



TRASPORTI

Le tendenze in atto nell'ultimo decennio mostrano che l'Italia è lontana dal raggiungere l'obiettivo di disgiungere la crescita economica dalla crescita dei trasporti e dall'incrementare il trasporto ferroviario rispetto a quello stradale.

Queste tendenze, combinate con la crescita del consumo settoriale di energia, rendono il settore dei trasporti una delle principali fonti emmissive di gas serra. Il graduale rinnovo del parco veicolare circolante ed una maggiore attenzione alla sua manutenzione dovrebbero condurre alla riduzione generalizzata delle emissioni in atmosfera.

La libera circolazione di merci e persone è un diritto sancito dall'Unione Europea ed il trasporto è un fattore determinante nello sviluppo delle economie moderne.

Si assiste tuttavia ad una continua contraddizione fra la società - che richiede sempre più mobilità per usi lavorativi, commerciali o ricreativi - e l'opinione pubblica, che diviene sempre più intollerante rispetto ai problemi ambientali, sanitari o di qualità della vita determinati dal settore dei trasporti.

L'aumento della domanda di mobilità, sia passeggeri che merci, richiede pertanto l'ottimizzazione del sistema dei trasporti per raggiungere contemporaneamente sia gli obiettivi del potenziamento che quelli dello sviluppo sostenibile.

La sostenibilità del sistema dei trasporti deve essere tale almeno da tre punti di vista: economico, sociale ed ambientale.

La risposta europea a queste richieste pone la redistribuzione dell'uso delle differenti modalità di trasporto al centro della propria strategia, in particolare attraverso la rivitalizzazione del trasporto merci per ferrovia. La crescita ineguale delle differenti modalità di trasporto, infatti, riflette non solo il fatto che alcune forme di trasporto si siano adattate meglio ai bisogni della moderna economia ma anche il fatto che non tutti i costi esterni siano stati ricompresi nel prezzo del trasporto, soprattutto nel trasporto su strada.

In Lombardia l'affermarsi del trasporto intermodale - cioè quel trasporto merci attuato con container o casse mobili che compiono la maggior parte del tragitto su ferro e la parte terminale su strada - ha consentito negli ultimi anni alla ferrovia di non perdere ulteriori volumi di traffico: oggi i 2/3 circa delle merci movimentate su ferro nella regione utilizzano il trasporto intermodale mentre solo 1/3 viene movimentato con vagoni merci classici.

Per sviluppare l'intermodalità e per incrementare il trasporto su ferro, la Regione Lombardia si è posta gli obiettivi di programmare nuovi terminal intermodali e potenziare quelli già esistenti, di potenziare gli impianti per il trasporto merci tradizionale, e di realizzare raccordi ferroviari merci al servizio di distretti industriali o di aree distributive.

6.1 RICADUTE AMBIENTALI DEL SETTORE DEI TRASPORTI

Il settore dei trasporti consuma grandi quantità di risorse energetiche - soprattutto da fonti non rinnovabili - causando l'immissione in atmosfera di numerose sostanze inquinanti fra cui i gas serra, le sostanze acidificanti, i precursori dell'ozono ed il particolato fine.

Ma le ricadute ambientali e sociali della mobilità - oltre che all'immissione di sostanze che producono inquinamento atmosferico - sono riconducibili anche ad altre pressioni quali la generazione di rumore, l'incidentalità, la congestione stradale, l'occupazione di suolo e la generazione di rifiuti.

Il trasporto, ed in particolare quello su strada, non solo crea disturbo ad alte percentuali di popolazione con la generazione di rumore, ma è anche responsabile di un elevato numero di incidenti con morti e feriti e danni materiali. Se la rete viaria nazionale si compone di 6.500 Km circa di autostrade e 161.000 Km circa di strade statali e provinciali, rispettivamente 600 e 20.000 Km circa ricadono sul territorio lombardo dove il rischio di incidente negli anni 1996-2000 è risultato quasi doppio rispetto alla media nazionale (probabilità di avere un incidente superiore dell'88% sulle strade statali e del 100% sulle autostrade rispetto alla probabilità riferita alla situazione media nazionale).

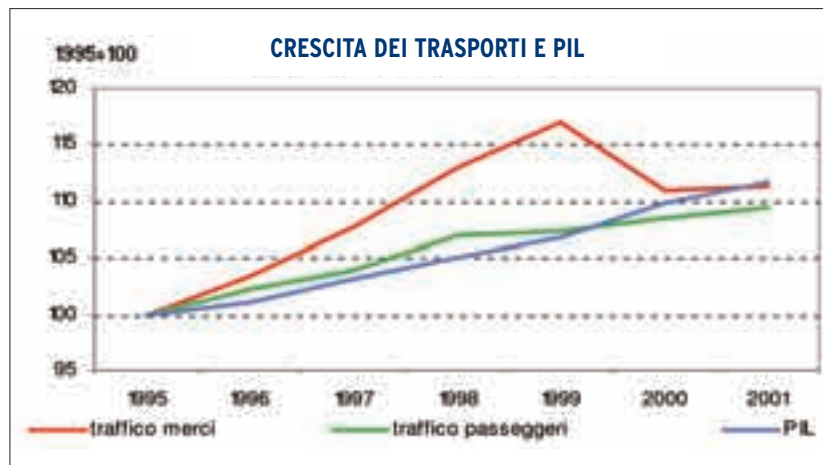
La congestione riguarda essenzialmente la modalità stradale, soprattutto in ambito urbano. Si ha congestione quando il traffico non viene sufficientemente assorbito dalla capacità dell'infrastruttura; il principale effetto ambientale della congestione degli autoveicoli è il maggior consumo di carburante, cui consegue l'aumento dell'inquinamento.

Le infrastrutture per il trasporto consumano suolo sottraendolo ad altri usi; il loro impatto ambientale potenziale dipende non solo dal tipo di suolo interessato ma anche dalle caratteristiche delle infrastrutture stesse che determinano, ad esempio, l'estensione dell'effetto barriera nei confronti del movimento degli animali e delle persone. La sottrazione e la frammentazione del suolo nell'intorno delle aree naturali dovuta alla realizzazione di infrastrut-

ture per il trasporto può portare alla diminuzione della biodiversità; la sottrazione di suolo al contesto agricolo e forestale può inoltre determinare effetti ambientali negativi, quale l'impatto sul paesaggio. Il consumo di suolo generato dalle strade è decisamente superiore a quello generato dalle altre infrastrutture per il trasporto perché risulta differente l'efficienza d'uso del suolo stesso, cioè il rapporto fra la capacità di traffico sostenuta dall'infrastruttura ed il suolo usato dall'infrastruttura stessa: a livello europeo si calcola che l'uso del suolo per passeggero/Km del trasporto su ferrovia sia inferiore di circa 3,5 volte rispetto a quello del trasporto su strada.

La produzione di rifiuti dovuti alla fine del ciclo di vita dei veicoli è stata recentemente regolamentata da una Direttiva della Commissione Europea, recepita in Italia con il D. Lgs. 209/2003. L'obiettivo di tali norme è innanzitutto quello di promuovere la progettazione di veicoli che generino meno rifiuti da smaltire, ed in secondo luogo quello di recuperare, riutilizzare e riciclare la maggiore quota possibile di rifiuti generati dalla rottamazione dei veicoli. Il peso complessivo di un'autovettura, ad esempio, è costituito per circa tre quarti da metallo e per un quarto circa da plastica, vetro e gomme: attraverso il riciclaggio, questi materiali vivono una seconda vita. Le sostanze pericolose - quali alcuni metalli pesanti o i liquidi anticongelanti - vengono recuperate e smaltite separatamente. Nel triennio 1999-2001 in Lombardia sono stati demoliti 787.202 veicoli, pari al 18,7% del corrispondente dato nazionale.

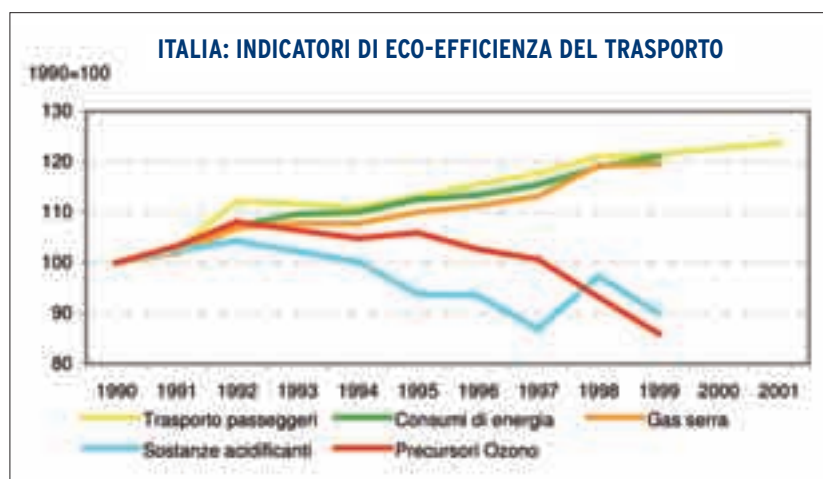
In linea generale, la strategia per la riduzione dell'impatto ambientale derivato dal settore dei trasporti dovrà disgiungere la crescita economica dalla crescita dei trasporti, ottimizzare l'uso delle infrastrutture esistenti e prevedere l'incentivazione delle modalità meno nocive.



Fonte: ISTAT

Figura 1

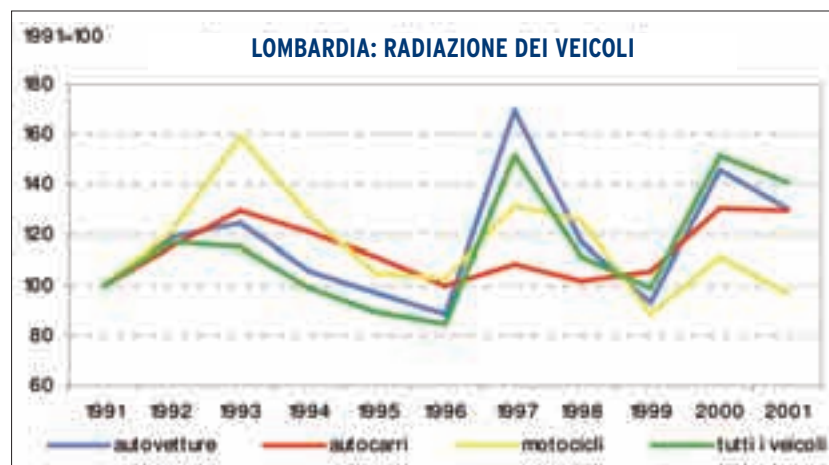
La condizione di insostenibilità economico-finanziaria del sistema dei trasporti, che richiedeva quote crescenti di risorse destinate a soddisfare la domanda di trasporto stesso per alimentare la crescita dell'economia, sembra essersi modificata.



Fonte: ENEA, Ministero dei Trasporti e della Navigazione

Figura 2

Le emissioni di sostanze acidificanti e di precursori dell'ozono si sono slegate dalla crescita del trasporto mentre i consumi di energia e le emissioni di gas serra non sono ancora disaccoppiati.



Fonte: ACI

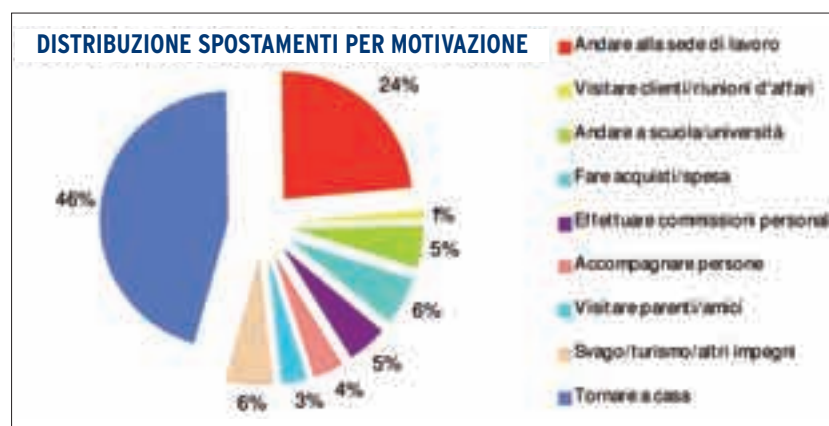
Figura 3

La cessazione dalla circolazione di un veicolo (radiazione) può avvenire per rottamazione, esportazione o altro, ad esempio per abbandono.

In Lombardia, nel 2001, sono stati radiati 336.831 veicoli di cui 301.706 autovetture, 14.106 autocarri e 15.343 motocicli.

L'84% delle autovetture cessate dalla circolazione nel 2001 è stato demolito (282.622 auto): la fine del ciclo di vita dei veicoli genera produzione di rifiuti.

N.B. Alcune tendenze evidenziate in figura sono imputabili all'applicazione di norme statali sugli incentivi alla rottamazione dei veicoli, dettate dalla necessità di rinnovare il parco autoveicolare ed incrementare la presenza di auto dotate di marmitte catalitiche al fine di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera.



Fonte: Regione Lombardia

Figura 4

Le motivazioni descrivono i diritti, i doveri, le necessità ed i piaceri che richiedono la realizzazione di uno spostamento.

I motivi *andare alla sede di lavoro* ed *andare a scuola/università* individuano gli spostamenti sistematici, ripetuti nel tempo, mentre tutti gli altri motivi sono legati alla gestione personale e familiare e definiscono quindi la mobilità non sistematica.

6.2 LA MOBILITÀ PASSEGGERI

Con il termine *mobilità passeggeri* viene indicato quell'insieme di informazioni che riguarda la quantità di spostamenti delle persone, le cause che li determinano, i mezzi utilizzati, i percorsi scelti, i tempi impiegati.

Negli ultimi vent'anni, in ambito europeo, la mobilità passeggeri è cresciuta di oltre il 50%, registrando gli incrementi più significativi nel trasporto stradale ed aereo.

La mobilità delle persone nasce dall'esigenza degli individui di svolgere attività in luoghi diversi da quelli in cui si trovano: la conoscenza degli spostamenti nello spazio, nel tempo ed in rapporto alle diverse attività è alla base non solo di una efficace azione di programmazione del sistema del trasporto pubblico e privato ma anche dell'analisi delle ricadute ambientali originate dal settore.

Una recente indagine della Regione Lombardia (anno 2002) ha censito sia gli spostamenti dei residenti lombardi all'interno dei confini regionali sia l'afflusso in Lombardia dei non residenti, ed in entrambi i casi ha evidenziato che la modalità di trasporto assolutamente prevalente è rappresentata dall'auto.

I residenti lombardi più mobili all'interno dei confini regionali sono rappresentati da lavoratori autonomi, artigiani, negozianti ed imprenditori di età compresa tra 25 e 44 anni; grazie alla breve durata dei loro spostamenti, però, essi spendono per muoversi una quantità di tempo decisamente inferiore rispetto alla maggior parte degli altri individui occupati, ad esempio funzionari ed insegnanti.

La distribuzione numerica degli individui mobili - ossia degli individui che in una giornata media compiono almeno uno spostamento (di durata superiore ai 20 minuti, se a piedi) - è praticamente equivalente sia nei comuni meno popolosi che nei capoluoghi di provincia; ogni residente mobile spende giornalmente per i suoi spostamenti circa 1 ora e 12 minuti e la sequenza degli spostamenti è quasi sempre composta dai viaggi di andata e ritorno dal luogo di residenza (91,2% del totale delle sequenze analizzate). La distribuzione oraria degli spostamenti indica la concentrazione massima tra le 7 e le

9, fascia oraria in cui in Lombardia si originano più di 3,4 milioni di spostamenti (pari al 22% del totale giornaliero) e gli spostamenti diretti a scuola o università risultano i più vincolati (più del 50% di essi parte fra le 7 e le 8); gli spostamenti di ritorno a casa risultano invece distribuiti su più ore.

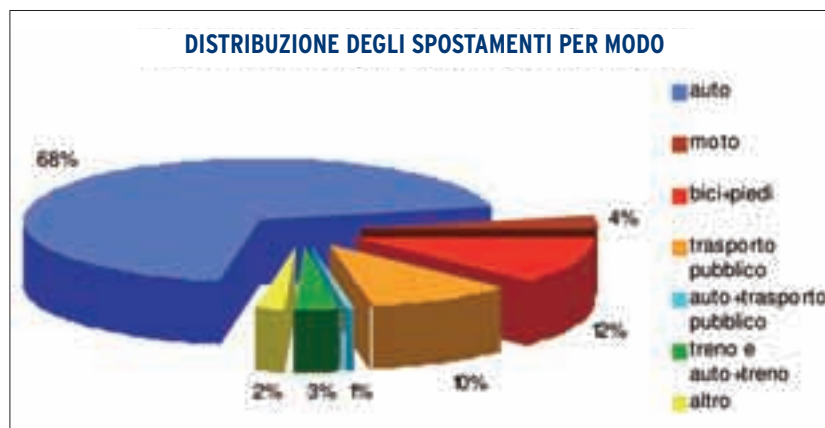
La distribuzione degli spostamenti nella giornata varia a seconda della realtà territoriale considerata sia perché sono diversi i comportamenti individuali sia perché i sistemi urbanistico-territoriali determinano necessità di mobilità differenti. Ad esempio, in provincia di Brescia ed in provincia di Sondrio la punta dell'ora di pranzo è confrontabile con la punta dei rientri serali indicando la consuetudine al rientro a casa per la pausa dal lavoro; in provincia di Milano, invece, la fascia di punta del mattino è dilatata rispetto ad altre realtà territoriali testimoniando l'effetto della congestione e delle distanze maggiori da percorrere.

Il Piano d'Azione della Regione Lombardia individua, fra le altre iniziative, anche quelle del *car sharing*, del *car pooling* e del telelavoro come mezzi per la riduzione degli spostamenti privati nei collegamenti casa-lavoro.

Per quanto riguarda l'ambito più propriamente urbano, tra le città lombarde esistono differenze marcate. Milano è la città con maggior utilizzo di mezzi pubblici mentre in altri capoluoghi, quali Brescia e Varese, si evidenzia un massiccio utilizzo dell'automobile; la dimensione urbana incoraggia i modi lenti a Mantova (utilizzo della bicicletta: 16,3%) e Sondrio (mobilità pedonale di durata superiore ai 20 minuti: 12,1%).

Il 95% degli spostamenti effettuati ogni giorno dai lombardi avviene utilizzando un solo modo di trasporto; negli spostamenti extracomunali motorizzati l'auto rappresenta in maniera netta il modo prevalente, seguito dal treno e dal trasporto pubblico extraurbano.

La mobilità tra i capoluoghi di provincia rappresenta uno degli elementi strutturali del sistema regionale dei trasporti: in tal caso la percentuale di utilizzo del treno aumenta soprattutto perché esso è competitivo nelle ore di punta. Confrontando i tempi di viaggio in auto e in treno da alcuni capoluoghi verso Milano, l'alternativa del treno risulta vantaggiosa o equiva-



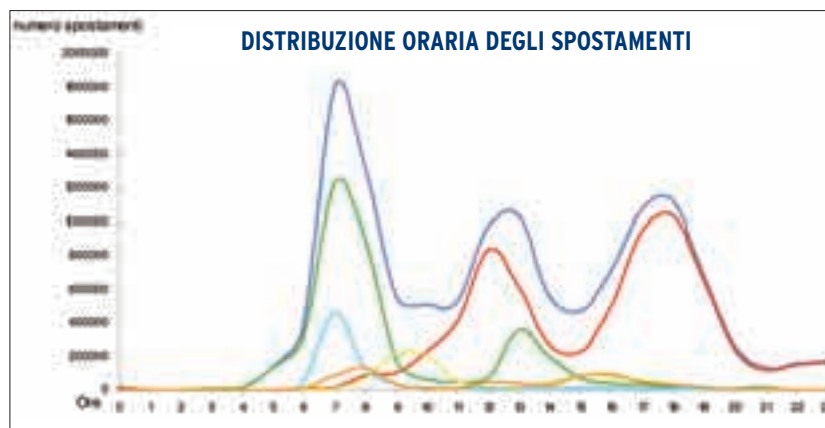
Fonte: Regione Lombardia

Figura 5

La scelta del modo di trasporto è in genere legata al singolo viaggio ed ha un effetto a breve termine.

Insieme alla scelta del percorso per raggiungere la destinazione, essa rappresenta un aspetto su cui le misure di gestione della domanda possono più facilmente incidere.

In Lombardia, la maggior parte degli spostamenti effettuati giornalmente dai residenti avviene utilizzando un solo modo di trasporto, in genere l'automobile.



Fonte: Regione Lombardia

Figura 6

In Lombardia la fascia oraria compresa fra le 7 e le 9 è quella in cui si origina il 22% circa degli spostamenti giornalieri; il quadro della distribuzione è determinato sostanzialmente dagli spostamenti sistematici.

La distribuzione degli spostamenti nella giornata varia a seconda della realtà territoriale sia a causa dei diversi sistemi urbanistico-territoriali che come conseguenza dei differenti comportamenti individuali.



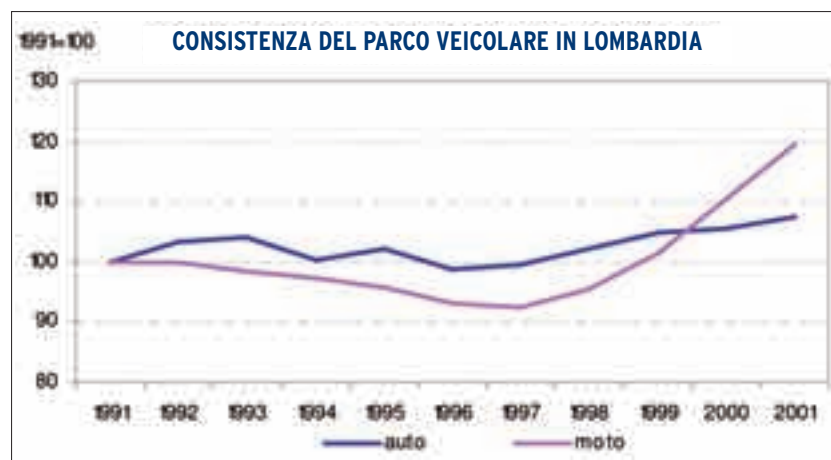
Fonte: ACI, ISTAT

Figura 7

La Valle d'Aosta risulta essere la regione con il maggior numero di autovetture per abitante mentre la Puglia risulta occupare la posizione opposta.

La Basilicata è la regione in cui la motorizzazione privata risulta maggiormente legata alle quattro ruote mentre la Liguria è la regione in cui è maggiormente legata alle due ruote.

La Lombardia presenta numero di autovetture e numero di motocicli per abitanti molto vicini alla media nazionale, ed un rapporto auto/moto praticamente identico a quello nazionale.



Fonte: ACI

Figura 8

Nel periodo 1991-2001 il parco delle autovetture è cresciuto del 7,5% mentre quello dei motocicli è cresciuto del 19% circa.

I motocicli, veicoli a due ruote dotati di motore di cilindrata superiore a 50 cm³, sono soggetti a limiti emissivi meno severi rispetto a quelli delle autovetture ma la loro presenza numerica è circa 10 volte inferiore a quella delle auto (5.377.877 auto e 608.560 motocicli in Lombardia nel 2001).

lente all'auto per la maggior parte delle relazioni; fanno eccezione le città di Mantova e di Sondrio che, per tipologia di offerta e distanza di tratta, godono di un'accessibilità ferroviaria al capoluogo di regione non confrontabile con quella automobilistica.

In ambito regionale, gli spostamenti con origine e destinazione nella stessa provincia rappresentano sempre la grande maggioranza. La provincia di Milano è il principale attrattore e generatore di spostamenti; la provincia di Varese è quella che gravita di più sulla provincia di Milano (oltre 80.000 spostamenti in destinazione e circa 70.000 in origine al giorno, esclusi i rientri a casa); dalla provincia di Bergamo a quella di Brescia si rilevano quasi 30.000 spostamenti e più di 20.000 si rilevano dalla provincia di Como a quella di Varese, sempre esclusi i rientri a casa.

Il quadro generale della domanda di mobilità proveniente *dall'esterno della regione* evidenzia una distribuzione territoriale che mostra il peso dell'attrazione di Milano e, in minor misura, degli altri capoluoghi di provincia e delle aree regionali occidentali e sud-orientali.

Anche in questo caso, la modalità di trasporto prevalente è rappresentata dall'auto (69%), seguita dal treno (18%) e dall'aereo, che raggiunge il 9% degli arrivi.

Per quanto riguarda la viabilità ordinaria e autostradale, il 34% circa degli ingressi avviene per recarsi al luogo di lavoro ed il 20% circa per affari; il treno è utilizzato per motivi di lavoro mentre il trasporto pubblico su gomma è prevalentemente utilizzato per gli spostamenti degli studenti, soprattutto nelle province che hanno maggiori relazioni con le regioni confinanti come le province di Brescia, Mantova e Milano.

Nel caso del trasporto aereo le motivazioni prevalenti sono collegate ad impegni di lavoro quali visitare clienti o effettuare riunioni di affari (48,2%), mentre la componente turismo raggiunge il 17,7% degli spostamenti complessivi.

Per quanto concerne la navigazione interna, prevale la vocazione turistica (62%).

Le diverse modalità di trasporto generano ricadute ambientali di differente intensità; la loro traduzione in termini economici indica come

l'uso di mezzi di trasporto privati (autovetture, motocicli e ciclomotori) generi costi ambientali e sociali molto più elevati di quelli determinati dai mezzi di trasporto collettivi. Il vero problema è dunque quello dei mezzi privati: nonostante il graduale miglioramento delle emissioni grazie ai progressi tecnologici di motori e carburanti, rimane la necessità di incidere sull'intero sistema dei trasporti rendendo appetibile il treno per spostamenti sulle medie e lunghe distanze, ed il trasporto pubblico per i percorsi urbani e brevi.

6.3 IL TRASPORTO MERCI

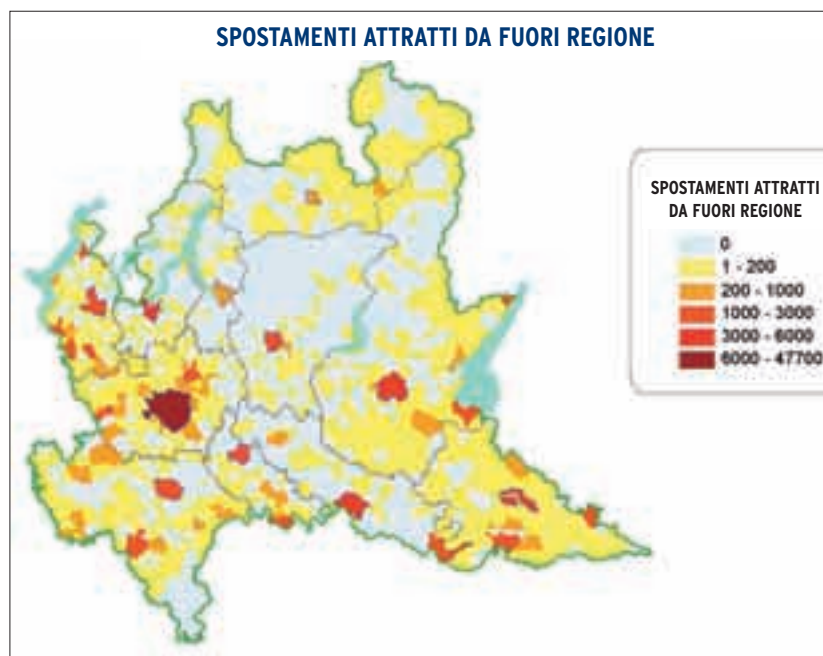
La Lombardia rappresenta la principale origine/destinazione italiana per il trasporto delle merci, sia per quanto riguarda il traffico interno sia per quanto riguarda il traffico proveniente o diretto da/per altre regioni o stati.

Il trasporto delle merci è un anello fondamentale della logistica, cioè di quella parte della catena produttiva che mette in comunicazione la produzione e il consumo.

Le tendenze attuali della logistica sono quelle di utilizzare minori superfici, accantonare minori scorte, impiegare meno mano d'opera ed utilizzare più trasporto; la situazione sembra evolvere inoltre verso una tipologia di consegne più piccole, frequenti, urgenti, con distanze maggiori e con maggiori imballi: il lotto di spedizione medio diminuisce sempre più e diventano essenziali la velocità e la puntualità delle consegne.

La tendenza alla riduzione dei volumi delle singole spedizioni ed all'aumento della frequenza delle consegne è derivata dalla bassa incidenza del costo dei trasporti rispetto agli altri costi del servizio logistico.

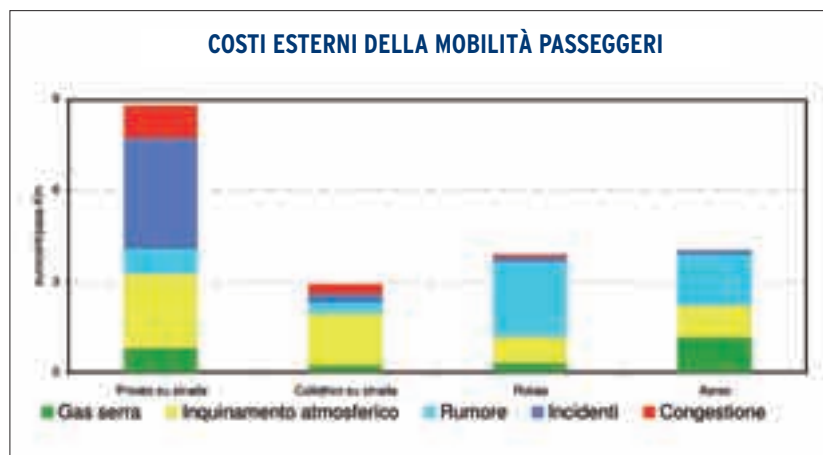
Ma nello scenario caratterizzato da costi del trasporto decrescenti, fatto che si traduce in un incremento della domanda, altri costi tendono a salire: sono, ad esempio, i costi ambientali che il settore del trasporto genera. Con tali termini - o meglio con il termine *esternalità* - si intendono quei costi legati all'esercizio dei mezzi di trasporto che, non riflessi nei prezzi di mercato, ricadono sull'intera collettività e sull'ambiente invece di essere sostenuti dagli



Fonte: Regione Lombardia

Figura 9

Attraverso le indagini al cordone - rivolte ai non residenti in Lombardia di età superiore ai 15 anni - è stata rilevata la domanda in ingresso nel territorio regionale in un giorno feriale dalle 7,00 alle 19,00.

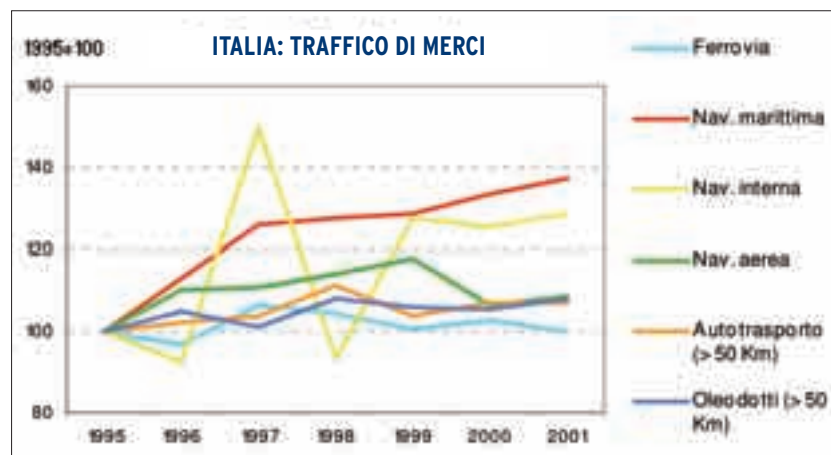


Fonte: Ferrovie dello Stato, Amici della Terra

Figura 10

Nel 1999, in Italia, i valori medi dei costi esterni imputabili alla mobilità passeggeri indicavano che le prestazioni peggiori erano quelle del trasporto privato su strada, che presentava un costo specifico circa triplo di quello dei mezzi pubblici.

Per quanto concerne il trasporto aereo, l'analisi separata dei voli nazionali e dei voli internazionali modificerebbe i rapporti di competitività con il trasporto su rotaia poiché ai voli brevi corrisponde maggiore incidenza chilometrica delle ricadute ambientali che si realizzano nelle fasi di decollo ed atterraggio.

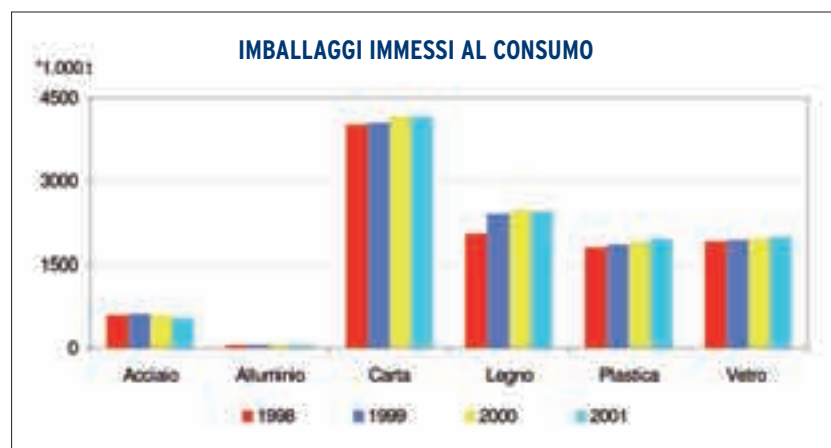


Fonte: Ministero dei Trasporti e della Navigazione

Figura 11

Il trasporto merci nel 2000 ammontava a 229.416 milioni di tonnellate-Km. La prevalenza assoluta spettava al trasporto su strada, che assorbiva il 64% circa della merce trasportata; la navigazione marittima di cabotaggio, modalità in crescita costante dal 1995, assorbiva il 20% circa ed il trasporto ferroviario, modalità a crescita quasi nulla, l'11% circa della merce trasportata.

Sono considerati gli spostamenti di merce realizzati da vettori nazionali con origine e destinazione interne al territorio italiano; per il traffico ferroviario e per oleodotto è compresa anche la quota dei traffici internazionali realizzata su territorio nazionale.



Fonte: APAT

Figura 12

Quali beni destinati a diventare rapidamente rifiuti, gli imballaggi sono particolarmente problematici a causa degli enormi volumi che devono essere movimentati e trattati. Le quantità immesse sul mercato nazionale mostrano una tendenza all'incremento quantificabile nel 7% fra il 1998 e il 2001, anno in cui sono state immesse al consumo nazionale oltre 11 milioni di tonnellate di imballaggi.

utenti del sistema trasporti. Come già detto, le esternalità più gravi e conosciute sono le emissioni dei gas serra, l'inquinamento atmosferico, il rumore, gli incidenti e la congestione.

Considerando i costi esterni dei gas serra in termini specifici, cioè riportati ai rispettivi volumi di traffico, la modalità di trasporto merci più conveniente risulta essere la rotaia seguita dai veicoli merci pesanti su strada; la distribuzione delle merci con i veicoli leggeri ed il trasporto merci via aerea risultano le modalità più svantaggiose. In termini di inquinamento atmosferico (quindi di sostanze acidificanti, di precursori dell'ozono e di particolato) gli svantaggi della strada sulla rotaia si fanno ancor più evidenti: la causa è da ascrivere non solo alle emissioni dei motori diesel, ma anche allo scarso fattore di occupazione dei veicoli leggeri usati per la distribuzione delle merci.

In Lombardia il trasporto su strada sposta oltre il 90% delle merci movimentate (traffico pari a circa 350.000 migliaia di tonnellate nel 1997); ne deriva che per ridurre le pressioni ambientali generate dal trasporto delle merci è necessario porsi come obiettivo quello di trasferirne una consistente percentuale dalla rete stradale a quella ferroviaria.

Ciò che negli ultimi anni ha permesso alla ferrovia di non perdere ulteriori volumi di traffico a vantaggio della strada - in Lombardia più che altrove in Italia - è stato l'affermarsi del traffico intermodale. In Lombardia, però, l'aumento del ricorso all'intermodalità trova un limite nella capacità dei 20 terminal intermodali ove è attualmente possibile operare l'interscambio di unità di carico dalla strada alla rotaia e viceversa.

Al raggiungimento dell'efficienza ambientale del trasporto merci possono contribuire anche azioni legate ai singoli movimenti, quali il tasso di carico dei veicoli commerciali o la smaltibilità degli imballaggi.

L'aspetto del tasso di carico dei veicoli commerciali riguarda soprattutto il sistema urbano ed i mezzi addetti alla distribuzione; in una città come Milano tale tasso è stimato pari al 40% ed il numero di spostamenti a vuoto attorno al 20-30%.

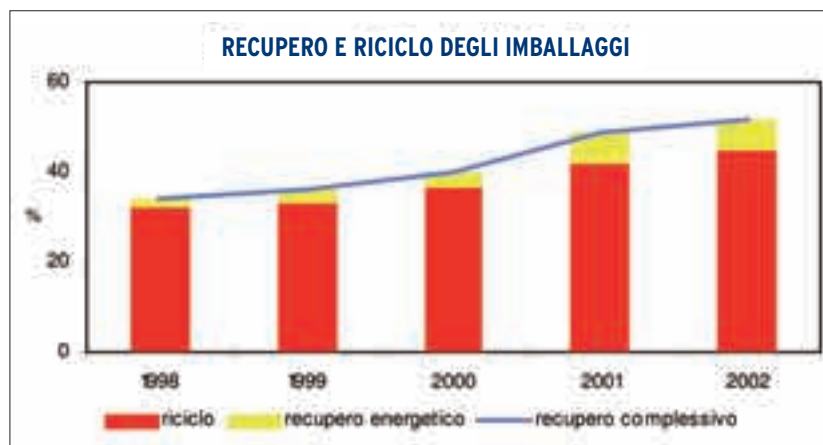
La progettazione di imballaggi a minore impatto sull'ambiente e l'individuazione di punti di

raccolta e preselezione che distinguono fra imballaggi riutilizzabili, riciclabili o da scartare sono già oggetto di politiche attive (D.Lgs. 22/1997). Gli imballaggi rivestono un ruolo decisivo come rifiuti soprattutto a causa degli enormi volumi che devono essere movimentati e trattati. Nel 2000, ad esempio, sono state immesse al consumo oltre 11 milioni di tonnellate di imballaggi ed un flusso così ingente si trasforma necessariamente in un problema ambientale in termini di aumento della quantità di rifiuti da dover gestire, e in maggiori costi per il servizio di raccolta differenziata, recupero e riciclo.

Un altro elemento da considerare nel contenimento degli impatti del sistema del trasporto delle merci è quello rappresentato dal potenziale rilascio accidentale di sostanze pericolose durante il trasporto dal luogo di produzione ai siti di utilizzo e/o di trasformazione, rilascio che potrebbe inquinare l'ambiente nei tre comparti di aria, acqua e suolo.

Il rischio è rappresentato dalla possibilità che durante il trasporto stradale, ferroviario ed aereo di una sostanza pericolosa si verifichi un incidente in grado di provocare danno alle persone, alle cose ed all'ambiente. Diversamente da quanto generalmente accade per il rischio di incidente chimico negli impianti fissi, i materiali trasportati possono venire a trovarsi anche molto vicini alla popolazione o a sistemi naturali di pregio (ad esempio nell'arco alpino) e le azioni delle unità di intervento potrebbero rivelarsi complesse e difficoltose poiché non si conoscono a priori né la località in cui potrà verificarsi un eventuale incidente né la sostanza fuoriuscita.

Le regole europee per il trasporto delle sostanze pericolose vengono riferite alla modalità di trasporto utilizzata e sono storicamente definite nella normativa che riguarda il trasporto su gomma (ADR), il trasporto su ferro (RID), il trasporto lungo le vie d'acqua (IMO) ed il trasporto in aria (ICAO). Attraverso l'attività di un Comitato di Esperti delle Nazioni Unite - che ha raccolto le proprie Raccomandazioni in un volume chiamato Orange Book, aggiornato periodicamente - è in atto sia il processo di armonizzazione del sistema della classificazione e della etichettatura delle sostanze pericolose, sia



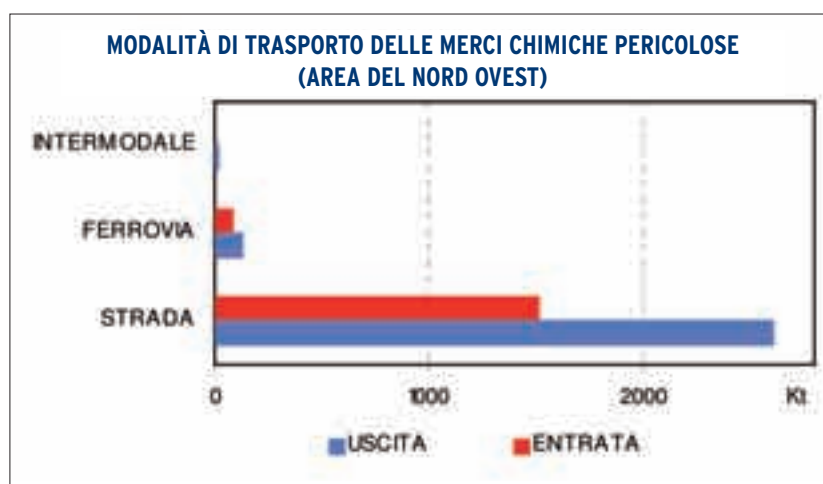
Fonte: CONAI

Figura 13

La normativa nazionale (D.Lgs. 22/97) definisce per i prossimi anni obiettivi di recupero e di riciclo per singolo materiale e stabilisce come obiettivo minimo da raggiungere nel 2002 il recupero complessivo del 50% del quantitativo immesso al consumo per la somma di tutti i materiali.

Nell'anno 2001 il recupero complessivo dei rifiuti d'imballaggio è stato pari al 49% e le stime del 2002 indicano un recupero complessivo del 51,8% dell'immesso al consumo.

Oltre il 40% dei materiali recuperati è stato avviato al riciclo meccanico, percentuale che supera abbondantemente l'obiettivo minimo del 25% previsto per il 2002.



Fonte: FEDERCHIMICA

Figura 14

Le merci chimiche pericolose in uscita da Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia e Liguria superavano 2.700 Kt nel 1998, corrispondenti al 25% circa di quelle che viaggiavano sul territorio nazionale. Il 94% circa di tali merci viaggiava su strada a servizio principalmente del mercato nazionale.

Le merci pericolose in entrata nell'area del Nord Ovest nel 1998 superavano 1.600 Kt ed oltre il 90% di esse veniva trasportato su strada.

Il trasporto intermodale, sia in uscita che in entrata, riguardava principalmente il mercato europeo.

CONTROLLO DEL TRASPORTO NAZIONALE SU STRADA DELLE MERCI PERICOLOSE

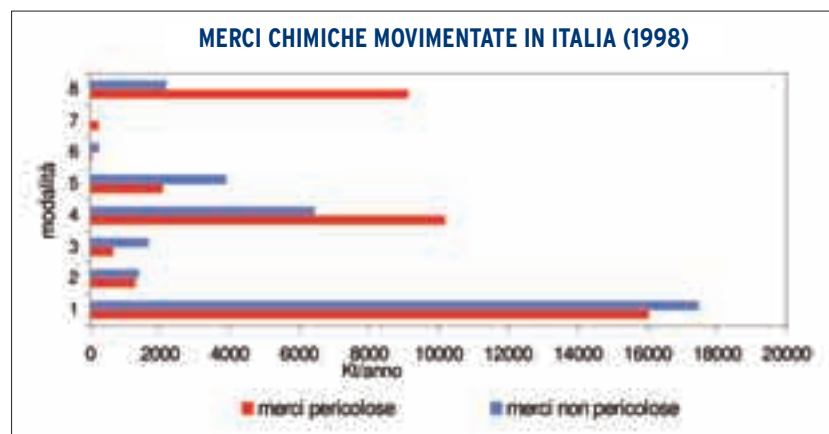
	NUMERO DI VEICOLI CONTROLLATI: UNO SU	VEICOLI NON IN REGOLA	NUMERO DI VEICOLI CONTROLLATI OGNI 10.000 VIAGGI
Belgio	1879	55%	5
Danimarca	4563	28%	3
Germania	171	18%	20
Grecia	-	-	-
Spagna	269	12%	20
Francia	882	10%	10
Irlanda	-	-	-
Italia	8386	24%	3
Lussemburgo	565	22%	10
Paesi Bassi	380	37%	20
Austria	194	83%	20
Portogallo	-	-	-
Finlandia	577	50%	10
Svezia	188	30%	20
Regno Unito	1476	22%	5

Fonte: COM(2000)517

Tabella 1

Negli anni 1997/98 il livello dei controlli delle merci pericolose trasportate su strada ha consentito di verificare che nei Paesi europei ove la frequenza dei controlli è massima (Germania, Spagna, Paesi Bassi, Austria e Svezia) il numero di controlli eseguiti è 10 volte superiore a quello dei Paesi in cui la frequenza dei controlli è minima (Italia e Danimarca). La percentuale di infrazioni accertate non risulta proporzionale alla frequenza dei controlli e le infrazioni più frequenti riguardano l'inadeguatezza del veicolo o dell'imballaggio, i pannelli arancione di segnalazione delle merci trasportate, i documenti di trasporto ed accompagnamento delle merci.

I veicoli che presentano, al controllo, fughe di sostanze pericolose dovute alla mancanza di tenuta stagna delle cisterne o degli imballaggi risultano meno dell'1% dei veicoli controllati in tutta Europa.



Fonte: FEDERCHIMICA

Figura 15

La modalità di trasporto più utilizzata risulta essere quella su strada, seguita dal trasporto via mare il cui dato indica come la fascia costiera del Paese venga sfruttata per il vettoriamento delle merci. Anche il trasporto in condotta rappresenta un vettore significativo per le merci pericolose (classificazione effettuata in base alla normativa ONU).

Legenda modalità: 1.- strada 2.- ferrovia 3.- intermodale 4.- mare 5.- posizionamento (merci il cui trasporto per mare o per via aerea ha inizio o prosecuzione su strada o per ferrovia) 6.- aereo 7.- fluviale 8.- pipe-line.

quello degli aspetti relativi ai veicoli, agli equipaggiamenti ed alla documentazione certificativa.

Sono considerate merci pericolose in fase di trasporto le sostanze esplosive, i gas, i liquidi ed i solidi infiammabili, le sostanze spontaneamente infiammabili o tali in contatto con acqua, i perossidi organici e le materie comburenti, tossiche, infettanti, radioattive e corrosive.

Nel trasporto di sostanze pericolose si considerano due livelli di scenario incidentale: quello legato al vero e proprio incidente da traffico - che si regge sulla frequenza degli incidenti da traffico sulle vie di trasporto interessate - e quello legato alla dispersione delle sostanze pericolose, che si fonda sia sulle probabilità di avere un rilascio in seguito all'incidente da traffico, sia sulle quantità trasportate e rilasciabili, sia sulle proprietà fisico-chimiche delle sostanze nonché sulle loro caratteristiche tossicologiche ed ecotossicologiche, sia sulla tipologia e sull'uso del territorio nella zona adiacente al sito dell'evento sia, infine, sulle condizioni meteorologiche al momento dell'incidente.

A livello europeo, ed a seconda dello Stato considerato, le merci pericolose rappresentano dal 6 al 10% circa del totale delle merci trasportate ed una quota ragguardevole è costituita da sostanze della classe dei liquidi infiammabili, ed in particolare dai combustibili.

Il trasporto di merci pericolose si realizza principalmente su gomma ed utilizza la rete autostradale per le lunghe distanze; in particolare la tratta autostradale Milano - Piacenza supporta il traffico merci diretto verso le regioni centro meridionali, ma anche verso la Grecia e la Turchia; la Torino - Milano - Venezia sostiene il trasporto da e per i centri produttivi padani, ma anche da e per i paesi dell'Est, la Grecia, la Turchia e la Francia; la Milano - Genova raccoglie il traffico di merci (anche intermodale) dal porto di Genova ed in misura minore dal porto di Livorno; l'autostrada dei laghi raccoglie i vettori provenienti dalla Svizzera e la Brescia - Piacenza - Alessandria quelli provenienti dal Brennero; il sistema delle tangenziali di Milano, infine, rappresenta un polo nevralgico nel trasporto merci perché su di esso gravita in modo preponderante il complesso sistema degli interporti della Lombardia, o che hanno questa

regione come riferimento importante.

Nei tratti lombardi della rete autostradale non sono presenti tunnel di lunghezza critica (manufatti, viceversa, presenti sulla rete stradale statale e provinciale della regione): eventi tragici anche recenti hanno evidenziato la complessa problematica connessa al trasporto merci attraverso gallerie e trafori.

La Direttiva Europea 94/55/CE ha introdotto norme armonizzate per il trasporto di merci pericolose fra gli Stati membri e per il trasporto nazionale sul territorio di ciascuno Stato membro; l'indagine sull'adozione di procedure di controllo uniformi voluta da una successiva Direttiva (95/50/CE) sottolinea come i controlli su strada rappresentino uno strumento efficace per individuare i problemi connessi alla sicurezza del trasporto di merci pericolose e, indirettamente, per migliorarla. Suggerisce, inoltre, di mantenere negli Stati membri un livello di controlli tale da assicurare il controllo di ogni veicolo in media almeno una volta ogni 1000 viaggi effettuati.

Il recepimento delle Direttive europee ha introdotto nel panorama nazionale la figura del *consulente per il trasporto*, dotato di certificato di formazione professionale, nelle imprese che effettuano operazioni di trasporto di merci pericolose su strada, per ferrovia o per via navigabile interna, oppure operazioni di carico e scarico connesse a tali trasporti.

Le attività che maggiormente contribuiscono al trasporto di merci pericolose derivano dall'industria chimica e dall'industria petrolchimica, mentre la classe delle sostanze radioattive costituisce un caso speciale. Le sostanze radioattive sono trasportabili solo da vettori autorizzati e con l'osservanza di particolari prescrizioni fra cui, se l'entità del carico trasportato è pericoloso per la pubblica incolumità, l'obbligo di scorta con personale tecnico in grado di fronteggiare eventuali situazioni di emergenza.

Nel 2001 l'industria chimica/petrolchimica ha trasportato su strada il 49,4% dei suoi prodotti contro la media nazionale del 67% circa, e ha trasportato attraverso condotta il 28,2% dei suoi prodotti contro la media nazionale del 4% circa.

La Lombardia al 1999 era interessata da circa

1100 Km di oleodotti per il trasporto primario di prodotti petroliferi, di cui il 55% circa per trasporto di greggio; nel 2001 in regione era rappresentato l'11% della capacità di deposito nazionale ed il 14% della capacità di distribuzione nazionale di carburante.

Gli incidenti che comportano versamenti da oleodotti terrestri possono causare inquinamento del suolo, dei corsi d'acqua e - più raramente - delle falde freatiche. Generalmente le perdite nette nell'ambiente corrispondono ad una percentuale piuttosto modesta - sebbene variabile di caso in caso - del volume lordo dei versamenti e, nella maggior parte delle occasioni, il ripristino delle condizioni ambientali preesistenti richiede interventi di bonifica del terreno. A livello europeo, nel periodo 1997-2001, si è registrato mediamente 1 incidente ogni 3.700 chilometri di condotta con una perdita netta media dell'ordine di grandezza dello 0,0001% del volume di petrolio trasportato.

I metanodotti d'importanza nazionale attraversanti la Lombardia seguono una direttrice E-O per le importazioni provenienti dalla Russia (e sono diretti anche verso la Francia), ed una direttrice N-S per i prodotti provenienti dal Nord Europa; l'impiego di gas naturale in Italia nel 2001 è stato di 71,1 Gm³.

Sia per gli oleodotti che per i gasdotti le cause incidentali sono sostanzialmente cinque: guasti meccanici, guasti operativi, corrosione, pericoli naturali ed attività di terzi, e le probabilità di incidente sono remote. Per entrambi, inoltre, la sicurezza del trasporto e l'impatto ambientale derivano dal tracciato delle condotte: vanno evitati i passaggi in aree di particolare interesse naturale, geologicamente instabili, abitate o in cui è prevista la costruzione di nuovi insediamenti abitativi.

Il trasporto merci in condotte, infine, non genera la maggior parte delle ricadute ambientali e sociali tipiche del trasporto in superficie.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E DI APPROFONDIMENTO

- Commissione delle Comunità Europee. *COM(2000)517*.
- Concauwe. *Prestazioni degli oleodotti terrestri europei*. Rapporto1/2003.
- Federchimica. *Rapporto sulla movimentazione dei prodotti chimici*.
- Ferrovie dello Stato. *I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia*. IV rapporto.
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. *Conto Nazionale dei Trasporti*. Anno 2002.
- Regione Lombardia. *Gruppo di lavoro "Logistica e trasporto merci"*.
- Regione Lombardia. *Indagine origine/destinazione 2002*.
- White Paper. *European transport policy for 2010: time to decide*. European Communities, 2001.

<http://www.aci.it>

<http://www.trasporti.regione.lombardia.it>