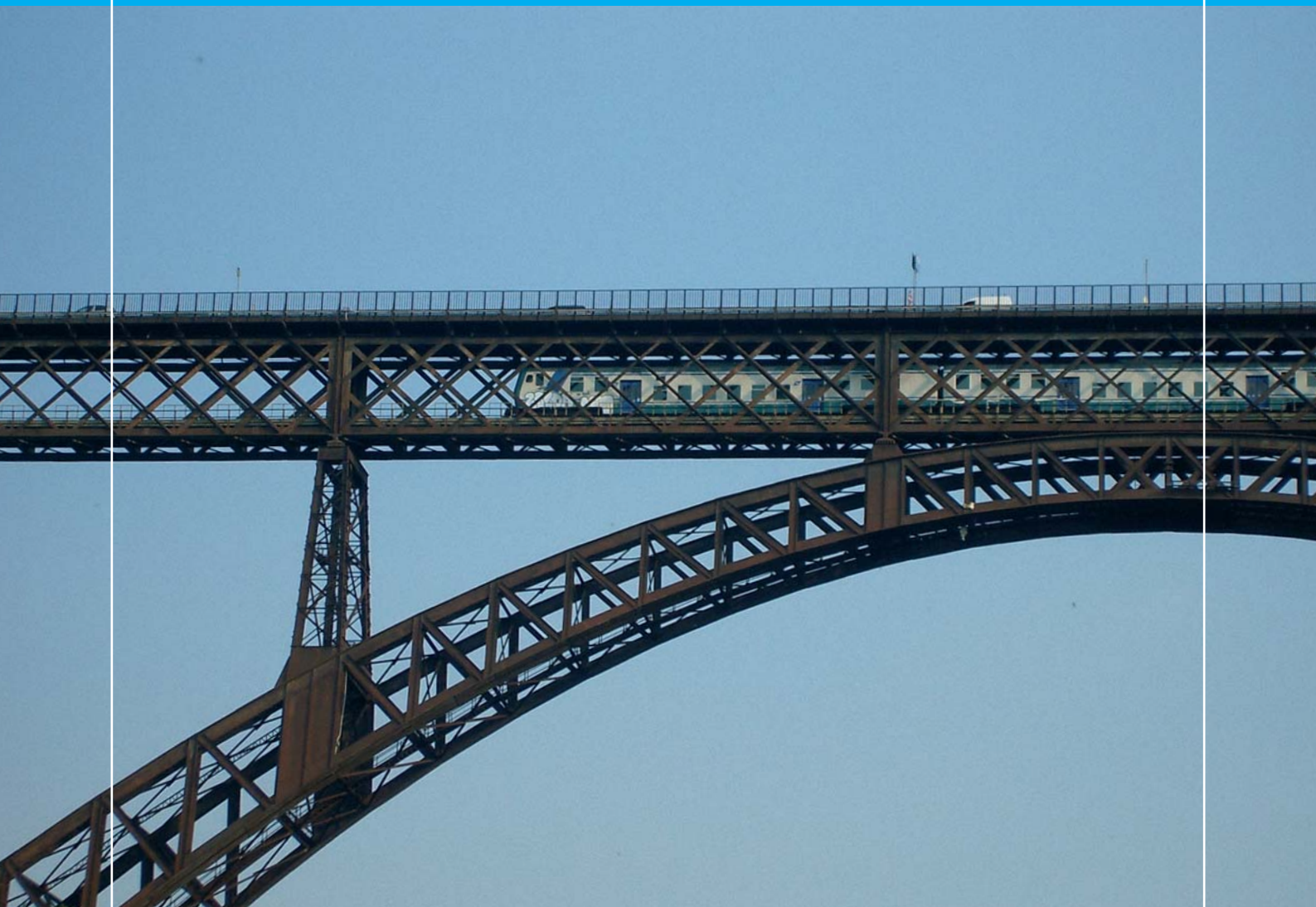


TRASPORTI



OBIETTIVI

Stimare le conseguenze ambientali delle emissioni in atmosfera generate dal settore trasporti

Quantificare l'evoluzione di domanda ed intensità del trasporto

Caratterizzare le tecnologie utilizzate

Quantificare l'evoluzione di domanda ed intensità del trasporto

INDICATORI

Emissioni di gas serra e dei principali inquinanti atmosferici, per modalità

Capacità ed estensione della rete di infrastrutture

Parco veicoli stradali

Traffico e mobilità merci e passeggeri

TRASPORTI

In Lombardia il settore dei trasporti registra da anni la crescita della domanda di mobilità cui consegue l'incremento del parco veicolare per usi commerciali, lavorativi o ricreativi - in particolare per il trasporto su gomma - ed a cui si unisce l'esigenza di realizzare nuove infrastrutture stradali e ferroviarie al fine di canalizzare flussi di merci e passeggeri sempre crescenti. Contemporaneamente matura sempre più l'esigenza da parte della collettività e delle istituzioni di migliorare la qualità della vita, e più in generale dell'ambiente; ciò richiede di minimizzare le pressioni ambientali necessariamente generate dal settore stesso.

Le principali pressioni ambientali dovute ai trasporti sono: l'emissione in atmosfera di gas serra, di inquinanti ad azione acidificante e di inquinanti precursori dell'ozono; la generazione di rumore nonché lo sfruttamento di risorse energetiche non rinnovabili determinati dal movimento dei veicoli; la produzione di rifiuti dovuti alla fine del ciclo di vita dei veicoli; la sottrazione di suolo per realizzare le infrastrutture ed il disturbo alle popolazioni animali dovuto alla presenza delle infrastrutture stesse.

Le emissioni di gas serra sono responsabili di cambiamenti climatici su scala planetaria; le deposizioni di inquinanti ad azione acidificante invece hanno effetti nocivi sulla vegetazione, sulle acque superficiali, sui terreni ed hanno un'azione corrosiva su edifici e monumenti.

Ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COVNM) e monossido di carbonio (CO) - a seguito di reazioni fotochimiche favorite nei mesi estivi, caratterizzati da intenso irraggiamento solare ed elevate temperature - portano alla formazione di ozono troposferico, forte ossidante responsabile di problemi all'apparato respiratorio umano e all'apparato fotosintetico delle piante.

Nonostante nell'ultimo decennio si sia assistito alla diminuzione delle emissioni per unità di veicolo, grazie ai progressi tecnologici dell'industria automobilistica, le emissioni totali dovute ai trasporti sono state maggiormente influenzate dall'incremento del parco veicolare e della domanda di mobilità.

Attualmente la problematica più rilevante legata ai trasporti riguarda la produzione di particolato fine (PM_{10}): la principale fonte di particolato è infatti costituita dal traffico stradale, che in Lombardia genera emissioni pari a circa il 40% delle emissioni totali di PM_{10} in atmosfera.

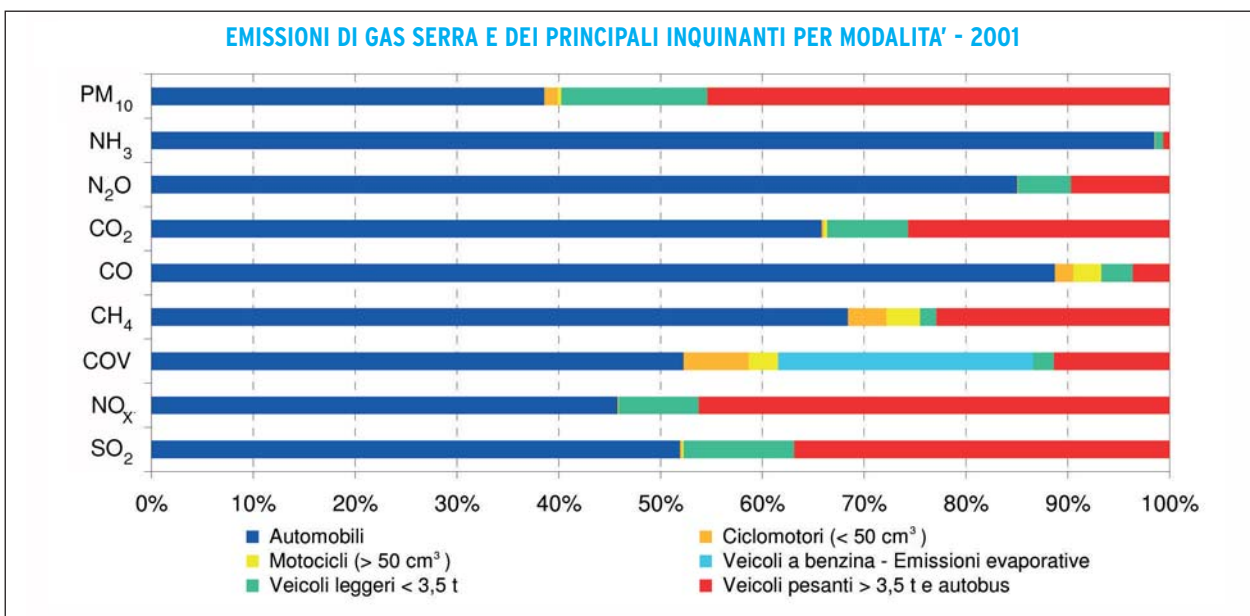
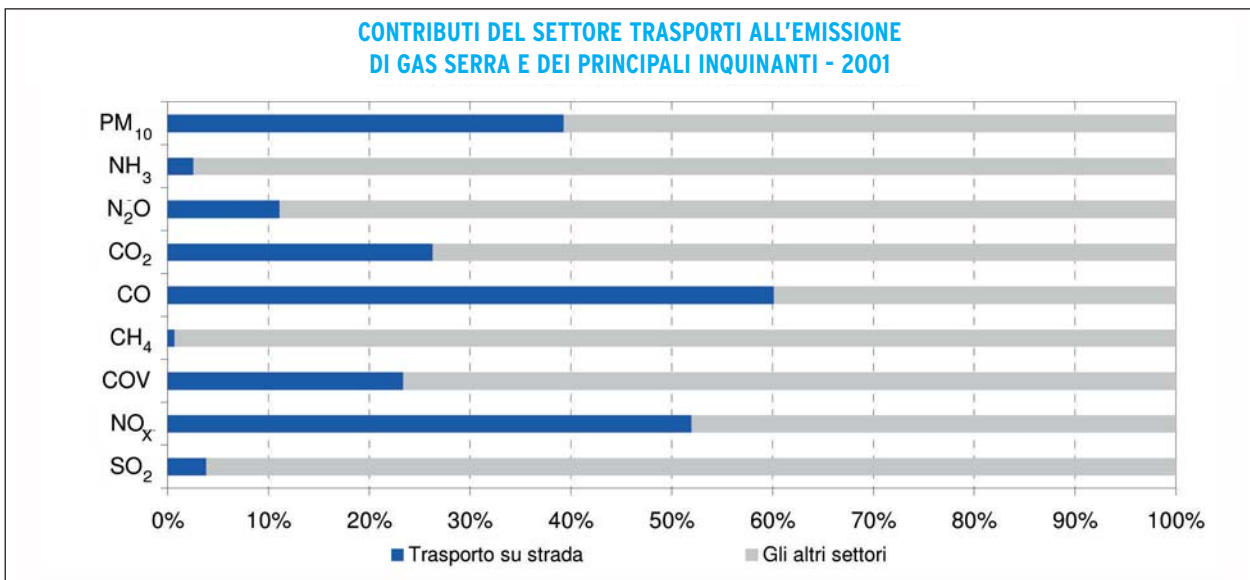
Il settore trasporti è secondo solo al settore industriale in quanto ad incidenza sul consumo energetico regionale, e mostra una quasi totale dipendenza dai prodotti petroliferi (benzina e gasolio) nel trasporto su gomma.

La tendenza alla costruzione di infrastrutture di trasporto, allo scopo di migliorare la distribuzione delle masse di traffico passeggeri e merci, ha necessariamente delle ricadute negative sull'ambiente, determinando la frammentazione degli habitat e contribuendo in modo significativo all'inquinamento acustico.

Le principali strategie di riduzione delle pressioni generate dai trasporti riguardano aspetti quali il miglioramento della mobilità urbana e metropolitana ed il potenziamento del sistema ferroviario regionale, delle metropolitane e delle metrotramvie; il miglioramento della mobilità dei pendolari e dei collegamenti intermodali nel flusso radiale verso i capoluoghi, ad esempio con la realizzazione di parcheggi di interscambio; il rinnovamento del parco veicolare convenzionale (passeggeri e merci); la razionalizzazione del trasporto merci di breve, media e lunga percorrenza; la promozione del recupero, del riutilizzo e del riciclo dei rifiuti derivanti dalla rottamazione dei veicoli; l'incentivazione dello sviluppo delle nuove tecnologie veicolari e l'utilizzo di fonti energetiche a basso impatto ambientale.

TRASPORTI

Emissioni di gas serra e dei principali inquinanti atmosferici, per modalità



Tema: TRASPORTI

Nome indicatore: Emissioni di gas serra e dei principali inquinanti atmosferici, per modalità

Finalità: Stimare le emissioni di gas serra prodotte dal settore dei trasporti al fine di valutarne le conseguenze ambientali

Modello concettuale DPSIR: Pressione

Fonte dei dati: ARPA Lombardia, Regione Lombardia

Emissioni di gas serra e dei principali inquinanti atmosferici, per modalità

Il Protocollo di Kyoto - strumento attuativo del primo trattato internazionale vincolante relativo ai cambiamenti climatici - stabilisce obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra per i Paesi industrializzati; in particolare, individua come obiettivo nazionale, da raggiungere entro il 2012, la riduzione del 6,5% rispetto ai livelli del 1990.

Sebbene l'obiettivo generale nazionale non sia ripartito in obiettivi regionali né in obiettivi settoriali, è indubbia l'efficacia che potrebbero avere interventi sul settore dei trasporti in considerazione dell'incidenza che esso presenta nella produzione di gas serra. Fra tutti i macrosettori considerati dall'inventario regionale delle emissioni (INEMAR) quello dei trasporti ha il peso maggiore nella produzione di gas serra, ed è responsabile del 22,6% della CO₂ equivalente emessa a livello regionale.

Attraverso procedimenti di pesatura delle differenti molecole, le emissioni di gas serra si valutano infatti in termini di CO₂ equivalente: nel 2001 il settore dei trasporti ha emesso 19.398 kt di CO₂ equivalente, il 96,9% della quale è dovuto alla emissione di anidride carbonica (CO₂), lo 0,3% al metano (CH₄) ed al 2,8% di protossido d'azoto (N₂O); la progressiva catalizzazione delle auto porterà ad aumentare il peso del contributo dei trasporti nelle emissioni di N₂O poiché esso è un sottoprodotto di ossidazione del catalizzatore. Il traffico veicolare è inoltre responsabile della produzione del 39,3% di PM₁₀, del 52% di NO_x, del 60% di CO e del 23,4% di COVNM presenti in atmosfera.

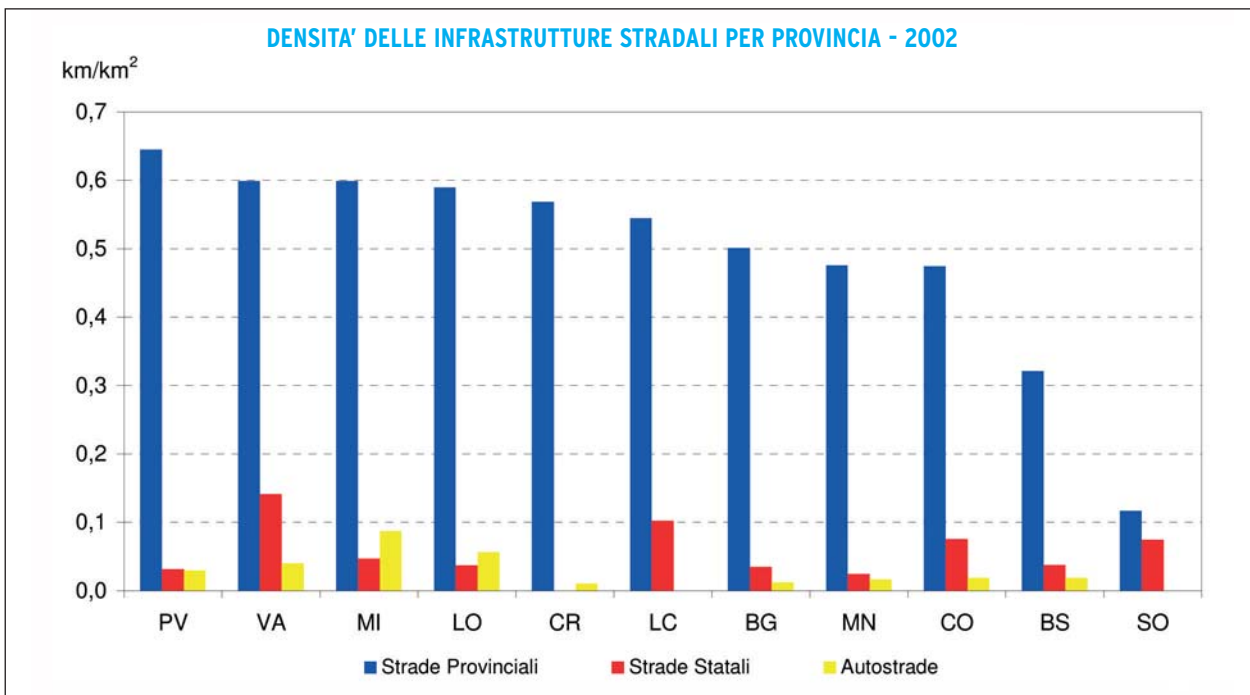
L'esigenza di spostamenti sempre più frequenti per motivi di lavoro, studio e svago ha determinato negli ultimi anni un aumento della domanda di mobilità passeggeri, così come la necessità di favorire la circolazione delle merci ne ha innalzato la domanda di mobilità. Conseguenza di ciò è l'ampliamento del parco veicolare privato, composto tendenzialmente da veicoli di cilindrata sempre maggiore; la prevista diminuzione nelle emissioni di gas in atmosfera derivata dai progressi tecnologici dell'ultimo decennio in campo automobilistico è stata quindi parzialmente disattesa a causa di questi andamenti del mercato.

Considerando solo il trasporto stradale, la tipologia di veicolo responsabile della maggior parte delle emissioni sia di gas serra che degli altri inquinanti atmosferici è l'automobile, seguita da quella dei veicoli pesanti; la differente ripartizione nella circolazione di questi mezzi di trasporto può ingenerare problemi sanitari ed ambientali sia in ambito urbano che extra-urbano. Ciclomotori e motocicli contribuiscono attualmente in modo trascurabile alle emissioni di gas serra e dei principali inquinanti atmosferici a livello regionale; richiederanno però attenzione, considerato il tasso di crescita della loro presenza in ambito urbano.

Nonostante le nuove tecnologie disponibili riducano in generale le emissioni puntuali, l'incremento generalizzato della circolazione dei veicoli merci e passeggeri può causare superamenti dei limiti posti a protezione della salute umana e degli ecosistemi.

E' di recente approvazione da parte della Giunta della Regione Lombardia il nuovo Piano d'azione per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico, con particolare riferimento al traffico veicolare ed alle zone critiche della Lombardia. Nel provvedimento viene stabilito il calendario di blocco dei veicoli non catalizzati e viene previsto il blocco totale della circolazione in un numero variabile da due a quattro domeniche nel periodo invernale. A tutela dei cittadini e dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico derivato dai trasporti, la Giunta ha inoltre approvato la campagna 2005 di rilascio del bollino blu per il controllo dei gas di scarico degli autoveicoli.

Capacità ed estensione della rete di infrastrutture



Tema: TRASPORTI

Nome indicatore: Capacità ed estensione della rete di infrastrutture

Finalità: Quantificare alcune grandezze che consentono di monitorare le reti stradali

Modello concettuale DPSIR: Determinante

Fonte dei dati: ISTAT

Capacità ed estensione della rete di infrastrutture

Il settore dei trasporti costituisce da sempre un fattore essenziale per la competitività dei sistemi economici.

La globalizzazione dei mercati ha indotto modalità innovative di produzione e di distribuzione delle merci alle quali si adatta un numero sempre crescente di piccole e medie imprese; la crescita della domanda di trasporto da parte delle imprese, si traduce in domanda sia di nuove infrastrutture sia di riorganizzazione dei sistemi di gestione di quelle esistenti. A questo si unisce una sempre crescente esigenza di mobilità da parte della popolazione lombarda a scopo prevalentemente lavorativo, di studio e ricreativo. La sfida delle politiche di settore è quindi quella di giungere ad un equilibrio fra l'esigenza di favorire la crescita del settore - e di conseguenza lo sviluppo economico della regione con la costruzione di nuove strade, aeroporti e linee ferroviarie - e di minimizzare nel contempo le ricadute che tali infrastrutture hanno sull'ambiente.

Tali opere - oltre a sottrarre suolo, generare nuove fonti di inquinamento acustico e degradare il paesaggio - agiscono come barriere e frammentano il territorio minacciando gli ecosistemi e la loro biodiversità. La presenza di nuove infrastrutture viarie, inoltre, induce un progressivo inurbamento del territorio circostante - nuove aree industriali, logistiche e commerciali - amplificando la pressione sulle matrici ambientali e alterando la naturalità degli habitat originari.

La conseguenza principale della frammentazione degli habitat naturali determinata dalle infrastrutture lineari è la suddivisione delle specie faunistiche originariamente distribuite su tutto il territorio in sottopopolazioni in scarso contatto fra loro. Queste sottopopolazioni - essendo numericamente meno consistenti - sono più vulnerabili alle variazioni climatiche naturali, ai fattori di disturbo antropico, a possibili epidemie e al deterioramento genetico e sono quindi soggette a maggior rischio di estinzione. La realizzazione di sovrappassi e sottopassi per gli animali può consentire non solo di ricostituire un corridoio ecologico in grado di superare la linea di rottura ecosistemica, ma consentire anche di evitare il ferimento degli individui che tentano l'attraversamento dell'infrastruttura.

L'impatto delle opere nei confronti del territorio e del paesaggio, infine, può essere da un lato mitigato con interventi di mascheramento - ad esempio con cortine vegetali - e dall'altro compensato attraverso la realizzazione di interventi che restituiscano il valore complessivo dell'ambiente naturale e del paesaggio della zona.

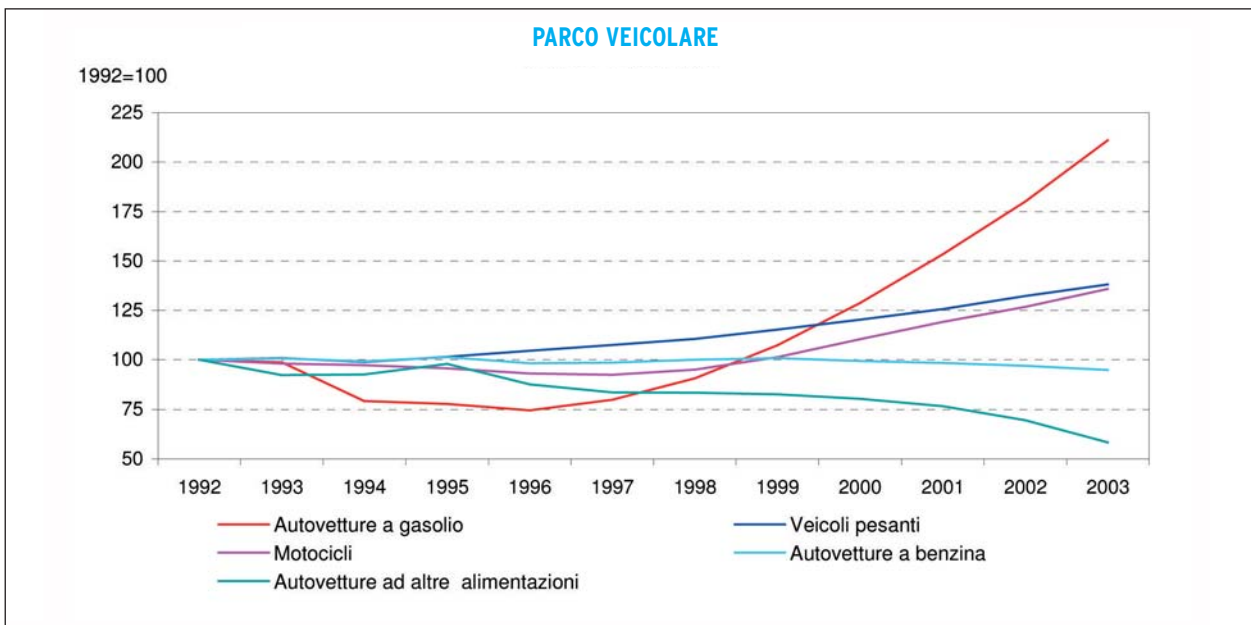
Le infrastrutture per il trasporto regionale comprendono strade e linee ferroviarie, aeroporti ed interporti ed assicurano sia la mobilità extraurbana che quella urbana. Le infrastrutture extraurbane assorbono la maggior parte del traffico dedicato al trasporto a lunga percorrenza delle merci e dei passeggeri mentre le infrastrutture urbane assicurano il trasporto locale.

L'estensione stradale della Lombardia è pari a 12.426 km ed è composta da 10.725 km di strade provinciali, 1.141 km di strade statali e 560 km di autostrade.

La diffusione territoriale dell'estesa stradale lombarda è pari a 52,1 km/100 km², valore più elevato rispetto al valore medio dell'Italia settentrionale ma inferiore a quello della media nazionale.

TRASPORTI

Parco veicoli stradali



Tema: TRASPORTI

Nome indicatore: Parco veicoli stradali

Finalità: Caratterizzare le tecnologie utilizzate dai veicoli circolanti su strada

Modello concettuale DPSIR: Determinante

Fonte dei dati: ACI

TRASPORTI

Parco veicoli stradali

Il numero e la tipologia dei veicoli circolanti sul territorio lombardo e la loro evoluzione negli anni rappresentano un'importante informazione per valutare l'interazione tra l'attività dei trasporti e l'ambiente.

Nel 2003 il numero di veicoli circolanti in Lombardia era 7.038.912, pari al 16% del parco veicoli nazionale.

L'evoluzione del parco veicolare lombardo nella finestra temporale 1992-2003 vede una crescita del 11,2%, sebbene piuttosto differenziata nelle componenti. Il parco delle autovetture è cresciuto dell'6,3%; il parco autocarri e quello delle motrici per semirimorchi mostrano rispettivamente un incremento del 41% e del 67% a testimonianza della crescita della domanda di mobilità per le merci; il parco dei cicli e motocicli mostra un incremento del 36%, segnale della tendenza degli ultimi anni ad un maggiore utilizzo di tali mezzi di trasporto sia per raggiungere il posto di lavoro sia a scopo ricreativo.

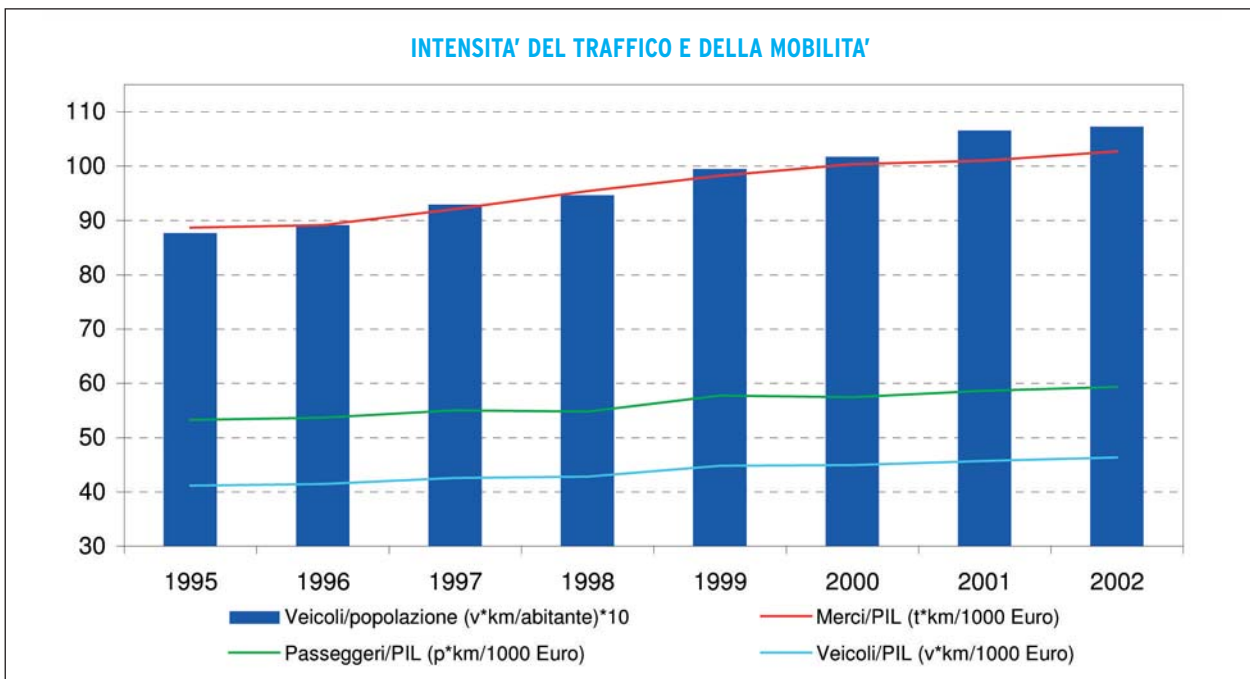
Tra il 1992 e il 2003, il parco autoveicoli ha mediamente rappresentato l'80% del parco veicoli stradali della Lombardia: mentre in tale periodo le autovetture a benzina hanno visto un decremento del 5%, le autovetture a gasolio sono più che raddoppiate, con un tasso di crescita che si è reso molto più evidente a partire dal 1996. La grande diffusione delle auto diesel negli ultimi anni può essere uno dei fattori che, unitamente all'aumento del parco veicolare pesante, contribuisce alla formazione del particolato fine in ambiente urbano. Tali veicoli - soprattutto in funzione dell'età e dell'ineadeguata manutenzione - emettono particelle fini (PM_{10}) e ultrafini ($PM_{2,5}$ e PM_1) in grado di raggiungere gli alveoli polmonari e provocare danni all'apparato respiratorio e cardiocircolatorio. Il mercato dell'automobile si sta pertanto orientando verso autovetture diesel ecocompatibili di nuova generazione (il cosiddetto *ecodiesel*) in grado di garantire migliori prestazioni ambientali grazie alla diminuzione delle concentrazioni di PM_{10} , NO_x e COV allo scarico.

Tra il 1992 e il 2003 si è assistito ad un calo del 42% del numero di autovetture che utilizzano combustibili alternativi quali GPL e metano. Consideratene invece le buone prestazioni ambientali, la Regione Lombardia concede incentivi per l'acquisto di alcune tipologie di veicoli ecologici (non solo automezzi commerciali a metano/GPL ma anche elettrici) e per la trasformazione a metano/GPL di autoveicoli commerciali; per favorirne la diffusione, i contributi sono destinati agli Enti pubblici ed alle imprese che effettuano attività di trasporto in conto proprio.

Nella finestra temporale 1992-2003, il tasso di motorizzazione (cioè il numero medio di automobili o di veicoli per abitante) è in continua crescita ed attualmente supera di poco i valori medi nazionali: questo conferma la forte tendenza in Lombardia all'utilizzo prevalente dell'auto come risposta alla domanda di trasporto passeggeri.

La cilindrata media delle autovetture in circolazione tende ad aumentare: ciò determina ricadute negative sull'ambiente sia in termini di qualità e quantità delle emissioni rilasciate in atmosfera, sia in termini di crescita dei consumi complessivi di combustibili derivati da fonti non rinnovabili (benzina e gasolio).

Traffico e mobilità merci e passeggeri



Tema: TRASPORTI

Nome indicatore: Traffico e mobilità merci e passeggeri

Finalità: Valutare la mobilità delle persone e delle merci e l'intensità del trasporto

Modello concettuale DPSIR: Determinante

Fonte dei dati: AISCAT, Regione Lombardia

Traffico e mobilità merci e passeggeri

I cambiamenti sociali ed economici verificatisi nell'ultimo decennio hanno influenzato l'andamento quantitativo e qualitativo del traffico di merci e passeggeri sul territorio lombardo.

La globalizzazione dell'economia e la conseguente apertura di nuovi mercati nonché la sempre maggiore tendenza a delocalizzare la produzione in altre regioni o all'estero hanno portato ad un incremento della domanda di trasporto di beni e persone, sia in termini quantitativi che di percorrenza. Altri possibili fattori che hanno determinato tale incremento possono essere ricercati nell'espansione dell'assetto urbano e metropolitano, con la progressiva dispersione delle residenze e il conseguente aumento delle percorrenze medie della mobilità di tipo sistematico (spostamenti quotidiani per motivi di studio e di lavoro); nella diffusione di nuove tipologie di professioni che necessitano di spostamenti frequenti; nella mobilità legata al maggior reddito disponibile; nell'evoluzione della produzione verso merci leggere e ad alto valore aggiunto, per le quali risulta sempre meno conveniente il trasporto su ferro.

Le grandezze caratteristiche del settore dei trasporti (veicoli chilometro, tonnellate chilometro, passeggeri chilometro) possono essere confrontate con le grandezze macroeconomiche di base (PIL e popolazione) per valutare le relazioni che intercorrono fra pressioni ambientali generate dal settore e crescita economica e demografica.

Tali grandezze consentono inoltre di valutare le dinamiche interne di sviluppo delle diverse modalità di trasporto e di confrontarle tra loro.

Una buona rappresentazione delle pressioni sull'ambiente generate dal trasporto in ambito extra-urbano è data da quelle determinate dal trasporto su gomma durante la percorrenza nei tratti autostradali. In Lombardia, nella finestra temporale 1994-2002, l'intensità del traffico veicolare - misurato in termini di distanze complessivamente percorse dalle unità veicolari entrate in autostrada - sia pro capite che per unità di PIL è gradualmente aumentato. Il rapporto tra la mobilità delle persone - espressa come numero di passeggeri per i chilometri mediamente percorsi - e reddito nazionale è caratterizzato da una crescita graduale, a testimonianza di una sempre maggiore esigenza di mobilità delle persone a fronte del reddito a disposizione. L'evoluzione del rapporto tra mobilità delle merci - espressa in termini di tonnellate di merci trasportate moltiplicate per i km medi da esse percorse - e reddito è caratterizzata da una crescita pressoché costante.

I crescenti flussi di traffico e la congestione della rete viaria - oltre a limitare la circolazione di merci e passeggeri, gravando sullo sviluppo economico della regione - determinano conseguenze ambientali dovute all'aumento del tempo percorrenza dei veicoli, e quindi di emissione degli inquinanti per unità di veicolo. Un'ulteriore conseguenza è l'aumento della probabilità di incidenti, che possono determinare non solo danni sociali ma anche ambientali in caso di sversamenti; per quanto riguarda il fenomeno dell'incidentalità stradale, l'Unione Europea si è data l'obiettivo di ridurre del 50% i morti e del 40% i feriti entro il 2010.