Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE,

I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI

DIREZIONE GENERALE PER I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI

Div. 3 - Ufficio di Statistica

**PROGRAMMAZIONE STRATEGICA 2016**

**OBIETTIVO OPERATIVO:**

**STATISTICHE SULL’INCIDENTALITA’ NEI TRASPORTI STRADALI,**

**ANCHE CON RIFERIMENTO ALLA TIPOLOGIA DI STRADA**

**Indicatori di Incidentalita’ per La Valutazione della sicurezza delle infrastrutture**

***(a cura dell’Automobile club d’Italia - Area Professionale Statistica***

***e dell’Anas - Direzione Operation e Coordinamento Territoriale***

***Pianificazione Trasportistica Aggiornamento e Classificazione Rete -***

***Ufficio Traffico e Sicurezza Stradale)***

**Contributo realizzato da Lucia Pennisi, Area Professionale Statistica dell’ACI**

**e da**

**Pier Paolo Cartolano e Barbara Bianchini, Direzione Operation e Coordinamento Territoriale, Pianificazione Trasportistica, Aggiornamento e Classificazione Rete - Ufficio Traffico e Sicurezza Stradale dell’ANAS**

Il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture è uno degli elementi chiave indicato anche dall’Unione Europea per la riduzione di morti e feriti gravi in incidente stradale.

Infatti al verificarsi di un incidente, per limitare le conseguenze alle persone, è importante non solo la sicurezza del veicolo ma anche il grado di sicurezza intrinseca dell’infrastruttura, quantificabile in base alle caratteristiche geometriche ed agli elementi della stessa.

La Direttiva Europea 96/2008 relativa alla Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 35/2011, traccia le linee guida per il processo di gestione della sicurezza delle infrastrutture con l’esame del funzionamento della rete stradale aperta al traffico attraverso un’analisi delle caratteristiche geometriche e funzionali dell’intera rete e una sua suddivisione in tratti stradali omogenei.



Segue la fase di analisi dell’incidentalità, basata sui dati ISTAT, che porterà alla individuazione delle tratte in cui effettuare in via prioritaria le ispezioni.



La Direttiva definisce altresì gli indicatori da utilizzare per l’analisi di incidentalità e la classificazione delle tratte ad elevata concentrazione di incidenti stabilendo anche l’ordine di priorità in cui considerare gli indicatori stessi, così come riportato nella tabella seguente.

| **PRIORITA'** | **INDICATORI DI INCIDENTALITA'** | **UNITA' DI MISURA** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Tasso di incidentalità con morti su flusso | n. incidenti con morti / veic\*km |
| Tasso di incidentalità con feriti su flusso | n. incidenti con feriti / veic\*km |
| Tasso incidentalità su flusso | n. incidenti / veic\*km |
| Tasso di mortalità su flusso | n. morti / veic\*km |
| Tasso lesività su flusso | (n. morti +n. feriti) / veic\*km |
| Tasso di ferimento su flusso | n. feriti / veic\*km |
|  |  |  |
| 2 | Frequenza incidenti mortali | n. incidenti con morti / km |
| Frequenza incidenti con feriti | n. incidenti con feriti / km |
| Frequenza incidenti | n. incidenti / km |
| Frequenza morti | n. morti / km |
| Frequenza feriti | n. feriti / km |
|  |  |  |
| 3 | Tasso di mortalità | n. morti / n. incidenti |
| Tasso di lesività | (n. morti +n. feriti) / n. incidenti |
| Tasso di ferimento | n. feriti / n. incidenti |
| n. morti | numero |
| n. feriti | numero |
| n. incidenti | numero |

Basandosi sul procedimento indicato dalla Direttiva, si tenta con questo contributo di fornire una prima applicazione di calcolo di alcuni indicatori di incidentalità, con riferimento alla rete autostradale italiana, pari a 6.579, 4 km, suddivisa in 224 tratte.

La rete è stata suddivisa in tratti autostradali omogenei sulla base dei dati disponibili, in funzione delle variazioni nell’organizzazione della sezione e nelle caratteristiche del tracciato, nonché per il contesto e laddove disponibile lungo l’intero asse stradale anche in base alle variazioni del volume giornaliero del traffico veicolare.

Per i singoli tratti omogenei sono stati quindi considerati i dati di incidentalità relativi agli incidenti localizzati – cioè per i quali è noto il km di accadimento, condizione necessaria per attribuire un incidente alle diverse tratte stradali – per due periodi triennali consecutivi, anni 2009 – 2011 e anni 2012 – 2014; è stata calcolata per ogni tratta la variazione nel numero di incidenti, incidenti mortali, morti e feriti sia in valore assoluto che percentuale.

Sono stati inoltre calcolati alcuni indicatori di incidentalità relativi sia alla frequenza che ai tassi rispetto al flusso, nonché il Costo sociale dell’incidentalità stradale ed il Potenziale di sicurezza che individua in termini economici il risparmio derivante dalla riduzione attesa degli incidenti.

I dati relativi al flusso per singola tratta sono stati messi a disposizione dai gestori delle autostrade in concessione o, in alcuni casi stimati, a partire da un dato di traffico noto per l’anno 2010 e aggiornato sulla base della variazione riportata da Aiscat per la tratta autostradale di pertinenza mentre per le autostrade gestite da ANAS sono basati sui rilevi temporalmente continui effettuati su una o più sezioni stradali per ogni tratta omogenea.

Sono state quindi predisposte le graduatorie delle tratte stradali secondo i diversi indicatori calcolati: Frequenza Incidenti, Frequenza Incidenti Mortali, Frequenza incidenti con Feriti , Frequenza Morti, Frequenza Feriti, Tasso di incidentalità su flusso, Tasso di incidentalità con morti su flusso, Tasso di incidenti con feriti su flusso, Tasso di Mortalità su flusso, Tasso di ferimento su flusso, Tasso Lesività su Flusso.

Da una prima analisi dei risultati è emerso che al variare dell’indicatore la posizione in graduatoria delle singole tratte cambia significativamente.

A tal fine è stata calcolata la correlazione esistente tra le posizioni in graduatoria relativamente alle “frequenze” ed ai “tassi” “omologhi” nonché tra tassi differenti.

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicatori correlati** | **Correlazione tra graduatorie** |
| Frequenza Incidenti –  Tasso di incidentalità su flusso | 0,601048 |
| Frequenza incidenti mortali –  Tasso di incidentalità con morti su flusso | 0,752907 |
| Frequenza di incidenti con feriti –  Tasso di incidentalità con feriti su flusso | 0,617056 |
| Frequenza dei morti –  Tasso di mortalità su flusso | 0,742906 |
| Frequenza feriti –  Tasso di ferimento su flusso | 0,596878 |
| Tasso di incidentalità su flusso –  Tasso di incidentalità con morti su flusso | 0,350571 |
| Tasso di incidentalità su flusso –  Tasso di incidentalità con feriti su flusso | 0,997073 |
| Tasso di incidentalità con morti su flusso –  Tasso di incidentalità con feriti su flusso | 0,298869 |
| Tasso di mortalità su flusso –  Tasso di ferimento su flusso | 0,357153 |
| Tasso di mortalità su flusso –  Tasso di incidentalità su flusso | 0,317998 |
| Tasso di mortalità su flusso –  Tasso di incidentalità con morti su flusso | 0,964490 |
| Tasso di mortalità su flusso –  Tasso di incidentalità con feriti su flusso | 0,267674 |
| Tasso di ferimento su flusso –  Tasso di incidentalità su flusso | 0,955953 |
| Tasso di ferimento su flusso –  Tasso di incidentalità con feriti su flusso | 0,951474 |
| Tasso di ferimento su flusso –  Tasso di incidentalità con morti su flusso | 0,388755 |

Tra le graduatorie si raggiunge la maggiore correlazione tra i tassi omologhi (Mortalità con incidenti mortali, Ferimento con incidentalità con feriti) e tra il Tasso di Ferimento ed il Tasso di incidentalità su flusso; in tutti i casi con valore del coefficiente superiore a 0,95.

Tale risultato può essere di aiuto nella scelta degli indicatori a priorità 1 da utilizzare nella classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti sulle quali procedere successivamente ad effettuare la classificazione in termini di sicurezza, conformemente da quanto riportato nelle linee guida di attuazione del Decreto Legislativo 35/2011.

Il risultato della correlazione tra i Tassi e le omologhe Frequenze (tra le prime righe della tabella soprastante) mostra la necessità di utilizzo omogeneo degli indicatori tra quelli di priorità 1 o di priorità 2; l’utilizzo composito di tassi e frequenze falserebbe la classificazione della rete. Tale fenomeno risulta ancor più evidente dal confronto delle posizioni in graduatoria delle singole tratte al variare dell’indicatore scelto.

Graduatorie basate sugli incidenti

*Indicatore di secondo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti | TGM 2013 | Frequenza Incidenti | Graduatoria Frequenza Incidenti | Graduatoria Tasso di Incidentalità su flusso |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 81 | 59.219 | 14,211 | 1 | 1 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | All. A24 | All. A91 | 29,0 | 1.047 | 127.116 | 12,034 | 2 | 11 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 18,8 | 31,5 | Flaminia (SS003) | All. A24 | 12,7 | 440 | 124.205 | 11,549 | 3 | 13 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10,4 | 19,2 | Fuorigrotta | Corso Malta | 8,8 | 257 | 125.350 | 9,735 | 4 | 17 |
| A 07 - Milano-Genova | 125,8 | 128,0 | Genova Bolzaneto | All. A12 | 2,2 | 56 | 52.857 | 8,485 | 5 | 5 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 254 | 61.683 | 7,913 | 6 | 8 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 146 | 37.561 | 7,604 | 7 | 3 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 132 | 78.426 | 7,333 | 8 | 12 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 19,2 | 20,2 | Corso Malta | Capodichino | 1,0 | 22 | 125.350 | 7,333 | 9 | 31 |
| A 12 - Genova - Rosignano | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 134 | 56.988 | 7,204 | 10 | 9 |

*Indicatore di primo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti | TGM 2013 | Tasso di incidentalità su flusso | Graduatoria Tasso di Incidentalità su flusso | Graduatoria Frequenza Incidenti |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 81 | 59.219 | 0,657 | 1 | 1 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 740,8 | 753,0 | Caserta Sud | All. A16 | 12,2 | 104 | 12.126 | 0,641 | 2 | 29 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 146 | 37.561 | 0,554 | 3 | 7 |
| A 20 - Messina-Palermo | 0,0 | 20,6 | All. A18 (Messina) | Villafranca | 20,6 | 290 | 24.697 | 0,520 | 4 | 16 |
| A 07 - Milano-Genova | 125,8 | 128,0 | Genova Bolzaneto | All. A12 | 2,2 | 56 | 52.857 | 0,439 | 5 | 5 |
| A 15 - Parma –  La Spezia | 100,7 | 108,5 | All. A12 | La Spezia | 7,8 | 69 | 19.808 | 0,407 | 6 | 28 |
| A 32 - Torino- Bardonecchia | 0,0 | 9,0 | Torino (Collegno/Rivoli) | Avigliana | 9,0 | 43 | 11.762 | 0,371 | 7 | 71 |
| A 10 - Genova- Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 254 | 61.683 | 0,351 | 8 | 6 |
| A 12 - Genova- Rosignano | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 134 | 56.988 | 0,346 | 9 | 10 |
| A 57 - Tangenziale di Mestre | 16,6 | 26,7 | Mestre (Terraglio) | All. A4 VE-TS | 10,1 | 51 | 17.463 | 0,264 | 10 | 64 |

Graduatorie basate sugli incidenti con morti

*Indicatore di secondo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti Mortali | TGM 2013 | Frequenza Incidenti con Morti | Graduatoria Frequenza Incidenti con Morti | Graduatoria Tasso di Incidentalità con Morti su flusso |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 5 | 78.426 | 0,278 | 1 | 6 |
| A 91 - Roma-Fiumicino | 6,7 | 13,5 | All. A90 (G.R.A.) | All. A12 | 6,8 | 5 | 80.691 | 0,245 | 2 | 14 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10,4 | 19,2 | Fuorigrotta | Corso Malta | 8,8 | 5 | 125.350 | 0,189 | 3 | 60 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 738,9 | 740,8 | All. A30 | Caserta Sud | 1,9 | 1 | 49.687 | 0,175 | 4 | 7 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 3 | 37.561 | 0,156 | 5 | 5 |
| A 08 - Milano-Varese | 6,0 | 10,7 | All. Tang. Ovest Milano | All. A09 | 4,7 | 2 | 78.426 | 0,142 | 6 | 39 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | All. A24 | All. A91 | 29,0 | 12 | 127.116 | 0,138 | 7 | 99 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 18,8 | 31,5 | Flaminia (SS003) | All. A24 | 12,7 | 5 | 124.205 | 0,131 | 8 | 105 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 60,5 | 68,2 | All. A91 | Aurelia (SS001) | 7,7 | 3 | 124.802 | 0,130 | 9 | 107 |
| A 03 - Salerno-Reggio Calabria | 431,4 | 443,4 | Villa San Giovanni | All. Raccordo di Reggio Calabria | 12,0 | 4 | 37.224 | 0,111 | 10 | 15 |

*Indicatore di primo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti Mortali | TGM 2013 | Tasso di Incidentalità con Morti su flusso | Graduatoria Tasso di Incidentalità con Morti su flusso | Graduatoria Frequenza Incidenti con Morti |
| A 32 - Torino-Bardonecchia | 57,5 | 72,4 | Salbertrand | Bardonecchia | 14,9 | 2 | 3.920 | 0,031 | 1 | 75 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 740,8 | 753,0 | Caserta Sud | All. A16 | 12,2 | 4 | 12.126 | 0,025 | 2 | 11 |
| A 25 - Torano-Pescara | 177,5 | 186,4 | All. Raccordo Chieti-Pescara | All. A14 (Pescara) | 8,9 | 1 | 7.656 | 0,013 | 3 | 91 |
| A 29 dir/a - Diramazione per Birgi | 0,0 | 13,0 | All. A29 dir (Dattilo) | Birgi | 13,0 | 1 | 5.371 | 0,013 | 4 | 122 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 3 | 37.561 | 0,011 | 5 | 5 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 5 | 78.426 | 0,010 | 6 | 1 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 738,9 | 740,8 | All. A30 | Caserta Sud | 1,9 | 1 | 49.687 | 0,010 | 7 | 4 |
| A 03 - Salerno-Reggio Calabria | 138,0 | 174,0 | Lauria Nord | Campo Tenese | 36,0 | 3 | 8.104 | 0,009 | 8 | 116 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 188,9 | 195,2 | All. A14 | All. A14 Dir (Casalecchio) | 6,3 | 2 | 31.561 | 0,009 | 9 | 15 |
| A 03 - Salerno-Reggio Calabria | 246,0 | 285,0 | Rose-Montalto | Altilia | 39,0 | 7 | 17.898 | 0,009 | 10 | 50 |

Graduatorie basate sugli incidenti con feriti

*Indicatore di secondo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti con Feriti | TGM 2013 | Frequenza incidenti con Feriti | Graduatoria Frequenza incidenti con Feriti | Graduatoria Tasso di incidenti con feriti su flusso |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 81 | 59.219 | 14,211 | 1 | 1 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | All. A24 | All. A91 | 29,0 | 1.035 | 127.116 | 11,897 | 2 | 11 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 18,8 | 31,5 | Flaminia (SS003) | All. A24 | 12,7 | 435 | 124.205 | 11,417 | 3 | 12 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10,4 | 19,2 | Fuorigrotta | Corso Malta | 8,8 | 252 | 125.350 | 9,545 | 4 | 16 |
| A 07 - Milano-Genova | 125,8 | 128,0 | Genova Bolzaneto | All. A12 | 2,2 | 56 | 52.857 | 8,485 | 5 | 5 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 252 | 61.683 | 7,850 | 6 | 8 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 143 | 37.561 | 7,448 | 7 | 3 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 19,2 | 20,2 | Corso Malta | Capodichino | 1,0 | 22 | 125.350 | 7,333 | 8 | 29 |
| A 12 - Genova-Rosignano) | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 134 | 56.988 | 7,204 | 9 | 9 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 127 | 78.426 | 7,056 | 10 | 14 |

*Indicatore di primo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Incidenti con Feriti | TGM 2013 | Tasso di incidentalità con feriti su flusso | Graduatoria Tasso di incidenti con feriti su flusso | Graduatoria Frequenza incidenti con Feriti |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 81 | 59.219 | 0,657 | 1 | 1 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 740,8 | 753,0 | Caserta Sud | All. A16 | 12,2 | 100 | 12.126 | 0,617 | 2 | 29 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 143 | 37.561 | 0,543 | 3 | 7 |
| A 20 - Messina-Palermo | 0,0 | 20,6 | All. A18 (Messina) | Villafranca | 20,6 | 285 | 24.697 | 0,512 | 4 | 16 |
| A 07 - Milano-Genova | 125,8 | 128,0 | Genova Bolzaneto | All. A12 | 2,2 | 56 | 52.857 | 0,440 | 5 | 5 |
| A 15 - Parma-La Spezia | 100,7 | 108,5 | All. A12 | La Spezia | 7,8 | 69 | 19.808 | 0,408 | 6 | 27 |
| A 32 - Torino-Bardonecchia | 0,0 | 9,0 | Torino (Collegno/Rivoli) | Avigliana | 9,0 | 43 | 11.762 | 0,371 | 7 | 67 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 252 | 61.683 | 0,349 | 8 | 6 |
| A 12 - Genova-Rosignano) | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 134 | 56.988 | 0,346 | 9 | 9 |
| A 57 - Tangenziale di Mestre | 16,6 | 26,7 | Mestre (Terraglio) | All. A4 VE-TS | 10,1 | 50 | 17.463 | 0,259 | 10 | 64 |

Graduatorie basate sui morti

*Indicatore di secondo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Morti 2 | TGM 2013 | Frequenza Morti | Graduatoria Frequenza Morti | Graduatoria Tasso di Mortalità su flusso |
| A 16 - Napoli-Canosa | 0,0 | 41,1 | All. A01 (Napoli) | Avellino Ovest | 41,1 | 45 | 28.502 | 0,365 | 1 | 1 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 738,9 | 740,8 | All. A30 | Caserta Sud | 1,9 | 2 | 49.687 | 0,351 | 2 | 4 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 6 | 78.426 | 0,333 | 3 | 11 |
| A 91 - Roma-Fiumicino | 6,7 | 13,5 | All. A90 (G.R.A.) | All. A12 | 6,8 | 5 | 80.691 | 0,245 | 4 | 22 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | All. A24 | All. A91 | 29,0 | 17 | 127.116 | 0,195 | 5 | 75 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10,4 | 19,2 | Fuorigrotta | Corso Malta | 8,8 | 5 | 125.350 | 0,189 | 6 | 78 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 3 | 37.561 | 0,156 | 7 | 12 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 576,3 | 603,9 | Diramazione Roma Sud | Anagni-Fiuggi T. | 27,6 | 12 | 71.974 | 0,145 | 8 | 46 |
| A 08 - Milano-Varese | 6,0 | 10,7 | All. Tang. Ovest Milano | All. A09 | 4,7 | 2 | 78.426 | 0,142 | 9 | 55 |
| A 04 - Torino-Trieste | 334,7 | 363,7 | Vicenza Est | Padova Est | 29,1 | 12 | 77.369 | 0,138 | 10 | 57 |

*Indicatore di primo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Morti 2 | TGM 2013 | Tasso di Mortalità su flusso | Graduatoria Tasso di Mortalità su flusso | Graduatoria Frequenza Morti |
| A 16 - Napoli-Canosa | 0,0 | 41,1 | All. A01 (Napoli) | Avellino Ovest | 41,1 | 45 | 28.502 | 0,035 | 1 | 1 |
| A 32 - Torino-Bardonecchia | 57,5 | 72,4 | Salbertrand | Bardonecchia | 14,9 | 2 | 3.920 | 0,031 | 2 | 82 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 740,8 | 753,0 | Caserta Sud | All. A16 | 12,2 | 4 | 12.126 | 0,025 | 3 | 21 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 738,9 | 740,8 | All. A30 | Caserta Sud | 1,9 | 2 | 49.687 | 0,019 | 4 | 2 |
| A 20 - Messina-Palermo | 155,0 | 181,8 | Pollina | All. A19 (Buonfornello) | 26,8 | 4 | 8.370 | 0,016 | 5 | 74 |
| A 25 - Torano-Pescara | 177,5 | 186,4 | All. Racc. Chieti-Pescara | All. A14 (Pescara) | 8,9 | 1 | 7.656 | 0,013 | 6 | 99 |
| A 29 dir/a - Dir. per Birgi | 0,0 | 13,0 | All. A29 dir (Dattilo) | Birgi | 13,0 | 1 | 5.371 | 0,013 | 7 | 135 |
| A 03 - Salerno-Reggio Calabria | 138,0 | 174,0 | Lauria Nord | Campo Tenese | 36,0 | 4 | 8.104 | 0,013 | 8 | 100 |
| A 13 - Bologna-Padova | 101,1 | 116,7 | All. Racc. Padova Sud | All. A04 | 15,6 | 6 | 29.609 | 0,012 | 9 | 14 |
| A 03 - Salerno-Reggio Calabria | 246,0 | 285,0 | Rose-Montalto | Altilia | 39,0 | 9 | 17.898 | 0,012 | 10 | 44 |

Graduatorie basate sui feriti

*Indicatore di secondo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Feriti 2 | TGM 2013 | Frequenza Feriti | Graduatoria Frequenza Feriti | Graduatoria Tasso di ferimento su flusso |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 106 | 59.219 | 18,596 | 1 | 2 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | All. A24 | All. A91 | 29,0 | 1.545 | 127.116 | 17,759 | 2 | 14 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 18,8 | 31,5 | Flaminia (SS003) | All. A24 | 12,7 | 609 | 124.205 | 15,984 | 3 | 16 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10,4 | 19,2 | Fuorigrotta | Corso Malta | 8,8 | 356 | 125.350 | 13,485 | 4 | 27 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 215 | 78.426 | 11,944 | 5 | 10 |
| A 12 - Genova-Rosignano) | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 213 | 56.988 | 11,452 | 6 | 7 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 366 | 61.683 | 11,402 | 7 | 9 |
| A 04 - Torino-Trieste | 120,9 | 143,9 | Milano Ghisolfa/ All. Tang. Ovest Milano | All. Tangenziale Est Milano | 23,0 | 773 | 90.774 | 11,203 | 8 | 19 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 215 | 37.561 | 11,198 | 9 | 4 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 19,2 | 20,2 | Corso Malta | Capodichino | 1,0 | 30 | 125.350 | 10,000 | 10 | 53 |

*Indicatore di primo livello*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome Strada | da KM | a KM | Località inizio | Località fine | estesa | Feriti 2 | TGM 2013 | Tasso di ferimento su flusso | Graduatoria Tasso di ferimento su flusso | Graduatoria Frequenza Feriti |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli (del Sole) | 740,8 | 753,0 | Caserta Sud | All. A16 | 12,2 | 165 | 12.126 | 1,019 | 1 | 35 |
| A 07 - Milano-Genova | 131,7 | 133,6 | All. A10 | Genova Sampierdarena | 1,9 | 106 | 59.219 | 0,860 | 2 | 1 |
| A 20 - Messina-Palermo | 0,0 | 20,6 | All. A18 (Messina) | Villafranca | 20,6 | 477 | 24.697 | 0,856 | 3 | 14 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753,0 | 759,4 | All. A16 | Casoria (Napoli Nord Barriera) | 6,4 | 215 | 37.561 | 0,817 | 4 | 9 |
| A 32 - Torino-Bardonecchia | 0,0 | 9,0 | Torino (Collegno/  Rivoli) | Avigliana | 9,0 | 70 | 11.762 | 0,604 | 5 | 75 |
| A 15 - Parma-La Spezia | 100,7 | 108,5 | All. A12 | La Spezia | 7,8 | 102 | 19.808 | 0,603 | 6 | 36 |
| A 12 - Genova-Rosignano) | 0,0 | 6,2 | All. A07 (Genova) | Genova Est | 6,2 | 213 | 56.988 | 0,551 | 7 | 6 |
| A 07 - Milano-Genova | 125,8 | 128,0 | Genova Bolzaneto | All. A12 | 2,2 | 65 | 52.857 | 0,510 | 8 | 11 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0,0 | 10,7 | All. A07 (Genova) | Genova Voltri | 10,7 | 366 | 61.683 | 0,506 | 9 | 7 |
| A 08 - Milano-Varese | 0,0 | 6,0 | All. A04 (Milano) | All. Tangenziale Ovest Milano | 6,0 | 215 | 78.426 | 0,417 | 10 | 5 |

Sulla base delle tabelle precedenti è possibile constatare, relativamente ai primi 10 casi per ciascun indicatore, come le classifiche basate su frequenze o su tassi portino a risultati variabili.

Nel caso delle graduatorie basate sul numero degli incidenti o sul numero di incidenti con feriti la posizione delle singole tratte nel passaggio da frequenze a tassi non si sposta di molto, risultando generalmente contenuta in “salti” di 5, 10 o 20 posizioni. Si evidenzia inoltre che le coppie di classifiche (quella della Frequenza Incidenti e della Frequenza Incidenti con feriti e quella del Tasso di incidentalità su flusso e del Tasso di incidentalità con feriti su flusso) risultano praticamente identiche, come per altro emerso dalla correlazione tra i Tassi risultata pari a 0,997073.

Nel caso delle graduatorie basate sul numero degli incidenti con morti, invece, il passaggio da frequenza a tasso e viceversa comporta, in taluni casi, notevoli variazioni nella posizione in graduatoria delle singole tratte. Ad esempio le tre tratte della A90 passano dalla 7°, 8° e 9° posizione per frequenza di incidenti con morti, alla 99°, 105° e 107° posizione per tasso di incidentalità con morti, in ragione degli alti volumi di traffico che percorrono le singole tratte. Viceversa le tratte della A32, A25, A29 dir/a ed A3 Salerno - Reggio Calabria, rispettivamente in 1°, 3°, 4° e 8° posizione per Tasso di incidentalità con morti, occupavano la 75°, 91°, 122° e 116° posizione per frequenza di incidenti e risultano tutte caratterizzate da ridotti volumi medi giornalieri di traffico, pari al 10-20% del valore medio di TGM delle altre tratte in tabella.

L’elevata correlazione (0,964490) tra il Tasso di Mortalità ed il Tasso di Incidentalità con Morti trova riscontro nelle tabelle soprastanti dove 7 tratte su 10 risultano presenti nelle tabelle relative a frequenze o tassi relative sia al numero di morti sia al numero di incidenti mortali. Anche in questo caso si rilevano variazioni considerevoli nella posizione in graduatoria delle singole tratte nel passaggio dalla frequenza di morti al tasso di mortalità su flusso.

Relativamente ai feriti e agli incidenti con feriti i casi di tratte in comune tra le tabelle di frequenze o tassi aumentano sino a 9 casi su 10, e le variazioni di posizione nel passaggio da frequenze a tassi rimangono generalmente contenute.

Da quanto sopra emerge come alcune coppie di indicatori forniscano identici risultati in termini di graduatoria e siano quindi rappresentativi dello stesso aspetto del fenomeno incidentale, il cui peso sarebbe quindi raddoppiato nel caso di utilizzo di entrambi gli indicatori ed il cui utilizzo congiunto risulterebbe quindi superfluo.

Per contro la scelta di indicatori di priorità 1 (tassi su flusso) rispetto quelli di priorità 2 (frequenze) comporta variazioni significative della classificazione di incidentalità. I maggiori scostamenti delle posizioni tra una graduatoria ed un'altra si sono registrate sulle tratte di infrastrutture caratterizzate da valori estremi (massimi o minimi) dei volumi di traffico.

Lo studio condotto ha permesso di rilevare che, nella composizione delle classifiche, fattori quali l’estensione delle tratte, l’ampiezza dell’intervallo temporale di riferimento per la quantificazione degli eventi incidentali, l’omogeneità delle caratteristiche della piattaforma stradale appaiono discriminanti e risulta quindi di essenziale importanza la loro corretta definizione.

Per quanto nei limiti della base dati del presente esercizio, è stato concluso il percorso di analisi della rete autostradale con la classificazione della sicurezza in termini economici, attraverso la valutazione del Costo Sociale Medio Annuo e del Potenziale di Sicurezza.

I parametri economici utilizzati sono quelli riportati nel documento “Studio di Valutazione dei Costi Sociali dell’Incidentalità Stradale” a cura del MIT, ed in particolare attraverso i valori di € 1.503.990,00 come costo medio per decesso, € 42.219 come costo medio di un ferito, € 10.986 come costo medio degli incidenti.

Per il calcolo del Potenziale di Sicurezza (Safety Potential – SAPO), che individua il risparmio in termini economici derivante dalla riduzione attesa degli incidenti a seguito di interventi, ovvero permette di individuare i tratti in cui l’efficacia attesa della realizzazione degli interventi è potenzialmente maggiore, è stata utilizzata la metodologia indicata nelle Linee Guida per la Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali.

Entrambi gli indicatori sono stati calcolati per ciascuna delle 224 tratte autostradali, al fine di valutare se la classificazione ottenuta attraverso gli indicatori di incidentalità trovi o meno riscontro nelle classificazioni in termini economici.

Dalle stesse è possibile rilevare come la classificazione attraverso il Costo Sociale è scarsamente correlata sia alle frequenze che ai tassi su flusso, mentre il SAPO ha una buona corrispondenza con le classifiche basate sulle frequenze (7 casi su 10 risultano nelle prime 10 posizioni di tutte le graduatorie) ma poca rispondenza con quelle legate ai tassi (3/4 casi su 10).

La correlazione tra indicatori economici ed alcuni di quelli di incidentalità è riportata nella tabella seguente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Indicatori correlati** | **Correlazione tra graduatorie** |
| Frequenza Incidenti - Costo Sociale | 0,485948 |
| Frequenza Incidenti - SAPO | 0,584178 |
| Frequenza Incidenti con Morti - Costo Sociale | 0,724044 |
| Frequenza Incidenti con Morti - SAPO | 0,720058 |
| Tasso di incidentalità su flusso - SAPO | 0,694336 |
| Tasso di incidentalità su flusso - Costo Sociale | 0,188031 |
| Tasso di incidentalità con morti su flusso - SAPO | 0,682914 |
| Tasso di incidentalità con morti su flusso - Costo Sociale | 0,459329 |

A titolo di esempio si riportano due tabelle relative alle prime 10 tratte con maggiori valori di Costo Sociale e SAPO, allineando per ciascuna tratta la posizione ottenuta in ognuna delle graduatorie già illustrate.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tratta** | | | **Valore Indicatore** | **Posizione in graduatoria** | | | | | | | | | | | | |
| **Nome Strada** | **da KM** | **a KM** | **Costo sociale** | **Costo sociale** | **SAPO** | **Frequenza Incidenti** | **Frequenza Incidenti Mortali** | **Frequenza incidenti con Feriti** | **Frequenza Morti** | **Frequenza Feriti** | **Tasso di incidentalità su flusso** | **Tasso di incidentalità con morti su flusso** | **Tasso di incidenti con feriti su flusso** | **Tasso di Mortalità su flusso** | **Tasso di ferimento su flusso** | **Tasso Lesività su Flusso** |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 31,5 | 60,5 | € 34.099.509,00 | 1 | 2 | 2 | 7 | 2 | 5 | 2 | 11 | 99 | 11 | 75 | 14 | 14 |
| A 16 - Napoli-Canosa | 0 | 41 | € 25.257.931,00 | 2 | 7 | 127 | 67 | 129 | 1 | 125 | 128 | 46 | 134 | 1 | 129 | 91 |
| A 04 - Torino-Trieste | 172 | 215 | € 18.682.347,00 | 3 | 40 | 30 | 18 | 32 | 16 | 28 | 121 | 106 | 121 | 94 | 105 | 108 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 102 | 155 | € 18.677.261,00 | 4 | 41 | 55 | 22 | 56 | 23 | 45 | 111 | 73 | 113 | 77 | 98 | 95 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 222,8 | 280 | € 17.044.438,00 | 5 | 39 | 47 | 51 | 46 | 49 | 46 | 58 | 84 | 56 | 85 | 50 | 50 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 670 | 720 | € 16.137.398,00 | 6 | 26 | 86 | 19 | 87 | 11 | 76 | 130 | 31 | 140 | 27 | 107 | 103 |
| A 04 - Torino-Trieste | 121 | 144 | € 15.600.225,00 | 7 | 12 | 11 | 39 | 11 | 37 | 8 | 20 | 133 | 20 | 129 | 19 | 19 |
| A 14 - Bologna-Taranto | 22,2 | 56,7 | € 14.621.855,00 | 8 | 31 | 34 | 14 | 34 | 18 | 26 | 101 | 78 | 100 | 89 | 84 | 85 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 58,5 | 102,1 | € 12.839.820,00 | 9 | 70 | 61 | 30 | 61 | 32 | 59 | 151 | 91 | 154 | 96 | 144 | 143 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 19 | 32 | € 12.688.387,00 | 10 | 6 | 3 | 8 | 3 | 12 | 3 | 13 | 105 | 12 | 120 | 16 | 16 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tratta** | | | **Valore indicatore** | **Posizione in graduatoria** | | | | | | | | | | | | |
| **Nome Strada** | **da KM** | **a KM** | **SAPO** | **SAPO** | **Costo sociale** | **Frequenza Incidenti** | **Frequenza Incidenti Mortali** | **Frequenza incidenti con Feriti** | **Frequenza Morti** | **Frequenza Feriti** | **Tasso di incidentalità su flusso** | **Tasso di incidentalità con morti su flusso** | **Tasso di incidenti con feriti su flusso** | **Tasso di Mortalità su flusso** | **Tasso di ferimento su flusso** | **Tasso Lesività su Flusso** |
| A 08 - Milano-Varese | 0 | 6 | € 788,06 | 1 | 50 | 8 | 1 | 10 | 3 | 5 | 12 | 6 | 14 | 11 | 10 | 10 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 32 | 61 | € 691,02 | 2 | 1 | 2 | 7 | 2 | 5 | 2 | 11 | 99 | 11 | 75 | 14 | 14 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 739 | 741 | € 634,31 | 3 | 172 | 20 | 4 | 20 | 2 | 22 | 16 | 7 | 19 | 4 | 21 | 21 |
| A 07 - Milano-Genova | 132 | 134 | € 620,85 | 4 | 166 | 1 | 178 | 1 | 224 | 1 | 1 | 178 | 1 | 178 | 2 | 3 |
| A 01 - Milano-Roma-Napoli | 753 | 759 | € 603,57 | 5 | 80 | 7 | 5 | 7 | 7 | 9 | 3 | 5 | 3 | 12 | 4 | 4 |
| A 90 - Grande Raccordo Anulare | 19 | 32 | € 527,67 | 6 | 10 | 3 | 8 | 3 | 12 | 3 | 13 | 105 | 12 | 120 | 16 | 16 |
| A 16 - Napoli-Canosa | 0 | 41 | € 527,02 | 7 | 2 | 127 | 67 | 129 | 1 | 125 | 128 | 46 | 134 | 1 | 129 | 91 |
| Tangenziale Est-Ovest Napoli | 10 | 19 | € 506,44 | 8 | 35 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 17 | 60 | 16 | 78 | 27 | 27 |
| A 91 - Roma-Fiumicino | 7 | 14 | € 484,20 | 9 | 72 | 13 | 2 | 14 | 4 | 13 | 21 | 14 | 21 | 22 | 30 | 29 |
| A 10 - Genova-Ventimiglia | 0 | 11 | € 403,97 | 10 | 46 | 6 | 47 | 6 | 58 | 7 | 8 | 111 | 8 | 125 | 9 | 9 |

Nel file “Dati Indicatori Tratte autostradali” sono riportati tutti i dati utilizzati per il presente contributo.