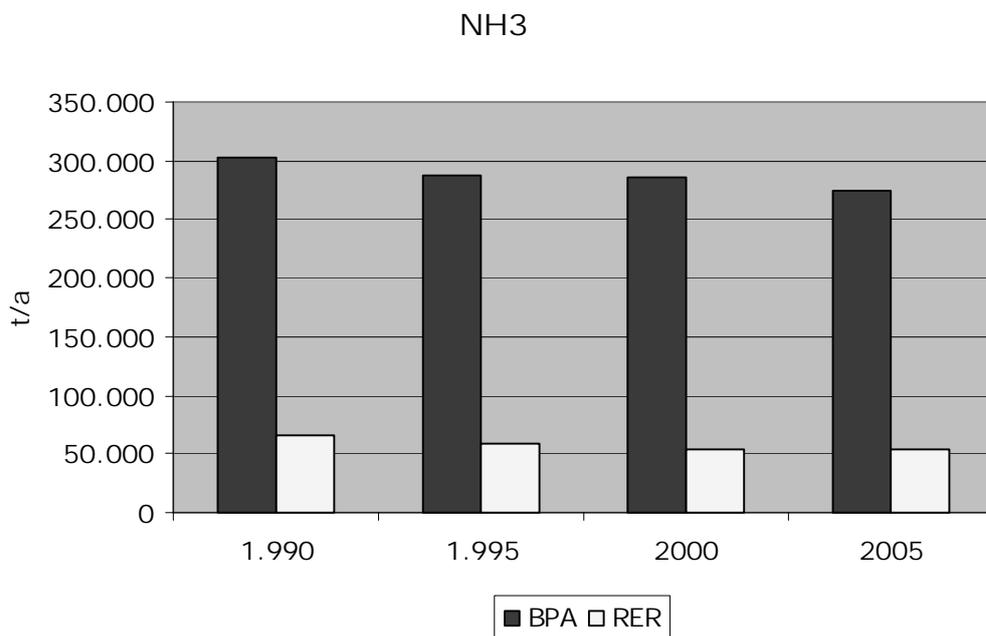


Figura. Trend emissioni BPA-RER di NH3 – dati APAT-ISPRA

Il contributo emissivo della regione Emilia-Romagna rispetto al totale delle emissioni del bacino padano corrisponde per tutti gli inquinanti a circa un 20%.

All'interno di un tale contesto è evidente come, anche precedenti studi di ARP, hanno evidenziato che per ricondurre la situazione di inquinamento dell'ER all'interno dei livelli stabiliti dalle norme è necessario agire a scala dell'intero BPA. Le simulazioni modellistiche effettuate utilizzando il modello NINFA hanno infatti mostrato come una riduzione delle emissioni all'interno della sola ER, anche nel caso limite di azzerare completamente le emissioni regionali porterebbe a riduzioni delle concentrazioni di PM10 dell'ordine del 20-40% dimostrando come almeno per quello che riguarda il PM10 gran parte delle concentrazioni in aria sono dovute a fenomeni di trasporto extra-regione, di trasformazione chimica dei precursori trasportati da fuori regione, di erosione ed emissioni naturali.

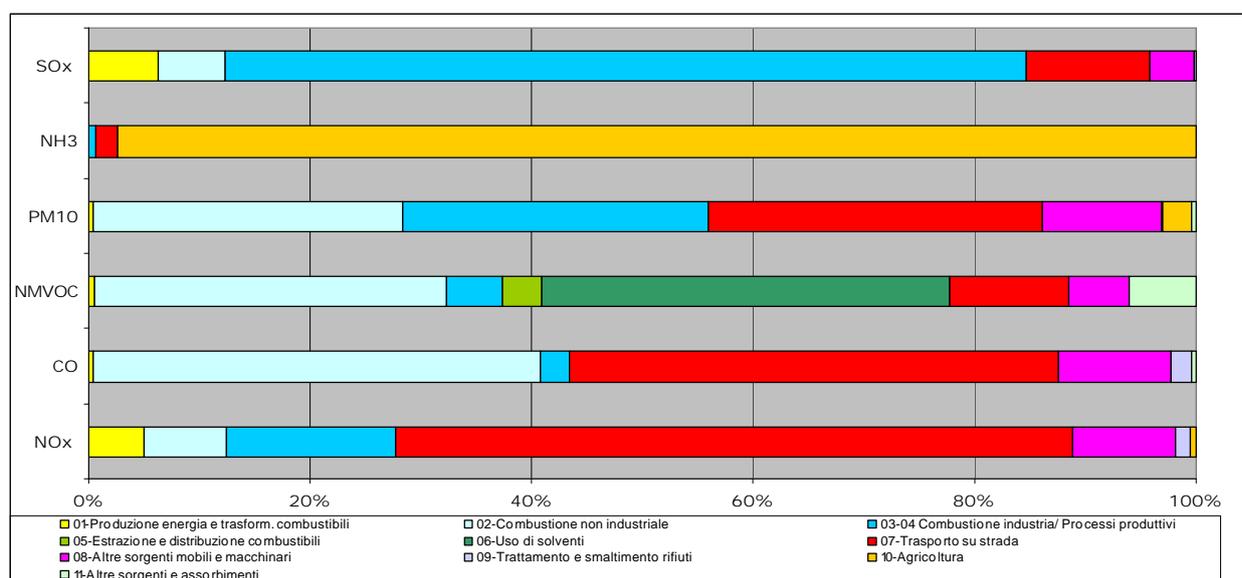
Emissioni regione Emilia-Romagna

L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, anno di riferimento 2007, è realizzato da ARPA Emilia-Romagna per conto della Regione, utilizzando il software INEMAR (INventario EMISSIONi ARia), che consiste in un database realizzato per la costruzione dell'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero per stimare le emissioni dei diversi inquinanti, a livello comunale, per diversi tipo di attività (es.: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito degli inventari EMEP-Corinair.

Si riportano di seguito le emissioni dei principali inquinanti per macrosettore CORINAIR.

Tabella. Emissioni regione Emilia-Romagna (INEMAR 2007)

	NOx	CO	NMVOC	PM10	NH3	SOx
01-Produzione energia e trasform. combustibili	6.341	748	543	57		1.335
02-Combustione non industriale	9.426	66.513	36.866	4.175		1.263
03-04 Combustione industria/ Processi produttivi	19.435	4.204	5.862	4.105	378	15.400
05-Estrazione e distribuzione combustibili			4.077			
06-Uso di solventi			42.752	1		
07-Trasporto su strada	77.511	72.725	12.326	4.496	1.116	2.361
08-Altre sorgenti mobili e macchinari	11.771	16.815	6.305	1.602	3	861
09-Trattamento e smaltimento rifiuti	1.649	3.025	56	10		16
10-Agricoltura	640		75	399	54.492	
11-Altre sorgenti e assorbimenti	22	638	6.903	54	5	5
	126.795	164.668	115.765	14.899	55.994	21.241

**Figura –** Distribuzione percentuale emissioni Emilia-Romagna (INEMAR 2007)

Le emissioni totali stimate ammontano a circa 14.900 t/anno di PM10, 126.800 t/anno di NOx, 115.800 t/anno di NMVOC, 21.200 t/anno di SOx, 164.700 t/anno di CO e 56.000 t/anno di NH3. L'analisi del contributo dei diversi macrosettori evidenzia come quello dei trasporti abbia un peso significativo e rilevante rispetto agli altri macrosettori solo per le emissioni di NOx, con una percentuale di circa il 60%; nel caso del PM10, la distribuzione percentuale delle emissioni mostra come ci sia una quasi

parità di distribuzione tra il settore dei trasporti (30%), le attività produttive (28%) e il riscaldamento residenziale (28%).

Le emissioni di CO da traffico sono notevolmente diminuite nel tempo grazie al rinnovo del parco circolante per cui si rileva un peso percentuale del macrosettore trasporti di circa il 45%, e del riscaldamento residenziale (Combustione non industriale) pari al 40%. Per quanto riguarda gli NMVOC, il macrosettore responsabile delle maggiori emissioni risulta essere l'Uso solventi (37%), seguito dal macrosettore Combustione non industriale, con un contributo pari al 32%. Nel caso dell'SOx, poco influenzato dalla sorgente Trasporti stradali (11%), le emissioni sono da attribuire principalmente alle attività produttive (Combustione industriale e Processi produttivi) con una percentuale pari al 73%. Le emissioni di NH3 derivano quasi totalmente dal settore agricoltura (97%) ed in particolare il contributo sostanziale è relativo alle attività di allevamento bestiame.

Emissioni da trasporti

Le emissioni da trasporti sono dovute principali al traffico veicolare su strada senza trascurare le emissioni dovute ai trasporti aeroportuali, portuali e fluviali.

L'analisi delle emissioni in atmosfera dimostra che, per quasi tutti gli inquinanti, il macrosettore trasporti stradali risulta preponderante. Per valutare l'entità ed il trend negli anni del traffico stradale, che rappresenta la sorgente predominante e più diffusa di inquinamento atmosferico, si descrivono i seguenti indicatori determinanti: flussi veicolari, composizione del parco veicolare, traffico in veicoli/Km. I dati determinanti del traffico sono ripostati nel seguito.

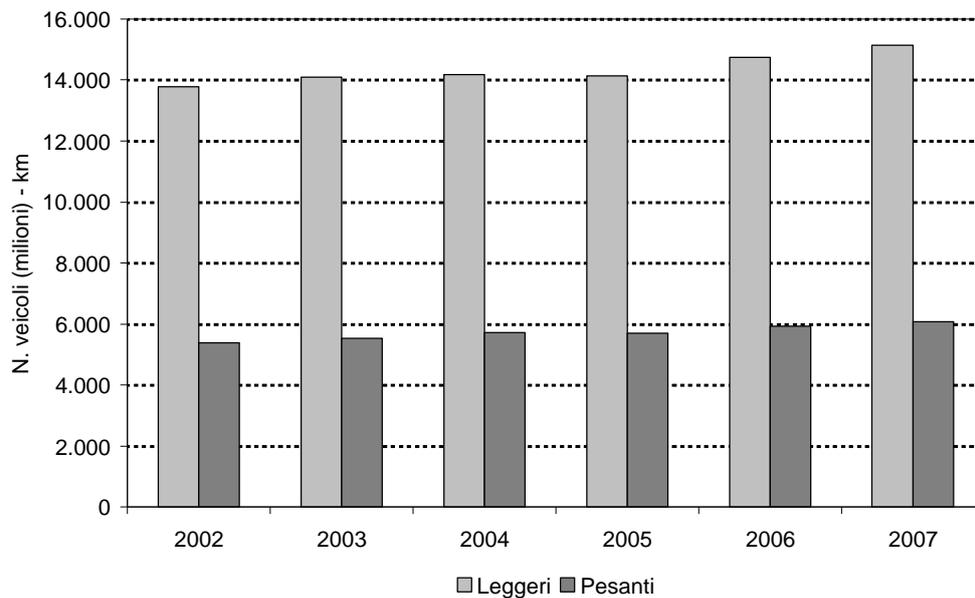


Figura - Percorsi in autostrade dell'Emilia-Romagna, per tipologia di veicoli (milioni di veicoli/km) (AISCAT, Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori)

Nel grafo sono descritti i valori annui (dal 2002 al 2007) di traffico, descritti come veicoli-km con distinzione per tipologia di veicoli (leggeri e pesanti), relativi alle tratte autostradali che interessano il territorio regionale.

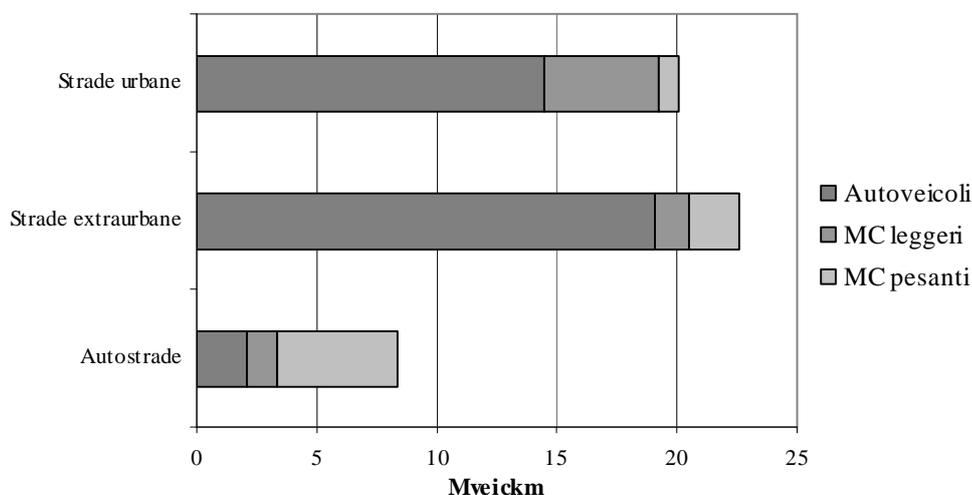


Figura - Veicoli/km per tipologia di veicolo e ciclo di guida nel 2007 (milioni di veicoli/km).

In figura si riporta una stima delle percorrenze per tipologia di strada e di veicoli (passeggeri, merci e motocicli) riferita ai diversi territori provinciali, ottenuta a partire da dati relativi al parco veicolare circolante (ACI, 2007) e da una quantificazione dei km mediamente percorsi dalle diverse tipologie di veicoli in ambito urbano, extraurbano e autostradale [Inventario regionale delle emissioni in atmosfera 2007; ARPA Emilia Romagna].

Si evidenzia che gli autoveicoli percorrono la maggior parte dei km su strade urbane ed extraurbane; in ambito autostradale le percorrenze maggiori sono attribuite ai veicoli commerciali pesanti.

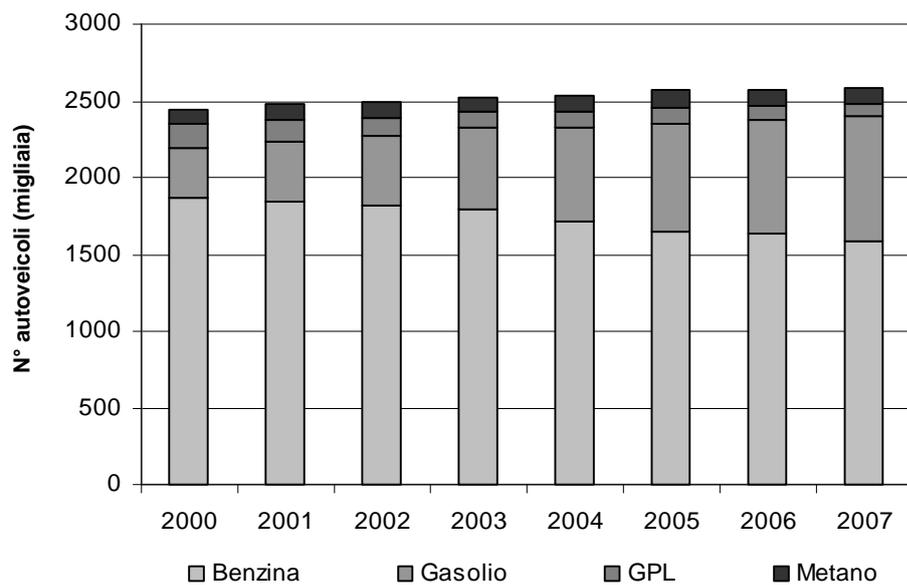


Figura - Veicoli immatricolati in Emilia-Romagna per tipo di alimentazione (Fonte ACI, 2007)

L'andamento evidenzia un generale aumento del numero di veicoli immatricolati, con un crescente peso dei veicoli alimentati a gasolio. I veicoli a benzina rimangono comunque i più diffusi, rappresentando il 64% dei veicoli immatricolati.

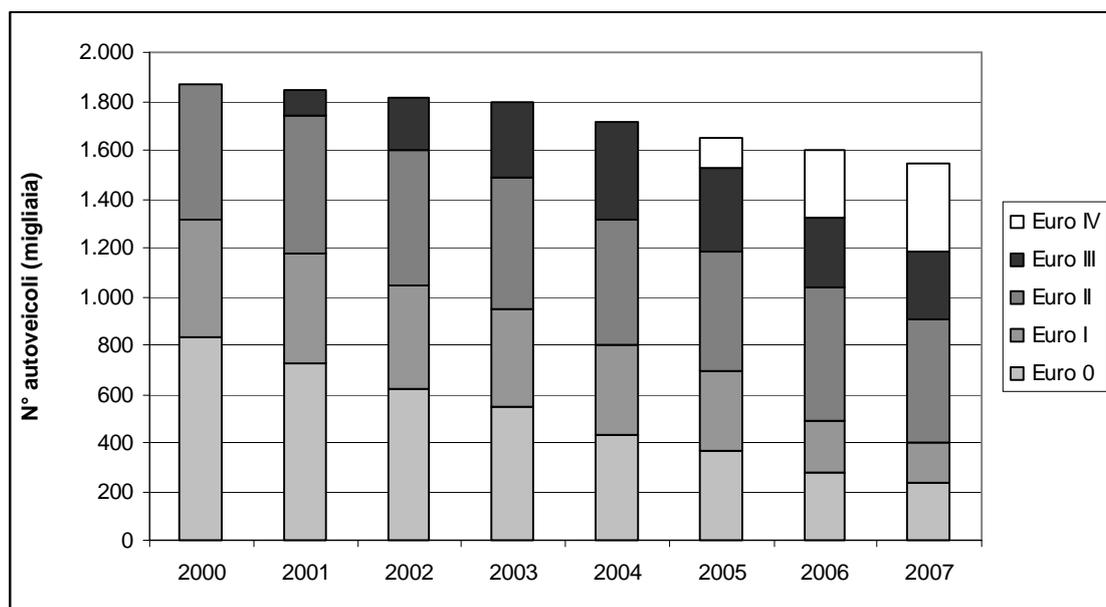


Figura - Veicoli immatricolati a benzina per tipologia ambientale, in Emilia-Romagna (Fonte ACI, 2005)

Il parco veicolare è caratterizzato dall'aumento di autoveicoli che rispettano limiti alle emissioni via via più restrittivi.

Si evidenzia un progressivo calo dei veicoli immatricolati nelle classi ECE 15/04 ed EURO I a favore dei veicoli dei veicoli immatricolati secondo le più recenti normative ambientali di omologazione.

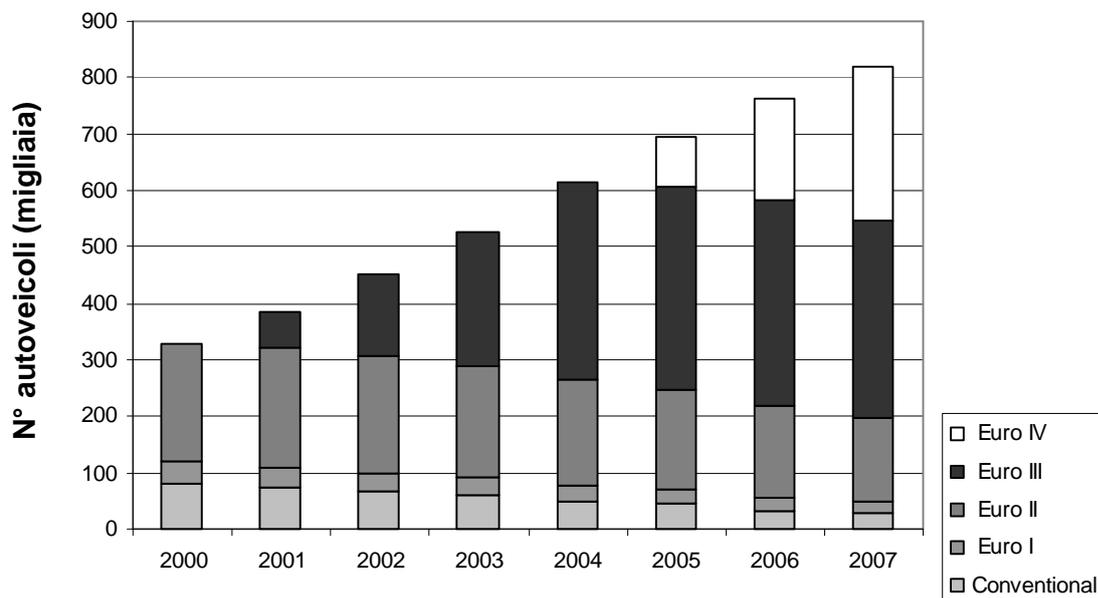


Figura - Veicoli immatricolati a gasolio per tipologia ambientale in Emilia-Romagna (Fonte ACI, 2005)

Si evidenzia una diminuzione dei veicoli Pre Euro, EURO I e EURO II a favore dei veicoli immatricolati come EURO III ed Euro IV.

Le emissioni totali relative all'anno 2007 per il macrosettore traffico veicolare sono riportate in tabella

Tabella. Emissioni da traffico veicolare [t/anno] per ciclo di guida

	CO	COV	NH3	NOx	PM10	SO2
Strade urbane	39.690	6.145	463	6.090	659	302
Strade extraurbane	22.797	3.655	495	41.204	2.336	1.294
Autostrade	10.239	1.835	159	30.218	1.501	765
	72.726	11.635	1.117	77.512	4.496	2.361

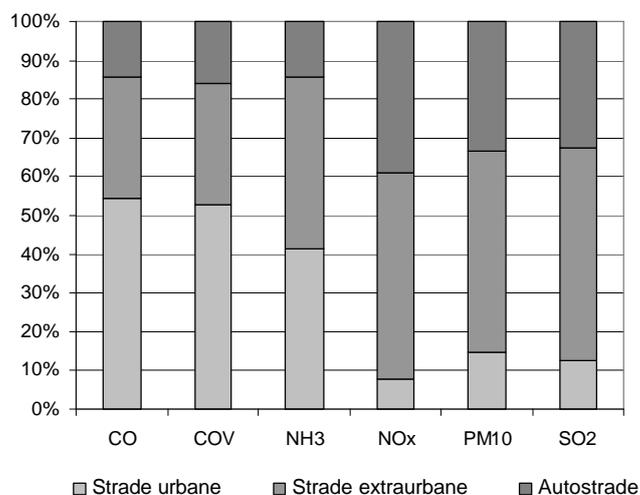


Figura. Distribuzione % delle emissioni per ciclo di guida

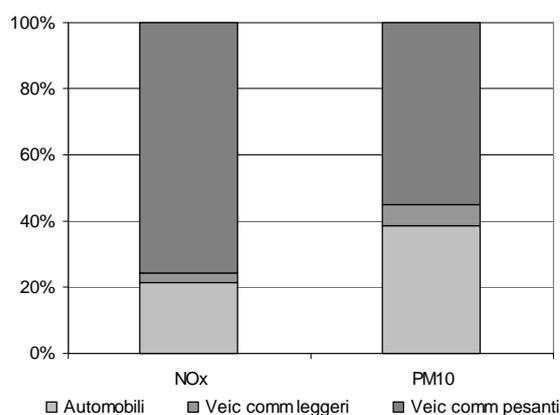


Figura. Distribuzione delle emissioni per tipologia di veicolo

Come evidenziato nel grafico si vede che il contributo alle emissioni di ciascuna ciclo di guida è diverso in funzione dell'inquinante considerato. Considerando gli inquinanti NOx e PM10 si nota come le emissioni in

ambito autostradale abbiano un peso pari al 40%, per gli NOx, e del 35% per il PM10.

Considerando il contributo alle emissioni di NOx e PM10 per categoria veicolare si evidenzia un peso preponderante della circolazione dei mezzi commerciali pesanti.

Le emissioni attribuite ad altri trasporti quali il traffico aereo, le attività portuali e i trasporti fluviali (lungo il fiume PO) sono state stimate secondo la metodologia CORINAIR di cui si riporta in appendice i dettagli.

Tabella. Emissioni [t/anno] da altre sorgenti mobili

	NOx	SOx	COV	CO	PM10
Aeoporti	253	28	181	451	22
Porti	834	682	4.162	9.984	31
Ferrovia	70	0	8	19	8
Trasporto fluviale	914	12	102	234	96
	2.071	722	4.453	10.688	157

Stato della qualità dell'aria

In sintesi l'analisi dei dati di qualità dell'aria evidenzia come, sebbene alcuni inquinanti (CO e SO2) abbiano subito una drastica riduzione negli ultimi anni, all'interno delle città della regione sono presenti situazioni di elevata criticità derivanti da inquinanti quali il particolato fine (PM10) e l'ozono. In regione, come del resto in tutta la Pianura Padana, è presente una ulteriore criticità a carico del biossido di azoto, soprattutto in relazione all'entrata in vigore dei livelli previsti per il 2010 dal Decreto Ministeriale 60 del 02/04/2002.

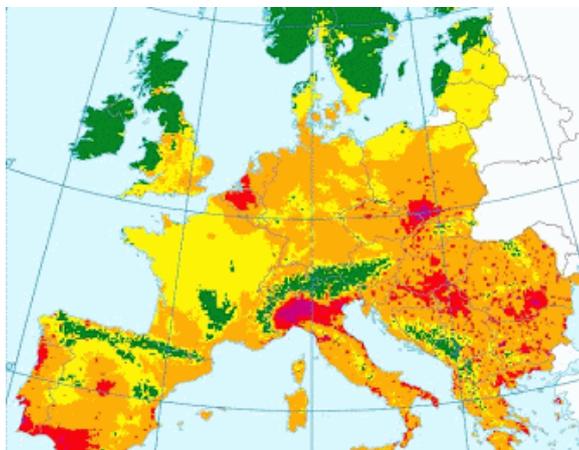


Figura. inquinamento da polveri sottili in Europa. Le regioni più inquinate sono evidenziate in rosso: emerge con chiarezza la criticità della Pianura Padana [Agenzia europea per l'Ambiente, 2006]

Poiché gli inquinanti considerati sono specifici dei processi di combustione, il fenomeno risente molto delle pressioni indotte dall'uso di combustibili fossili, sia nell'industria che nei trasporti. Se interventi quali la metanizzazione hanno portato nel tempo alla diminuzione di inquinanti quali il biossido di zolfo, per la fonte traffico i vantaggi derivanti dall'applicazione di tecnologie sempre più avanzate per la limitazione delle emissioni del singolo veicolo sono stati controbilanciati dal costante incremento del numero dei mezzi circolanti e dalle relative percorrenze.

Particolato fine (PM10). Il set di stazioni utilizzato è stato composto utilizzando le stazioni di misura con le serie storiche più lunghe e più complete possibili per tutto il periodo illustrato. Il grafico mostra come le differenze tra le stazioni da traffico e di fondo risultino abbastanza esigue in accordo con il comportamento prevalentemente secondario di questo inquinante. In generale si osserva una lenta e non sempre costante discesa, indice comunque di una dipendenza dalle condizioni

meteorologiche sicuramente significativa, dei valori rilevati e nell'ultimo biennio una migliore rappresentatività dei dati ottenuti relativamente al territorio regionale a seguito delle attività di ristrutturazione di cui è stata ed è tuttora oggetto la rete regionale di misura della qualità dell'aria. In generale si vede come mediamente i dati risultino inferiori al limite previsto per la media annuale ma come comunque resti ancora qualche punto di misura al di sopra di quest'ultimo. Sicuramente i livelli raggiunti non ci consentono in ogni caso di rispettare il limite dei giornaliero per il rispetto del quale sarebbe necessario raggiungere un valore medio annuale di almeno 30 ug/m³. Alla luce di questo, le concentrazioni di PM10 sono un dato critico di valutazione nell'opera di pianificazione territoriale.

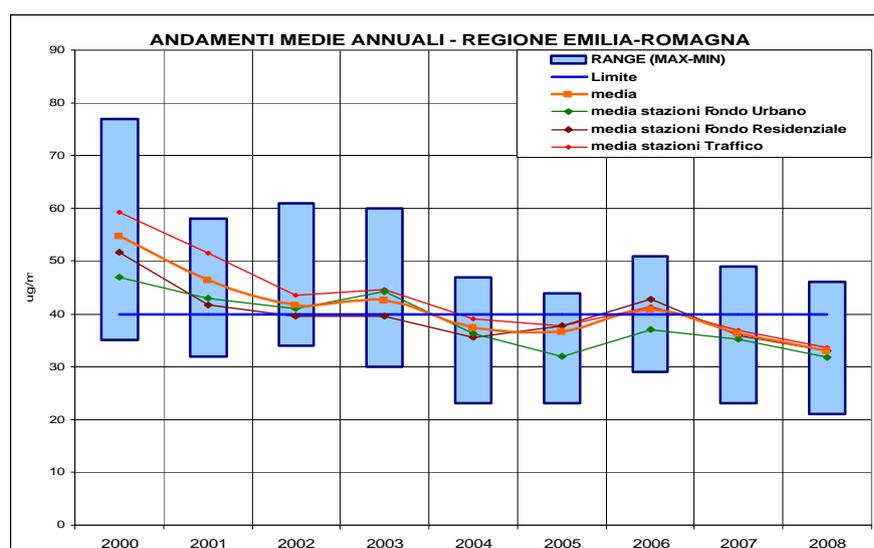


Figura. Medie annuali del PM10 in Emilia-Romagna

Biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto è formato dall'ossidazione a contatto con l'aria del monossido NO, ed è l'inevitabile sottoprodotto di ogni processo di combustione. Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM10. I dati rilevati evidenziano come, dopo una

forte flessione delle quantità di biossido di azoto rilevate negli anni novanta a seguito dell'introduzione delle marmitte catalitiche, negli ultimi otto anni i valori misurati non abbiano subito sostanziali modificazioni, restando costantemente sopra i $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore limite della protezione della salute umana al 2010. . Questa risulta una criticità abbastanza significativa sia per l'inquinante in se sia perché è uno dei precursori fondamentali del PM10 e PM2.5 e sul quale è necessario incidere significativamente per ottenere risultati duraturi anche sugli altri 2 inquinanti.

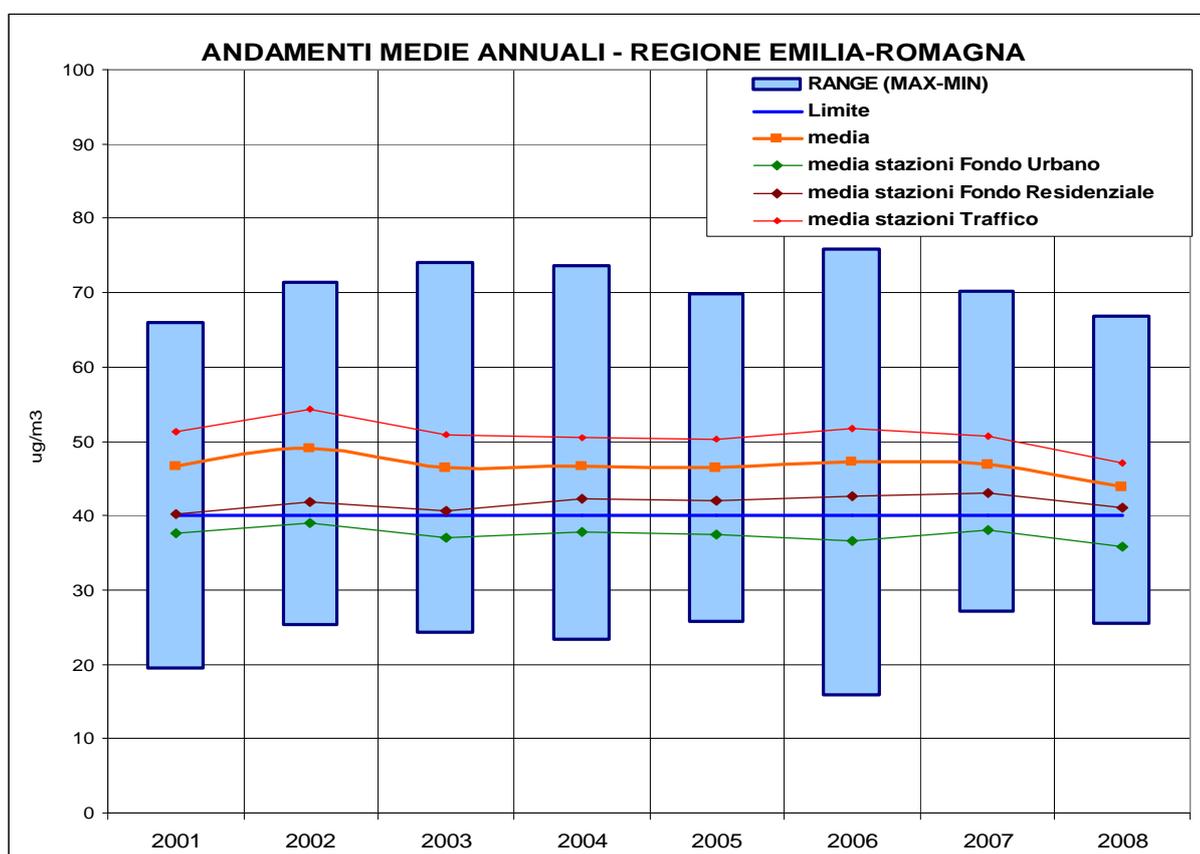


Figura. Medie annuali di NO2 in Emilia-Romagna

Ozono (O3). L'ozono troposferico è un inquinante secondario, prodotto sostanzialmente per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari derivanti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle

vernici, dall'evaporazione di carburanti, ecc.. Le più alte concentrazioni si rilevano infatti nei mesi più caldi e nelle ore di massimo irraggiamento solare (fra le ore 12 e 17). La figura mostra l'andamento dei superamenti del valore limite per la protezione della salute umana cumulato sull'intera regione. La variabilità interannuale, dovuta alle differenti condizioni meteorologiche è molto alta. Si evidenzia l'anno 2003 caratterizzato da una estate particolarmente calda.

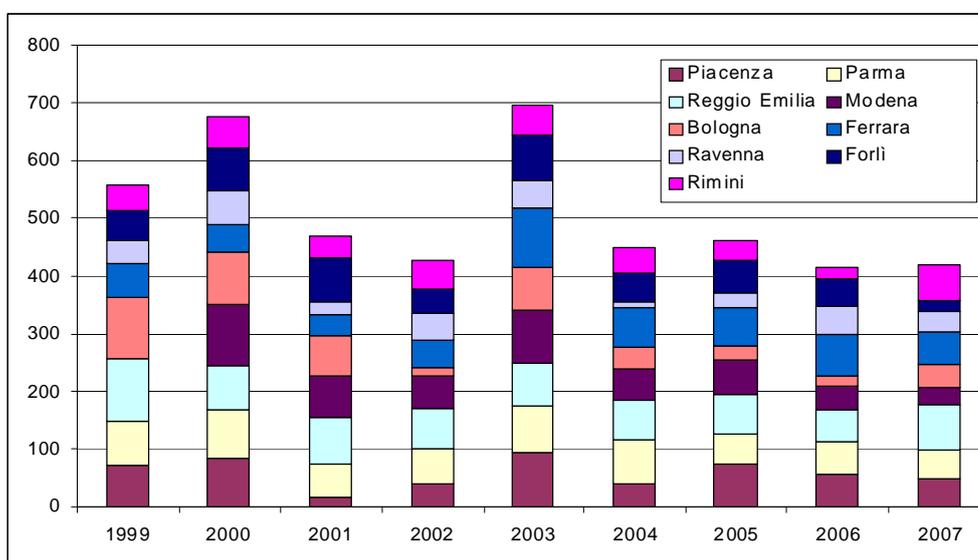


Figura. Ozono (O3) in Emilia-Romagna: giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine per la salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). (Arpa Emilia-Romagna. 2008)

Simulazione modellistica della qualità dell'aria

Un sistema modellistico per la qualità dell'aria è uno strumento integrato per simulare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera. Tipicamente, esso è costituito da un modello chimico e un modello meteorologico, oltre ad apposite interfacce e strumenti per la visualizzazione e l'archiviazione dei dati. Per l'uso operativo del sistema, sono inoltre necessari diversi dati di

input: campi meteorologici tridimensionali, un inventario delle emissioni, condizioni al contorno e informazioni sull'uso del suolo.

NINFA (Network dell'Italia del Nord per previsioni di smog Fotochimico e Aerosol) si basa sulla versione regionale del modello di trasporto chimico CHIMERE (Bessagnet et al., 2004), abbinata al modello meteorologico LAMI (Steppeler, 2003). Il sistema modellistico NINFA simula fenomeni meteorologici, emissivi e di trasporto e diffusione degli inquinanti che interessano il bacino padano – adriatico. La scala di tali fenomeni è compresa tra qualche chilometro e le centinaia di chilometri. Attualmente i moduli emissivi, meteorologici, chimici e di trasporto che compongono il sistema simulano dunque dettagli di 5/10 chilometri, con un passo temporale di un'ora. I fenomeni di accumulo localizzato (i cosiddetti hot-spot) e le elevate concentrazioni di alcuni inquinanti a bordo strada non sono riprodotte dal modello. Perciò in questo studio le concentrazioni nelle aree urbane si riferiscono alla media dell'area urbana stessa. Ne consegue che le uscite del modello e le valutazioni che ne derivano non possono essere confrontate con le misure ottenute da stazioni collocate a bordo strada o direttamente influenzate da sorgenti emissive (stazioni di traffico o industriali), bensì devono essere confrontate con i dati osservati nei siti di fondo (urbano, suburbano o rurale).

CHIMERE (<http://euler.lmd.polytechnique.fr/chimere>) è il cuore del sistema modellistico NINFA. CHIMERE è un modello euleriano di trasporto chimico, progettato sia per produrre previsioni quotidiane di ozono, polveri ed altri inquinanti, sia per realizzare simulazioni di lungo termine per l'analisi di scenari emissivi. La versione attualmente implementata presso ARPA SIMC è la versione parallela del codice, rilasciata a fine 2008. Può essere implementato su domini d'integrazione molto diversi, dalla scala continentale (qualche migliaio di chilometri) alla scala regionale (100-200

km), con una risoluzione orizzontale compresa tra 100 e 1-2 km. La versione attualmente implementata presso ARPA SIMC è l'ultima versione rilasciata a fine 2008. Si tratta di un codice di calcolo parallelo adatto quindi ad essere utilizzato su cluster di processori. Le simulazioni sono state effettuate usando il cluster disponibile ad ARPA SIMC ed usando 45 processori. CHIMERE riproduce i principali fenomeni che riguardano gli inquinanti atmosferici: emissione, diffusione, trasporto, reazioni chimiche, deposizioni. Le reazioni in fase gassosa sono descritte utilizzando lo schema chimico MELCHIOR (Lattuari, 1997), mentre gli aerosol sono trattati con un modulo appositamente sviluppato per CHIMERE (Bessagnet et al., 2004) utilizzando un modello a classi dimensionali basato sull'equilibrio termodinamico calcolato mediante il modello ISORROPIA. Il particolato è suddiviso in 6 classi granulometriche (da $< 0.04 \mu\text{m}$ a $40 \mu\text{m}$) e in 7 specie chimiche (particolato primario, solfati, nitrati, ammonio, particolato secondario organico, dust, spray marino), per un totale di 42 variabili prognostiche. La specie dust comprende il trasporto di sabbia sahariana e la frazione di particolato dovuta all'erosione e alla risospensione. La sabbia sahariana è introdotta come valore climatologico al bordo del dominio del modello continentale a grande scala. Erosione, risospensione e spray marino sono stimati con semplici algoritmi che dipendono da: velocità del vento, velocità d'attrito, umidità del terreno e uso del suolo. La risospensione è indipendente dalla deposizione. Nel modello CHIMERE le specie "particolato primario", "dust" e "spray marino" non partecipano alle reazioni chimiche. Gli aerosol emessi vengono tutti inclusi nella specie "particolato primario"; quindi nitrati, solfati, ammonio e secondario organico sono trattati interamente come specie secondarie. Nel sistema NINFA, il dominio di integrazione di CHIMERE copre l'intero Nord Italia ciò consente al modello di tenere conto delle circolazioni a scala locale nella Pianura Padana, che influenzano pesantemente il trasporto e la dispersione di inquinanti (Dosio et al., 2002) con una risoluzione orizzontale di 5 km. Il sistema NINFA è stato verificato con dati osservati e mediante interconfronto con altri sistemi modellistica in precedenti studi.

Nel caso base il biossido di azoto presenta le maggiori criticità nelle grandi aree urbane e lungo la Via Emilia dove viene superato il limite annuo per la protezione della salute umana in vigore dal 2010. Per l'ozono i mesi più critici sono quelli estivi: le aree più critiche comprendono tutta la pianura padana e le zone collinari appenniniche e prealpine ad esclusione di una fascia lungo la Via Emilia dove evidentemente le emissioni di ossidi di azoto riducono localmente le concentrazioni di ozono.

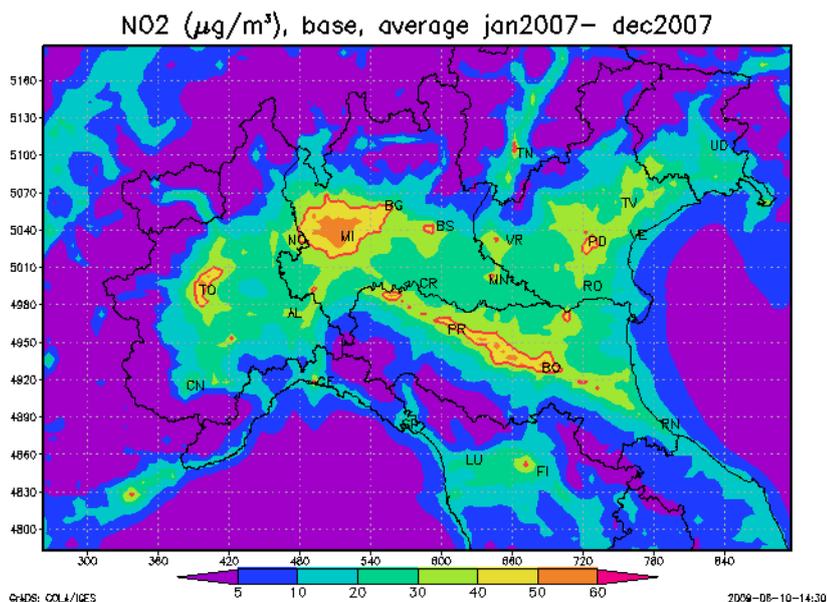


Figura. Concentrazioni medie di NO₂ nel bacino padano. La riga rossa circonda le zone dove viene superato il limite annuale previsto al 2010

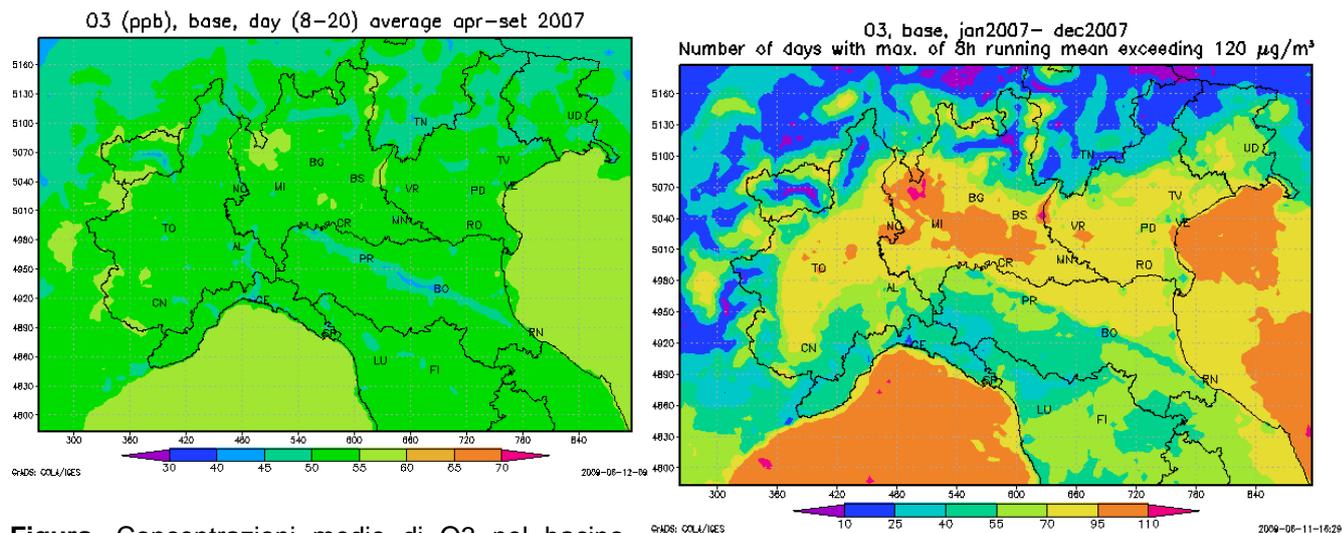


Figura. Concentrazioni medie di O3 nel bacino padano. A sinistra : medie diurne (fascia oraria 8-20) nel semestre estivo,; a destra: numero di giorni in cui il massimo della media mobile supera il 120 • g/m3 (=60 ppb)

Le concentrazioni più elevate di PM10 si registrano in tutta la pianura in particolare nelle aree urbane di Milano, Torino, Padova, Brescia e nella zona delle ceramiche tra Reggio Emilia e Modena.

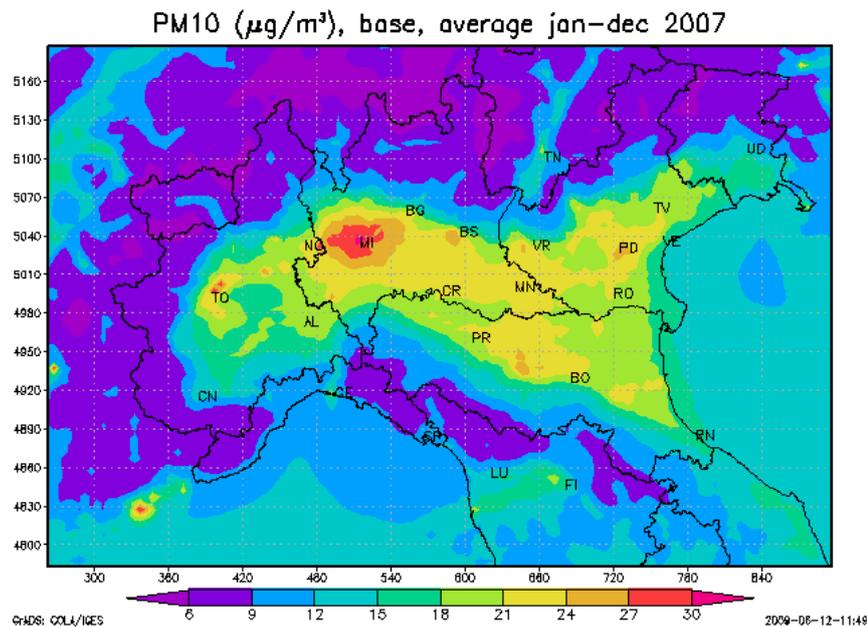


Figura Concentrazioni medie annuali di PM10 nel bacino padano.

Scenario emissivo 2020

Per le analisi è stato utilizzato lo scenario emissivo “NEC2007 baseline, current policy” del NEC Report N.6 (NEC Scenario Analysis Report Nr. 6 - National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package, IIASA, July 2008 <http://www.iiasa.ac.at/rains/reports/NEC6-final110708.pdf>), sviluppato dallo IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) con il modello GAINS.

Il modello GAINS (Ghg – Air pollution INteractions and Synergies) combina informazioni sullo sviluppo produttivo ed energetico a livello europeo, sull’efficienza dei sistemi di controllo delle emissioni e sulla loro diffusione, al fine di stimare le emissioni in atmosfera dei principali inquinanti. Consente inoltre, con l’utilizzo di opportuni parametri economici e ambientali, di valutare gli impatti sull’ambiente e sulla salute e di

quantificare i costi necessari al raggiungimento di specifici obiettivi ambientali.

Le emissioni di ogni inquinante vengono calcolate mediante la formula:

$$E_i = \sum_{stf} E_{i,s,t,f} = \sum_{stf} A_{i,s,f} e f_{i,s,f} (1 - \eta_t) X_{i,s,t,f}$$

i: paese;

s: settore;

f: combustibile;

t: misura di controllo delle emissioni;

E_i: emissione dell'inquinante nel paese i;

A: attività del combustibile f nel settore j (esempio: consumo di carbone in centrali elettriche);

ef: fattore di emissione senza riduzioni;

• t: efficienza di riduzione della misura di controllo t;

X: attuale tasso di applicazione della misura di controllo considerata.

Le misure di controllo considerate dal modello possono essere sia interventi di carattere strategico (ammodernamento del parco mezzi, sostituzione di combustibili...) che tecnologie di abbattimento dei fumi in uscita dalla sorgente emissiva. GAINS fornisce le proiezioni emissive variando la percentuale X di diffusione della misura di controllo secondo le ipotesi al contorno dello scenario.

Informazioni dettagliate sul funzionamento del modello GAINS sono reperibili in diversi documenti:

- Klaassen, G., Amann, M., Berglund, C., Cofala, J., Höglund-Isaksson, L., Heyes, C., Mechler, R., Tohka, A., Schöpp, W., Winiwarter, W. (2004) The Extension of the RAINS Model to Greenhouse Gases. An interim report describing the state of work as of April 2004. IIASA IR-04-015. <http://www.iiasa.ac.at/rains/reports/ir-04-015.pdf>
- Klaassen G., Berglund C., Wagner F. (2005) The GAINS Model for Greenhouse Gases - Version 1.0: Carbon Dioxide (CO2) <http://www.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/IR-05-053.pdf>

Il NEC Report n.6 illustra il più recente pacchetto di scenari sviluppato dallo IIASA, ed è stato quindi preso a riferimento perché implementato con i dati più aggiornati. Scopo del Report N.6 è esaminare i limiti di emissione che permettono di raggiungere nel 2020 gli obiettivi ambientali contenuti nel Thematic Strategy on Air Pollution (Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Thematic Strategy on Air Pollution. COM(2005) 446 final. Commission of the European Communities, Brussels, Belgium.

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2005/com2005_0446en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2005/com2005_0446en01.pdf)),

utilizzando le proiezioni energetiche che si basano sul Climate & Energy Package della Commissione Europea e le proiezioni agricole nazionali. Il Climate & Energy Package (C&E) (20 20 by 2020. Europe's climate change opportunity. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2008) 30 final. Commission of the European Communities. Brussels, Belgium.

http://www.energy.eu/directives/com2008_0030en01.pdf),

presentato nel Gennaio 2008 dalla Commissione Europea, stabilisce nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni climalteranti e quote nazionali di produzione di energia da fonti rinnovabili (a livello europeo: 20% di riduzione GHG e 20% fonti rinnovabili nel 2020, da cui il titolo “20 20 by 2020”).

Per queste valutazioni si è utilizzato il NEC2007 baseline, current policy in quanto riporta una stima di riduzione delle emissioni per tutti i macrosettori previsti dalla metodologia Corinai.

Tale scenario si basa sulle seguenti disposizioni:

- Current Policy legislation (legislazione corrente, obiettivi fissati dalla direttiva IPPC)
- Scenari energetici coerenti con quanto previsto nel cap. 4 del “Impact Assessment of the Climate & Energy Package”
- Direttiva Nitrati (Nitr.Dir. OPTV5)

Pertanto come scenario emissivo si assume:

- limiti alle emissioni di SO₂ e di NO_x da traffico marittimo. Tale riduzione sarà ottenuta provvedendo alla diminuzione graduale del tenore di zolfo nel combustibile (concordato da International Maritime Organisation's (IMO) Marine Environment Protection Committee (MEPC))
- previsione di sviluppo del comparto agricolo secondo gli scenari elaborati da IIASA

La precisa implementazione delle misure previste dal C&E in ogni paese europeo è però caratterizzata da grandi incertezze, ad esempio sulle

modalità di sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabili e sul reale sviluppo del trading internazionale di quote di CO2 nei settori ETS. Si è scelto quindi lo scenario “NEC2007 baseline, current policy”, che fornisce una proiezione emissiva Business As Usual senza ulteriori misure sul clima, con orizzonte temporale al 2030.

Scenari di composizione del parco veicolare 2020

Per gli scenari di composizione del parco veicolare a partire dallo scenario NEC2007 si è proceduto a costruire lo scenario tendenziale per il settore traffico veicolare relativamente all'Emilia – Romagna.

Per quanto riguarda gli altri macrosettori sono state applicate riduzioni delle emissioni proporzionali a quelle indicate dallo scenario NEC2007, su tutto il dominio di valutazione che include l'E-R e le regioni limitrofe del nord Italia.

La costruzione degli scenari per il macrosettore dei trasporti su strada ha l'obiettivo di stimare la composizione del parco veicolare circolante negli anni dal 2009 all'anno 2030.

La valutazione della composizione del parco veicolare per la Regione Emilia-Romagna si è basata sui scenari di parco veicolare distinti per alimentazione a livello nazionale. Questi scenari sono stati elaborati con il modello GAINSEUROPE prendendo come riferimento lo scenario NEC2007 baseline, current policy.

Il modello GAINS elabora i dati di consistenza del parco veicolare relativamente agli anni 2010-2015-2020-2025-2030; la consistenza del parco negli anni intermedi è stata stimata supponendo un andamento lineare nel tempo.

Tali dati sono stati scalati a livello regionale in funzione del peso degli autoveicoli immatricolati per tipologia di combustibile nella Regione Emilia-

Romagna rispetto al totale degli autoveicoli, per tipologia di alimentazione, immatricolati a livello nazionale (fonte ACI, 2007).

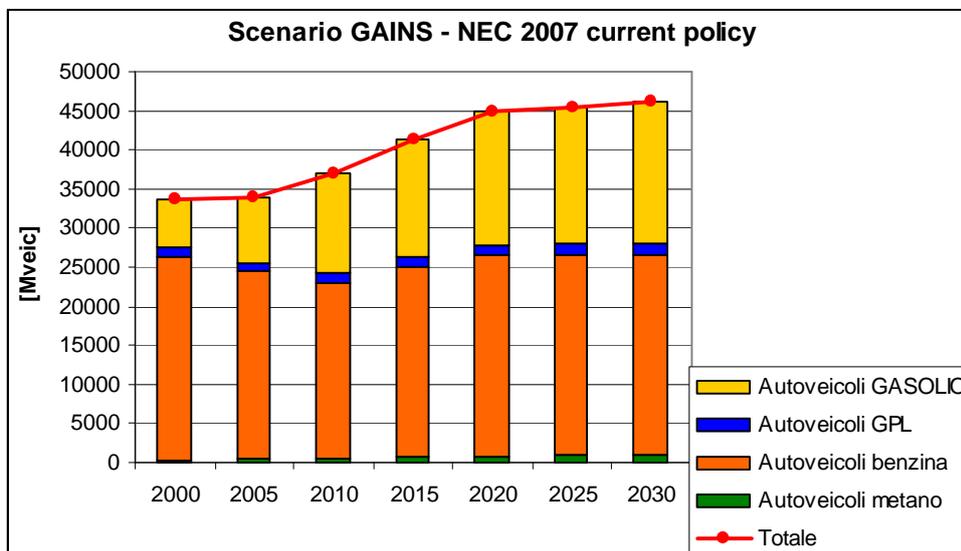


Figura. Scenario nazionale - autoveicoli

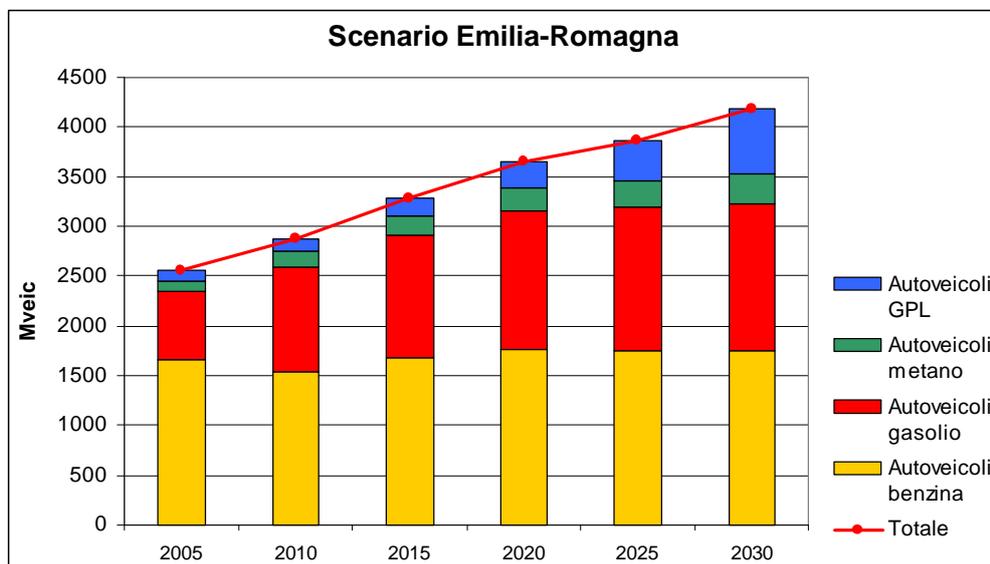


Figura. Scenario regionale – autoveicoli per tipologia di alimentazione

Gli scenari rappresentati nei grafici di cui sopra ipotizzano un costante aumento delle immatricolazioni degli autoveicoli.

In particolare si stima un aumento costante dell'immatricolazione di autoveicoli alimentati a gasolio contro ad un mantenimento in termini di numero di veicoli immatricolati alimentati a benzina. Tale scenario inoltre prevede un aumento dell'immatricolazione di autoveicoli alimentati con combustibili a basso impatto ambientale (metano e GPL) ma in misura sempre minore rispetto alle alimentazioni a gasolio e benzina. Il peso relativo dei veicoli GPL in E-R risulta proporzionalmente superiore al resto del paese producendo un incremento tendenziale del numero di veicoli più rilevante. Questo è presumibilmente legato anche alle politiche di incentivazione alla conversione dei veicoli a Gas adottata a livello regionale.

Successivamente si è proceduto alla disaggregazione del parco circolante secondo le diverse tipologie di omologazione dei veicoli (euro 0, I, II, III, IV, V e VI).

La composizione del parco veicolare per ciascuna categoria ambientale è stata stimata valutando il trend del parco veicolare immatricolato, per ciascuna categoria, dall'anno 2000 all'anno 2007.

La valutazione degli scenari di composizione del parco si basa sulle seguenti ipotesi:

- le categorie ambientali che hanno un trend negativo decrescono in maniera lineare fino ad annullarsi
- i veicoli omologati come euro IV hanno un'andamento di riduzione (andamento dei veicoli Euro III) a partire dall'anno in cui diventa obbligatoria l'immatricolazione dei veicoli secondo una migliore categoria ambientale. Pertanto i veicoli immatricolati come Euro IV cominciano a decrescere a partire dal 2011 (secondo il Regolamento del parlamento europeo e del consiglio del 20 giugno 2007 dal 1/1/2011 tutte le auto immatricolate dovranno essere EuroV)

- la penetrazione dei veicoli immatricolati secondo le nuove categorie ambientali (Euro V e Euro VI) secondo le scadenze previste dalla Direttiva Europea è stata stimata come differenza tra il totale dei veicoli immatricolati per tipologia di combustibile (stimato secondo le proiezioni elaborate con il modello GAINS) e la somma dei veicoli immatricolati secondo le categorie ambientali precedenti

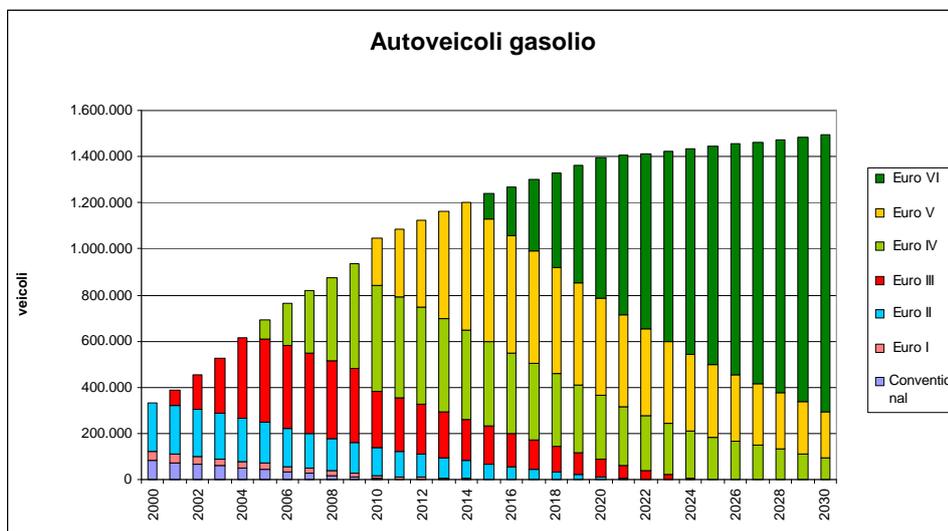


Figura. Scenario regionale – autoveicoli gasolio

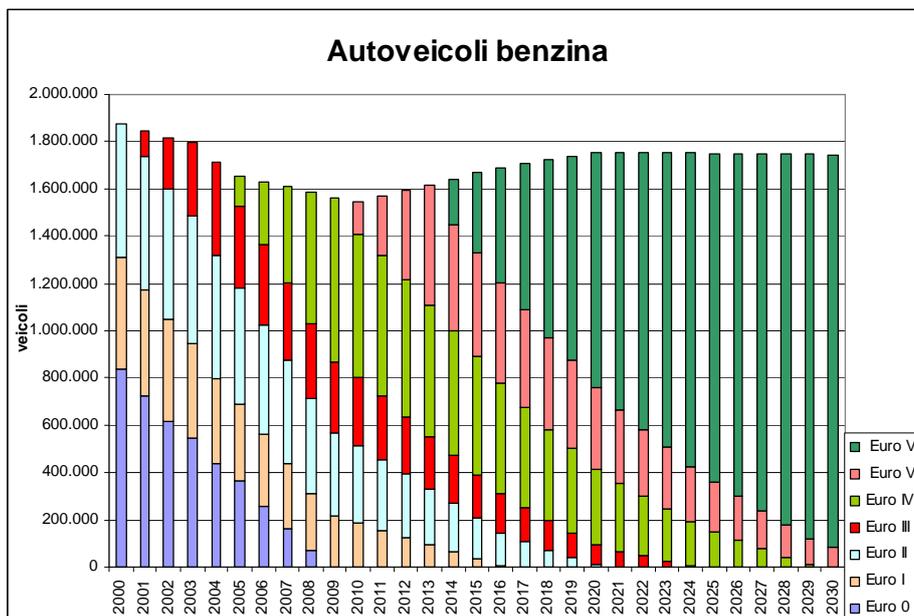


Figura. Scenario regionale – Autoveicoli benzina

Seguendo la metodologia e le ipotesi utilizzate per la valutazione della composizione del parco autoveicolare si è proceduto all’elaborazione del parco veicoli ad uso commerciale.

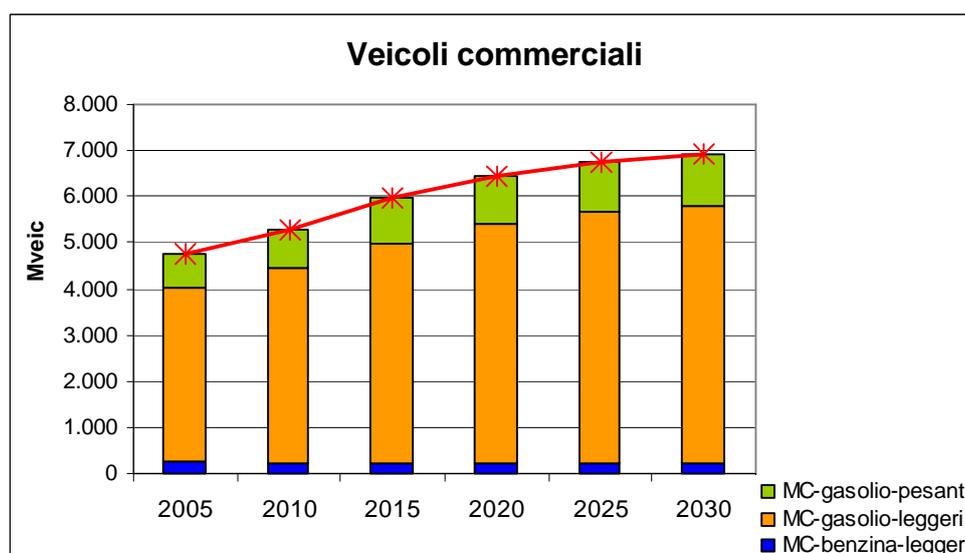


Figura. Scenario nazionale - Veicoli commerciali

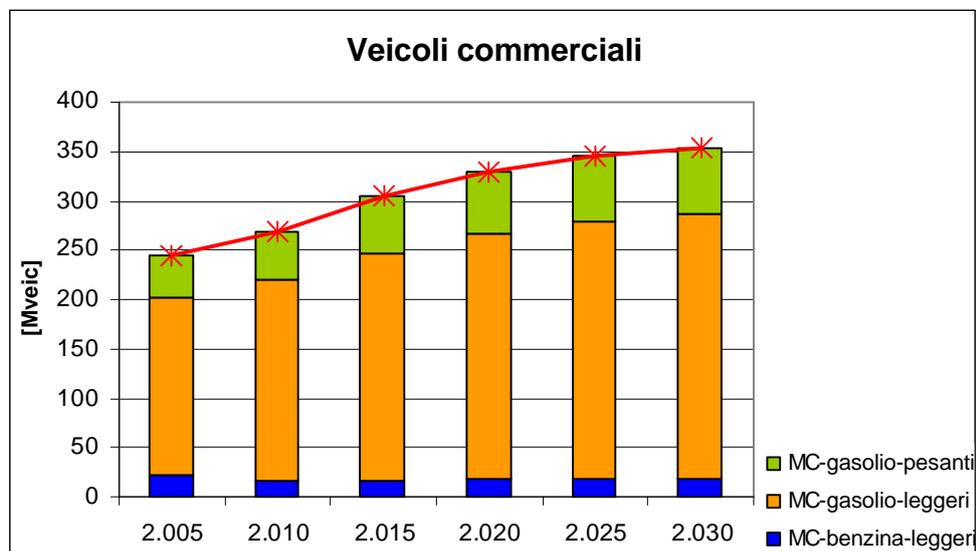


Figura. Scenario regionale – Veicoli commerciali

Questa analisi evidenzia aumenti costanti delle immatricolazioni dei veicoli alimentati a gasolio a discapito dei veicoli alimentati a benzina. Si evidenzia inoltre una leggera crescita per dei veicoli alimentati a metano rispetto a quelli a GPL.

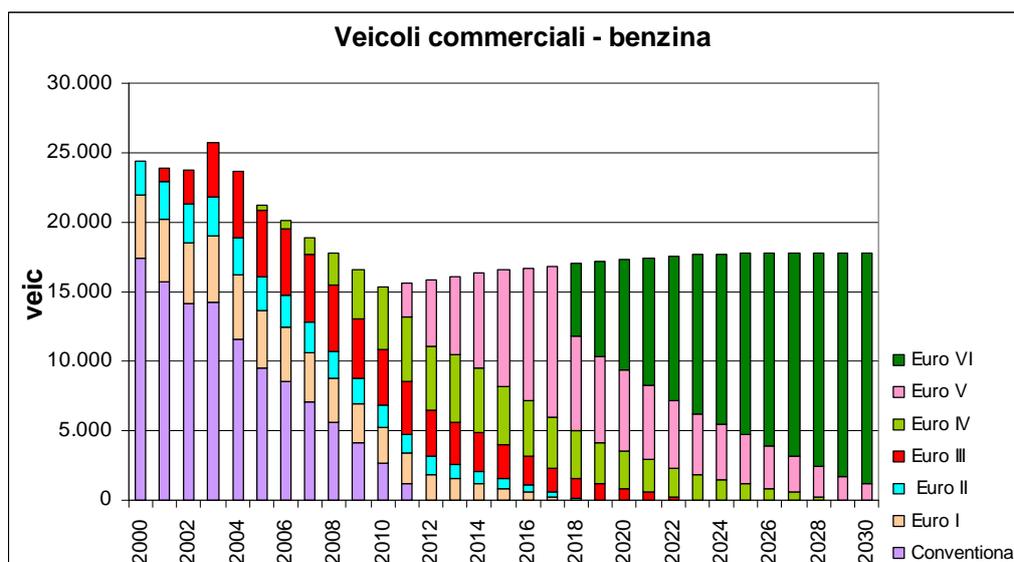


Figura. Scenario regionale – Veicoli commerciali benzina

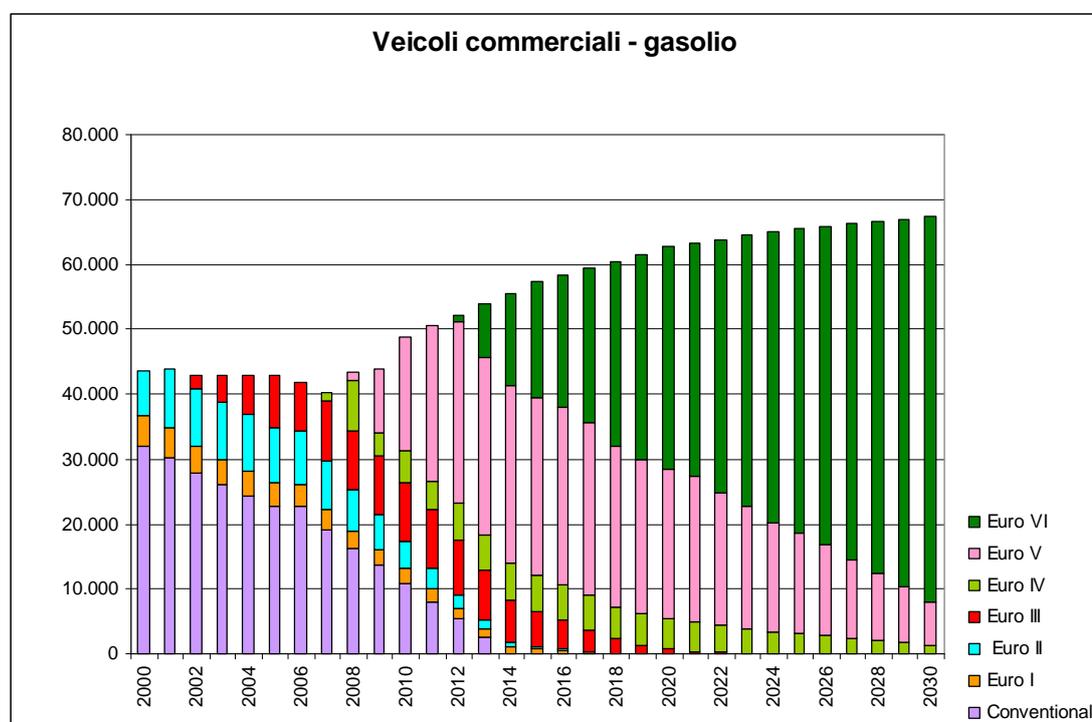


Figura. Scenario regionale – veicoli commerciali gasolio

Sulla base dell'andamento dei veicoli immatricolati (dall'anno 2000 all'anno 2007) per tipologia di alimentazione, o per tipologia di classe ambientale del veicolo, si sono elaborate le tendenze fino all'anno 2030 ipotizzando andamenti lineari nel tempo per le categorie di veicoli già presenti sul mercato; per i veicoli immatricolati secondo le future categorie ambientali (Euro V-VI) si è ipotizzato una velocità di rinnovo analoga a quella dei veicoli attuali.

Le emissioni da traffico veicolare relative all'anno 2020 sono state stimate sotto l'ipotesi che non vi siano variazioni in termini di flussi di traffico invece si suppone una variazione del parco veicolare circolante e del consumo di

combustibile secondo lo scenario elaborato da GAINS-Europe "NEC2007 baseline, current policy".

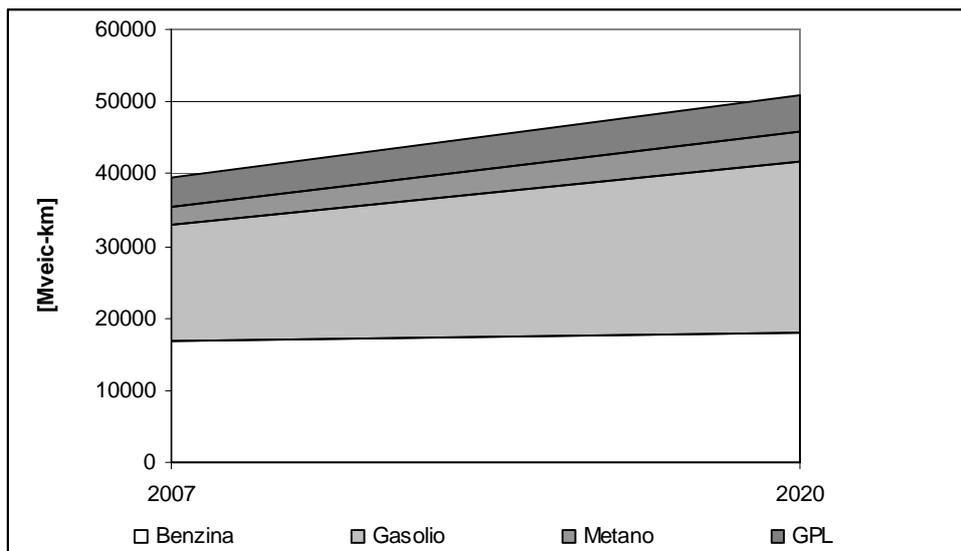


Figura. Variazione delle percorrenze per autoveicoli per combustibile [veic-km]

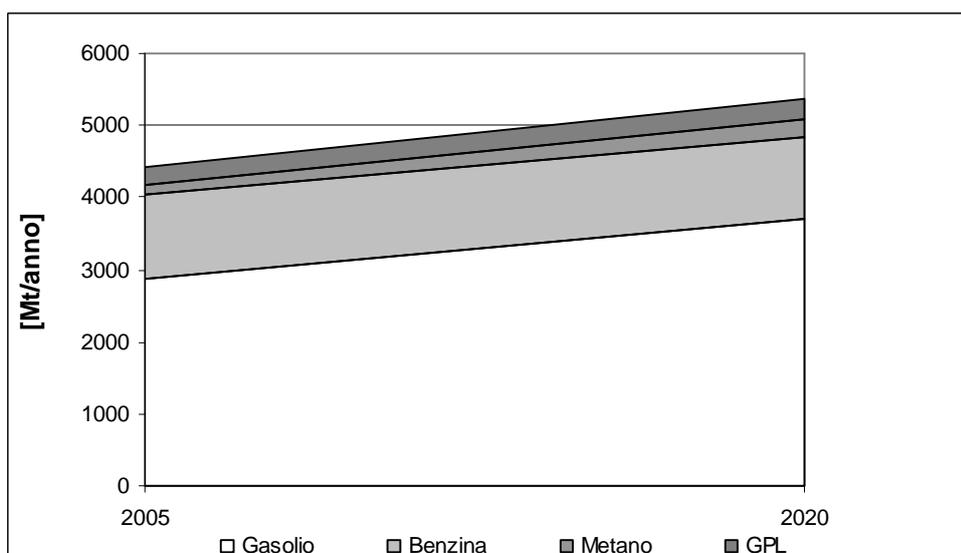


Figura. Scenario consumo di combustibile

Tabella. Scenario emissioni per ciclo di guida – 2020 [t/anno]

	CO	COV	NH3	NOx	PM10	SO2
Strade urbane	13.971	1.106	95	13.373	2.171	1.289
Strade extraurbane	3.634	498	100	10.183	1.239	1.061
Autostrade	1.588	181	61	6.947	690	571
	19.193	1.786	256	30.503	4.100	2.920

Tabella. Variazioni emissioni [t/anno]

	CO	COV	NH3	NOx	PM10	SO2
2007	72.725	11.634	1.117	77.512	4.497	2.361
2020	19.193	1.786	256	30.503	4.100	2.920
	-74%	-85%	-77%	-61%	-9%	24%

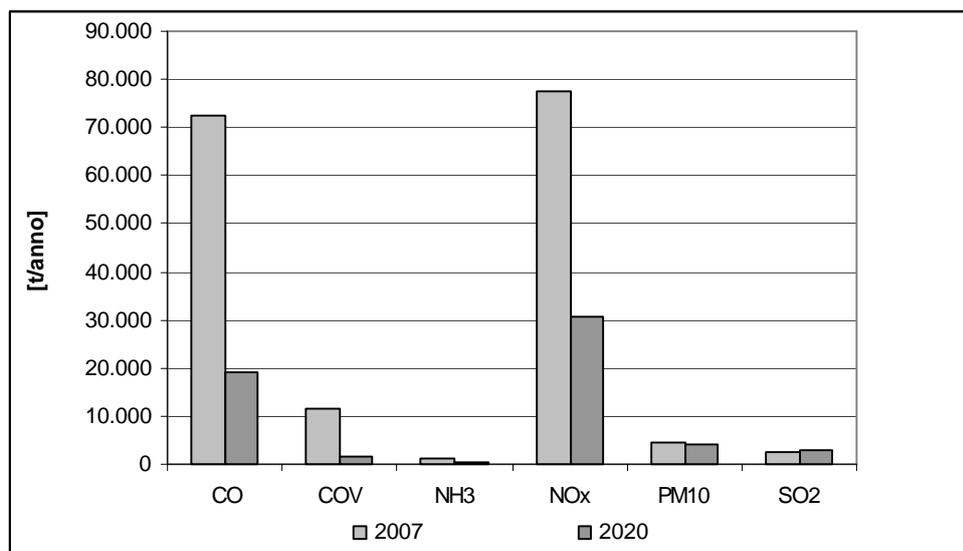


Figura. Confronto emissioni traffico veicolare anno 2007-2020

Dal confronto delle emissioni relative ai due scenari riferiti agli anni 2007 e 2020 si denota una forte riduzione delle emissioni in modo particolare per CO, COV e NOx. La riduzione delle emissioni di PM10 è meno marcata; ciò è dovuto al fatto che l'introduzione di nuove tecnologie o l'uso di combustibili a minor impatto ambientale permette un quasi azzeramento delle emissioni di tipo exhaust ma non variano le emissioni non exhaust (usura freni e pneumatici, abrasione strade).

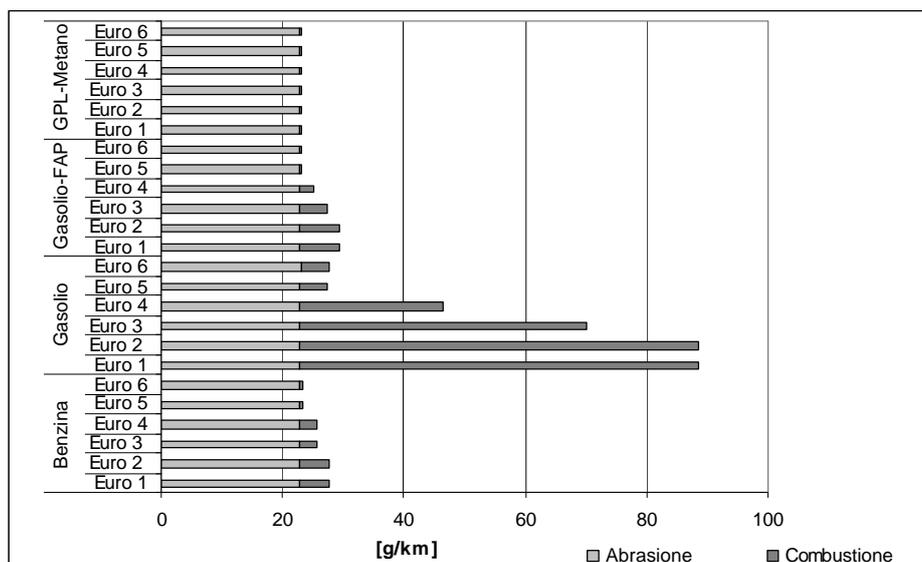


Figura. Fattore di emissione PM10 [g/km] - Autoveicoli per tipologia di combustibili

Le emissioni di SO₂ sono linearmente dipendenti dalla quantità di gasolio per autotrazione consumato e dal contenuto di zolfo; poiché si è considerato un contenuto di zolfo costante ma dagli scenari GAINS emerge una valutazione di un aumento di consumo di tale tipo di combustibile così si spiega l'aumento delle emissioni per tale inquinante.

Scenari di impatto 2020

In questo paragrafo sono analizzati gli impatti sulle concentrazioni di biossido di azoto, ozono e PM10 dello scenario emissivo GAINS 2020 descritto nei paragrafi precedenti, assumendo come anno meteorologico di riferimento l'anno 2007, corrispondente allo scenario emissivo attuale.

Come già evidenziato nel Rapporto tecnico sulla applicazione di modellistica al Bacino Padano Adriatico, APAT 2008, le concentrazioni di PM10 stimate dal modello fotochimico CHIMERE, cuore del sistema Ninfa, sono sistematicamente sottostimate del 20-30%. Si tratta di un problema

comune a tutti i modelli di questo tipo, probabilmente dovuto in parte alle semplificazioni che i modelli utilizzano per simulare i complessi processi fisico-chimici che portano alla formazione di alcune componenti degli aerosol (in particolare gli aerosol organici secondari), in parte all'incertezza nella stima di alcuni contributi emissivi.

Perciò le simulazioni di CHIMERE non sono utilizzate tal quali bensì post elaborate al fine di ridurre al minimo possibile tali sottostime. Questa correzione è necessaria in particolare per stimare in modo realistico il numero di superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le uscite di CHIMERE sono state quindi rielaborate per ottenere delle mappe corrette “unbiased” “ con tecniche geostatistiche:

2. E' stata calcolata la “miglior stima” delle concentrazioni medie di PM10 nell'anno 2007 sulla griglia di lavoro del modello, tenendo conto anche delle misure delle centraline ARPA e della distribuzione spaziale delle emissioni.
3. Per ciascuna cella è stato calcolato il “Bias”, definito come il rapporto tra concentrazioni medie annuali del caso base Ninfa e la “miglior stima”.
4. I valori giornalieri stimati del modello nel caso base e negli scenari sono stati moltiplicati per il “Bias”; il risultato è stato usato per costruire le mappe corrette (“unbiased”) di media e numero di superamenti riportate nel testo.

Questo approccio è giustificato dal fatto che il PM10 stimato da Ninfa, pur se sistematicamente sottostimato, risulta ben correlato con i dati osservati; inoltre, l'analisi dei dati della rete di monitoraggio mostra un'ottima correlazione spaziale tra concentrazioni medie annue ed il numero di superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di Azoto: dalle riduzioni delle emissioni trarrebbero beneficio soprattutto le aree urbane e la fascia lungo la Via Emilia dove le concentrazioni medie annuali si ridurrebbero circa del 30%.

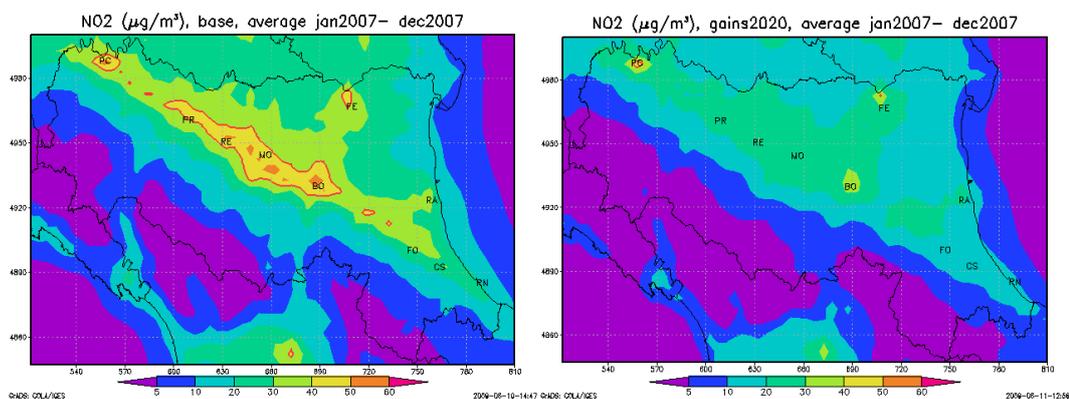


Figura Concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) in Emilia Romagna: media annuale. Il valore limite al 2010 è 40 mg/m³. A sinistra caso base, a destra scenario GAINS2020

Ozono: la riduzione delle emissioni soprattutto di NO_x ha effetti contrastanti nelle concentrazioni di ozono: si ha un aumento delle concentrazioni medie nelle zone urbane ed in alcune aree, ad esempio a Bologna e lungo la Via Emilia, anche un aumento del numero di giorni in cui il massimo della media mobile supera i 120 mg/m³. Lungo la costa e nella pianura centrale invece questo ultimo indicatore diminuisce rimanendo comunque al di sopra del valore bersaglio di 25 giorni.

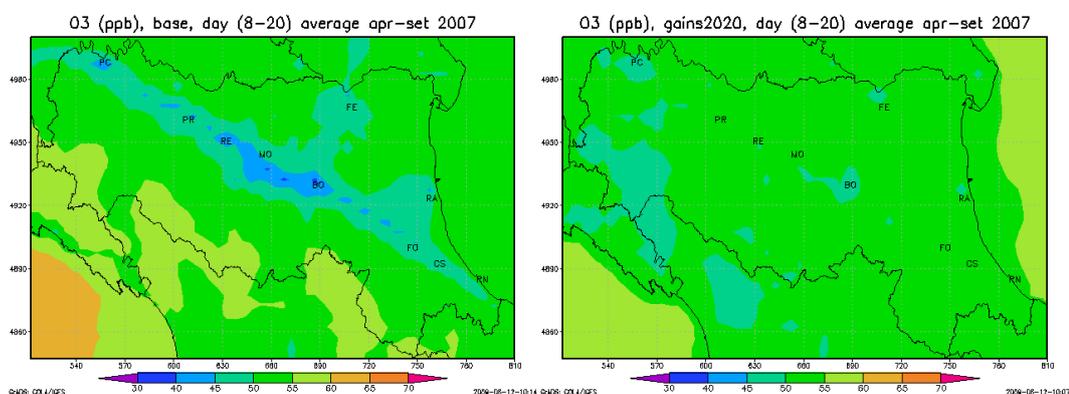


Figura Concentrazioni di ozono (O3) in Emilia Romagna: medie diurne (fascia oraria 8-20) del semestre estivo . A sinistra caso base, a destra scenario GAINS2020

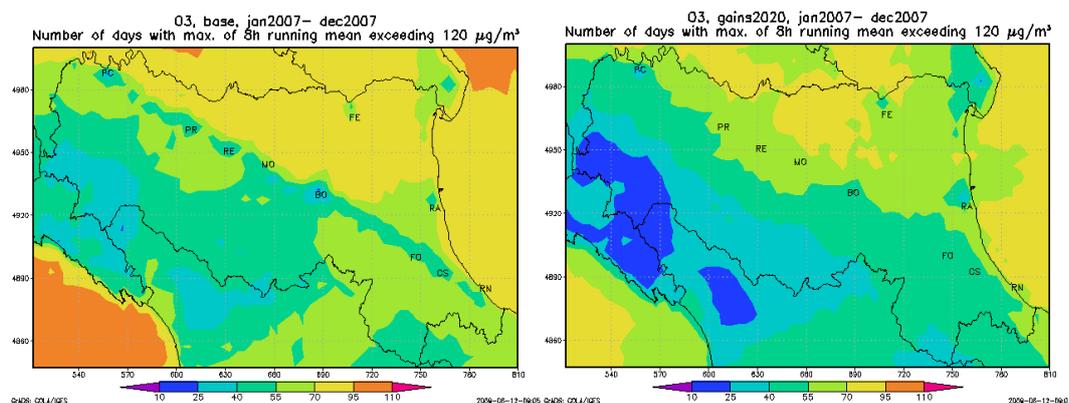


Figura Concentrazioni di ozono (O3) in Emilia Romagna: numero di giorni in cui il massimo della media mobile supera il 120 mg/m3. Il valore bersaglio per la protezione della salute è 25 superamenti l'anno. A sinistra caso base, a destra scenario GAINS2020

PM10: Le mappe del caso base “unbiased” devono comunque essere usate solo per confrontarle con le corrispondenti mappe degli scenari, e non rappresentano la miglior stima possibile delle concentrazioni misurabili nel 2007. In particolare si devono intendere come concentrazioni di fondo (rurale ed urbano), non direttamente confrontabili con le concentrazioni di bordo strada e degli hot-spot. La media annuale di PM10 rappresentativa delle stazioni di fondo urbano risulta inferiore al limite anche nel caso base, mentre il numero di giorni con concentrazioni superiori a 50 µg/m3 supera ampiamente il limite dei 35 superamenti annui. Si segnala infine che le concentrazioni medie e il numero di superamenti a Forlì e Cesena risultano molto bassi. Questo è dovuto al fatto che le corrispondenti aree urbane sono relativamente piccole, e nella griglia di lavoro di Ninfa vengono suddivise in diverse celle, ciascuna cella contiene quindi prevalentemente zone rurali, e la media spaziale delle concentrazioni risulta sensibilmente più bassa rispetto ai valori osservabili nell'area urbana.

La media annuale nello scenario GAINS 2020 viene ridotta di circa il 15-20% mentre riduzioni più significative si hanno per quanto riguarda il numero di superamenti in particolare a Piacenza e Parma dove si riducono della metà. Ciononostante il limite dei 35 superamenti non viene rispettato in gran parte delle aree urbane della regione.

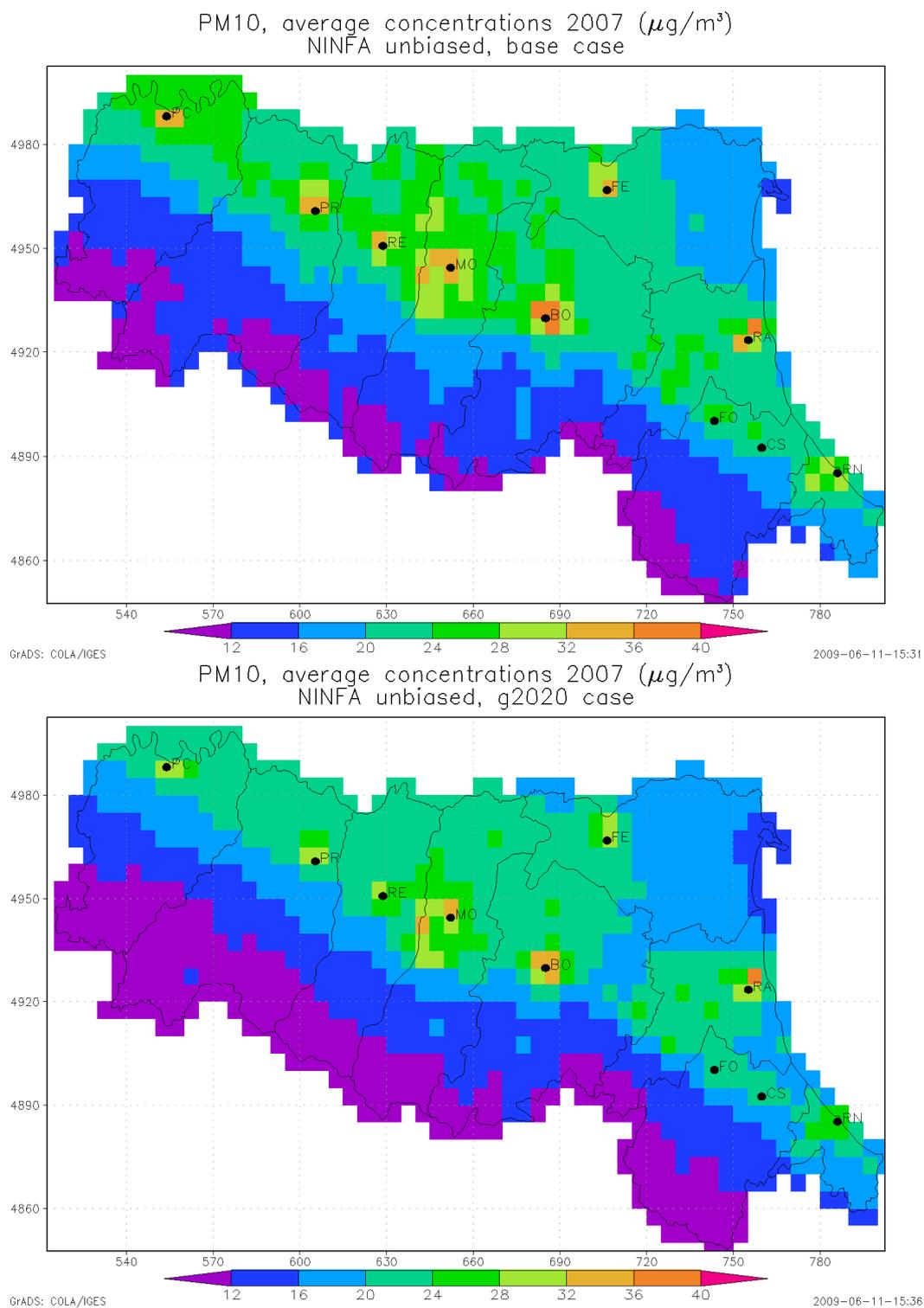
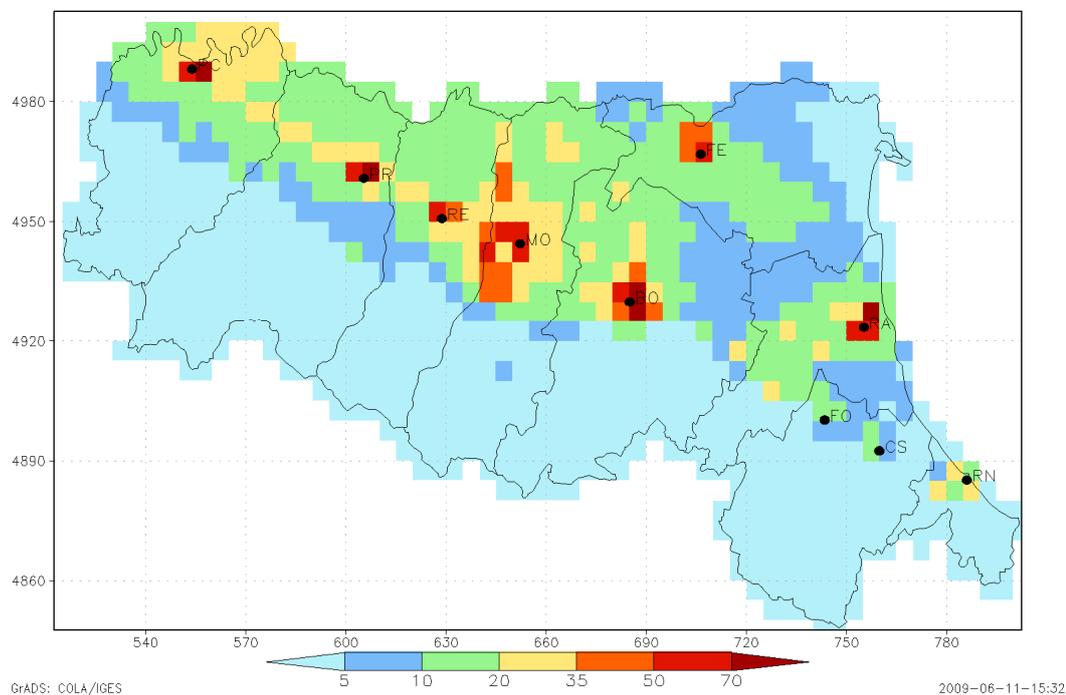


Figura. Concentrazioni di PM10 in Emilia Romagna: valore medio annuale. In alto caso base, in basso scenario GAINS2020

PM10, excedances of $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007
NINFA unbiased, base case



PM10, excedances of $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2007
NINFA unbiased, g2020 case

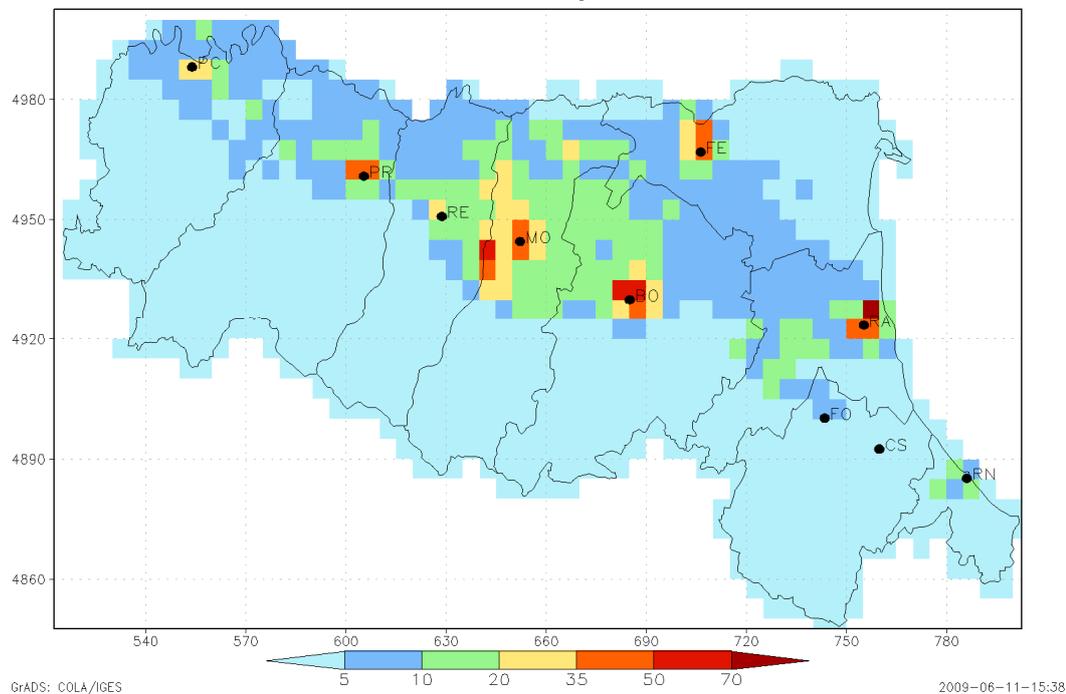


Figura. Concentrazioni di PM10 in Emilia Romagna: numero di superamenti del limite giornaliero di PM10 . In alto caso base, in basso scenario GAINS2020

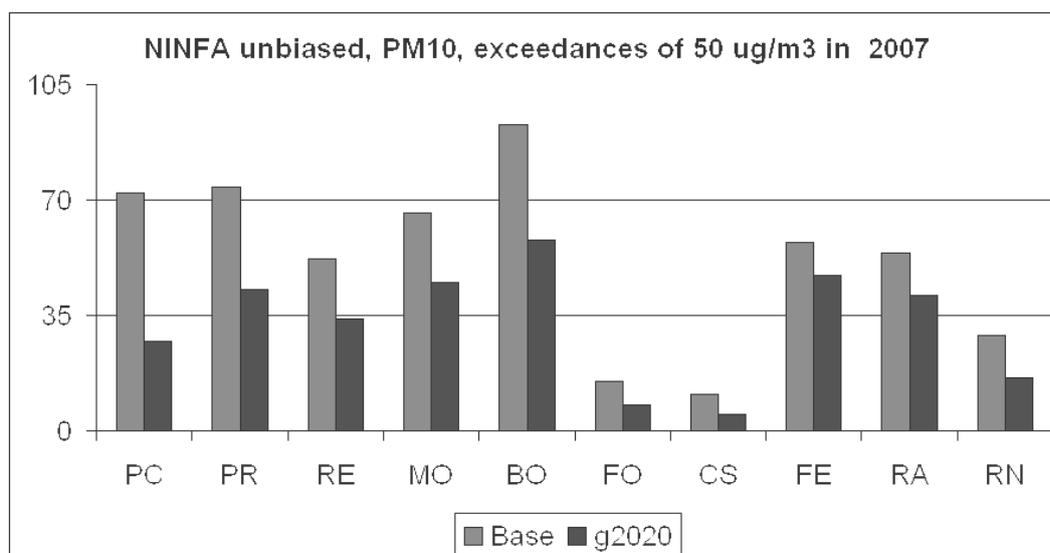
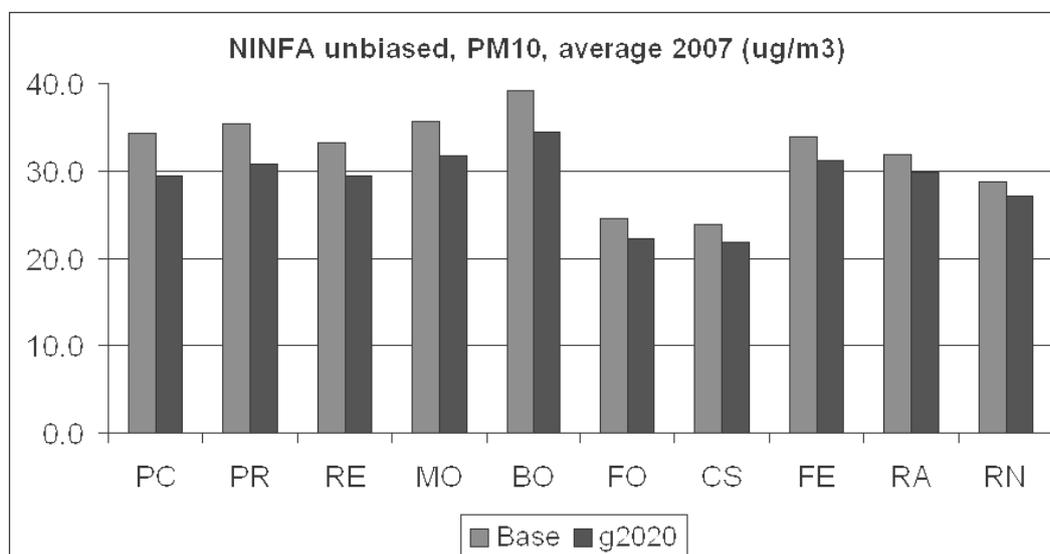


Figura. Concentrazioni di PM10 nei capoluoghi dell' Emilia Romagna: In alto media annuale, caso base, in basso numero di superamenti del limite giornaliero.

1.1.5 Benessere e salute umana

La complessità dell'impatto dei trasporti sulla salute può essere riportata ad alcuni ambiti descritti nel seguito.

Rumore

I trasporti veicolari sono la principale fonte di inquinamento acustico. La diffusione delle infrastrutture viarie, la loro densità, la diffusione dei veicoli e del traffico espongono al rumore sempre più persone. Il rumore è una problematica ambientale particolarmente critica nelle aree urbane. In queste zone suscita sempre più segnalazioni da parte della popolazione esposta, che considera il disturbo sonoro come una delle cause più importanti del peggioramento della qualità della vita.

L'evidenza scientifica degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico è in aumento. Vi è già una buona evidenza che il rumore ambientale induca difficoltà di comunicazione, disturbi del sonno, ridotte performance scolastiche, mentre stanno avendo importanti conferme i primi studi che evidenziavano effetti cardiovascolari e ridotta funzionalità acustica associati all'esposizione al rumore. Gli effetti cardiovascolari si valuta si cominciano a manifestare intorno ai 65-70 dB LAeq. Le lesioni acustiche rappresentano un rischio molto limitato nella popolazione generale e sono state associate ad esposizioni medie giornaliere superiori a 70 dB LAeq e solo per esposizioni prolungate (pari a decine di anni). Per studiare il disturbo in relazione all'esposizione al rumore nel periodo diurno e notturno, come pure gli effetti di dichiarato disturbo del sonno nel periodo notturno, e descrivere quindi due dei possibili impatti dell'esposizione stessa sulla popolazione, possono essere applicate tecnica d'inchiesta socioacustiche: un insieme di interviste, con questionari, fatte a un campione significativo di popolazione esposta a rumore, e da una serie di misurazioni acustiche volte a caratterizzare il livello di esposizione. L'integrazione delle informazioni desunte dalle due attività parallele consente di studiare quale sia la "forza"

della relazione che esiste tra la causa (il rumore) e l'effetto (le reazioni della collettività). 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.

Le sorgenti viarie di rumore in Emilia-Romagna sono molte. Il territorio regionale è attraversato da una rete composta da oltre 560 km di autostrade, 1230 km di strade nazionali, più di 11000 km di strade di regionali-provinciali, circa 1400 km di ferrovie, oltre 260 stazioni/fermate, 4 aeroporti principali più altre infrastrutture di aeroportualità minore, 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.

La legislazione nazionale in materia di acustica ambientale è articolata; innanzitutto c'è la Legge Quadro 447/95 che stabilisce i principi fondamentali di tutela dell'ambiente "esterno", di quello "abitativo" e prevede anche una "classificazione acustica" territoriale. Tra le sorgenti fisse oggetto della norma rientrano le infrastrutture per i trasporti, i parcheggi e le aree adibite alla movimentazione merci. Sono poi stati emanati una serie di altri provvedimenti di "settore", tra cui alcuni decreti relativi all'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, ferroviario e aeroportuale, oltre all'obbligo dei "piani di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto" da redigersi da parte dei gestori dell'infrastruttura relativa. Gli indirizzi di politica comunitaria in materia ambientale prevedono sia conseguito un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente. Uno degli obiettivi da perseguire in tale contesto è proprio la protezione dall'inquinamento acustico, definito dal libro verde sulle politiche future in materia di inquinamento acustico della Commissione

europea come uno dei maggiori problemi ambientali in Europa. Perciò la direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, definisce un approccio volto ad evitare prevenire o ridurre gli effetti nocivi, compreso il fastidio, generati dall'esposizione al rumore emesso da varie sorgenti, in particolare dai mezzi di trasporto e le relative infrastrutture. Le azioni e misure previste sono varie, a breve, medio e lungo termine. Tali azioni attengono alla pianificazione territoriale, all'ingegneria dei sistemi per il traffico, alla pianificazione dei trasporti, all'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione e il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti. Il recepimento in Italia della direttiva è avvenuto con il D.Lgs. n.194/2005 e definisce le modalità per l'elaborazione della mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto, della mappa acustica strategica afferente gli agglomerati urbani, dell'esposizione al rumore ed i suoi effetti sulla popolazione. In base a quanto disposto dal decreto legislativo, e in funzione di alcuni step temporali, i Gestori delle infrastrutture di trasporto sono dapprima tenuti a elaborare le mappature acustiche relative sia agli assi stradali principali su cui transitano più di sei milioni di veicoli all'anno sia agli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno e sia agli aeroporti principali situati nel loro territorio. Le Autorità competenti sono tenuti a elaborare le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati con più di 250000 abitanti, ricadenti all'interno del proprio territorio. In un secondo tempo si devono mappare le restanti infrastrutture.

La Regione Emilia-Romagna ha elaborato un progetto, condiviso con i soggetti competenti, di mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto di pertinenza provinciale e degli agglomerati urbani ricadenti all'interno del territorio regionale e soggetti alle disposizioni della normativa, finalizzato alla successiva redazione di linee guida comuni per metodologie di intervento. Sono già state individuate 29 strade di pertinenza provinciale, mentre per la mappa acustica strategica è stato analizzato l'agglomerato di

che comprende i territori comunali di Bologna, Casalecchio di Reno, Calderara di Reno, Castel Maggiore e S. Lazzaro di Savena, nonché infrastrutture di trasporto d'interesse nazionale, quali il sistema tangenziale/autostradale, l'aeroporto di Borgo Panigale e, relativamente al sistema ferroviario, i tratti di penetrazione urbana delle linee ferroviarie storiche Piacenza-Bologna e Bologna-S.Benedetto Val di Sambro, la stazione centrale e lo scalo merci di S.Donato. I Gestori delle infrastrutture di carattere nazionale hanno completato l'elaborazione della mappatura acustica delle rispettive infrastrutture di competenza. Tali strumenti serviranno per realizzare e gestire vari interventi di riduzione e controllo dell'inquinamento acustico. Sono state individuate all'interno del territorio regionale 11 strade statali, 3 nuove strade statali/varianti, 2 raccordi autostradali, tutte le autostrade presenti (A1, A13, A14/A14 dir, A15, A21 e A22) e le linee ferroviarie storiche Piacenza-Bologna e Bologna-S.Benedetto Val di Sambro e l'aeroporto "G. Marconi" di Bologna Borgo Panigale.

I piani di azione saranno destinati a gestire i problemi di rumore ed eventualmente la sua riduzione. I piani dovranno comprendere l'individuazione delle criticità, le situazioni da migliorare, le misure antirumore già in atto e in corso di programmazione, la strategia di lungo termine ed interventi specifici; quest'ultimo elemento può riguardare anche la pianificazione del traffico o accorgimenti tecnici a livello di sorgenti o misure incentivanti.

In diverse città sono state condotte campagne di caratterizzazione acustica che hanno permesso di ottenere stime della percentuale di popolazione esposta alle diverse fasce di livelli sonori, prodotti per lo più dal traffico veicolare. Attualmente il 35% del territorio regionale, con più del 50% della popolazione regionale, è stata zonizzato. Oltre la metà del territorio

urbanizzato è caratterizzato da livelli di rumore diurno superiori a 65 dBA. Percentuali significative di popolazione che risiedono in aree urbane sono sottoposte a livelli di rumore sia diurni che notturni che superano i valori di disturbo e la sorgente più diffusa è il traffico stradale.



Figura. Quadro delle infrastrutture mappate a fini acustici ex D.Lgs n. 194/2005.

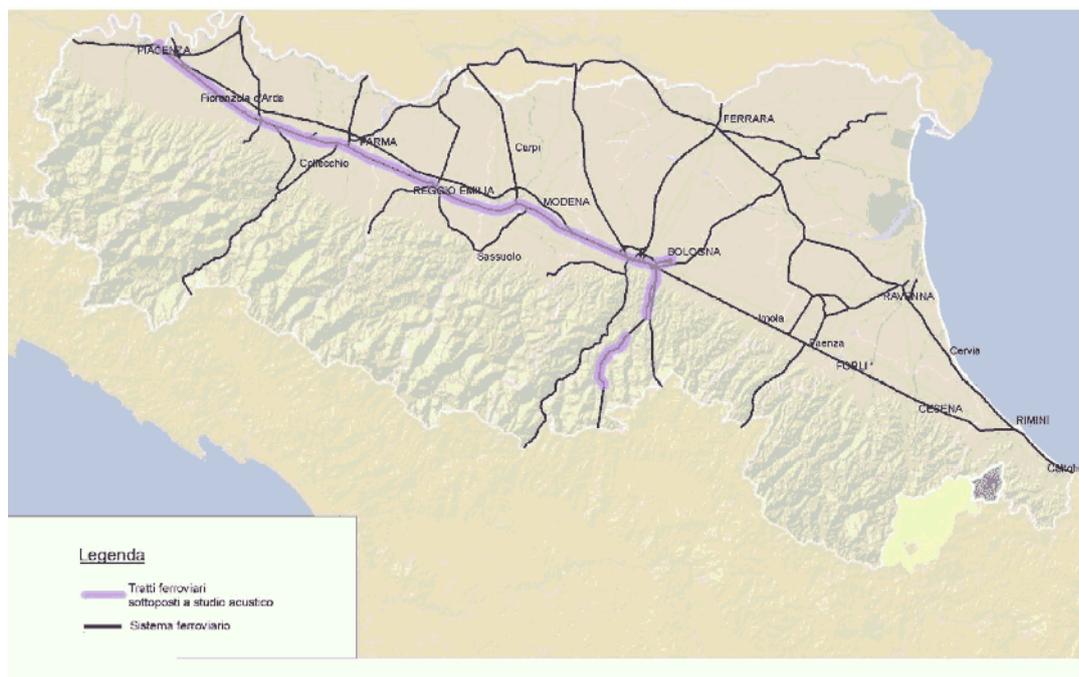


Figura. Quadro delle infrastrutture ferroviarie mappate a fini acustici ex D.Lgs n. 194/2005.

Tabella. Percentuale di popolazione residente in aree dove la rumorosità ambientale, in esterno, è maggiore di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte

	Popolazione totale n° residenti	Pop. considerata nello studio sul totale della popolazione residente %	Pop. residente in aree in cui LAeq diurno > 65 dBA sul totale della pop. studiata %	Pop. residente in aree in cui LAeq notturno > 55 dBA sul totale della pop. studiata %	Sorgenti a cui è riferita esposizione di popolazione	Metodo di studio	Anno di studio
Bologna	381178	100	53 ⁽¹⁾		Traffico veicolare	A	1997
Modena	174000	80	29	33	Prevalente traff.veicolare	B	1991
Modena	177800	91	47 ⁽²⁾	60 ⁽²⁾	Traffico veicolare	A	2000
Ferrara	131737	90	37		Traffico veicolare	A	1997

Legenda:

(1) : la percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Livello giorno/notte, che si ottiene penalizzando di 10 dB il rumore misurato nelle ore notturne

(2) : le percentuali di popolazione sono riferite ai descrittori acustici - di cui alla Direttiva 2002/49/CE - Lden (> 65 dBA) e Lnight (> 55dBA) (day = ore 06.00-18.00, evening = ore 18.00-22.00, night = ore 22.00-06.00)

A: Stima della popolazione esposta a partire dai dati demografici e da mappature acustiche ottenute attraverso misure fonometriche e/o modelli di calcolo

B: Campionamento statistico della popolazione e valutazione dell'esposizione a rumore del campione di popolazione scelto, attraverso misure fonometriche ed eventuali applicazioni modellistiche

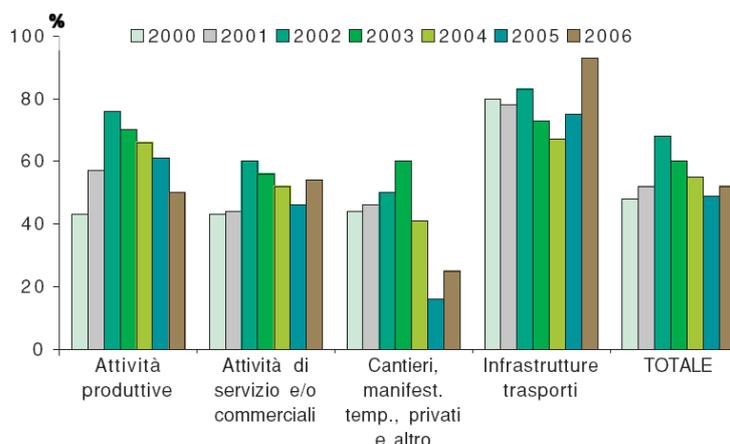


Figura - Sorgenti di rumore controllate in Emilia-Romagna per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti, percentuale per le diverse tipologie considerate.(Arpa ER, 2008)

Tabella - Sorgenti controllate presso infrastrutture viarie per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti - anno 2006 (Arpa ER, 2008)

	Sorgenti controllate (1) N°	Sorgenti controllata con almeno un superamento dei limiti (2) %	Sorgenti per cui il controllo è avvenuto per esposto %
Autostrade	7	100	100
Strade extraurbane	10	100	90
Strade urbane	8	88	100
Linee ferroviarie	3	67	33

(1) Una sorgente controllata in più occasioni nel corso dello stesso anno è stata conteggiata una sola volta; è stata conteggiata più volte qualora siano intervenuti cambiamenti tali da configurarla di fatto come una sorgente di rumore nuova e diversa; non è stata pertanto conteggiata più volte una sorgente sottoposta a verifica effettuata a seguito di interventi di bonifica acustica successivi al riscontro del superamento dei limiti. Per le infrastrutture stradali e ferroviarie, la stessa infrastruttura è stata conteggiata più volte qualora i controlli si riferiscano ad aree territoriali distinte o a tratti diversi della stessa infrastruttura.

(2) Per il rumore prodotto dalle infrastrutture portuali, in assenza degli specifici regolamenti previsti dalla L 447/95, si è fatto riferimento ai limiti della classificazione acustica vigente (provvisoria o definitiva).

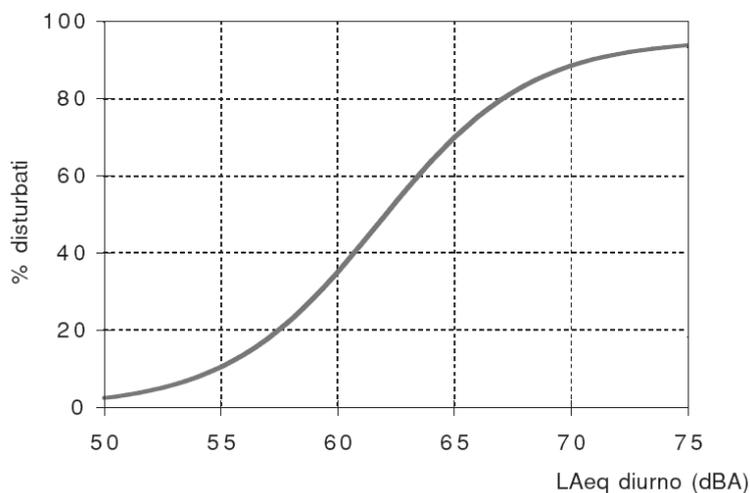


Figura - Correlazione fra percentuali di soggetti “abbastanza e molto” disturbati di giorno e LAeq diurno - finestre aperte, 1990-1991 (Arpa ER, 2008)

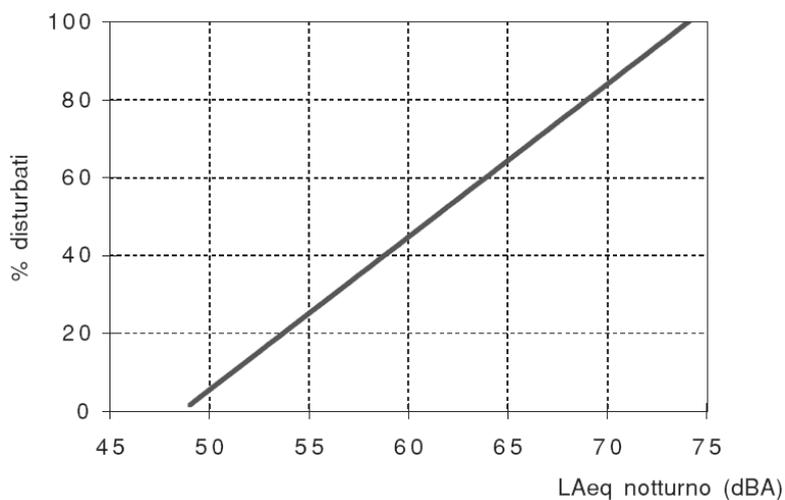


Figura - Correlazione fra percentuali di soggetti “abbastanza e molto” disturbati di notte e LAeq notturno - finestre aperte, 1990-1991 (Arpa ER, 2008)

Tabella - Popolazione modenese esposta al rumore e relativi effetti di disturbo (1990-1991) (Arpa ER, 2008)

SITUAZIONE DIURNA (h 06-22)					SITUAZIONE NOTTURNA (h 22-06)			
Classi di esposiz. LAeq (dBA)	N. esposti	% sul totale	Reazioni di disturbo (% di soggetti abbastanza e molto disturbati)		Classi di esposiz. LAeq (dBA)	N. esposti	% sul totale	% casi di sonno perturbato
			<i>Finestre aperte</i>	<i>Finestre chiuse</i>				<i>Finestre chiuse</i>
< 55	28.000	20,1	< 9	< 4	< 45	300	0,2	0
55 - 60	43.650	31,4	9 - 34	4 - 14	45 - 50	52.350	37,7	0 - 3
60 - 65	26.950	19,4	34 - 70	14 - 29	50 - 55	40.750	29,3	3 - 9
65 - 70	26.950	19,4	70 - 89	29 - 50	55 - 60	22.800	16,4	9 - 18
70 - 75	13.300	9,6	89 - 93	50 - 69	60 - 65	12.100	8,7	18 - 32
> 75	150	0,1	> 93	> 69	> 65	10.700	7,7	32 - 46
	139.000	100				139.000	100	

Inquinamento atmosferico.

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 è in misura importante responsabile il traffico che rappresenta la principale fonte di emissione non solo del particolato (per circa il 40% in Europa) e in generale della maggior parte degli inquinamenti presenti in atmosfera. In aggiunta a questi effetti a breve termine, esiste poi tutta una serie di effetti a medio e lungo termine legati al manifestarsi di patologie croniche e tumorali. Tali effetti rappresentano l'effetto più importante ma anche il più difficile da studiare. La riduzione della speranza di vita attribuibile all'inquinamento atmosferico in generale è comunque stimabile nell'ordine di grandezza delle decine di mesi.

Incidenti stradali.

In Italia muoiono ogni anno circa 6.000 persone per incidenti stradali e ne restano ferite circa 250.000. Esistono notevoli differenze in Europa per quanto riguarda la gravità degli incidenti. La figura sotto visualizza tali differenze in termini di rapporto di mortalità (morti/incidenti). La differenza tra un paese e l'altro raggiunge valori pari a 3 volte,

evidenziando le potenzialità delle politiche di prevenzione. Per quanto riguarda i determinanti principali dell'incidentalità, la tabella mostra l'importanza dei comportamenti e degli stili di vita. Il contributo delle caratteristiche infrastrutturali rimane comunque notevole (per esempio rispetto alla regolazione della velocità).

Tabella - Efficacia delle varie misure per la prevenzione degli incidenti stradali. ... da tradurre in italiano

Fattori di rischio	Misure di prevenzione	Stima degli effetti
Alcool	Controllo della concentrazione di alcool nel sangue durante la guida	Prevenzione del 5-40% di morti se la concentrazione di alcool nel sangue non supera i 0,5 g/litro
	Rafforzamento delle strategie per ridurre gli incidenti relativi all'alcool	20% della riduzione di morti dall'introduzione
Velocità	Riduzione della velocità media di 5 Km/ora	25% di riduzione di morti (stimate per i paesi della UE)
	Diffusione dell'uso di telecamere per il controllo della velocità	50% di riduzione degli incidenti rilevanti
	Uso di limiti di velocità locali e variabili	30% della riduzione ...
	Adozione di misure per la riduzione della velocità nelle aree residenziali	Riduzione degli incidenti del 15-80%
Utilizzo di dispositivi di sicurezza	Incremento dell'uso delle cinture di sicurezza	15% di riduzione delle morti
	Incremento dell'uso di caschi per motocicli e cicli	50% di riduzione degli incidenti/incidenti alla testa
	Utilizzo delle luci accese anche durante il giorno	5% di riduzione delle morti
Design dei veicoli	Tutte le auto costruite	15% di riduzione delle morti (stimate per i paesi della UE)
	Introduzione	Un ulteriore 7% di riduzione delle morti

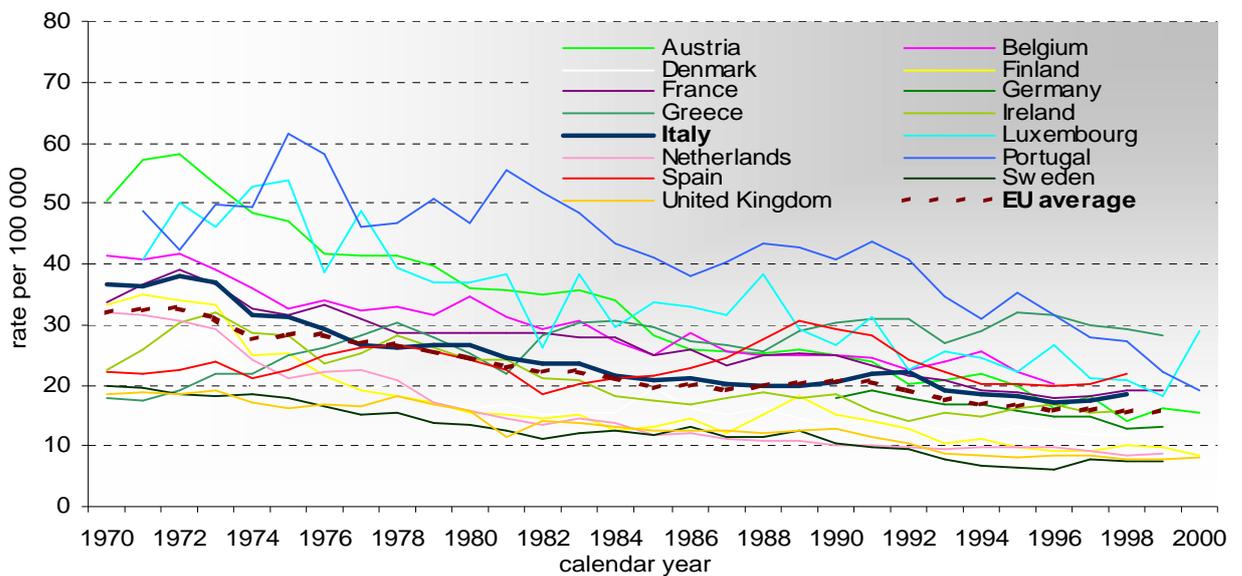


Figura. Gravita degli incidenti stradali. Differenze in termini di rapporto di mortalità (morti/incidenti). ... da tradurre in italiano

Attività fisica, effetti sulla salute mentale e sui comportamenti psico-sociali e sul benessere generale.

La sedentarietà indotta dall'adozione da parte della quasi totalità della popolazione di forme di trasporto "passivo" (sia pubblico che privato) rappresenta uno dei più importanti fattori indiretti di rischio legati al traffico veicolare. Una attività fisica regolare e leggera rappresenta infatti un importante beneficio per la salute. Camminare o andare in bicicletta per circa 30' al giorno riduce del 50% (come smettere di fumare) il rischio di disturbi cardiocircolatori, di sviluppo di diabete in età adulta e di obesità; riduce inoltre del 30 % il rischio di ipertensione.

Rimane molto da studiare rispetto alla natura, alle modalità e alla frequenza degli effetti psicologici indotti dal traffico. Alcuni dei possibili ambiti da considerare sono i già citati disturbi del sonno, lo stress post-trauma da incidente, l'aggressività e la ridotta vita sociale. Alcune indagini hanno evidenziato (vedi tabella sotto) l'effetto di questa ridotta vita sociale, soprattutto nei bambini.

Tabella. Livelli di traffico e contatti sociali

Livelli di traffico	Contatti con abitanti della stessa strada	
	Amici	Conoscenti
Traffico leggero (<200 v./h)	3	6,3
Traffico medio (<550 v/h)	1,3	4,1
Traffico pesante	0,9	3,1

Effetti sanitari dei cambiamenti climatici.

L'effetto del traffico sui cambiamenti climatici è legato alla notevole quantità di CO₂ emessa dal traffico motorizzato. Tale gas non ha, alle concentrazioni ambientali, effetti diretti sulla salute umana, ma è il principale responsabile dell'innalzamento della temperatura per effetto serra. Gli effetti sanitari legati alle emissioni di CO₂ sono quindi indiretti, mediati dal più frequente manifestarsi di ondate di calore e dallo sviluppo di condizioni ambientali favorevoli alla diffusione di malattie infettive trasmesse da vettori (malaria, etc).

1.1.6 Biodiversità e reti ecologiche

Il territorio dell'Emilia-Romagna presenta una vasta varietà di habitat naturali. La posizione geografica favorisce la presenza di specie sia continentali sia mediterranee, distribuite in una ricca varietà di ambienti. Queste aree naturali presentano gradi di conservazione molto differenziati e soprattutto in pianura la presenza dell'uomo ha portato radicali cambiamenti agli habitat.

La Regione Emilia-Romagna ha da diverso tempo emanato norme e programmi per l'istituzione di parchi e riserve regionali e la realizzazione, in questi, di interventi qualificati e mirati. Dal 1988 ha inoltre una legge quadro che ha in gran parte prefigurato la stessa legge nazionale.

Oggi il patrimonio naturale della regione è rappresentato da 129 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la tutela degli ambienti naturali e di 75 Zone di Protezione Speciale (ZPS) per la tutela dell'avifauna rara, per 255.755 ettari complessivi corrispondenti al 11.6% dell'intero territorio regionale e costituisce un traguardo importante per la realizzazione di una rete ecologica a cui vanno aggiunte anche le aree protette parzialmente esterne, i Parchi e le Riserve Naturali regionali e statali, per un totale di quasi 300.000 ettari. Questa riserva di biodiversità è inserita in un territorio variegato e ricco di peculiarità che comprende: la pianura continentale, la costa e l'estesa area appenninica. Nelle aree designate per l'Emilia-Romagna sono stati individuati finora come elementi di interesse comunitario una settantina di habitat diversi, una decina di specie vegetali ed una cinquantina di specie animali tra invertebrati, anfibi, rettili e mammiferi, più un'ottantina di specie ornitiche. Tale patrimonio necessita di essere tutelato in quanto rete e non come mera sommatoria di aree naturali.

La rete ecologica regionale è troppo frammentata e, contemporaneamente, presenta caratteri di estrema variabilità che la rende particolarmente sensibile. I principali usi del suolo che incidono sui territori tutelati e sulla biodiversità riguardano nell'ordine

l'agricoltura intensiva, le aree residenziali, le aree produttive e commerciali. I siti in cui si registra il grado di pressione antropica maggiore sono quelli che si collocano nelle zone di basso Appennino, di pianura e di costa. Ravenna e Bologna sono le province con il numero maggiore di siti in cui la pressione antropica è più elevata. In futuro sarà necessario sviluppare i corridoi ecologici per il collegamento tra le aree naturali. L'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale, devono cioè essere interconnesse tra di loro da habitat 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.

L'elenco completo dei parchi naturali, delle riserve regionali è riportato qui di seguito; in allegato sono elencati i siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS) definiti ai sensi delle Direttiva "Uccelli" (n. 79/409/CEE) e della Direttiva "Habitat" (n. 92/43/CEE), finalizzate a conservare la biodiversità.

Per valutare il contributo attuale delle principali infrastrutture trasportistiche alla frammentazione delle reti ecologiche sono state sovrapposte le mappe tematiche relative. L'analisi evidenzia le numerose interferenze critiche presenti in Emilia-Romagna tra le zone naturali protette ed i tracciati delle infrastrutture.

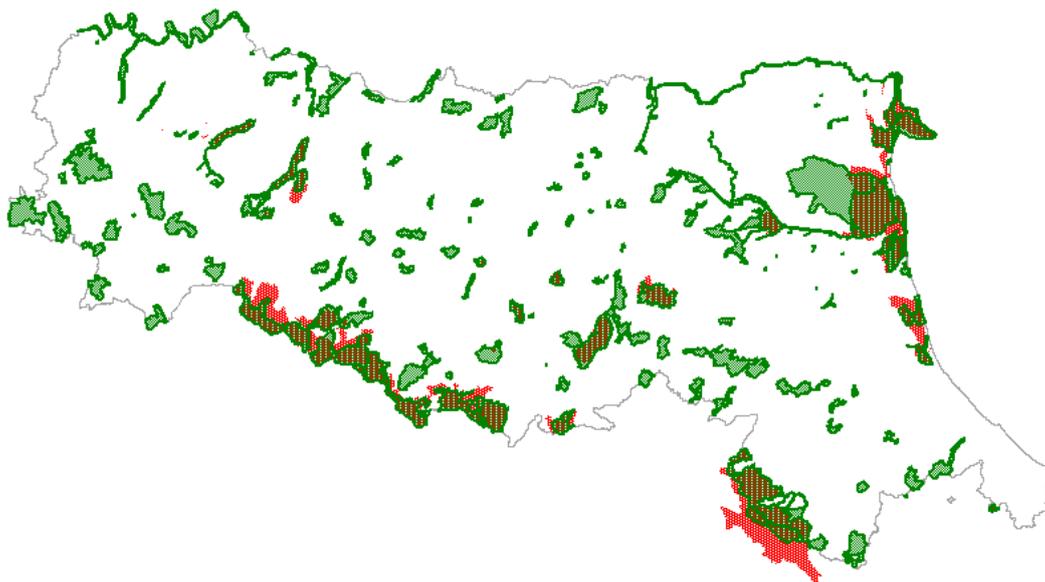


Figura. Zone naturali protette a parco (in rosso) e Rete Natura 2000 (in verde) in Emilia-Romagna e nelle aree limitrofe (Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, 2007)

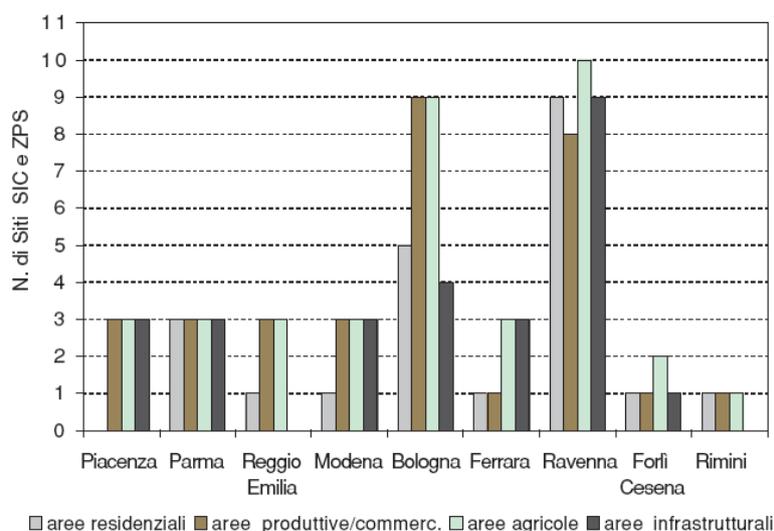


Figura. Siti della Rete Natura 2000 con maggiore pressione antropica distinti per provincia e per tipologia di aree (Arpa Emilia-Romagna, 2007)

Nel 2009 inoltre la Giunta Regionale ha approvato il “Programma triennale per il sistema regionale delle aree protette e dei siti della rete Natura 2000” in cui è presentata anche una proposta di rete ecologica di rango regionale, da considerarsi ad integrazione delle reti ecologiche già previste dai Ptcp delle singole province. Poiché l’iter di questo Programma non è ancora terminato e poiché i Ptcp delle province non sono omogenei nell’individuazione della rete ecologica provinciale è stata approntato un lavoro di omogeneizzazione dei tematismi di interesse dai singoli Ptcp per poter effettuare un’analisi territoriale comune alla regione per quanto riguarda le reti ecologiche di rango sovraprovinciale e di rango provinciale.

I principali obiettivi del Programma, a cui anche il Prit è chiamato a contribuire, sono:

- frenare l’ulteriore urbanizzazione di suolo “vergine” e contrastare l’interruzione delle connessioni ecologiche naturali esistenti che sono necessarie per garantire la vitalità delle popolazioni animali e delle specie vegetali ancora presenti e soprattutto nel territorio della pianura (spesso le infrastrutture costituiscono barriere insuperabili al

movimento delle specie diventando causa di frammentazione degli habitat, di isolamento delle popolazioni o addirittura di morte);

- arrestare la perdita degli habitat naturali e seminaturali costituiti soprattutto dalle zone umide di acqua dolce e di transizione, dai prati stabili, dalle aree costituite dagli ex coltivi delle fasce altimetriche più alte e dai boschi di pianura;
- incentivare la forestazione delle aree di pianura per creare la continuità dei corridoi ecologici naturali e contribuire all'immagazzinamento dell'anidride carbonica;
- tutelare le aree del litorale marino non ancora interessate dalle strutture turistiche e favorire la loro rinaturalizzazione anche per contrastare l'ingressione marina.

Per quantificare i tratti del sistema stradale regionale che ricadono all'interno di Aree protette e della Rete Natura 2000 sono stati analizzati vari dati della rete viaria e delle aree naturali della Regione Emilia-Romagna. Si stima che su un totale di circa 4.500 Km di rete stradale regionale (compresi i principali tratti in previsione) circa 330 Km incidono i territori regionali tutelati (i valori dell'analisi sono un sottostima; nell'Alta Valmarecchia non è stata considerata tutta la rete stradale presente).

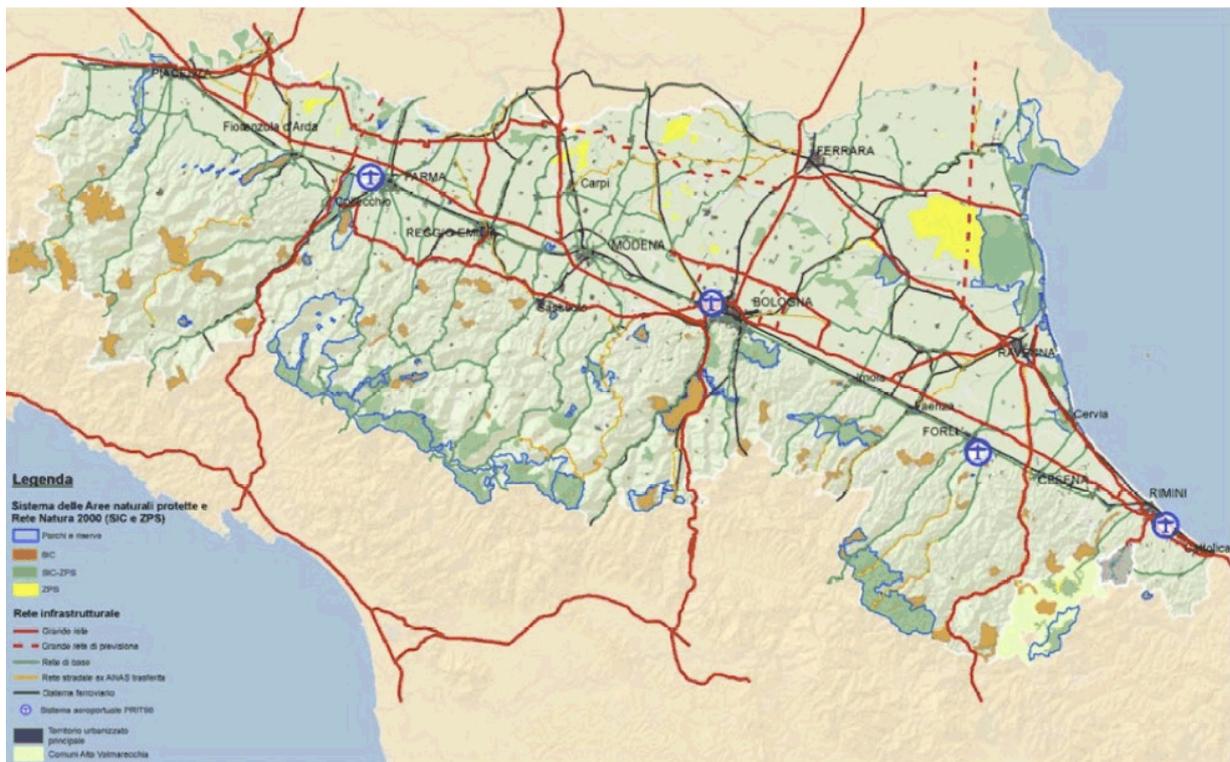


Figura. Interazione sistema infrastrutturale e Sistema Regionale Aree Protette e Natura 2000 [Regione Emilia-romagna, Servizio Parchi e Riserve naturali]

La cartografia allegata al presente rapporto ambientale mostra l'interazione tra gli elementi costitutivi delle reti ecologiche regionale e con la rete infrastrutturale trasportistica esistente. Per facilità di lettura indichiamo nella seguente tabella un sintetico commento per ogni tavola cartografica allegata.

Tabella. Commenti alle interazioni tra rete delle infrastrutture trasportistiche e rete ecologica e della naturalità.

N. tavola - Provincia	Rete ecologica sovraprovinciale esistente	Rete ecologica sovraprovinciale di progetto	Rete ecologica provinciale esistente	Rete ecologica provinciale di progetto	Conflitti
1 - Piacenza	Fascia collinare-montana con ampia diffusione delle zone a naturalità significativa e presenza di due importanti corridoi ecologici appennino-Po lungo i torrenti Trebbia e Nure oltre alla funzione di collegamento ecologico svolta dallo stesso Po.	La rete di progetto prevista dal PTCP è di grande importanza e risponde adeguatamente ai forti limiti attuali del territorio di alta e bassa pianura	E' prevalentemente impostata sulle aste fluviali nel tratto di alta e bassa pianura ed è un importante elemento di connessione tra la parte di collina-montagna a naturalità diffusa e l'importante corridoio ecologico del Po	Non è sufficientemente dettagliata nelle zone di bassa pianura in cui sono presenti infrastrutture lineari o sono in progetto, fonti di conflitti. La progettualità delle infrastrutture dovrà usare tutti gli strumenti per migliorare al massimo la loro permeabilità ecologica (ponti ecologici, varchi ecologici, sottopassi per la fauna minore e non solo)	Rilevanti conflitti sono individuati con le infrastrutture trasportistiche che si snodano in pianura ed evidenziano tutti come queste interrompono fortemente il collegamento ecologico nella direzione nord-sud (alta pianura-Po) costituendo delle vere e proprie barriere, così come costituiscono elemento di criticità, anche elevato, nella zona dei fontanili
2 - Parma	E' presente in tutta la provincia una situazione abbastanza soddisfacente di naturalità diffusa benchè sia molto frammentata nella pianura e sia molto limitata nella zona delle conoidi e della bassa collina alle aste fluviali che godono di protezione come parchi e riserve o siti di rete Natura 2000	L'elemento più importante è costituito dalla connessione tra il Parco regionale dello Stirone con il corridoio ecologico del Po; sono individuate anche altre aree di riqualificazione ecologica che si muovono parallelamente al crinale appenninico; è prevista l'espansione della riserva del Monte Prinzerà	Sostanzialmente assente	Sono previste alcune stepping stones e alcune aree di riequilibrio ecologico nella zona di pianura in maniera molto frammentata; non è prevista una adeguata rete ecologica di progetto nella zona dell'alta pianura e della bassa collina ove sarebbe indispensabile soprattutto alla luce della prevista infrastruttura pedemontana	Nella Tavola sono stati inserite anche le indicazioni di massima per infrastrutture stradali di progetto di livello sovraprovinciale poiché sono così previste nel P.T.C.P.; non sono invece segnalati i punti o le zone di conflitto che invece esistono in quanto già l'attuale infrastrutturazione parallela alla Via Emilia costituisce una reale barriera fisica per la connettività e la funzionalità ecologica del territorio; altro possibile elemento di conflitto è il percorso della Cispadana che di fatto coinvolge completamente la bassa pianura se non verranno previsti tutti gli accorgimenti per mitigarne l'effetto barriera in modo diffuso

N. tavola - Provincia	Rete ecologica sovraprovinciale esistente	Rete ecologica sovraprovinciale di progetto	Rete ecologica provinciale esistente	Rete ecologica provinciale di progetto	Conflitti
3 - Reggio Emilia	Fascia collinare-montana con ampia diffusione delle zone a naturalità significativa e presenza di aree protette; un importanti corridoio ecologico appennino-Po lungo il fiume Enza, altri corridoi di rilevanza sovraprovinciale si snodano nei tratti collinari-montani del Crostolo, del Tresinaro e del Secchia non riuscendo a completare la loro connettività ecologica nel tratto di alta e bassa pianura fino al Po che costituisce esso stesso un importante corridoio ecologico	Sopperisce alla mancanza di collegamento tra il sistema della pedecollina ed il corridoio ecologico del Po e sopperisce anche alle carenze nella direzione est-ovest appoggiandosi ai siti Natura 2000 esistenti;	E' strutturata soprattutto in una rete di stepping stones nell'area di pianura e lungo le aste fluviali oltre che nell'intorno dei fontanili	E' molto strutturata nella zona collinare-montana; ben strutturata nella fascia pedecollinare e di alta pianura; la progettualità delle infrastrutture dovrà usare tutti gli strumenti per migliorare al massimo la loro permeabilità ecologica (ponti ecologici, varchi ecologici, sottopassi per la fauna minore e non solo)	Si notano forti carenze nel territorio di Reggio Emilia e lungo le infrastrutture ove sono segnalati conflitti molto ampi soprattutto per la pedecollinare, la via Emilia, l'autostrada e la TAV nonché tratti stradali a ridosso del Fiume Po
4 - Modena	Fascia collinare-montana con ampia diffusione delle zone a naturalità significativa e presenza di aree protette; tre importanti corridoi ecologici appennino-Po (coinvolgendo la provincia di Mantova) lungo la Secchia, il torrente Tiepido e il Panaro; fascia dell'alta pianura con un buon agroecosistema che di fatto costituisce una matrice di permeabilità ecologica diffusa; nella bassa pianura presenza di aree di naturalità diffusa molto frammentata, sostanzialmente impostata sui siti della rete Natura 2000; sono individuati varchi ecologici da conservare nella pedecollina e in alcuni tratti di pianura	Non è prevista	E' impostata sui terreni circostanti i canali irrigui e di bonifica della bassa pianura e sui gangli costituiti nel tempo attraverso l'applicazione delle misure agroambientali previste nel Piano di Sviluppo Rurale	Prevede corridoi ecologici in direzione est-ovest soprattutto in pianura	Benchè non segnalati nel PTCP si individuano conflitti sicuramente per quanto riguarda la permeabilità ecologica del del territorio tra la Secchia e Carpi

N. tavola - Provincia	Rete ecologica sovraprovinciale esistente	Rete ecologica sovraprovinciale di progetto	Rete ecologica provinciale esistente	Rete ecologica provinciale di progetto	Conflitti
5 – Bologna	Fascia collinare-montana con ampia diffusione delle zone a naturalità significativa e presenza di numerose aree protette abbastanza ben connesse tra loro; nella pianura presenza di un significativo agroecosistema anche se piuttosto frammentato	E' previsto il potenziamento della coattività ecologica attraverso il miglioramento dell'agroecosistema tra la via Emilia e la Trasversale di pianura; è previsto il potenziamento dei varchi ecologici esistenti lungo la via Emilia e la via Bazzanese	E' costituito prevalentemente da stepping stones ben distribuite soprattutto nell'area di pianura recuperate nel tempo attraverso l'applicazione delle misure agroambientali previste nel Piano di Sviluppo Rurale; il PTCP individua come stepping stones anche aree di collina – montagna all'interno dei siti Natura 2000 che afferiscono in modo più appropriato al sistema dei siti Natura 2000	Si prevede il potenziamento del sistema delle stepping stones nell'area di pianura ed il loro collegamento con corridoi ecologici di rango provinciale	Sono individuate molte aree di conflitto tra la rete ecologica e la rete delle infrastrutture e del sistema produttivo/insediativo; la progettualità delle infrastrutture dovrà usare tutti gli strumenti per migliorare al massimo la loro permeabilità ecologica (ponti ecologici, varchi ecologici, sottopassi per la fauna minore e non solo)
6 - Ferrara	Sono presenti alcune aree di importante superficie in cui l'agroecosistema costituisce la base della connettività ecologica; il sistema delle aree protette ha il suo fulcro nelle stazioni del Parco Regionale del Delta del Po nonostante il pesante impatto dei Lidi e della SS Romea; inoltre si snoda un importante corridoi ecologico lungo il corso del fiume Po	E' prevista la riqualificazione di aree con l'obiettivo di farle divenire aree a naturalità significativa; soprattutto quella prevista lungo il Po di Primaro che prosegue a nord della città di Ferrara e quella da Sant'Agostino a Bondeno assicureranno la connessione ecologica tra il Fiume Reno e il Po	Si snoda, ben distribuita sul territorio provinciale, lungo i corsi d'acqua e i canali di bonifica	Sono previste due stepping stones, una nella bonifica di Valle Isola e una tra Poggio Renatico e Ferrara	Il PTCP non individua i conflitti che invece sono di notevole rilievo per quanto riguarda il percorso della superstrada Ferrara-Porto Garibaldi, la SS Romea e la SS Adriatica
7 - Ravenna	Buona naturalità diffusa nel sistema collinare-montano e in parte del sistema costiero ad eccezione delle località turistiche e dell'area di Ravenna; i corridoi ecologici si sviluppano lungo il corso dei torrenti Santerno, Senio, Lamone e Montone oltre al tratto terminale dei fiumi Reno e Savio.	E' prevista la riqualificazione dell'agroecosistema compreso tra il Savio e il Bevano come anche tra il Senio e il Lamone dalla pedecollina fino al raggiungimento del Parco del Delta del Po; sono previsti corridoi ecologici a margine della SS Adriatica; sono previsti gangli distribuiti sul territorio e ponti ecologici per ridurre l'impatto della SS Romea	E' impostata sul sistema idrografico minore compresi i canali di bonifica	Sono previsti corridoi ecologici minori prevalentemente in direzione est-ovest per il collegamento delle aste fluviali e stepping stones e gangli distribuiti su tutto il territorio provinciale	I punti di conflitto sono individuati dalla viabilità autostradale nel tratto tra Cotignola e Bagnacavallo e tra Castelbolognese e Faenza; per le strade statali lungo la via Emilia e la San Vitale nei tratti tra il Senio e il Lamone e l'Adriatica tra Alfonsine e Mezzano; inoltre lungo la SS Romea per la cui mitigazione sono previsti ponti ecologici. Un altro possibile conflitto è lungo la E45 tra Bevano e Savio

N. tavola - Provincia	Rete ecologica sovraprovinciale esistente	Rete ecologica sovraprovinciale di progetto	Rete ecologica provinciale esistente	Rete ecologica provinciale di progetto	Conflitti
8 – Forlì Cesena	Fascia collinare-montana con ampia diffusione delle zone a naturalità significativa e presenza di importanti aree protette sul crinale appenninico e nella bassa collina; il territorio tra questi due sistemi è arricchito da aree a naturalità significativa e da agroecosistemi di buona qualità; sono presenti quattro importanti corridoi ecologici fluviali sul Montone, Bidente, Savio e Uso	Sono previsti solo gangli di recupero fluviale nell'area delle conoidi	E' costituita da un insieme di corridoi ecologici impostati sui crinali nell'area collinare-montana e su intervento nell'agroecosistema di pianura (prevalentemente siepi)	Non è previsto	Non sono individuati nel PTCP, ma gli impatti più rilevanti sono gli insediamenti lineari lungo la via Emilia, la ferrovia e la autostrada A14; lungo la vallata del Savio i conflitti sono costituiti dal percorso della E45
9 - Rimini	Di buona portata l'area a naturalità diffusa collinare; nella fascia pedecollinare sono necessari interventi di miglioramento ambientale, sempre più necessari a est della SS Adriatica	Fondamentale la realizzazione di quanto previsto in PTCP che va a potenziare la naturalità pedecollinare e lungo i Torrenti Conca e Marecchia; prevista la riqualificazione della fascia costiera e delle foci dei fiumi	Non risulta	Sono previsti corridoi ecologici impostati sui crinali ed in senso trasversale alle vallate per facilitare gli scambi tra esse	Il PTCP ha fatto un'analisi abbastanza dettagliata dei conflitti al momento esistenti sul territorio che si possono riassumere in "conflitti con il sistema infrastrutturale" in molti crocevia delle strade di penetrazione costa-appennino; "conflitti con il sistema insediativo" molto accentuato nell'intorno della SS Adriatica e dei fondovalli con situazioni particolarmente critiche nel fondovalle Marecchia, fondovalle Conca e fondovalle Ventena e, infine, i "conflitti con il sistema produttivo" soprattutto lungo la SS Adriatica e in alcune zone industriali presenti nella fascia collinare (Villa Verrucchio, Serravalle-nord est, Morciano)

1.2 SINTESI DEI FATTORI AMBIENTALI POSITIVI E NEGATIVI (SWOT)

In questo capitolo si intende descrivere in modo schematico quali sono gli effetti ambientali positivi e negativi attualmente prodotti dal sistema dei trasporti. Questa valutazione del contesto ambientale intende soprattutto evidenziare i problemi ambientali e gli aspetti favorevoli del sistema ambientale che potrà essere influenzato dal piano. Le informazioni dei capitoli precedenti sono organizzate in modo schematico attraverso l'analisi SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats), cioè un procedimento mutuato dall'analisi economica, capace di indurre politiche, linee di intervento ed azioni di piano compatibili con l'ambiente di riferimento. La bontà dell'analisi SWOT è funzione della completezza della analisi di contesto; cioè l'efficacia di questa metodologia SWOT dipende dalla capacità di effettuare una lettura incrociata dei fattori ambientali. In pratica con l'analisi SWOT si distinguono fattori endogeni (su cui il pianificatore può intervenire) ed 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 attraverso il programma in questione è possibile predisporre modalità di controllo e di adattamento. E' necessario fare assegnamento sui fattori di forza, attenuare i fattori di debolezza, cogliere le opportunità e prevenire i rischi.

Nel seguito è elaborata una valutazione delle principali criticità, in negativo, e potenzialità, in positivo, per ciascuna tematica analizzata in precedenza. Particolare attenzione è posta nella rilevazione delle problematiche ambientali relative ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE (Rete Natura 2000). La valutazione del contesto ambientale evidenzia sia i problemi sia gli aspetti favorevoli dell'ambiente regionale; gli indicatori ambientali informano sulle dinamiche a rischio o sulle possibilità di miglioramento.

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

Fattori di forza (S)	Fattori di debolezza (W)	Opportunità (O)	Rischi (T)
Sistema territoriale			
<ul style="list-style-type: none"> - Emilia-Romagna è caratterizzata da una articolata rete di strade, autostrade, ferrovie - Presenza di rete diffusa reti infrastrutturali e nodi intermodali, anche su ferro - Diffusione di sistemi di controllo del traffico stradale - Diffusione 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Emilia-Romagna è da sempre una regione di cerniera, di collegamento tra importanti aree di comunicazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Notevoli dinamiche insediative diffuse con forti pressioni ambientali e squilibrio della domanda di mobilità (sprawl, frammentaz. ecosistemi) - Presenza di strade ad elevata incidentalità (velocità) - Crisi congiunturale globale indice rischi economici settoriali significativi e limitazione di finanziamenti pubblici - Difficoltà di programmazione del settore mobilità a causa di burocrazie non trasparenti e di complessità nelle competenze (tpl, sfm, ecc.)
Sistema costiero			
<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore - Presenza di rete di rilevamento estesa ed efficiente sistema di controlli ambientali 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di erosione costiera significativa sottocorrente rispetto moli e scogliere rigide - Inquinamento per operazioni di normale operatività di navi presso zone costiere sensibili (p.e. elevati fattori di emissione dei motori navali) - Lacune informative sui traffici pericolosi in mare 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema di pianificazione integrata della zona costiera (GIZC) - Navigazione in Valle Padana avrebbe grandi vantaggi rispetto ad impatti di trasporti terrestri e per le caratteristiche orografiche della Penisola 	<ul style="list-style-type: none"> - Rischi d'incidente di navi con trasporto di materiali pericolosi - Delicato sistema di spiagge, sensibili per valenze naturalistiche e socio-economiche (turismo)

Fattori di forza (S)	Fattori di debolezza (W)	Opportunità (O)	Rischi (T)
Energia e ambiente			
<ul style="list-style-type: none"> - 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 consumi/produzioni energetici e degli impatti ambientali connessi - Imprenditoria diffusa e propensione del mondo produttivo per i temi dell'uso efficiente delle risorse e sviluppo di nuove tecnologie - Sensibilità sociale in materia di ambiente e risparmio energetico - Riequilibrio progressivo del deficit energetico regionale con adeguamento delle potenze installate - Miglioramenti progressivi degli indici di efficienza energetica ed ambientale del parco veicolare - Modernizzazione dei servizi pubblici locali per cogliere le sfide del mercato energetico liberalizzato - Presenza di know-how avanzato nei servizi dei servizi ambientali complementari - Presenza di un'articolata rete 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 particolare nel settore dei trasporti - 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 	<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 efficienza e mobilità non motorizzata - Rinnovo in corso del parco veicoli stradali ed opportunità di razionalizzazione 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 dei sistemi urbani e territoriali - 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 delle sfide 	<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 consumi energetici - Frammentazione progressiva delle reti ecologiche causata da nuovi elettrodotti, gasdotti, oleodotti - Esposizione rischiosa di popolazione ai campi elettromagnetici a bassa frequenza, presso pozzi di estrazione idrocarburi, oleodotti e gasdotti

Fattori di forza (S)	Fattori di debolezza (W)	Opportunità (O)	Rischi (T)
<p>distribuzione del gas naturale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presenza di conoscenza avanzata nella produzione dei veicoli, con presenza di tecnologie molto innovative - Presenza significativa di giacimenti di metano 	<p>materiale rotabile</p>	<p>poste dai cambiamenti climatici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema informativo integrato energia-ambiente con indicatori energetico-ambientali - Produttività primaria considerevole e disponibilità di biomasse per usi energetici (biocarburanti e parziale conversione del settore agricolo) 	
Clima e atmosfera			
<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 	<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 (è fattore difficile da contrastare solo a scala locale) - Le emissioni serra dell'Emilia-Romagna sono in costante aumento 	<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 in termini di ecoincentivi - Possibilità di ripressurizzazione dei giacimenti esausti con reiniezione di CO2 	<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) - L'instabilità dei versanti appenninici minaccia diverse infrastrutture ed insediamenti - Le precipitazioni regionali diminuiscono in numero e crescono d'intensità, con maggiori minacce di piene, di erosioni e di frane
Biodiversità e paesaggio			
<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 	<ul style="list-style-type: none"> - Espansione insediativa disordinata (sprawl urbano) minaccia in modo significativo il paesaggio e la continuità degli habitat naturali, con elevata frammentazione di reti 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzialità di miglioramento della biodiversità sviluppando corridoi ecologici (p.e. rinaturazione, mitigazione di infrastrutture lineari, 	<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

Fattori di forza (S)	Fattori di debolezza (W)	Opportunità (O)	Rischi (T)
<p>vegetali-animali</p> <p>- Estese superfici tutelate a parco e come rete ecologica di notevole pregio naturalistico, di interesse scientifico ed ambientale</p>	<p>ecologiche regionali e delle Rete Natura 2000</p> <p>- Eccessivo sviluppo di reti infrastrutturali in ambienti naturali sensibili</p> <p>- Abbandono progressivo di attività-agricole in montagna, con degradi del paesaggio.</p>	<p>corretta conduzione di rete fluviale)</p>	<p>funzionalmente.</p> <p>- Modifiche climatiche possono indurre rischi per la biodiversità.</p>
Benessere, salute umana			
<p>- Sistema regionale avanzato per i controlli di sicurezza ambientale e sanitaria</p>	<p>- Presenza significativa di ambiti urbani sovraesposti a rumore e inquinamento atmosferico</p> <p>- Presenza significativa sul territorio regionale di siti con terreni contaminati</p>	<p>- Disponibilità di risorse conoscitive e finanziarie per la bonifica dei siti contaminati</p>	<p>- Notevoli dinamiche insediative diffuse con forti pressioni ambientali e squilibrio della domanda di mobilità (sprawl, frammentaz. ecosistemi)</p> <p>- Presenza di strade ad elevata incidentalità</p> <p>- Costi elevati per le operazioni di bonifica dei siti contaminati, molti dei quali presso impianti stoccaggio idrocarburi</p>

2. VALUTAZIONE DI COERENZA AMBIENTALE DEGLI OBIETTIVI DI PIANO

Questa parte mira a definire la coerenza tra gli obiettivi del piano e quelli definiti dalle politiche ambientali definite a differenti livelli. Ciò serve anche e soprattutto ad affrontare preventivamente e gestire eventuali contrasti tra gli attori interessati allo sviluppo regionale, prima che questi sfocino in conflitti in materia ambientale.

2.1 SINTESI DEGLI OBIETTIVI DEL PIANO

Il nuovo Prit, come si desume dagli elaborati di piano disponibili, assume gli obiettivi programmatici e le opzioni strategiche fondamentali espresse nei documenti correnti del Piano territoriale regionale (Ptr). Il Prit promuove interventi ed azioni in continuità con il Prit'98 e diversi altri strumenti del periodo di pianificazione precedente. Le stime effettuate sugli effetti delle politiche dal precedente piano, il Prit'98, dimostrano che le azioni finora attuate non risultano sufficienti a risolvere pienamente gli impatti ambientali prodotti dalla mobilità regionale; ad esempio non sono state sufficienti a ridurre le emissioni serra prodotte dai trasporti regionali. Gli effetti del Prit'98 per le emissioni serra erano allora particolarmente ambiziosi e sarebbero stati raggiunti solo attraverso il difficile concorso intristituzionale Governo-Regione-Enti locali. Per il resto il nuovo Prit valuta abbastanza efficace ed attuale l'assetto infrastrutturale definito dal precedente Prit'98. Il Prit, dunque, punta alla accelerazione della realizzazione del quadro infrastrutturale già pianificato dal Prit 98 e all'ottimizzazione e riqualificazione dell'esistente. Lo stato d'attuazione del sistema di mobilità regionale, nonostante le importanti realizzazioni ferroviarie e stradali concretizzate, per essere completato necessita di risorse finanziarie e tempi realizzativi compatibili con il riferimento temporale di validità del nuovo Prit fino al 2020.

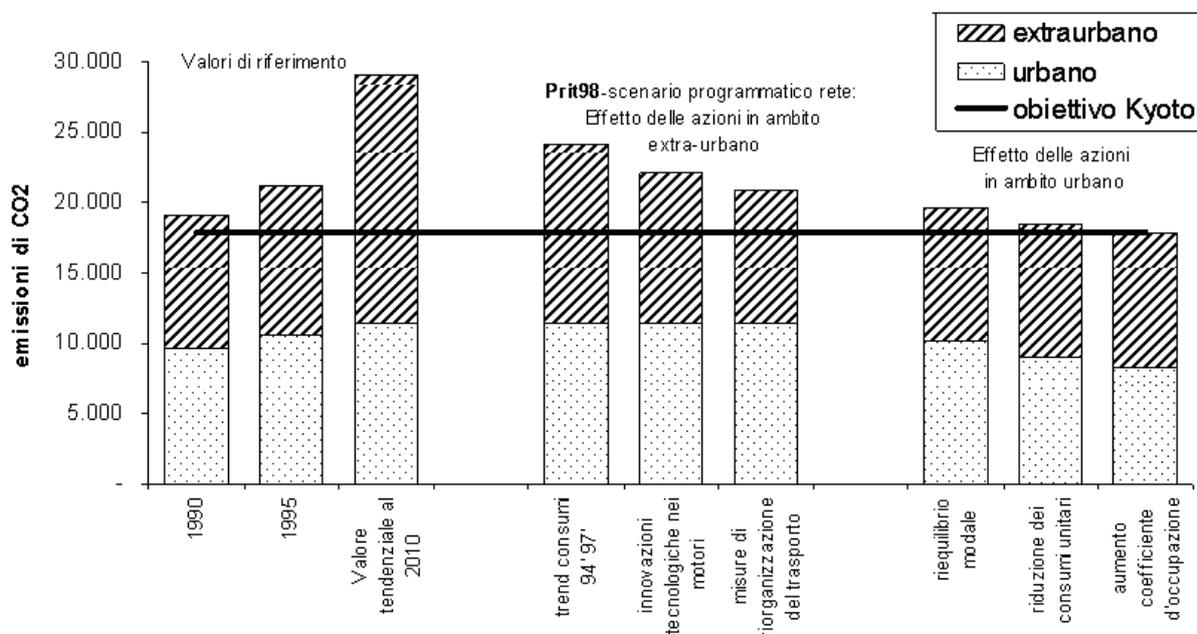


Figura. Scenari emissivi definiti dal Prit '98 e contributo delle diverse azioni per il raggiungimento dell'obiettivo di Kyoto (emissioni in tonnellate/anno di CO₂) [Regione Emilia-Romagna, 2000 b]

Al Prit spetta la traduzione dei macroobiettivi del Ptr con la specificazione degli assetti infrastrutturali e di mobilità, in una visione di coerenza complessiva di sistema e settoriale. Nei suoi documenti preliminari il Ptr indica la necessità di passare dal "poli-centrismo" dei sistemi insediativi alla "regione sistema", cioè intende promuovere una rete di componenti locali valorizzando le specifiche differenze, le eccellenze, capacità e ricchezze. Un ruolo centrale assume la questione ambientale, per cui sarà necessario rispettare le sensibilità ambientali presenti in Emilia-Romagna.

Tabella. Quadro ordinatore degli obiettivi del Prit.

MACRO-OBIETTIVI	OBIETTIVI	OBIETTIVI STRUMENTALI (MACROAZIONI)
1. La regione ecologica (ambientalmente sostenibile)	1.1 Ridurre le emissioni climalteranti da trasporti	1.1.1 Ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali
		1.1.2 Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare
2. La regione decongestionata e inclusiva (socialmente sostenibile)	2.1 Sviluppare alternative alla domanda di mobilità	2.1.1 Promuovere l'accessibilità on line dei servizi pubblici locali
		2.1.2 Promuovere progetti di telelavoro
	2.2 Facilitare gli spostamenti e ridurre i tempi di percorrenza	2.2.1 Promuovere (l'aggregazione della domanda di mobilità motorizzata
		2.2.2 Promuovere la domanda di mobilità non motorizzata
		2.2.3 Sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio
		2.2.4 Incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermodali, In particolare su ferro
2.3. Migliorare l'accessibilità ai sistemi di trasporto per le fasce deboli		
3. La regione salubre e vivibile (socialmente sostenibile)	3.1 Ridurre l'inquinamento atmosferico da trasporti	
	3.2 Ridurre l'inquinamento acustico da trasporti	
	3.3 Aumentare la sicurezza nel trasporto	3.3.1 Migliorare la sicurezza della rete stradale
		3.3.2 Migliorare la sicurezza dei veicoli
		3.3.3 Limitare la velocità veicolare
		3.3.4 Promuovere comportamenti di guida sicura
		3.3.5 Promuovere misure di law enforcement (inasprimento sanzioni e capacità di repressione)
	3.4 Diminuire l'occupazione di spazio da parte dei veicoli privati	3.4.1 Ridurre il parco veicolare privato
		3.4.2 Promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili
	3.5 Aumentare la qualità del servizio pubblico di trasporto	3.5.1 Sostenere il rinnovo del materiale rotabile
3.5.2 Migliorare il comfort del viaggio		
3.5.3 Migliorare l'affidabilità dei viaggio		

MACRO-OBIETTIVI	OBIETTIVI	OBIETTIVI STRUMENTALI (/MACROAZIONI)
4.La regione attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)	4.1 Migliorare l'efficienza dei sistemi di trasporto	4.1.1 Ridurre i costi unitari della mobilità privata
		4.1.2 Ridurre i costi unitari della mobilità pubblica
	4.2 Aumentare l'attrattività economica del territorio attraverso il sistema dei trasporti	4.2.1 Migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merci (fattore di attrazione per gli insediamenti produttivi)
		4.2.2 Migliorare infrastrutt. per il trasporto dei passeggeri (fattore di attrazione per i turisti, i businessmen, gli investimenti in generale)
	4.3 Sviluppare il settore della logistica (mercati extra-regionali)	
5 .La regione integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)	5.1 Assicurare il coordinamento e l'integrazione della pianificazione dei trasporti con altri livelli di pianificazione	
	5.2 Promuovere l'accesso trasparente degli operatori nella gestione dei servizi/infrastrutture di interesse/proprietà pubblica (liberalizzazione)	
	5.3 Assicurare l'integrazione di sistema nello sviluppo e nella gestione dei servizi/infrastrutture di interesse/proprietà pubblica (gerarchie e funzioni)	
	5.4 Rivedere i processi di decentramento territoriale delle competenze in una logica di sussidiarietà e nel rispetto delle esigenze di integrazione/coordinamento del sistema	
	5.5 Promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella definizione di politiche e interventi nei trasporti e nelle infrastrutture	

Al Prit spetta di indirizzare e coordinare gli interventi degli enti locali e di altri soggetti pubblici e privati operanti nel sistema dei trasporti e della mobilità d'interesse regionale-locale. Il Prit inoltre definisce, per quanto di sua competenza, il sistema delle comunicazioni ferroviarie, stradali, portuali, idroviarie, marittime, aeree, interportuali e autofilotrannviarie. Per la mobilità vi sono delle competenze direttamente attribuibili al Prit, altre richiedono una convergenza e un raccordo fra i diversi soggetti operanti nel sistema della mobilità di interesse nazionale, regionale e locale.

I condizionamenti territoriali, urbanistici ed ambientali rendono difficile l'individuazione di corridoi per ulteriori infrastrutture di rango regionale, mentre le esigenze di accessibilità e competitività rendono necessaria l'accelerazione dell'attuazione degli interventi previsti. In questo quadro è articolata la rete stradale regionale, strutturata su due livelli funzionali distinti: la "Grande rete", con funzioni di servizio nei confronti della mobilità nazionale e regionale di più ampio raggio; la "rete di base", rivolta principalmente all'accessibilità dei distretti industriali, dei poli attrattivi e generativi e delle aree urbane. Nell'ambito della Grande Rete stradale, assumono un ruolo particolare diverse infrastrutture con andamento est-ovest: la "Cispadana", di connessione tra importanti itinerari stradali e autostradali (A1-Autocisa, A22-Autobrennero, A13, E55, SS16 Adriatica, E45, A14) e la "Pedemontana" a sud della via Emilia. Entrambe queste infrastrutture hanno come obiettivo il completamento di una maglia in grado di consentire il funzionamento a sistema della regione, valorizzando i territori e decongestionando l'asse centrale dell'A1/A14 e della via Emilia.

Il Prit dell'Emilia-Romagna declina diverse altre strategie a scala regionale per migliorare:

- l'accessibilità per persone e merci,
- la competitività territoriale e delle imprese,
- l'affidabilità e sicurezza al sistema,
- lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio,
- il governo delle trasformazioni territoriali in funzione del livello di accessibilità che alle stesse deve essere garantito.

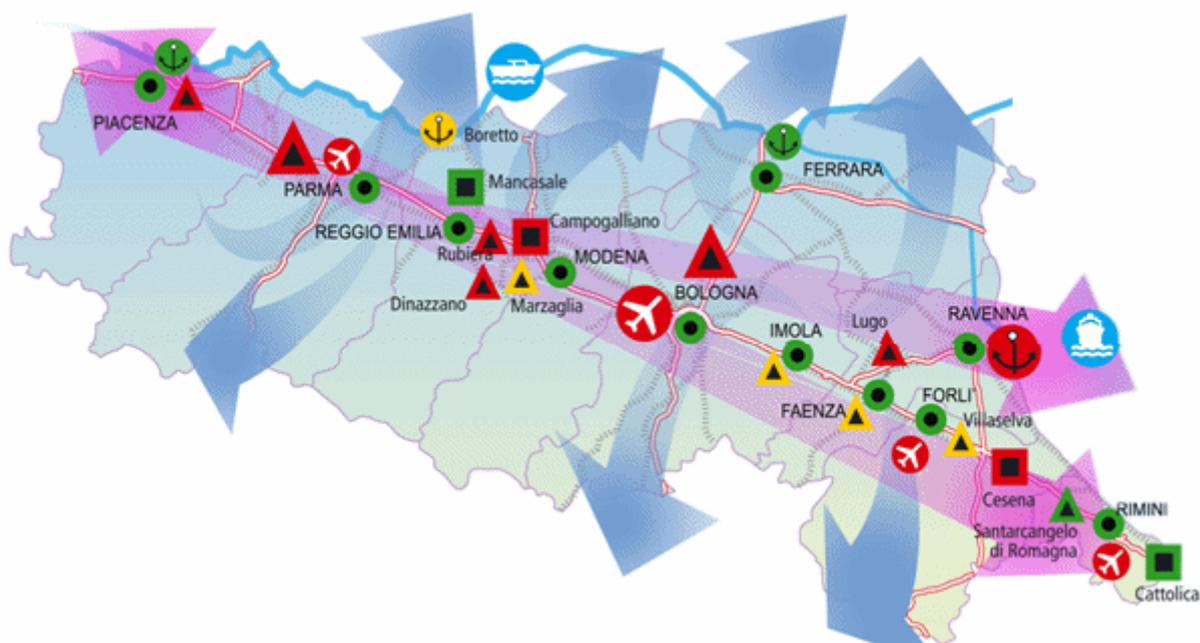


Figura. Sintesi schematica del sistema di mobilità dell'Emilia-Romagna, così com'è definito dal Prit. Sono evidenziati con frecce rosse gli assi est-ovest, con frecce azzurre gli assi nord-sud, con cerchio verde i nodi urbani principali, con cerchio rosso gli aeroporti ed il porto di Ravenna, con cerchio verde e giallo i porti fluviali, con triangolo rosso gli interporti e gli scali merci, con triangolo giallo gli scali secondari.

2.2 COERENZA AMBIENTALE INTERNA

La coerenza ambientale interna mira a confrontare tra loro gli obiettivi compresi all'interno degli elaborati di piano. Innanzitutto si sintetizzano gli obiettivi del Prit, così come sono stati resi disponibili al team di valutazione ambientale. Essendo il presente rapporto ambientale di Vas uno degli elaborati di piano, quello specificamente focalizzato alle valutazioni ambientali, nel seguito si analizza la coerenza tra i risultati del precedente capitolo e gli obiettivi di piano. Infine si confrontano gli obiettivi di piano tra loro.

2.2.1 Coerenza del piano rispetto alla diagnosi ambientale

Valutare la coerenza ambientale del Prit comporta un giudizio sulla capacità del piano di rispondere alle questioni ambientali presenti nel territorio regionale. In pratica si tratta di verificare se gli obiettivi scelti dal piano sono coerenti con la valutazione del contesto ambientale precedente.

Questa valutazione è realizzata utilizzando una matrice qualitativa, in cui sulle colonne sono riportati i temi della diagnosi ambientale, sulle righe sono riportati i gruppi di obiettivi del Prit e nelle celle di matrice sono riportati dei giudizi sul livello di coerenza reciproca.

Dall'analisi svolta si deduce, in sintesi, un ottimo livello di copertura da parte del Prit delle questioni ambientali diagnosticate precedentemente. Permangono alcune incertezze da verificare più nel dettaglio relativamente agli obiettivi sull'incremento dell'offerta di reti infrastrutturali e dei nodi intermodali, sulla riduzione dei costi unitari della mobilità privata e sul miglioramento dell'attrazione per gli insediamenti produttivi, i turisti, i businessmen.

Tabella. Matrice di traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi del Prit dell'Emilia-Romagna

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra misure e temi della diagnosi ambientale: verde scuro (X) per misure fortemente coerenti, verde chiaro (x) per misure coerenti, bianco per misure senza correlazione significativa, giallo (/) per misure a coerenza incerta da verificare più nel dettaglio; non ci sono misure incoerenti con i temi ambientali diagnosticate nel capitolo precedente.

OBIETTIVI E MACROAZIONI DEL Prit

	TEMI:	SIS. INSEDIATIVI	ENERGIA E AMB.	CAMB. CLIMATICI	INQ. ATMOSFERICO	BIODIVERSITÀ.	PAESAGGIO	BEN.SALUTE UMANA
1.1.1 Ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali		X	X	x	x		x	x
1.1.2 Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare		x	X	X	X			x
1.2 Ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto		x				X	X	
2.1.1 Promuovere l'accessibilità on line dei servizi pubblici locali		X	x	x	x			x
2.1.2 Promuovere progetti di telelavoro		x	x	x	x			x
2.2.1 Promuovere l'aggregazione della domanda di mobilità motorizzata		x	x	x	x			x
2.2.2 Promuovere la domanda di mobilità non motorizzata		x	x	x	x			x
2.2.3 Sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio		x	x	x	x			x
2.2.4 Incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermodali, in particolare su ferro		/	/	/	/	/	/	/
2.3. Migliorare l'accessibilità ai sistemi di trasporto per le fasce deboli								x
3.1 Ridurre l'inquinamento atmosferico da trasporti			x	X	X	x		X
3.2 Ridurre l'inquinamento acustico da trasporti		X				x	x	X
3.3.1 Migliorare la sicurezza della rete stradale		X						X
3.3.2 Migliorare la sicurezza dei veicoli								X
3.3.3 Limitare la velocità veicolare		x	x	x	x	x		x
3.3.4 Promuovere comportamenti di guida sicura								X
3.3.5 Promuovere misure di law enforcement (inasprimento sanzioni e capacità di repressione)		x						x
3.4.1 Ridurre il parco veicolare privato		x	x	x	x		x	
3.4.2 Promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili		X				X	X	x
3.5.1 Sostenere il rinnovo del materiale rotabile								
3.5.2 Migliorare il comfort del viaggio								x
3.5.3 Migliorare l'affidabilità dei viaggi								x
4.1.1 Ridurre i costi unitari della mobilità privata			/	/	/	/	/	/
4.1.2 Ridurre i costi unitari della mobilità pubblica		x	x	x	x			x
4.2.1 Migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merci (fattore di attrazione per gli insediamenti produttivi)		x	/	/	/	/	/	/
4.2.2 Migliorare infrastr. trasporto passeggeri (fattore attraz. per turisti, businessmen, investimenti in generale)		/	/	/	/	/	/	/
4.3. Sviluppare il settore della logistica (mercati extra-regionali)		/						
5.1 Assicurare coordinam.e integraz.di pianificazione trasporti con altri livelli di pianificaz.		x						
5.2 Promuovere accesso trasparente di operatori in gestione servizi/infrastrutt.di interesse/proprietà pubbl. (liberalizzaz.)								
5.3 Assicurare integraz.di sistema in sviluppo e gestione di servizi/infrastrutt.di interesse/proprietà pubbl. (gerarchie e funzioni)		x						
5.4 Rivisitare processi decentram.territor. di competenze in logiche di sussidiarietà e di integraz./coordinam. dl sistema								
5.5 Promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella definizione di politiche e interventi nei trasporti e nelle infrastrutture		x						

2.2.2 Coerenza ambientale tra gli obiettivi di piano

È necessario che il piano nelle sue scelte e nei suoi contenuti sia coerente per logica d'impostazione. Per cui in questa parte del rapporto gli obiettivi del piano vengono confrontati per valutare se essi sono reciprocamente coerenti e se sono in grado di produrre sinergie positive per l'ambiente.

Dall'analisi svolta si rileva il buon livello di coerenza e di sinergia tra gli interventi e le azioni del nuovo Prit. Si rileva in particolare come per alcune attività siano particolarmente elevate le sinergie positive ed i livelli di complementarietà. 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 rileva anche come il coordinamento-integrazione della pianificazione dei trasporti e la promozione dei meccanismi di partecipazione risultano centrali rispetto a tutti gli altri obiettivi.

Si rilevano 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 l'incremento dell'offerta di reti infrastrutturali e dei nodi intermodali deve comportare particolari attenzioni rispetto agli intenti di riduzione del consumo di territorio da infrastrutture, del parco veicolare privato e quindi dell'inquinamento atmosferico-acustico dei trasporti. Si segnala inoltre anche i potenziali contrasti tra gli obiettivi di riduzione dei costi della mobilità privata rispetto all'intento di ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali, il parco veicolare privato ed il miglioramento ecologico del parco

veicolare, che potrebbe comportare costi aggiuntivi per i consumatori. Anche la riduzione dei costi unitari della mobilità pubblica potrebbe essere in potenziale contrasto con il rinnovo del materiale rotabile, il miglioramento del comfort e dell'affidabilità dei viaggi, che pure potrebbe comportare costi aggiuntivi per gli utenti.

Per un dettaglio su questi giudizi di coerenza interna tra gli interventi del nuovo piano si può fare riferimento alla matrice di coerenza intrna, riportata nel seguito, che relaziona reciprocamente gli obiettivi e le attività del Prit; ciò serve soprattutto a 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.

Nelle successive fasi di valutazione ambientale del Prit, durante anche il processo di attuazione del piano, è necessario che ogni obiettivo venga valutato anche attraverso indicatori ambientali prestazionali, in grado cioè di misurare in modo oggettivo il progresso verso target ambientali prefissati. Tali indicatori devono essere individuati 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 dovranno trovare traduzione concreta ed operativa, anche in termini di dotazione di risorse economiche espressamente dedicate. In sostanza anche la ripartizione delle risorse economiche stanziare con il piano deve essere coerente con la dimensione ambientale delle sinergie valutate in questa fase.

2.3 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 in via preventiva eventuali conflitti in materia di ambiente. Le strategie per lo sviluppo sostenibile sono elemento di riferimento fondamentale delle procedure di Vas. Queste strategie, definite ai diversi livelli territoriali, attraverso la partecipazione dei cittadini e delle loro associazioni, in rappresentanza delle diverse istanze, assicurano armonia tra condizioni economiche, ecologiche, sociali.

Con lo sviluppo sostenibile tutti i livelli di governo del territorio agiscono sempre nell'ambito di processi partecipati e si attuano attraverso vari strumenti (progetti, programmi, piani, ecc.). Questi livelli di governo ed i loro strumenti hanno tutti una propria autonomia procedurale, ma sono tra loro correlati. Solo una gestione coerente del complesso di questi strumenti potrà consentire di migliorare le condizioni di sostenibilità complessiva delle scelte. Anche i singoli strumenti di

pianificazione territoriale devono risultare tra loro coerenti, nel quadro delle strategie per lo sviluppo sostenibile, realizzando così sistemi più funzionali, integrati e rafforzati.

In questa valutazione di coerenza esterna le tematiche ambientali generali, considerate strategiche per lo sviluppo sostenibile, sono associate a tematiche ambientali significative per il Prit, seguendo lo schema seguente.

Tabella. Raggruppamento delle strategie ambientali generali in tematiche significative per il Prit

Tematiche ambientali strategiche generali	Tematiche ambientali significative per il Prit
Cambiamenti climatici Energia	Energia e clima
Salute pubblica Atmosfera Agenti fisici (rumore, radiazioni non ionizzanti)	Benessere e salute dell'uomo
Biodiversità, Flora e Fauna Conservazione e gestione delle risorse naturali (Acqua, Suolo)	Biodiversità e risorse naturali
Paesaggio Sistemi insediativi Risorse culturali Patrimonio culturale, architettonico e archeologico	Paesaggio e sistemi insediativi

Nella matrice di analisi riportata nel seguito ciascuna tematica ambientale è messa in relazione con gli obiettivi di sostenibilità tratti dalle strategie europee e dalle nostre politiche ambientali, nazionali e regionali. Ad ogni obiettivo significativo è anche associato almeno un indicatore ambientale prestazionale, al fine di controllare meglio l'obiettivo e indirizzare il monitoraggio ambientale.

Nelle seguenti matrici di coerenza esterna le politiche ambientali, nazionali e regionali sono indicate con le seguenti sigle:

- CAR: Convenzione di Aarhus su comunicazione ambientale
- CEP: Convenzione europea del paesaggio

- GIZC RER: Gestione integrata zone costiere dell'Emilia-Romagna
- LBT: Libro bianco sulla politica europea dei trasporti
- LVAU: Libro verde sulla politica europea dei trasporti
- LR: Leggi regionali
- PAA: 6° Piano europeo di Azione Ambientale
- PER RER: Piano energetico regionale della Regione Emilia-Romagna
- PNSS: Piano nazionale sicurezza stradale
- POC: Piano operativo comunale
- PPRA: Piani provinciali di risanamento atmosferico
- PSC: Piano strutturale comunale
- PTA RER: Piano tutela delle acque della Regione Emilia-Romagna
- PTCP: Piano territoriale di coordinamento provinciale
- SNAA: Strategia Nazionale di Azione Ambientale (Del. CIPE luglio 2002)
- SSS: Nuova Strategia europea di sviluppo sostenibile

Tabella. Matrice di coerenza tra le politiche ambientali in materia di cambiamenti climatici ed energia rispetto agli obiettivi del Prit. I colori nelle celle indicano i livelli di coerenza tra gli obiettivi del Prit, indicati sulle colonne e gli scopi delle politiche ambientali indicati sulle righe: verde (X) per obiettivi coerenti, bianco per obiettivi senza correlazione significativa, giallo (/) per obiettivi che potrebbero contrastare se attuati in modo reciprocamente s coordinato

SCOPPI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO		MACRO OBIETTIVI DELPRIT:																				INDICATORI												
		1. RER ecologica (ambient. sostenib.)		2. RER decongestionata e Inclusiva (socialmente sost. -1)				3. RER salubre e vivibile (socialmente sostenibile -2)				4. RER attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)				5 RER integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)																		
OBIETTIVI DEL PRIT:		1.1.1	1.1.2	1.2	2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3	3.1	3.2	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.5.1	3.5.2	3.5.3	4.1.1	4.1.2	4.2.1	4.2.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	
Energia, Clima																																		
- Risparmio energetico e riduzione dei consumi energetici per i settori (trasporti) – SSS, SNAA, PER RER		X	X		X	X	X	X	X	/		X					X		X	X					/	X	X	X	/	X		X	X	X
- Aumento dell'Efficienza energetica - SSS, SNAA, PER RER		X	X		X	X	X	X	X	X		X				X				X	X				/	X	X	X	X	X		X	X	X
- Riduzione emissioni gas serra per i settori (trasporti) – SSS, SNAA, PER RER		X	X		X	X		X	X	/		X				X		X	X						/	X	X	X	/	X		X	X	X
- Svil. produzione ed uso di energia da fonti rinnovabili (trasporti) - SSS, Dir 2003/30/CE, PER RER			X									X							X								X	X		X		X		X

Tabella. Matrice di coerenza tra politiche ambientali in materia di benessere-salute ed obiettivi del Prit. I colori nelle celle indicano i livelli di coerenza tra gli obiettivi del Prit, indicati sulle colonne e gli scopi delle politiche ambientali indicati sulle righe: verde (X) per obiettivi coerenti, bianco per obiettivi senza correlazione significativa, giallo (/) per obiettivi che potrebbero contrastare se attuati in modo reciprocamente sordinato

SCOPI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO		MACRO OBIETTIVI DELPRIT:																				INDICATORI															
		1. RER ecologica (ambient. sostenib.)		2. RER decongestionata e Inclusiva (socialmente sost. -1)				3. RER salubre e vivibile (socialmente sostenibile -2)						4. RER attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)				5. RER integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)																			
OBIETTIVI DEL PRIT:																																					
		1.1.1	1.1.2	1.2	2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3	3.1	3.2	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.5.1	3.5.2	3.5.3	4.1.1	4.1.2	4.2.1	4.2.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5				
Benessere e salute																																					
- Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportano impatti negativi significativi per la salute umana – PAA, COM(2005)446, DM 60/2004		X	X		X	X	X	X	X	/		X				X	X	X	X						/	X	X	X	/	X		X	X	X			
- Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali rinnovabili (atmosfera) - SSS		X	X		X	X	X	X	X	/		X				X	X	X	X						/	X	X	X	/	X		X	X	X			
- Assicurare che i sistemi di trasporto soddisfino le esigenze economiche, sociali ed ambientali, minimizzando i loro impatti - SSS, LBT		X	X				X	X	X	X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	/	X	X	X	X	X		X	X	X				
- Protezione delle persone contro i rischi sanitari da inquinamento atmosferico - PPRA		X	X		X		X	X	X	/		X				X	X	X	X						/	X	X	X	/	X		X	X	X			
- Ridurre l'impatto ambientale dei mezzi in città - LVAU, DM 27/3/1998			X	X	X	X	X	X	X	/		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		/	X	X	X	/	X		X		X			
- Riduzione di esposizione a rumore e limiti immissione da sorgenti sonore – Dir 2002/49/CE, dlgs 194/2005, DPCM 14/11/97, L. 447/95, LR 15/01		X	X		X		X	X	X	/		X	X		X	X	X	X	X						/	X	X	X	/	X		X	X	X			
- Riduzione del numero dei decessi e feriti dovuti a incidenti stradali – SSS, PNSS		X			X		/	X	/					X	X	X	X	X	X	X	X			/	X	X	X	/	X			X	X				
- Incentivazione programmi mobility management - DM 20/12/2000.		X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
- Partecipazione del pubblico in materia ambientale - SSS, CAR, Dir 2003/35, Dir 2003/4, Reg. n. 1367/2006		X	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Tabella. Matrice di coerenza tra le politiche ambientali in materia di biodiversità, acqua, suoli ed gli obiettivi del Prit. I colori nelle celle indicano i livelli di coerenza tra gli obiettivi del Prit, indicati sulle colonne e gli scopi delle politiche ambientali indicati sulle righe: verde (X) per obiettivi coerenti, bianco per obiettivi senza correlazione significativa, giallo (/) per obiettivi che potrebbero contrastare se attuati in modo reciprocamente s coordinato

MACRO OBIETTIVI DELPRIT:

	1. RER ecologica (ambient. sostenib.)	2. RER decongestionata e Inclusiva (socialmente sost. -1)	3. RER salubre e vivibile (socialmente sostenibile -2)	4. RER attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)	5 RER Integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)
OBIETTIVI DEL PRIT:	1.1.1 Ridurre la domanda di mobilità con mezzi individuali	2.1.1 Promuovere l'accessibilità on line dei servizi pubblici locali	3.1.1 Ridurre l'inquinamento atmosferico da trasporti	4.1.1 Ridurre i costi unitari della mobilità privata	5.1 Assicurare coordinam. e integraz. di pianificazione trasporti co
	1.1.2 Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare	2.1.2 Promuovere progetti di telelavoro	3.1.2 Ridurre l'inquinamento acustico da trasporti	4.1.2 Ridurre i costi unitari della mobilità pubblica	5.2 Promuovere accesso trasparente di operatori in gestione ser
	1.2 Ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto	2.2.1 Promuovere l'aggregazione della domanda di mobilità moto	3.2.1 Migliorare la sicurezza della rete stradale	4.2.1 Migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merc	5.3 Assicurare integraz. di sistema in sviluppo e gestione di serv
	2.1.1 Promuovere l'accessibilità on line dei servizi pubblici locali	2.2.2 Promuovere la domanda di mobilità non motorizzata	3.2.2 Migliorare la sicurezza dei veicoli	4.2.2 Migliorare infrastr. trasporto passeggeri (fattore attraz. per tu	5.4 Rivisitare processi decentram. territor. di competenze in logi
	2.1.2 Promuovere progetti di telelavoro	2.2.3 Sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio	3.3.3 Limitare la velocità veicolare	4.3 Sviluppare il settore della logistica (mercati extra-regionali)	5.5 Promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella dell
	2.2.1 Promuovere l'aggregazione della domanda di mobilità moto	2.2.4 Incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermoda	3.3.4 Promuovere comportamenti di guida sicura		
	2.2.2 Promuovere la domanda di mobilità non motorizzata	2.3 Migliorare l'accessibilità a sistemi di trasporto per fasce deboli	3.3.5 Promuovere misure di lawenforcement (inasprimento sanz		
	2.2.3 Sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio	3.1.1 Ridurre l'inquinamento atmosferico da trasporti	3.4.1 Ridurre il parco veicolare privato		
	2.2.4 Incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e nodi intermoda	3.2.1 Migliorare la sicurezza della rete stradale	3.4.2 Promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensib		
	2.3 Migliorare l'accessibilità a sistemi di trasporto per fasce deboli	3.2.2 Migliorare la sicurezza dei veicoli	3.5.1 Sostenere il rinnovo del materiale rotabile		
	3.1.1 Ridurre l'inquinamento atmosferico da trasporti	3.3.3 Limitare la velocità veicolare	3.5.2 Migliorare il comfort del viaggio		
	3.1.2 Ridurre l'inquinamento acustico da trasporti	3.3.4 Promuovere comportamenti di guida sicura	3.5.3 Migliorare l'affidabilità dei viaggi		
	3.2.1 Migliorare la sicurezza della rete stradale	3.3.5 Promuovere misure di lawenforcement (inasprimento sanz	4.1.1 Ridurre i costi unitari della mobilità privata		
	3.2.2 Migliorare la sicurezza dei veicoli	3.4.1 Ridurre il parco veicolare privato	4.1.2 Ridurre i costi unitari della mobilità pubblica		
	3.3.3 Limitare la velocità veicolare	3.4.2 Promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensib	4.2.1 Migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merc		
	3.3.4 Promuovere comportamenti di guida sicura	3.5.1 Sostenere il rinnovo del materiale rotabile	4.2.2 Migliorare infrastr. trasporto passeggeri (fattore attraz. per tu		
	3.3.5 Promuovere misure di lawenforcement (inasprimento sanz	3.5.2 Migliorare il comfort del viaggio	4.3 Sviluppare il settore della logistica (mercati extra-regionali)		
	3.4.1 Ridurre il parco veicolare privato	3.5.3 Migliorare l'affidabilità dei viaggi	5.1 Assicurare coordinam. e integraz. di pianificazione trasporti co		
	3.4.2 Promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensib	4.1.1 Ridurre i costi unitari della mobilità privata	5.2 Promuovere accesso trasparente di operatori in gestione ser		
	3.5.1 Sostenere il rinnovo del materiale rotabile	4.1.2 Ridurre i costi unitari della mobilità pubblica	5.3 Assicurare integraz. di sistema in sviluppo e gestione di serv		
	3.5.2 Migliorare il comfort del viaggio	4.2.1 Migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merc	5.4 Rivisitare processi decentram. territor. di competenze in logi		
	3.5.3 Migliorare l'affidabilità dei viaggi	4.2.2 Migliorare infrastr. trasporto passeggeri (fattore attraz. per tu	5.5 Promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella dell		

SCOPI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

INDICATORI

SCOPI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	1. RER ecologica (ambient. sostenib.)	2. RER decongestionata e Inclusiva (socialmente sost. -1)	3. RER salubre e vivibile (socialmente sostenibile -2)	4. RER attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)	5 RER Integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)	INDICATORI
Biodiversità, acque, suoli						
- Conservazione degli habitat di importanza comunitaria e Rete Natura 2000 – Dir. 92/43, COM (2007) 2		X	/	X	X	Siti naturali incisi da infrastrutture viarie
- Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento di risorse naturali rinnovabili (biodiversità) - SSS	X		/	X	X	Frammentazione habitat della rete ecologica da infrastrutture viarie
- Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali rinnovabili (acqua) - SSS, Dlgs 152/2006, PTA RER				X	X	Scarichi di reflui da navi
- Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali rinnovabili (suolo) - SSS	X		/		X	Suolo impermeabilizzato da infrastrutture viarie
- Tutela suolo e sottosuolo, risanam idrogeologico, prevenz. dissesto, messa in sicurezza, lotta a desertificazione – Dlgs 152/2006	X		/		X	Estensione infrastrutture viarie in zone a rischio idrogeologico e amb.

Tabella. Matrice di coerenza tra le politiche ambientali in materia di paesaggio e sistemi territoriali ed gli obiettivi del Prit. I colori nelle celle indicano i livelli di coerenza tra gli obiettivi del Prit, indicati sulle colonne e gli scopi delle politiche ambientali indicati sulle righe: verde (X) per obiettivi coerenti, bianco per obiettivi senza correlazione significativa, giallo (/) per obiettivi che potrebbero contrastare se attuati in modo reciprocamente s coordinato

SCOPI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO		MACRO OBIETTIVI DELPRIT:																				INDICATORI												
		1. RER ecologica (ambient. sostenib.)		2. RER decongestionata e Inclusiva (socialmente sost. -1)				3. RER salubre e vivibile (socialmente sostenibile -2)								4. RER attrattiva ed efficiente (economicamente sostenibile)				5 RER integrata, plurale e partecipata (istituzionalmente sostenibile)														
Paesaggio		OBIETTIVI DEL PRIT:																																
		1.1.1	1.1.2	1.2	2.1.1	2.1.2	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.3	3.1	3.2	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	3.4.1	3.4.2	3.5.1	3.5.2	3.5.3	4.1.1	4.1.2	4.2.1	4.2.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	
- Protezione, gestione e pianificazione dei paesaggi – CEP			X						/				X													/	/		X			X	X	Densità territoriale di infrastrutture viarie
- Utilizzo razionale del suolo per limitare l'occupazione e impermeabilizzazione del suolo - COM(2006)231			X						/																	/	/		X			X	X	Suolo impermeabilizzato da infrastrutture viarie
- Protezione e conservazione del patrimonio culturale – LVAU, SNA.A			X			X			/			X							X						/			X			X	X	Livelli intrusione percettiva d'inf. viarie in paesaggi tutelati e sensibili	
- Pianificazione e gestione integrata, Sviluppo sostenibile delle zone costiere e delle loro risorse - PTCP, PSC, POC, GIZC RER			X	X	X				/		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	/	X	X	X	X	X		X	X	X	Livelli di coerenza dei piani di sviluppo con pianif. della mobilità

Dalle matrici precedenti si deduce, nel complesso, un buon livello di coerenza tra il Prit e le politiche di sviluppo sostenibile.

2.3.1 Coerenza con gli obiettivi internazionali

In particolare si rileva che a livello europeo sono stabiliti diverse strategie per lo sviluppo sostenibile della mobilità che il Prit assume tra i suoi obiettivi. L'Unione europea nel tempo ha definito strategie di riferimento per le scale di pianificazione nazionali e regionali. La pianificazione delle reti di mobilità dal 1994 si basa soprattutto sulla Rete Transeuropea dei trasporti e sulla necessità di sviluppare una migliore connessione delle infrastrutture a scala europea. Nel 2001 il Libro Bianco sulla mobilità europea ha affrontato in particolare i temi della riduzione degli impatti sull'ambiente urbano e la sicurezza stradale, oltre alla "co-modalità" tra i diversi sistemi di trasporto collettivo. Ciò è coerente con diversi degli obiettivi del Prit, in particolare quelli per ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico da trasporti, ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto, promuovere l'aggregazione della domanda di mobilità, promuovere la domanda di mobilità non motorizzata, migliorare la sicurezza della rete stradale, migliorare la sicurezza dei veicoli, limitare la velocità veicolare, promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili, migliorare le infrastrutture di trasporto passeggeri. Nel 2005 la Commissione europea, precisando le strategie del Libro Bianco, ha evidenziato in particolare la necessità dello sviluppo di modi di trasporto meno inquinanti. Nel 2006 il Libro Verde sull'ambiente urbano si sottolinea la necessità di ridurre l'impatto ambientale dei mezzi pesanti in città; anche su questo tema il Prit è impegnato, in particolare quando stabilisce che il sistema dei trasporti richiede soluzioni logistiche particolarmente evolute. Nel Libro Verde e nel Prit si indicano come strategiche le nuove tecnologie applicate sia allo sviluppo di motori meno inquinanti efficienti sia all'info-mobilità. Nel 2007 la Commissione europea ha adottato uno specifico piano d'azione per la logistica e per potenziare l'efficienza di trasporto delle merci; in particolare su questo il Prit prevede uno specifico obiettivo per migliorare l'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merci. Nel documento "Verso una nuova

mobilità urbana”, del 2007, la Commissione europea ha definito diverse politiche per conciliare sviluppo economico, accessibilità territoriale e qualità di vita; il miglioramento della mobilità urbana è considerato molto importante. Il Prit Nel 2007 nell'Agenda Territoriale dell'Unione Europea si stabilisce che le politiche di mobilità dovrebbero seguire approcci integrati. Per sviluppare sistemi urbani equilibrati e risolvere le molte criticità territoriali dovrebbero contribuire anche diverse politiche settoriali. Anche su questo aspetto il Prit assume un obiettivo specifiche per assicurare il coordinamento e l'integrazione della pianificazione dei trasporti con gli altri livelli di pianificazione.

2.3.2 Coerenza con gli obiettivi nazionali

A scala italiana il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL, 2001) evidenzia alcune criticità del Paese, tra cui la carenza d'offerta infrastrutturale e la disomogeneità dei servizi. Nel 2006 il Piano della Logistica ha individuato nel contenimento dei costi di trasporto una delle principali strategie, mentre nel 2007 il Piano Generale della Mobilità ha definito alcune politiche per superare le posizioni dei monopoli di trasporto. Queste sono politiche perseguite anche dal Prit. Dal punto di vista ambientale il Piano della Logistica ha rilevato la criticità dei processi di diffusione sul territorio dei sistemi insediativi; lo sprawl urbano è una delle problematiche che il Prit affronta. L'adeguamento della diffusione dei nodi e dei collegamenti tra gli insediamenti è obiettivo di partenza per il riequilibrio modale. Anche il Quadro Strategico Nazionale ha individuato diverse priorità per il periodo 2007-2013, tra cui la connessione e la competitività dei sistemi urbani; in sostanza il Quadro intende favorire modelli di riorganizzazione policentrica dei sistemi insediativi, sostenuti da strutture reticolari di trasporto. In materia di politiche di settore ambientale sono particolarmente rilevanti le questioni sull'inquinamento acustico ed atmosferico. Queste problematiche sono affrontate nello specifico dal Prit. L'inquinamento acustico è definito nella Legge 447/1995 come “l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento

degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi". La normativa nazionale e quella regionale (LR 15/01) prevedono l'attuazione di una complessa e articolata serie di azioni, in capo a soggetti diversi, volte alla riduzione ed alla prevenzione dell'inquinamento acustico: classificazione acustica del territorio e piani di risanamento comunali, piani di risanamento ed in particolare di contenimento del rumore causato dalle infrastrutture di trasporto. A livello europeo è di particolare rilievo la Direttiva 2002/49/CE, che ha come obiettivo primario quello di prevenire o ridurre il rumore prevede l'informazione al pubblico circa le problematiche del rumore. Coerentemente con ciò il Prit si prevede la promozione di meccanismi di partecipazione pubblica nella definizione delle politiche e degli interventi nei trasporti. Il Prit è occasione anche per migliorare l'applicazione della Direttiva e del DLgs 194/05 e creare le condizioni per acquisire una maggiore conoscenza sull'esposizione al rumore ed ai suoi effetti sulla popolazione e, soprattutto, per migliorare lo stato acustico attuale, attraverso le opere di risanamento di prevenzione degli impatti.

2.3.3 Coerenza con gli obiettivi regionali

A scala regionale elemento di coerenza del Prit è innanzitutto il Ptr, cioè lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce le sue strategie di sviluppo, garantendo, tra l'altro, la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali (art 23 L.R. 20/2000). L'approvazione del nuovo Ptr è in corso, attraverso un lungo processo di confronto con le realtà locali. Il Documento Preliminare (2005) e gli Indirizzi per la predisposizione del Ptr (2007) hanno già individuato indirizzi fondamentali per la costruzione del nuovo Ptr e del Prit. La strategia dichiarata è *"costruire la Regione-Sistema, per integrare l'Emilia-Romagna nello Spazio Europeo, ambito primario di relazioni per assicurare la coesione regionale, internazionalizzare i sistemi locali, rigenerare ed innovare il Capitale Territoriale, al fine di accrescere la capacità di competere nello scenario globalizzato"*. Questi intenti, uniti con i contenuti del Quadro Strategico Nazionale

2007-2013, volto soprattutto a distribuire i finanziamenti europei e nazionali per lo sviluppo, hanno portato alla predisposizione in sede regionale di un Documento di programmazione unitaria (Dup) che ha specificato diverse strategie per l'Emilia-Romagna. Il Dup dell'Emilia-Romagna è attualmente il riferimento vigente per la politica regionale di sviluppo che unisce scelte molteplici fatte, per il periodo 2007-2013, da diversi altri programmi operativi di sviluppo (Fesr, Fse, Fas, Feasr, Fep). Il Dup stabilisce una decina di obiettivi generali, tra cui si rileva il *“rafforzamento della rete infrastrutturale per una mobilità sostenibile in grado di assicurare ai cittadini e alle imprese la miglior accessibilità al territorio regionale”*. Nel Dup, e coerentemente anche nel Prit, si intende:

- sostenere l'efficienza del trasporto locale (integrazione con il trasporto ferroviario),
- sostenere l'interconnessione infrastrutturale (rete di corridoi plurimodali-intermodali, strada, ferrovia, vie navigabili),
- sostenere la gerarchizzazione delle infrastrutture stradali;
- modernizzare la rete ferroviaria locale, attraverso l'elettrificazione delle linee e l'acquisto di materiale rotabile,
- potenziare alcune infrastrutture di trasporto collettivo (People Mover, MetroCosta),
- realizzare opere di riqualificazione, ammodernamento e messa in sicurezza della rete stradale,
- realizzare progetti sperimentali di mobilità sostenibile e di logistica delle merci e delle persone.

Tali interventi saranno sostenuti prioritariamente attraverso il programma di finanziamento Fas, oltre che con i finanziamenti Fesr e alcune altre risorse specifiche regionali. In Emilia-Romagna sono in vigore altre politiche settoriali significative per l'ambiente, tra cui si rilevano i Piani provinciali di risanamento atmosferico, coerenti con il Prit, componendo un approccio di governo ambientale articolato ed al tempo stesso integrato. La pianificazione regionale dei trasporti si raffronta in particolare

con i vincoli territoriali, ambientali, paesaggistici, le tematiche energetiche e dell'inquinamento atmosferico. Il Piano energetico regionale (Per), in linea con il Protocollo di Kyoto, punta all'uso efficiente dell'energia, al risparmio energetico ed allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Per concorrere a questo risultato, il Per fissa obiettivi di risparmio energetico dei diversi settori ed il settore dei trasporti contribuisce per il 40% di questo risparmio. L'obiettivo assegnato è delicato e decisivo, a partire dal trasferimento di quote di trasporto su gomma verso il ferro: la cosiddetta "cura del ferro". Anche i piani provinciali di risanamento e tutela della qualità dell'aria fissano obiettivi difficili, ma irrinunciabili per le implicazioni sulla salute dei cittadini dell'Emilia-Romagna. Le emissioni dai trasporti in particolare presentano criticità notevoli. La strategia complessiva adottata a livello regionale per risolvere questo problema, si è intensificata soprattutto dopo il 2002. Il Prit può giocare un ruolo fondamentale in questa strategia, soprattutto per la pesante incidenza che in Emilia-Romagna ha l'autotrasporto: il 40% delle polveri sottili prodotte (contro il 24% dell'industria). Per questo problema vanno rilevate alcune peculiari caratteristiche fisiche della Pianura Padana: alta densità abitativa con un'ampia diffusione degli insediamenti, che determinano forte mobilità, morfologia e aspetti meteo-climatici sfavorevoli al ricambio atmosferico, con frequenti e prolungati episodi di stabilità atmosferica. Tali caratteristiche richiedono interventi rilevanti che, per risultare efficaci, non possono riguardare solo l'Emilia-Romagna, ma devono essere coordinati a livello di bacino ampio. Con quest'ottica Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Friuli Venezia Giulia e Veneto e le Province Autonome di Trento e Bolzano dal 2005 partecipano ad un Tavolo Tecnico Interregionale permanente del bacino padano per individuare misure di contenimento delle emissioni inquinanti, promuovere comportamenti virtuosi e maggior responsabilizzazione delle persone sul problema della qualità dell'aria. È a questa dimensione sovra-regionale dunque che si dovranno riguardare anche le attività del Prit per il contenimento dell'inquinamento atmosferico. Ad esempio le Regioni hanno concordato che all'interno bacino padano sono necessarie politiche comuni, come promuovere il trasporto pubblico locale, limitare i mezzi più inquinanti, sostenere i sistemi di contenimento del traffico (filtri, ecc.), estendere il monitoraggio e le tecniche di valutazione della qualità dell'aria. Anche il risanamento acustico è un tema importante per il Prit che concorre ad indirizzare politiche infrastrutturali significative

di rango regionale. Alla riduzione degli impatti, ad esempio, possono contribuire i piani settoriali degli enti locali, le politiche d'investimento e l'acquisto di materiale rotabile idoneo a ridurre le emissioni acustiche. Per migliorare le condizioni di sicurezza stradale la Regione ha attivato negli anni '90 un Osservatorio per l'Educazione Stradale e la Sicurezza. Fin'ora sono state impiegate diverse risorse finanziarie per la messa in sicurezza della rete stradale e per il futuro, anche in questo ambito, il Prit può concorrere per migliorare la strategia regionale e, con il coinvolgimento di Province e Comuni, perseguire gli obiettivi europei di dimezzamento delle vittime al 2010. Il Prit è coerente anche con il Piano regionale di azione ambientale, uno strumento rilevante per le politiche di controllo dell'inquinamento e di integrazione delle strategie ambientali con quelle economico-sociali. Rispetto al Piano regionale di azione ambientale in particolare si rileva la coerenza dell'impegno del Prit per promuovere meccanismi di partecipazione pubblica nella definizione di politiche e interventi nei trasporti e nelle infrastrutture. In materia di uso e di consumo di territorio il Prit assume obiettivi coerenti con diversi strumenti di governo del territorio. La regione ha approvato un piano di gestione integrata delle zone costiere (GIZC) per dare organicità al complesso di politiche di sviluppo di questi territori. Più in generale i Piani territoriali di coordinamento provinciale (Ptcp) concorrono alla definizione operativa di diversi obiettivi in materia ambientali e di sviluppo sostenibile. Alcuni Ptcp affrontano, ad esempio, il tema delle "unità di paesaggio" e degli ambiti dotati di caratteri paesaggistici da rispettare e rafforzare, anche attraverso le scelte pianificatorie della mobilità. Ad esempio il Ptcp di Reggio-Emilia indica sette "ambiti di paesaggio" in cui sono declinati obiettivi sulla razionalizzazione stradale utili per migliorare i livelli di compatibilità ambientale, e sul trasporto sostenibile, favorendo il trasporto collettivo su ferro, la mobilità non motorizzata, la logistica multilivello delle merci. Il Ptcp di Bologna definisce "unità di paesaggio" caratterizzate da specifiche identità ed a cui sono assegnate funzioni specifiche per garantire la compatibilità dei processi di trasformazione. Tali sistemi omogenei sono utili quadri di riferimento per la formazione di altri strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore (p.e. i piani della mobilità provinciale, varianti al Ptcp). Il tema dell'accessibilità è considerato un obiettivo prioritario in tutte le realtà provinciali: i diversi Ptcp si pongono obiettivi di rafforzamento delle connessioni viarie, ad esempio in riferimento alle aree più isolate,

oppure per favorire l'intermodalità. Alcuni interventi pianificati per questo riguardano potenziamento di interporti, aeroporti, strutture ferroviarie, nodi d'interscambio merci, porti, strade o bretelle di collegamento. Ad esempio il Piano della mobilità provinciale di Bologna prevede sia la realizzazione del "Passante Autostradale Nord" dell'area metropolitana bolognese sia il potenziamento del Sistema Ferroviario Metropolitano. Gli impatti ambientali di tali interventi saranno molto significativi, alcuni in positivo altri in negativo, e dovranno essere valutati con attenzione. Per massimizzare l'utilità collettiva di tali opere sarà necessario fare valutazioni d'impatto ambientale e prevedere risorse adeguate per mitigare gli impatti ambientali negativi e controllare quelli residui. Anche il tema del riequilibrio modale è trattato nei Ptcp, ad esempio sostenendo lo sviluppo della mobilità su ferro, l'incremento del trasporto collettivo o delle ciclabili ed il Road Pricing. Per la razionalizzazione della distribuzione delle merci alcune provincie indicano la promozione di una "logistica verde" per le città in grado di razionalizzare i sistemi di distribuzione delle merci riducendo il traffico, l'inquinamento acustico e atmosferico. Il Ptcp di Ferrara prevede la realizzazione di un collegamento diretto tra il Po ed il Porto di Ravenna, mentre il Ptcp di Ravenna prevede un adeguamento dei collegamenti tra i corridoi terrestri, del mare e dell'aria. Come nel Prit anche diversi Ptcp prevedono strategie di potenziamento dei trasporti pubblici locali in termini di maggiore coerenza tra trasporto pubblico e assetto insediativo. Oltre al potenziamento dell'offerta di strutture di mobilità una delle condizioni di sostenibilità è quella di ridurre le esigenze di mobilità, specie di quella privata con auto, per gli acquisti. Sulla base delle evidenti criticità ambientali alcuni Ptcp agiscono sul lato della domanda di mobilità per ridurre la dispersione o il consumo di territorio, razionalizzando le catene di distribuzione e riducendo la mobilità delle merci. Il Ptcp di Ravenna definisce obiettivi di riduzione della taglia e del numero dei veicoli circolanti, dei km percorsi e dell'occupazione impropria dei suoli viari attraverso la concentrazione dei carichi unitari o la gestione informatica degli itinerari. Altre azioni riguardano i progressivi divieti di circolazione negli agglomerati, il progressivo incremento delle zone a traffico limitato o la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali sicuri casa-scuola. Rispetto all'obiettivo di qualificazione ambientale della mobilità i Ptcp prevedono la riduzione della sovra-esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, atmosferico, elettromagnetico e la messa in sicurezza dei recettori più sensibili agli inquinamenti, anche attraverso il

completamento dei piani di settore (risanamento acustico, atmosferico, ecc.). Il tema della sicurezza è trattato in termini di miglioramento delle caratteristiche tecniche delle infrastrutture stradali più a rischio, con attenzione particolare per pedoni e ciclisti. Il Ptcp di Forlì–Cesena in particolare riprende le indicazioni dei Piani della Salute, redatti dalle Aziende Sanitarie, sul miglioramento della visibilità negli incroci, la creazione di nuove rotatorie adatte ai ciclisti, l'allargamento di marciapiedi, l'adeguamento della segnaletica orizzontale e dei manti stradali. L'innovazione tecnologica per la mobilità viene affrontata solo in alcuni Ptcp (ad esempio il Ptcp di Forlì-Cesena propone la realizzazione di corsie riservate, controllate con sistemi automatici) e solo tre dei nove Ptcp impostano attività di informazione ambientale e stradale. I Ptcp di Piacenza e Bologna, trattano il tema in termini di obiettivi generali, mentre Forlì - Cesena ha avviato corsi per insegnare la sicurezza stradale. In generale è evidente una certa disomogeneità delle strategie attuali dei Ptcp in materia di mobilità, sicurezza e ambiente, anche se sono presenti diverse scelte efficaci per il miglioramento della compatibilità ambientale. Questo limite del sistema di pianificazione territoriale potrà essere meglio organizzato grazie al contributo del nuovo Prit.

3. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PIANO

Questa parte del rapporto mira a valutare gli effetti ambientali delle azioni pianificate. Il modello di valutazione procede con una logica causale per successive approssimazioni: partendo dall'individuazione degli obiettivi e delle attività previste dal Prit si stimano effetti ambientali significativi, in considerazione di molteplici relazioni causa-effetto. Gli effetti significativi devono poi essere valutati nel dettaglio, non appena saranno specificate le azioni del piano in relazione ai livelli di compatibilità dei sistemi ambientali. In questo percorso valutativo sono utili gli indicatori ambientali correlati agli obiettivi, sia per formulare giudizi di compatibilità sia per effettuare il monitoraggio ambientale. Il processo valutativo preliminare (ex-ante) produce in effetti requisiti di compatibilità ambientale ed indicazioni utili per le valutazioni successive (in itinere ed ex post) e per il controllo degli effetti sostanziali del piano.

3.2 SINTESI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Allo stato attuale di definizione del Prit si possono prevedere diversi effetti ambientali sintetizzati nel seguito.

3.2.1 Interventi di piano rilevanti

La selezione delle attività rilevanti per l'ambiente connesse al piano è fatta seguendo una logica causa-effetti in base agli obiettivi di piano. L'analisi di scenario, fatta attraverso la stima previsionale di alcuni indicatori ambientali, consentirà poi di valutare meglio le opzioni di piano, anche in relazione ad obiettivi misurabili (target

ambientali) di medio-lungo termine. 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 x opportunità e rischi ambientali,
- opportunità e rischi ambientali x impatti su vari ricettori ambientali.

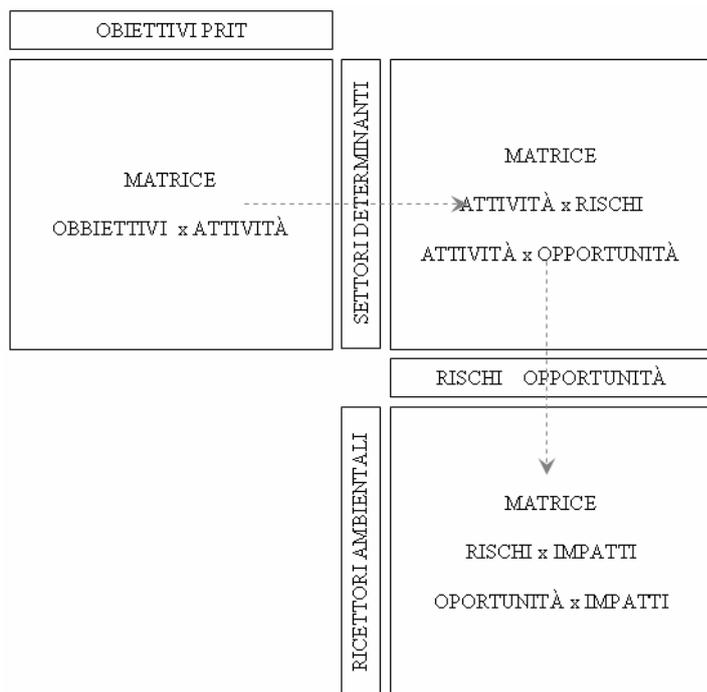


Figura. Schema della logica causa-effetto descritta attraverso le matrici coassiali.

Nelle celle di ciascuna matrice è segnalata, con un punto nero, 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 verde, 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 saranno poi valutati nel seguito, attraverso analisi ed indicatori ambientali specifici.

3.2.2 Effetti per l'energia ed il clima

Benefici per l'energia ed il clima derivano dalle attività previste dal Prit 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 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 ottimizzare 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 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, 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.

3.2.3 Effetti per il benessere e la salute delle persone

Benefici per il benessere e la salute delle persone derivano dalle attività previste dal Prit 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 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 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 potrebbero risultare potenzialmente negativi, in particolare per l'incremento dell'offerta di reti infrastrutturali. Per loro il 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

Valutazione quantitativa preliminare delle emissioni inquinanti in atmosfera

Gli effetti del Prit sulle emissioni di inquinanti in atmosfera sono particolarmente significativi e meritano un approfondimento quantitativo preliminare. Tale stima preliminare è articolata in due parti: stima degli spostamenti di traffico e stima delle emissioni inquinanti.

Stima degli spostamenti

Il servizio trasporti Regione Emilia Romagna ha elaborato i flussi di traffico (ora di punta) per arco riferiti all'anno 2020 tendenziali e programmatici, a seguito delle azioni definite nel PRITT.

A partire dai dati di flusso per arco sono stati calcolati i veic./km (moltiplicando i flussi per ciascuna tipologia veicolare per la lunghezza dell'arco) per l'ora di punta; tali flussi sono stati ricondotti ai flussi giorno e flussi anno utilizzando le curve di distribuzione caricate nel sistema INEMAR.

Pertanto i dati di base su cui si è andati ad eseguire una stima dei potenziali benefici derivanti dalle azioni del PRITT sono i veickm per tipologia di veicolo (auto, mezzi commerciali leggeri, mezzi commerciali pesanti) distinti per le strade extraurbane e autostrada relativamente ai seguenti scenari.

Tabella. Stima tendenziale riferita al Pil alto degli spostamenti in abito autostradale ed extra-urbano per tipologia di veicolo. Complessivamente si hanno 52.354 [Mveickm]

[Mveickm]	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veic. Comm. Pesanti
Strade extraurbane	32.712	4.216	2.988
Autostrada	7.781	1.555	3.102

Tabella. Stima tendenziale riferita al Pil alto degli spostamenti in abito autostradale ed extra-urbano per tipologia di veicolo. Complessivamente si hanno 49.569 [Mveickm]

[Mveickm]	Auto	Veic. Comm. Leggeri	Veic. Comm. Pesanti
Strade extraurbane	31.101	4.094	2.574
Autostrada	7.578	1.554	2.668

Complessivamente, secondo lo scenario programmatico, sulla rete viaria extraurbana ed autostradale si ha una riduzione del 5% in termini di veickm.

Gli spostamenti in ambito urbano sono stati stimati secondo le seguenti assunzioni:

- i risultati ottenuti dallo studio ISFORT (cap. 3.4 La domanda attuale di mobilità delle persone): la mobilità comunale degli autoveicoli rappresenta il 65% della domanda regionale
- spostamenti TPL:
 - scenario tendenziale PIL alto: spostamenti invariati rispetto al 2008 (dati forniti da SERVIZIO MOBILITA' URBANA E TRASPORTO LOCALE della Regione Emilia Romagna)
 - scenario programmatico (PIL alto): incremento del 10% del servizio TPL

Tabella. Spostamenti in ambito urbano

[Mveickm]	Scenario tendenziale	Scenario programmatico
Autoveicoli	60.751	57.759
TPL	47	52

Stima delle emissioni

Le emissioni sono state stimate utilizzando le emissioni/km medie per il parco auto 2020 per tipologia di ciclo di guida (strade urbane, strade extraurbane, autostrade) elaborate nell'ambito della VAS del PRITT.

Tabella. Emissioni al chilometro medie utilizzate per i calcoli.

		[g/km]	CO	NMVOC	NH3	NOx	PM10	SO2
Autostrade	Automobili	0,135	0,016	0,008	0,161	0,029	0,025	
	Veicoli leggeri < 3.5 t	0,338	0,030	0,002	0,507	0,045	0,040	
	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	0,114	0,015	0,003	1,788	0,152	0,123	
Strade extraurb.	Automobili	0,140	0,019	0,004	0,176	0,032	0,028	
	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	0,147	0,020	0,003	2,049	0,168	0,140	
	Automobili	0,550	0,042	0,003	0,155	0,034	0,022	
Strade urbane	Veicoli leggeri < 3.5 t	0,694	0,051	0,001	0,715	0,060	0,062	
	Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	0,077	0,010	0,003	1,089	0,166	0,086	

Pertanto sono state stimate le emissioni relative allo scenario tendenziale alto e il corrispondente scenario programmatico dove è stato valutato anche il 10% degli spostamenti in ambito urbano con veicoli elettrici (si è assunto che tali veicoli abbiano emissioni allo scarico nulle e emissioni da usura come gli altri tipi di autoveicoli, pari a 0,024 [g/km]):

Tabella. Stima preliminare delle emissioni in atmosfera.

[t/anno]	CO	NMVOG	NH3	NOx	PM10	SO2
Scenario tendenziale	55.856	4.389	390	26.026	4.601	3.093
Scenario programmatico	49.976	3.930	353	23.143	4.241	2.763
Benefici attesi	-11%	-10%	-9%	-11%	-8%	-11%

Queste stime sono state condotte in maniera speditiva; in seguito verranno condotte stime di maggior dettaglio calcolando le emissioni per ciascun arco del grafo tenendo conto anche della velocità di flusso su ciascun arco (la velocità è un parametro che influenza i fattori di emissione).

3.2.4 Effetti per la biodiversità e le reti naturali

Benefici per la biodiversità e le reti naturali derivano dalle attività previste dal Prit a favore di una regione “ecologia” e “integrata, plurale, partecipata”.

Effetti positivi sono previsti soprattutto per la conservazione degli habitat di importanza comunitaria e della Rete Natura 2000, la limitazione dello sfruttamento di suolo, la limitazione di inquinamento marino e la prevenzione dei dissesti,

In particolare sono significative le attività per ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto, migliorare il profilo ecologico del parco veicolare, ridurre l'inquinamento da trasporti, assicurare integrazione della pianificazione dei trasporti e rivisitare i processi decentramento territoriale.

A scala locale alcuni effetti residui del Prit potrebbero essere potenzialmente negativi, in particolare per l'incremento dell'offerta di reti infrastrutturali e di nodi intermodali e per il miglioramento dell'accessibilità infrastrutturale per il trasporto merci e passeggeri. L'offerta infrastrutturale è sostanzialmente confermata rispetto all'impianto del precedente Pit'98. Per loro il carattere localizzato tali opere ed effetti dovranno comunque essere controllati in sede di autorizzazione progettuale con procedure di valutazione di impatto ambientale. Anche alcune infrastrutture esistenti necessitano di essere mitigate nei loro impatti ambientali, come il porto di Ravenna, gli interporti e gli scali. I benefici degli interventi saranno subordinati all'applicazione delle migliori tecniche disponibili e dei criteri di buona eco-progettazione. Le infrastrutturazioni saranno autorizzate solo in quadro di compatibilità ambientale migliorata rispetto allo stato attuale. Un ruolo importante per la mobilità sostenibile delle merci potrebbe essere svolto dal sistema idroviario regionale. Peraltro, rispetto al Prit'98 che prevedeva il raccordo fra l'idrovia ferrarese e il porto di Ravenna, si deve dare anche atto della difficoltà di trovare un tracciato adeguato. Ne consegue un ridimensionamento di quantitativi di merce che il sistema idroviario potrà trasportare e una spinta al rafforzamento della fruizione turistica e dello sviluppo della nautica da diporto. Anche in tema di porti di interesse regionale si evidenzia un interesse per l'incremento dell'attuale offerta di posti barca, sempre in relazione allo sviluppo turistico. Tale aumento di pressione ambientale dovrà tuttavia tenere conto delle notevoli sensibilità del sistema costiero emiliano-romagnolo. Pertanto, prima di autorizzare ogni espansione, sarà indispensabile valutare le condizioni di compatibilità ambientale dei progetti, anche alla luce dei margini di razionalizzazione delle strutture esistenti. La rete idroviaria padano-veneta costituisce il sistema rilevante e potrebbe offrire notevoli opportunità per la ri-connessione della Rete Natura 2000 in ambito padano. Purtroppo l'esiguità dei finanziamenti pubblici ha rallentato finora lo sviluppo del sistema. Il fiume Po ha svolto storicamente il ruolo di asse portante della navigazione interna nella regione Padana. L'aumento delle dimensioni delle navi ha imposto interventi sulla morfologia dell'alveo per migliorarne la navigabilità. I limiti attuali di navigazione del Po riguardano soprattutto il fondale, i tiranti d'aria e le interferenze con ponti. Diversi rischi-opportunità ambientali sono connessi ad eventuali adeguamenti futuri, per cui sarebbe necessario considerare

finalità di sistemazione anche naturalistiche, di diversificazione e connessione della rete ecologica regionale.

3.2.5 Effetti per il paesaggio ed i sistemi territoriali

Benefici per il paesaggio ed i sistemi territoriali derivano dalle attività previste dal Prit a favore di una regione “ecologica”, “salubre e vivibile”, “integrata, plurale e partecipata”.

Effetti positivi sono previsti per una migliore protezione dei paesaggi sensibili, l'uso razionale del suolo anche attraverso la limitazione dell'occupazione, oltre alla pianificazione integrata dei sistemi territoriali a favore dello sviluppo sostenibile.

In particolare sono significative le attività del Prit per ridurre il consumo di territorio da infrastrutture di trasporto, promuovere la regolazione del traffico privato in aree sensibili, assicurare coordinamento e integrazione di pianificazione trasporti e rivisitare processi decentramento territoriale.

A scala locale alcuni effetti residui potrebbero essere potenzialmente negativi, in particolare per incrementare l'offerta di reti infrastrutturali e di nodi intermodali. Per loro il carattere eventuale e localizzato tali effetti dovranno comunque essere controllati in sede di autorizzazione progettuale con procedure di valutazione di impatto ambientale. I benefici sono subordinati all'applicazione delle migliori tecniche disponibili e dei criteri di buona eco-progettazione degli interventi. Da segnalare che per quanto riguarda le infrastrutture viarie, il continuo aumento della domanda di trasporto privato, riscontrabile anche a livello nazionale ed europeo ed accelerato da processi di trasformazione economica e territoriale, ha evidenziato l'insostituibilità della funzione svolta dagli assi principali della rete. Ne esce confermato anche il ruolo di collegamento e di sostegno di tutta la rete stradale ed emerge dal Prit, pur nella conferma dell'impianto generale, la conferma di un potenziamento di alcuni

assi. I benefici derivanti dal miglioramento di accessibilità viaria non devono essere vanificati da impatti ambientali eccessivi e dal peggioramento delle caratteristiche paesaggistiche. C'è dunque la necessità di coordinare e rendere coerenti le scelte sulla mobilità ad azioni di governo ambientale e paesaggistico. È perciò necessario coinvolgere i diversi livelli istituzionali ed anche la popolazione nella scelta d'interventi di riqualificazione ambientale della rete e, più in generale, per la promozione di forme di mobilità sostenibile, in assenza delle quali tali interventi potrebbero caratterizzarsi per impatti ambientali eccessivi.

4. MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PIANO

Questa parte del rapporto ambientale comprende indicazioni per il monitoraggio ambientale del Prit. Il processo di attuazione del Prit, e quindi anche quello del suo monitoraggio ambientale, proseguono nel tempo con più fasi decisionali successive. Il controllo degli effetti ambientali significativi dell'attuazione del Prit 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, attività di supporto alle decisioni, valutazioni di impatto ambientale dei progetti; cioè informazioni che vanno impostate già in fase di valutazione preliminare del piano. Nel presente rapporto ambientale è soprattutto necessario definire i contenuti del monitoraggio, gli indicatori e i relativi strumenti di supporto.

Il processo di Vas dovrà quindi adeguare progressivamente i livelli delle valutazioni al grado 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 via via precisate ed adattate alle scale e ai tipi di misure considerate. È soprattutto finalizzato a verificare gli effetti negativi delle azioni finanziate 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;
- coordinamento di soggetti responsabili del monitoraggio ambientale e del piano.

Per consentire un monitoraggio funzionale un aspetto fondamentale è considerare sistemi standardizzati per la valutazione delle interazioni tra sistema ambiente ed economia.

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 Prit verranno successivamente 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 Prit genera, oltre a fornire al decisore strumenti in grado di individuare tempestivamente gli effetti imprevisti da correggere.

La Regione è tenuta a finanziare 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 Prit devono quindi essere previsti periodici momenti di verifica ambientale in funzione del monitoraggio ambientale e della mitigazione degli impatti ambientali imprevisti nelle fasi iniziali.



Figura - Schema logico del programma di monitoraggio ambientale del Prit.

Per il monitoraggio ambientale del Prit è pertanto necessario:

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

Aspetto molto importante della procedura di Vas è la scelta degli indicatori ambientali, strumenti conosciuti capaci di mettere in luce le caratteristiche ambientali dell'area interessata, gli effetti del piano, l'efficacia delle azioni pianificate. È utile scegliere un numero ristretto di indicatori di monitoraggio. Ciò è possibile in ragione della loro capacità informativa e grazie alla loro possibilità di rappresentare l'efficacia del piano.

4.2 INDICATORI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente rapporto si intende definire un primo insieme ristretto d'indicatori che potrà poi essere sviluppato e declinato a diverse scale territoriali, attraverso ulteriori analisi delle pianificazioni locali.

A livello europeo esiste un sistema di monitoraggio della sostenibilità delle politiche

dei trasporti, basato sul sistema Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) creato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e dalla Commissione Europea. Il sistema europeo è costituito da 40 indicatori organizzati secondo il modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte. In coerenza con tale sistema nel seguito è definito un insieme d'indicatori ristretto a cui è possibile ricondurre anche i monitoraggi degli effetti generati da altre pianificazioni locali. Questo insieme ristretto d'indicatori deriva dall'analisi della coerenza degli obiettivi ambientali, realizzata in precedenza, ed in sostanza si basa su politiche e strategie generali di sviluppo sostenibile, direttive e norme per le diverse tematiche ambientali (fattori climatici, energia, atmosfera, biodiversità, ecc.). Questa base di conoscenza comune potrà svolgere un ruolo conoscitivo di base per la mobilità sostenibile e potrà essere uno strumento di conoscenza per diversi enti coinvolti nel processo di gestione territoriale. Alcuni di questi indicatori di monitoraggio sono facilmente reperibili dai sistemi informativi, oppure sono considerati in strumenti di pianificazione-programmazione regionale (Dup, Por, Psr, Per, Pta, ecc.). A breve termine in sede di approvazione dei documenti di piano, saranno specificate nel dettaglio le condizioni di monitoraggio degli indicatori strategici. A medio termine, in sede di attuazione del Prit, andranno verificate le informazioni e le modalità necessarie a valorizzare le informazioni specifiche per le singole azioni operative.

Tabella. Indicatori per il monitoraggio ambientale del Prit

Temi di riferimento	Indicatori a scala regionale
Determinanti e risposte ambientali	§ Domanda e intensità dei trasporti di passeggeri (annuale) § Domanda e intensità dei trasporti di merci (annuale) § Dimensione delle flotte veicolari, per loro classe d'età (annuale) § Dimensione delle flotte veicolari, per loro classe emissiva (annuale) § Accessibilità ai vari servizi di trasporto (annuale) § Capacità delle reti infrastrutturali di trasporto (annuale) § Prezzi dei trasporti (annuale) § Spese per la mobilità nei settori civili e produttivi (annuale) § Fiscalità nel settore dei trasporti (annuale) § Carburanti a basso impatto ambientale utilizzati nei trasporti (annuale)
Energia e clima	§ Consumi di energia per il settore mobilità-trasporti (annuale) § Intensità energetica del settore trasporti § Emissioni serra del settore trasporti (annuale) § Costi esterni dei trasporti per il cambiamento climatico (annuale)
Salute, benessere, partecipazione	§ Numero di giorni con cattiva qualità dell'aria § Emissioni inquinanti atmosferici dal settore trasporti (annuale) § Scarichi di idrocarburi in mare da traffico marittimo (annuale) § Rifiuti generati dai veicoli stradali (annuale) § Mobilità merci/passeggeri per tipo di mezzo § Esenzione zone e popolazione sovraesposte a inquinam.aria

	§ Esensione zone e popol.sovra-esposte a rumore viario in città § Esensione zone e popolazione sovraesposte a rumore viario § Incidentalità nei trasporti (annuale) § Morti per incidenti viari § Dimensione di organizzazioni con mobility manager § Frequenza pubblicazione rapporti di monitoraggio amb. del Prit; § Livelli soddisfazione pubb. su trasporti § Costi esterni dei trasporti per la salute ed il benessere (annuale)
Biodiversità	§ Siti naturali incisi da infrastrutture viarie § Frammentaz. habitat della rete ecologica da infrastrutture viarie § Scarichi di reflui da navi § Suolo impermeabilizzato da infrastrutture viarie § § Estens. infrastrutture viarie in zone a rischio idrogeologico e amb.
Paesaggio e sistemi territoriali	§ Densità territoriale di infrastrutture viarie § Suolo impermeabilizzato da infrastrutture viarie § Livelli intrusione percettiva d'inf. viarie in paesaggi sensibili § Livelli di coerenza dei piani di sviluppo con pianif.della mobilità

La misurazione di indicatori ambientali dovrà permettere di migliorare il quadro delle evidenze disponibili sulle interazioni tra mobilità ed ambiente. Ogni indicatore ambientale (p.e. consumo di energia) deve essere valutato anche in relazione alle singole prestazioni socio-economiche (p.e. valori aggiunti nel settore trasporti) per ricavare indici ambientali (p.e. intensità energetica = consumi energetici / valori aggiunti).

4.3 **MATRICE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

È opportuno che il processo di monitoraggio generale del Prit porti alla rilevazione anche di altri indicatori ambientali-socio-economici eventualmente necessari per calcolare indici di efficienza ambientale in rapporto ai vari tipi di pressione ambientale del sistema della mobilità. Inoltre per rendicontare periodicamente sugli indicatori e gli indici del monitoraggio è opportuno ordinare le informazioni in una matrice di monitoraggio. Tale matrice in pratica è uno strumento di supporto decisionale, utile per evidenziare in modo schematico le prestazioni ambientali del sistema della mobilità e per aiutare a superare gli eventuali problemi. Sarà oggetto delle valutazioni ambientali periodiche del Prit individuare per gli indicatori ambientali alcuni valori obiettivo da raggiungere e/o di attenzione da non superare. La matrice di

monitoraggio deve riportare gli indicatori/indici ambientali. Inoltre per ciascun indicatore dovranno 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 dovranno quindi riportare valori-obiettivo (target) a medio e lungo termine. Per ogni indicatore vanno anche calcolati target intermedi. La distanza dai target ambientali intermedi dei valori via via monitorati serve a rendicontare periodicamente le prestazioni ambientali del Prit, così che eventuali deviazioni possono essere affrontate per tempo.

In pratica la struttura e l'utilizzo della matrice di monitoraggio sono semplici. Periodicamente il team di monitoraggio deve:

- Inserire i nomi degli indicatori di monitoraggio in ciascuna riga;
- Considerare l'anno intermedia della verifica (valore l);
- 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 - Matrice di monitoraggio degli effetti del programma

APPROVAZIONE	VALORI DI PIANO						ANNO della VERIFICA					
Indicatore	a. Valore storico	a n n o	b. Valore base	a n n o	c. Target a medio termine	d. Target a lungo termine	e. Target attuale	a n n o	f. Valore attuale	a n n o	g. Indice scostam. %	h. Giudizio
...												
...												
...												

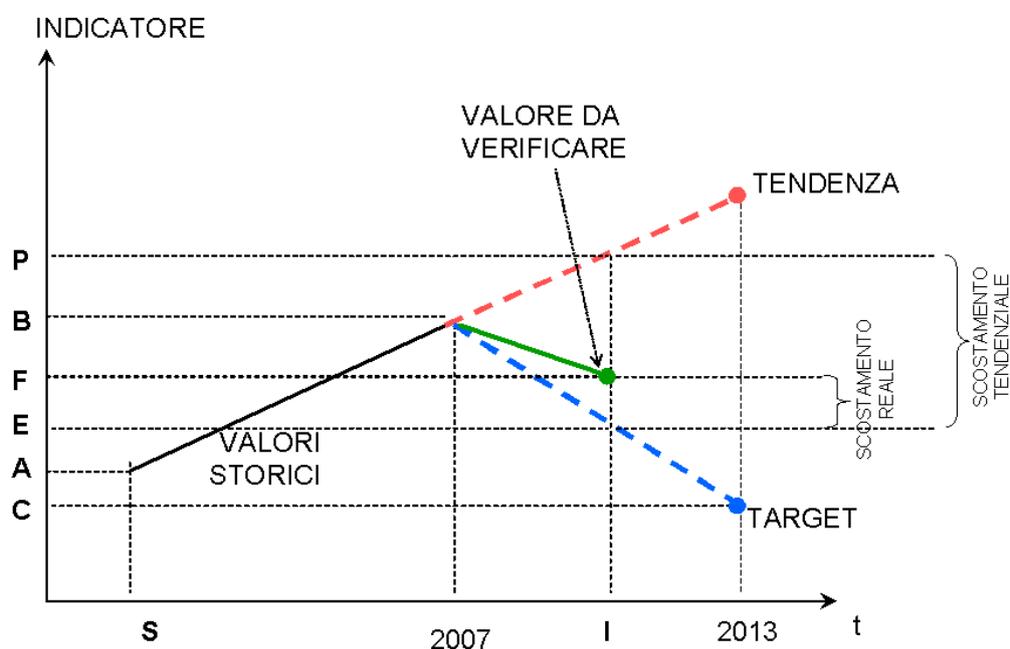


Figura - Scema logico delle per i valori della matrice di monitoraggio ambientale. Il giudizio per ciascun indicatore è proporzionale al gap, cioè al rapporto tra lo scostamento reale e quello tendenziale: le distanze dai valori-obiettivo prestabiliti quantificano il risultato ambientale del piano.

5. RIFERIMENTI PER LA VALUTAZIONE

5.2 BIBLIOGRAFIA PRINCIPALE

- Arpa Emilia-Romagna. 2006. 2° Rapporto sulle attività di smaltimento delle acque reflue urbane e dei fanghi biennio 2003-2004. Bologna.
- Autorità di Bacino del Po. 1998. Uso irriguo delle acque. Attività di studio e ricerca a supporto della redazione del Piano di Bacino – Sottoprogetto S.P. 4.1 “Uso del Suolo e Agricoltura” Attività 4.16.
- Bertoni D., Franchini A., e al.. 1994. Gli effetti del rumore dei sistemi di trasporto sulla popolazione. Pitagora ed., Bologna.
- Eurostat. 1994. SERIEE. 1994 Version. Luxembourg. Eurostat.

5.3 SITOGRAFIA WEB

- AA.VV. 2004. Linee guida progetto Enplan. <http://www.interreg-enplan.org/guida/index.htm>
- APAT. 2004. Annuario dei dati ambientali. www.apat.gov
- ARPA Emilia-Romagna. 2004. Rapporto ambientale sul Piano di tutela delle Acque dell'Emilia-Romagna. www.ermesambiente.it
- ARPA Emilia-Romagna. 2005. Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale del Piano di Tutela delle Acque. www.ermesambiente.it/PianoTutelaAcque
- Arpa Emilia-Romagna. 2006.. Rapporto 2006. Gestione dei rifiuti in Emilia Romagna. www.arpa.emr.it/ingamb/download/ecomondo_2006.pdf
- ARPA Emilia-Romagna. 2006. Annuario dei dati ambientali, edizione 2005. www.arpa.emr.it.

- ARPA Emilia-Romagna. 2007a. Annuario dei dati ambientali, edizione 2006. www.arpa.emr.it.
- ARPA Emilia-Romagna. 2007b. Rapporto ambientale sul Programma operativo regionale. www.ermesimprese.it
- ARPA Emilia-Romagna. 2007c. Rapporto ambientale sul Programma di sviluppo rurale. www.ermesagricoltura.it
- ARPA Emilia-Romagna. 2007d. Rapporto ambientale sul Piano energetico regionale. www.ermesimprese.it
- ARPA Emilia-Romagna. 2007e. Tables of Regional RAMEA. www.arpa.emr.it/ramea.
- Arpa Emilia-Romagna. 2008. Annuario regionale dei dati ambientali. Edizione 2006. <http://www.arpa.emr.it>
- Arpa Emilia-Romagna. 2009. Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione. I quaderni di Arpa. Bologna.
- Consiglio europeo. 2002. Sesto Programma d'Azione per l'Ambiente "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta". Decisione del Parlamento e del Consiglio e europeo 2002/1600//CE del 21 luglio 2002. <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>
- Commissione europea. 2006. A guidebook for peer reviews of national sustainable development strategies. <http://ec.europa.eu/environment/eusds>.
- Consiglio europeo. 2006. Nuova strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile. DOC. 10917/06. <http://ec.europa.eu/environment/eusds>.
- M.Deserti, S.Bande, E. Angelino. G. Pession, F. Dalan et altri. 2008. Rapporto tecnico sulla applicazione di modellistica al bacino padano adriatico. APAT. www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=1533&idlivello=64

- M.Deserti, B.Bonafe, E.Minguzzi, M. Stortini. 2007. Individuazione degli obiettivi minimi di riduzione delle emissioni regionali per il rispetto dei limiti di qualità dell'aria per gli inquinanti ozono, biossido di azoto, PM10 per la regione emilia romagna, ARPA, www.arpa.emr.it/dettaglio_documento.asp?id=561&idlivello=64
- Eurostat. 2009. Indicators for monitoring the EU Sustainable Development Strategy. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/introduction>
- Istat. 2007. Il Calcolo della spesa pubblica per la protezione dell'ambiente. Istat. www.istat.it/dati/catalogo/20070212_00. Roma.
- Regione Emilia-Romagna. 2007. Piano energetico regionale. www.regione.emilia-romagna.it.
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna. 2007. Valutazione Ambientale Strategica del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 dell'Emilia-Romagna. www.regione.emilia-romagna.it.
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna. 2008. Valutazione Ambientale Strategica del Documento unico di programmazione 2007-2013 dell'Emilia-Romagna. www.regione.emilia-romagna.it.
- Regione Emilia-Romagna. 2004. Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna. www.regione.emilia-romagna.it
- Regione Emilia-Romagna, ARPA Emilia-Romagna. 2004. Piano di Tutela delle Acque - Valsat. www.regione.emilia-romagna.it.
- Regione Emilia-Romagna. 2000 a. Legge Regione n.20/2000, "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio". www.regione.emilia-romagna.it.
- Regione emilia-Romagna. 2000 b. Prit 98 – Piano regionale dei Trasporti. www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES

- Regione Emilia-Romagna. 1993. Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), delibera regionale n. 1338 del 28 gennaio 1993.
<http://www.regione.emilia-romagna.it>
- Unione europea. 1992. Direttiva 92/43/CE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. [http:// ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)
- Unione europea. 2001. Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. [http:// ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)
- World Health Organization. 1999. Berglund B., Lindvall T., Schwela D.H., (eds.). Guidelines for Community Noise. www.who.int.