

# IL RISCHIO DEL TRASPORTO MERCI COME ELEMENTO DECISIONALE NELLA SCELTA DELLA COMPOSIZIONE MODALE

**Edoardo Galatola, Sindar s.r.l.**  
**Corso Archinti 35, 26900 Lodi**  
**+39-0371-549200 fax +39 0371-549201**  
**E-mail [sindar@sindar.it](mailto:sindar@sindar.it) Sito [www.sindar.it](http://www.sindar.it)**

## SOMMARIO

L'analisi comparata del rischio derivante dal trasporto merci per strada e ferrovia permette di quantizzare il costo relativo alla sicurezza dei trasporti e contribuisce a fornire elementi di pianificazione normalmente non analizzati.

## INDICE

1.	INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1.	Definizione dell'analisi di rischio del trasporto .....	3
2.	ANALISI DEL RISCHIO STRADALE.....	4
2.1.	Merci movimentate su strada.....	4
2.2.	Analisi incidentale trasporto stradale totale.....	6
2.3.	Analisi incidentale trasporto stradale merci.....	6
2.4.	Indici di incidentalità del trasporto merci su strada .....	7
3.	ANALISI DEL RISCHIO FERROVIARIO .....	8
3.1.	Merci movimentate per ferrovia .....	8
3.2.	Analisi incidentale trasporto ferroviario.....	9
3.3.	Indici di incidentalità trasporto merci per ferrovia .....	13
4.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO TRASPORTO DI MERCI .....	14
5.	RIFERIMENTI.....	15

## TABELLE

Tabella 1 Trasporti complessivi per tipo di trasporto e gruppo merceologico - Anno 2005 .....	4
Tabella 2 Trasporto complessivo di merci su strada anni 2000-2007.....	5
Tabella 3 Trasporto merci pericolose su strada nel 2005.....	5
Tabella 4 Incidenti stradali anni 2005-2007 .....	6
Tabella 5 Incidenti coinvolgenti mezzi adibiti al trasporto merci su strada anno 2007.....	6
Tabella 6 dati complessivi trasporto stradale .....	7
Tabella 7 indici di incidentalità del trasporto merci su strada.....	7
Tabella 8 Merci trasportate dalle grandi imprese su ferro per gruppo merceologico 2005-2007 .....	8
Tabella 9 Merci pericolose trasportate dalle grandi imprese per gruppo merceologico 2005-2007 ...	9
Tabella 10 Numero di incidenti gravi, morti e feriti gravi – Anni 2004-2007 .....	11
Tabella 11 morti e feriti gravi per tipologia persone – 2007.....	12
Tabella 12 Distribuzione del trasporto ferroviario per tipologia treni.....	12
Tabella 13 morti e feriti gravi per tipologia treno – 2007 .....	12
Tabella 14 Dati riassuntivi incidenti da trasporto merci per ferrovia anno 2007.....	12
Tabella 15 dati complessivi trasporto ferroviario.....	13
Tabella 16 indici di incidentalità del trasporto merci per ferrovia .....	13
Tabella 17 Ipotesi di riduzione dei danni spostando le merci a lunga percorrenza da strada a ferrovia .....	14

## FIGURE

Figura 1 - Incidenti tipici UIC 2000-2007 su rete FS.....	10
Figura 2 - Incidenti tipici UIC per milione treni km.....	10

# IL RISCHIO DEL TRASPORTO MERCI COME ELEMENTO DECISIONALE NELLA SCELTA DELLA COMPOSIZIONE MODALE

## 1. INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Definizione dell'analisi di rischio del trasporto

A fronte dei "benefici" correlati al trasporto delle merci (senza di esso qualsiasi economia collasserebbe in brevissimo tempo) occorre valutare e confrontare i rischi che questa attività comporta.

I rischi sono legati alle alterazioni che l'attività di trasporto può causare sull'ambiente circostante ed in particolare sulla qualità dell'ambiente naturale e sulla salute e sulla sicurezza delle persone.

Tali alterazioni possono essere di tipo cronico (inquinamento) ed acuto (incidenti).

Le prime (aumento di rumore, emissioni atmosferiche, polverosità, etc.) esulano dagli scopi dell'analisi di rischio e sono oggetto, ad esempio, di valutazione di impatto ambientale.

Gli effetti incidentali possono essere di tipo antropico ed ambientale. L'analisi è generalmente condotta sugli effetti di tipo antropico, prendendo come indicatore l'effetto più grave - la perdita della vita - rappresentativo anche di altri effetti, quali ferite di diversa gravità, perdita della proprietà, etc. L'analisi eventualmente condotta sugli effetti incidentali ambientali potrebbe riferirsi all'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Avendo identificato il campo di applicazione dello studio, è possibile definire gli eventi di interesse, ovvero gli incidenti nel trasporto ferroviario e stradale che possano essere causa di mortalità connessa all'atto del trasporto.

Tale premessa è necessaria per evidenziare che il rischio da analizzare è quello dell'incidentalità stradale e ferroviaria, legata alla movimentazione delle merci; in questa sede non si analizza pertanto la pericolosità delle stesse, spostando ad altra valutazione il rischio legato alla perdita di contenimento del mezzo.

Dal precedente assunto è possibile far discendere una valutazione quantitativa delle esternalità del trasporto (morti e feriti) che comportano veri e propri costi aggiuntivi per la collettività che però non vengono computati in fase di pianificazione delle politiche del trasporto, ma vengono semplicemente scaricati sulla collettività stessa.

## 2. ANALISI DEL RISCHIO STRADALE

### 2.1. Merci movimentate su strada

Il dato di dettaglio delle merci trasportate per strada è aggiornato al 2005 ( [Ref. 1]) e riportato in Tabella 1. I dati si riferiscono ai veicoli di portata utile non inferiore a 35 quintali.

GRUPPI MERCEOLOGICI	TRASPORTI LOCALI (FINO A 50 KM)		TRASPORTI DISTANZE MEDIO-LUNGHE		TOTALE	
	Tonnellate	Tkm (migliaia)	Tonnellate	Tkm (migliaia)	Tonnellate	Tkm (migliaia)
Cereali	7.806.034	220.230	19.718.608	4.229.768	27.524.642	4.449.998
Patate, legumi, frutta fresca	5.669.449	153.282	19.083.774	8.598.426	24.753.223	8.751.708
Animali vivi, barbabietole da zucchero	3.747.595	115.708	6.005.197	1.393.660	9.752.792	1.509.368
Legno e sughero	6.358.290	148.387	18.647.117	4.695.407	25.005.407	4.843.794
Tessili, cascami, altre materie prime animali o vegetali	3.379.638	69.068	8.695.255	2.507.217	12.074.893	2.576.285
Derrate alimentari, foraggiere	32.203.219	865.386	96.878.033	29.627.857	129.081.252	30.493.243
Oleaginosi	459.737	12.095	1.947.994	498.811	2.407.731	510.906
Combustibili minerali solidi	1.513.202	41.638	4.188.487	920.464	5.701.689	962.102
Petrolio greggio	17.329	572	141.415	23.599	158.744	24.171
Prodotti petroliferi	17.071.574	492.409	50.351.608	8.770.470	67.423.182	9.262.879
Minerali di ferro, rottami e polvere	6.299.232	150.908	9.578.232	2.488.493	15.877.464	2.639.401
Altri minerali e cascami non ferrosi	584.590	16.353	1.739.357	556.243	2.323.947	572.596
Prodotti metallurgici	27.990.951	716.864	79.120.518	23.032.300	107.111.469	23.749.164
Cementi, calci, materiali da costruzione manufatti	127.715.281	2.553.877	92.827.864	15.742.176	220.543.145	18.296.053
Minerali greggi o manufatti	388.104.240	7.422.434	104.477.758	14.338.203	492.581.998	21.760.637
Concimi naturali e manufatti	1.719.185	46.394	5.027.456	1.246.069	6.746.641	1.292.463
Prodotti carbochimici, catrami	11.657.959	290.634	5.538.685	1.021.013	17.196.644	1.311.647
Prodotti chimici esclusi carbochimici o catrami	6.446.439	167.471	30.412.786	10.158.687	36.859.225	10.326.158
Cellulosa e avanzi di carta	4.182.072	96.724	12.407.763	4.016.495	16.589.835	4.113.219
Veicoli, materiale da trasporto, macchine, motori	12.536.338	288.693	24.218.926	9.215.268	36.755.264	9.503.961
Articoli metallici	3.599.369	82.790	6.386.094	1.781.000	9.985.463	1.863.790
Vetro, vetreria, ceramica	8.457.146	160.469	17.295.939	5.350.878	25.753.085	5.511.347
Cuoio, tessili, abbigliamento, altri manufatti	8.837.316	222.844	38.354.198	14.288.750	47.191.514	14.511.594
Articoli diversi	57.350.869	1.379.245	111.952.202	31.584.011	169.303.071	32.963.256
<b>TOTALE</b>	<b>743.707.054</b>	<b>15.714.475</b>	<b>764.995.266</b>	<b>196.085.265</b>	<b>1.508.702.320</b>	<b>211.799.740</b>

Tabella 1 Trasporti complessivi per tipo di trasporto e gruppo merceologico - Anno 2005

I dati relativi al trasporto di merce su strada sono rilevati dall'ISTAT che, a cadenza trimestrale, effettua un'indagine campionaria sull'autotrasporto provvedendo alla raccolta di tutte le informazioni richieste ai sensi del Regolamento U.E. n. 1172/98 e sue modifiche ed integrazioni. L'unità di rilevazione è il singolo automezzo, adibito al trasporto di merce su strada, immatricolato in Italia, di portata utile non inferiore a 3,5 tonnellate. È esclusa, quindi, l'attività di trasporto merci effettuata sul territorio nazionale dai veicoli non immatricolati in Italia. Vengono presi in considerazione sia i trasporti interni, quando il luogo di carico e di scarico della merce è interno al confine italiano, sia i trasporti internazionali, nel caso in cui o il luogo di carico o di scarico sia situato fuori del territorio italiano.

Un'altra distinzione importante è tra il trasporto esercitato in "conto proprio", quando si effettua utilizzando un veicolo della stessa azienda produttrice della merce movimentata o di quella che la commercia, e quello esercitato in "conto terzi", quando l'impresa di trasporto effettua il trasporto stesso per conto di un'altra azienda, dietro pagamento per il servizio reso. Si parla, in tal caso, di "titolo di trasporto".

Le unità di misura utilizzate per valutare la consistenza delle merci movimentate sono le tonnellate e le tonnellate-chilometro. Per l'anno 2006 sono stati utilizzati i dati Eurostat in quanto non ancora disponibili i corrispondenti dati Istat. [Ref. 3]

**Tab. V.4.1 - Trasporto complessivo di merci su strada<sup>(a)</sup> - Anni 1995, 2000-2007**

*Tonnellate e tonnellate-km*

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 <sup>(*)</sup>
<i>Tonnellate (migliaia)</i>									
Conto proprio	457.665	438.566	448.653	485.903	484.609	480.509	457.523	464.796	n.d.
Conto terzi	788.687	766.551	711.288	768.496	758.463	943.982	1.051.179	1.019.004	n.d.
<b>Totale</b>	<b>1.246.352</b>	<b>1.205.117</b>	<b>1.159.941</b>	<b>1.254.399</b>	<b>1.243.072</b>	<b>1.424.491</b>	<b>1.508.702</b>	<b>1.483.800</b>	<b>1.507.541</b>
<i>Tonnellate km (milioni)</i>									
Conto proprio	28.543	26.931	27.043	27.223	24.106	21.002	21.044	18.914	n.d.
Conto terzi	145.888	158.170	159.467	165.455	149.978	175.974	190.755	168.146	n.d.
<b>Totale</b>	<b>174.431</b>	<b>185.101</b>	<b>186.510</b>	<b>192.678</b>	<b>174.084</b>	<b>196.976</b>	<b>211.799</b>	<b>187.060</b>	<b>190.053</b>

(a) Le quantità si riferiscono al traffico effettuato da veicoli di portata utile non inferiore a 3,5 t immatricolati in Italia.

n.d. = non disponibile.

(\*) Stima.

Fonte: ISTAT per gli anni 1995 e 2000-2005, EUROSTAT per il 2006.

Tabella 2 Trasporto complessivo di merci su strada anni 2000-2007

Considerando le categorie merceologiche relative alle sostanze pericolose

- Combustibili materiali solidi
- Petrolio greggio
- Prodotti petroliferi
- Prodotti carbochimici, catrami
- Prodotti chimici non carbochimici o catrami

è possibile calcolare la distribuzione percentuale delle stesse sul totale delle merci trasportate.

GRUPPO MERCEOLOGICO	Trasporti locali fino a 50 km		Trasp. distanze medio-lunghe		Totale	
	tonnellate	t-km (migliaia)	tonnellate	t-km (migliaia)	tonnellate	t-km (migliaia)
Totale merci pericolose	36.706.503	992.724	90.632.981	20.894.233	127.339.484	21.886.957
Percentuale sul totale merci	5%	6%	12%	11%	8%	10%

Tabella 3 Trasporto merci pericolose su strada nel 2005

Per quanto concerne la Lombardia, sia per le merci in arrivo che in partenza il movimentato interessa circa il 25% del totale.

## 2.2. Analisi incidentale trasporto stradale totale

Prendendo a riferimento gli ultimi anni i cui dati sono disponibili, la mortalità su strada è la seguente [Ref. 2]:

	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007
Incidenti	240.011	238.124	230.871
Morti	5.818	5.669	5.131
Feriti	334.858	332.955	325.850

Tabella 4 Incidenti stradali anni 2005-2007

## 2.3. Analisi incidentale trasporto stradale merci

I dati evidenziati nel paragrafo precedente si riferiscono all'intera rete nazionale ed a tutti i mezzi circolanti.

Si è provveduto quindi a calcolare i dati relativi al trasporto merci in generale, dato che mancano informazioni specifiche sul trasporto merci pericolose.

I dati sono stati estratti da ISTAT Statistica degli incidenti stradali Anno 2007 [Ref. 2] e si riferiscono agli incidenti di autocarri con gli altri mezzi

CATEGORIE DEI VEICOLI	Incidenti	Morti	Feriti
Autovetture	14.958	441	21.457
Autobus	197	7	400
Tram	17	-	19
Autocarri	1.874	84	2.478
Velocipede	1.116	86	1.052
Ciclomotori	1.716	59	1.769
Motocicli	3.251	133	3.435
Motocarri	62	1	69
Quadricicli leggeri	31	2	37
Altri veicoli	43	7	49
<b>TOTALE AUTOCARRI</b>	<b>23.265</b>	<b>820</b>	<b>30.765</b>
<i>% sul totale (tutti gli incidenti 2007)</i>	<b>10%</b>	<b>16%</b>	<b>9%</b>

Tabella 5 Incidenti coinvolgenti mezzi adibiti al trasporto merci su strada anno 2007

Da notare che il 10% degli incidenti causa il 16% di tutti i morti (questo ovviamente è spiegabile con la differenza delle masse in gioco tra i veicoli coinvolti nell'incidente).

## 2.4. Indici di incidentalità del trasporto merci su strada

Dalle informazioni riportate nel paragrafo precedente sono stati ricavati gli indici di incidentalità del trasporto di merci pericolose.

Non essendo disponibile il numero di viaggi/anno, ovvero <sup>1</sup> il numero di autocarri/anno, abbiamo ipotizzato un carico medio di 20t per viaggio.

Nella Tabella 6 si riportano i dati riassuntivi.

	<b>Merci totali</b>	<b>Merci pericolose</b>
t*km	190.053.000.000	19.005.300.000
t	1.507.541.000	120.603.280
atc*km	9.502.650.000	950.265.000

Tabella 6 dati complessivi trasporto stradale

Incrociando i dati di Tabella 6 con quelli di tabella Tabella 5 si ottiene:

<b>Morti</b>	<b>Feriti</b>	<b>Incidenti</b>
4,3E-09 morti/t km	1,6E-07 feriti/t km	1,2E-07 incid./t km
5,4E-07 morti/t	2,0E-05 feriti/t	1,5E-05 incid./t
8,6E-08 morti/atc km	3,2E-06 feriti /atc km	2,4E-06 incid./atc km

Tabella 7 indici di incidentalità del trasporto merci su strada

**La Tabella 7 permette di attribuire il numero di morti, feriti e incidenti per ogni tonnellata trasportata su strada, ogni tonnellata km spostata e per ogni autocarro km movimentato.**

---

<sup>1</sup> indicando con atc tutti i mezzi adibiti al trasporto

### 3. ANALISI DEL RISCHIO FERROVIARIO

#### 3.1. Merci movimentate per ferrovia

GRUPPI MERCEOLOGICI (NST/R)	2005		2006		2007	
	Tonnellate	Tonnellate- km	Tonnellate	Tonnellate- km	Tonnellate	Tonnellate- km
Cereali	1.679.933	361.301	1.535.892	343.986	1.450.134	367.226
Patate, legumi, frutta fresca	30.448	22.507	27.889	18.678	24.436	15.587
Animali vivi, barbabietole da zucchero	-	-	-	-	-	-
Legno e sughero	3.258.877	1.225.799	3.141.556	1.125.710	2.760.410	966.283
Tessili, cascami, altre materie prime animali o vegetali	8.185	3.425	8.085	3.824	6.139	3.057
Derrate alimentari, foraggiere	1.666.102	1.133.754	1.804.744	1.307.490	1.765.516	1.284.103
Oleaginosi	26.366	8.706	61.751	58.734	37.466	31.238
Combustibili minerali solidi	270.038	102.803	233.869	101.619	230.600	114.895
Petrolio greggio	-	-	-	-	-	-
Prodotti petroliferi	1.276.622	483.358	1.688.917	609.415	1.979.076	701.326
Minerali di ferro, rottami e polvere	4.332.128	921.335	4.525.666	910.679	4.009.071	784.734
Altri minerali e cascami non ferrosi	61.335	12.683	47.723	9.132	56.094	9.975
Prodotti metallurgici	11.065.802	2.840.045	13.002.617	3.251.754	13.180.703	3.362.688
Cementi, calci, materiali da costruzione, manufatti	915.106	316.206	995.519	326.662	1.079.686	357.742
Minerali greggi o manufatti	3.817.908	1.167.694	3.612.441	976.274	4.206.509	1.142.129
Concimi naturali e manufatti	308.780	88.076	388.343	114.682	351.120	109.469
Prodotti carbochimici, catrami	141.498	41.834	135.847	40.986	128.558	37.866
Prodotti chimici esclusi carbochimici o catrami	1.219.230	478.204	1.382.114	555.695	1.404.572	563.160
Cellulosa e avanzi di carta	430.851	117.546	429.681	116.833	420.736	121.496
Veicoli, materiale da trasporto, macchine, motori	2.489.381	920.084	2.433.798	930.217	2.384.979	916.403
Articoli metallici	119.845	63.431	92.143	42.920	97.367	45.720
Vetro, vetreria, ceramica	92.381	44.186	67.756	33.013	57.619	26.865
Cuoio, tessuti, abbigliamento, altri manufatti	1.034.288	385.937	940.792	391.222	990.986	393.369
Articoli diversi	34.430.422	9.391.081	34.046.818	9.598.364	34.139.167	9.841.299
<b>Totale</b>	<b>68.675.526</b>	<b>20.129.995</b>	<b>70.603.961</b>	<b>20.867.889</b>	<b>70.760.944</b>	<b>21.196.630</b>

Tabella 8 Merci trasportate dalle grandi imprese su ferro per gruppo merceologico 2005-2007



Se al dato della tabella precedente si aggiungono i dati relativi al trasportato delle piccole e medie imprese, pari rispettivamente a 34,5 milioni di tonnellate e 4,1 miliardi di tonnellate km si ottiene che nel 2007 il totale delle merci trasportate per ferrovia è stato pari a 105,3 milioni tonnellate e le tonnellate km sono state pari a 25,3 miliardi. [Rif 3]

È da notare che il rapporto tra merci trasportate per strada e ferrovia è pari rispettivamente a 93,5% contro il 6,5%. Se si confronta anche la percorrenza (t\*km) questo rapporto cresce a 88% contro il 12%. È comunque evidente l'estrema sproporzione tra il trasporto su strada e quello su ferro.

La percorrenza media di una tonnellata per ferrovia è stata pari a 240 km (299 se spedita dalle grandi imprese, e 118 se spedita dalle medio-piccole), contro i 126 km se spedita per strada.

Il movimentato ha interessato in totale 62.514.000 treni km, con un trasporto medio di 404t; assumendo un carico medio di 40t per vagoni a pieno carico, il treno medio è stato composto da 10-12 vagoni.

Per quanto concerne le merci pericolose trasportate dalle grandi imprese nel 2007, il dato è di seguito riportato.

CATEGORIE	2005		2006		2007	
	Tonnellate	Tonnellate-km	Tonnellate	Tonnellate-km	Tonnellate	Tonnellate-km
Esplosivi	2.603	887	3.315	921	4.703	2.252
Gas compressi, liquidi o disciolti	1.393.745	712.272	1.230.483	583.412	1.294.003	636.458
Materie liquide infiammabili	1.431.198	343.527	1.626.028	364.274	1.821.464	413.774
Materie solide infiammabili	111.630	96.987	98.795	63.708	121.092	93.750
Materie soggette ad infiammazione spontanea	45.906	7.437	14.964	2.757	12.519	2.665
Materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili	15.700	5.250	21.707	6.097	35.770	9.373
Sostanze comburenti	40.014	13.603	51.440	19.612	58.263	23.388
Perossidi organici	4.280	594	3.628	586	2.294	428
Sostanze tossiche	482.242	168.967	520.416	200.805	454.065	163.370
Sostanze infettanti	-	-	-	-	-	-
Materie radioattive	221	37	106	9	367	112
Materie corrosive	682.050	191.377	633.034	168.627	525.616	159.423
Sostanze pericolose diverse	351.229	96.450	379.311	118.579	374.673	122.737
<b>Totale</b>	<b>4.560.818</b>	<b>1.637.388</b>	<b>4.583.227</b>	<b>1.529.387</b>	<b>4.704.829</b>	<b>1.627.730</b>

Tabella 9 Merci pericolose trasportate dalle grandi imprese per gruppo merceologico 2005-2007

Le merci pericolose hanno pertanto costituito nel 2007 il 6,7% delle tonnellate trasportate ed il 7,7% delle tonnellate km su tutte le merci.

### 3.2. Analisi incidentale trasporto ferroviario

Con riferimento alla sicurezza del trasporto, il parametro normalmente utilizzato è il numero di Incidenti tipici UIC per milione di treni-Km. Per incidenti "tipici UIC" si intende un incidente che ha avuto almeno una delle seguenti conseguenze: morti, feriti gravi (con prognosi superiore a 14 giorni), danni alle cose superiori a € 10.000, interruzione della circolazione superiore a 6 ore.

In Figura 1 è rappresentato l'andamento negli ultimi anni degli incidenti tipici UIC. L'esame del grafico evidenzia il decrescere degli incidenti tipici negli anni, a fronte di un volume di traffico (treni x km) sostanzialmente stabile. La serie storica riportata in Figura 1 contiene però una importante discontinuità: dal 1.1.2006 l'Unione Internazionale delle Ferrovie (UIC) ha modificato i criteri per definire un incidente "UIC", innalzando in particolare la soglia dei danni economici da 10.000 a 150.000 euro. Ciò ha comportato, in generale presso le varie reti, una diminuzione del numero complessivo di incidenti, introducendo una discontinuità statistica che non consente di confrontare la serie degli indicatori sino al 2005 con quella a partire dal 2006.

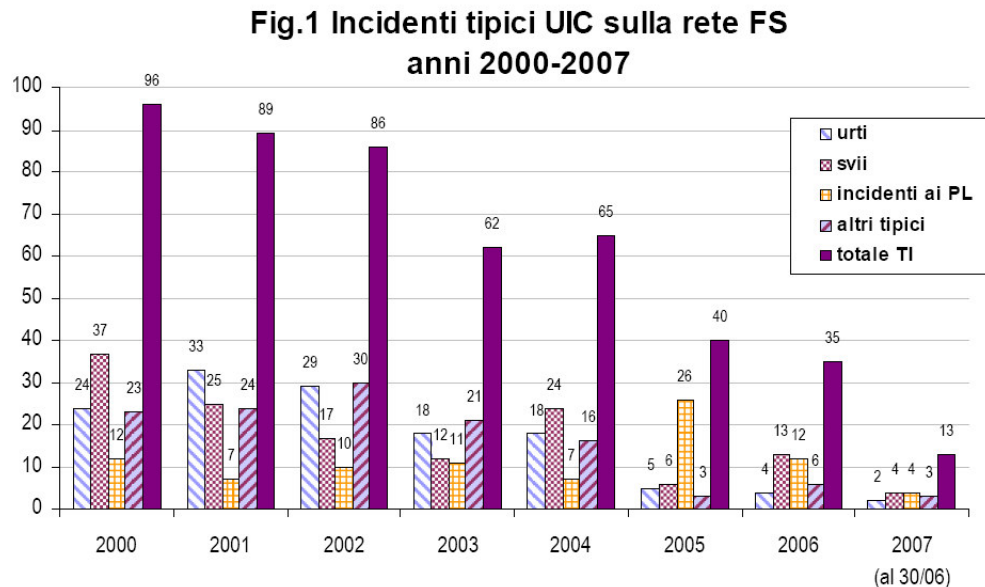


Figura 1 - Incidenti tipici UIC 2000-2007 su rete FS

A fine 2007 sono stati registrati 23 incidenti UIC. L'indicatore Incidenti tipici UIC per milione di treni-Km è quindi riportato di seguito ed il confronto con gli indici di altri paesi risulta favorevole alle ferrovie italiane.

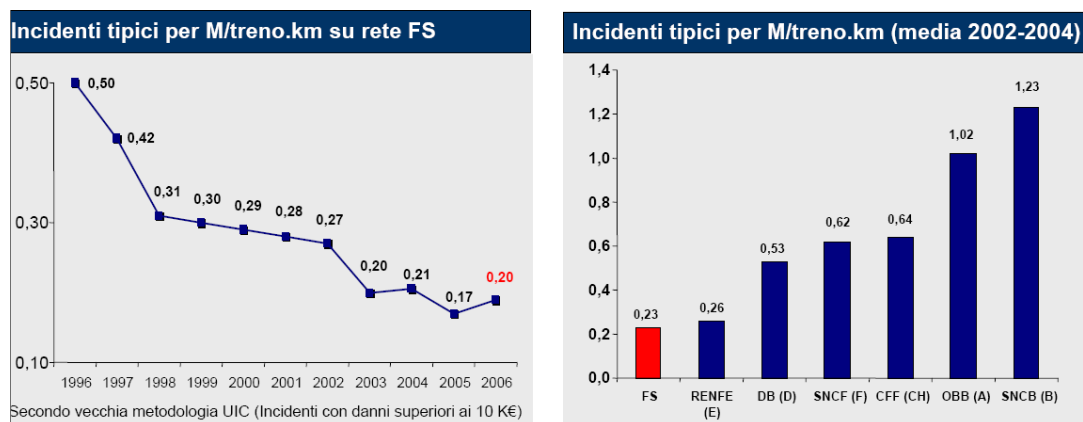


Figura 2 - Incidenti tipici UIC per milione treni km

Per valutare i rischi effettivi risulta però più conveniente riferirsi alla statistica degli incidenti gravi, ricavata dal Conto nazionale trasporti [Rif. 3]. Dal 2004 al 2007 la statistica degli incidenti ferroviari è la seguente.

TIPO DI INCIDENTE (a)	Numero incidenti gravi	Passeggeri		Personale (b)		Altri		Totale	
		Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi	Morti	Feriti gravi
2004									
Collisioni (c)	6	-	5	-	2	-	-	-	7
Deragliamenti	16	3	10	1	6	-	-	4	16
Incidenti a passaggio a livello	24	1	2	-	-	16	8	17	10
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	89	8	30	3	6	25	17	36	53
Incendi al materiale rotabile	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Altri	3	-	-	-	-	2	1	2	1
<b>Totale</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>47</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>43</b>	<b>26</b>	<b>59</b>	<b>87</b>
2005									
Collisioni (c)	5	15	38	4	-	1	-	20	38
Deragliamenti	6	-	17	-	5	-	-	-	22
Incidenti a passaggio a livello	35	3	3	-	-	20	11	23	14
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	99	8	19	3	3	45	29	56	51
Incendi al materiale rotabile	5	-	-	-	1	-	-	-	1
Altri	4	-	-	1	5	-	-	1	5
<b>Totale</b>	<b>154</b>	<b>26</b>	<b>77</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>66</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>131</b>
2006									
Collisioni (c)	7	-	16	3	-	1	-	4	16
Deragliamenti	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Incidenti a passaggio a livello	41	-	1	-	-	19	19	19	20
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	97	5	22	8	2	45	20	58	44
Incendi al materiale rotabile	5	-	3	-	-	-	-	-	3
Altri	5	-	-	2	2	-	-	2	2
<b>Totale</b>	<b>166</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>65</b>	<b>39</b>	<b>83</b>	<b>85</b>
2007									
Collisioni (c)	5	2	2	1	7	1	-	4	9
Deragliamenti	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Incidenti a passaggio a livello	23	-	-	-	-	16	4	16	4
Incidenti a persone causati da materiale rotabile in movimento	86	5	10	3	3	43	22	51	35
Incendi al materiale rotabile	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Altri	3	-	-	-	1	-	-	-	1
<b>Totale</b>	<b>133</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>60</b>	<b>26</b>	<b>71</b>	<b>49</b>

(a) Il tipo di incidente si riferisce all'incidente primario.

(b) Compreso quello delle imprese appaltatrici.

(c) Ad eccezione di incidenti a passaggio a livello.

Tabella 10 Numero di incidenti gravi, morti e feriti gravi – Anni 2004-2007

In termini assoluti, pertanto, nel 2007 sono avvenuti 133 incidenti gravi ai treni, di cui 15 in manovra, 23 ai passaggi a livello e ben 86 dovuti alla perdita di materiale rotabile in movimento (caduta oggetti/parti di treno). Sono esclusi i suicidi.

Riassumendo, nel 2007 ci sono stati

	<b>morti</b>	<b>feriti gravi</b>
<b>passaggeri</b>	7	12
<b>personale</b>	4	11
<b>altri</b>	60	26

Tabella 11 morti e feriti gravi per tipologia persone – 2007

Nella tabella seguente sono indicati i treni km negli ultimi anni per le diverse categorie di trasporto.

<b>TRENI Km (migliaia)</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
viaggiatori	298.467	312.624	305.996	315.204
merci	63.303	60.710	63.893	62.514
<b>in complesso</b>	<b>361.770</b>	<b>373.334</b>	<b>369.889</b>	<b>377.718</b>

Tabella 12 Distribuzione del trasporto ferroviario per tipologia treni

Per valutare l'incidentalità del trasporto merci si è assunto che la distribuzione incidentale sia analoga per le diverse tipologie di trasporto; nel 2007 dalla Tabella 12 risulta che i treni km percorsi nel trasporto merci siano stati pari al 16,6% del totale.

Di conseguenza i morti e feriti gravi nel 2007 sono stati attribuiti come segue alle diverse tipologie di trasporto:

	<b>Incidenti gravi</b>	<b>morti</b>	<b>feriti gravi</b>
<b>treni passeggeri</b>	114	60	43
<b>treni merci</b>	19	11	6

Tabella 13 morti e feriti gravi per tipologia treno – 2007

I dati complessivi relativi al trasporto merci sono pertanto sintetizzati come segue:

	<b>Incidenti</b>	<b>Morti</b>	<b>Feriti</b>
<b>Trasporto merci ferroviario</b>	19	11	6

Tabella 14 Dati riassuntivi incidenti da trasporto merci per ferrovia anno 2007

### 3.3. Indici di incidentalità trasporto merci per ferrovia

Con le informazioni analizzate nel paragrafo precedente è stato possibile ricavare gli indici di incidentalità del trasporto di merci pericolose.

	Merci totali	Merci pericolose
t km	25.284.588.000	1.946.913.276
t	105.314.004	7.056.038
treni km	62.514.000	4.813.578

Tabella 15 dati complessivi trasporto ferroviario

Per calcolare gli indici di incidentalità del trasporto merci su ferrovia si sono presi a riferimento i dati relativi a tutte le merci, non essendo disponibili i dati specifici sugli incidenti dei trasporti merci pericolose.

Incrociando i dati di Tabella 14 con quelli di Tabella 15 si ottiene:

<b>Morti</b>	<b>Feriti</b>	<b>Incidenti</b>
4,4E-10 morti/(t km)	2,4E-10 feriti/(t km)	7,5E-10 incid./ (t km)
1,0E-07 morti/t	5,7E-08 feriti/t	1,8E-07 incid./t
1,8E-07 morti/(treno km)	9,6E-08 feriti / (treno km)	3,0E-07 incid./ (treno km)

Tabella 16 indici di incidentalità del trasporto merci per ferrovia

## 4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO TRASPORTO DI MERCI

L'attuale sistema di trasporto merci su strada ha causato nel 2007 820 vittime, di cui 65 conducenti di autocarri e 755 persone estranee al trasporto di merci.

Nello stesso periodo sono da attribuire al trasporto merci su ferrovia, sempre nel 2007, 11 vittime di cui 2 tra il personale viaggiante.

In totale il trasporto merci su terra ha causato 831 vittime di cui 67 operatori del settore.

Nello stesso periodo sono stati registrati (INAIL [Rif 5]) 1207 morti sul lavoro.

**È da notare che le morti su strada causate dal trasporto merci sono dello stesso ordine di grandezza della totalità delle morti sul lavoro.**

Entrando nel merito, delle vittime sul lavoro, 562 sono cadute sul posto di lavoro in azienda, 304 in itinere (spostamento casa/lavoro) e 341 per spostamenti in strada per lavoro. A queste ultime vanno ascritti i 67 morti tra gli operatori del trasporto.

**Ne consegue che il rischio causato dal trasporto merci è quasi doppio a quello di tutti gli incidenti in azienda per cui tanta attenzione c'è da parte dell'opinione pubblica e della normativa di settore.**

È bene osservare che il mercato oggi preferisce il trasporto stradale per ragioni di affidabilità ed infrastrutture e che la rete ferroviaria è attualmente inadeguata ad aumenti significativi del movimentato.

Nonostante ciò, una maggiore fiducia da parte delle aziende sull'affidabilità del servizio ferroviario comporterebbe un aumento dell'attività (senza dimenticare la riattivazione degli scali terminali attualmente in disuso).

Si supponga comunque in via teorica che sia possibile spostare su ferrovia tutto il traffico merci che viaggia su gomma e che abbia una percorrenza non locale (ovvero oltre 50 km)

Con riferimento alla Tabella 2 le merci trasportate su tratte medio-lunghe sono il 92,6% del totale, ovvero sono state nel 2007 pari a 175.900.000.000 t km.

Sulla base dei dati di incidentalità calcolati (Tabella 7 e Tabella 16) lo spostamento del trasporto dalla strada alla ferrovia comporterebbe un risparmio di 759 morti su strada ed un aggravio di 77 morti su ferrovia, con un saldo positivo di 682 morti in meno all'anno.

**Non può sfuggire la rilevanza di questo dato, che non è stato mai considerato in Italia in sede di pianificazione delle politiche del trasporto.**

Più in generale è possibile valutare in modo analogo anche la riduzione di feriti e incidenti, come riportato nella tabella seguente.

	Riduzione su Strada	Incremento su Ferrovia	Differenza
Morti	759	77	682
Feriti	28474	42	28432
Incidenti	21543	133	21510

Tabella 17 Ipotesi di riduzione dei danni spostando le merci a lunga percorrenza da strada a ferrovia

Se a ciò si aggiunge il calcolo del costo sociale degli incidenti, pari a circa € 30 miliardi/anno, la riduzione di incidentalità si ripagherebbe anche con un risparmio per la collettività di circa € 4 miliardi/anno.

Questi dati, per la sola Lombardia, porterebbero alla riduzione di 170 morti/anno, 7000 feriti, 5000 incidenti ed un risparmio di € 1 miliardo/anno di danno sociale.

Ove questi risultati fossero ritenuti non raggiungibili, un più realistico bilanciamento che veda il trasporto di merci distribuito al 60% su strada ed al 40% su altri mezzi (ferro/acqua) come avviene negli altri paesi europei si tradurrebbe comunque in una riduzione di 270 morti/anno, 11370 feriti, 8600 incidenti ed un risparmio di € 1,6 miliardi/anno di danno sociale.

## **5. RIFERIMENTI**

- Ref. 1 [www.istat.it](http://www.istat.it) Trasporto merci su strada (Anni 2000-2005)- Roma 3/5/2007
- Ref. 2 [www.istat.it](http://www.istat.it) ISTAT-ACI Incidenti stradali (Anno 2007) - Roma 20/11/2008
- Ref. 3 [www.mit.gov.it](http://www.mit.gov.it) Conto nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - Anni 2007-2008 – Roma 2009
- Ref. 4 [www.istat.it](http://www.istat.it) Trasporto ferroviario (Anni 2004-2007) – Roma 20/1/2009
- Ref. 5 [www.inail.it](http://www.inail.it) L'andamento degli infortuni sul lavoro – Roma 2009