



INCIDENTI STRADALI

Stima preliminare. Gennaio-giugno 2019

■ Nel primo semestre 2019 le stime preliminari registrano una riduzione del numero di incidenti stradali con lesioni a persone¹ e dei feriti e un lieve aumento delle vittime. Le flessioni per incidenti stradali e feriti, rispetto allo stesso periodo per l'anno 2018, sono pari rispettivamente all'1,3% e al 2,9%. Le vittime tornano ad aumentare, con una variazione percentuale dell'1,3% rispetto all'anno precedente (Prospetto 1 e Figure 1 e 2).

■ Nel periodo gennaio-giugno 2019, si stima che gli incidenti stradali con lesioni a persone in Italia siano stati 82.048. La stima preliminare dei morti entro il trentesimo giorno è pari a 1.505 mentre quella dei feriti è pari a 113.765.

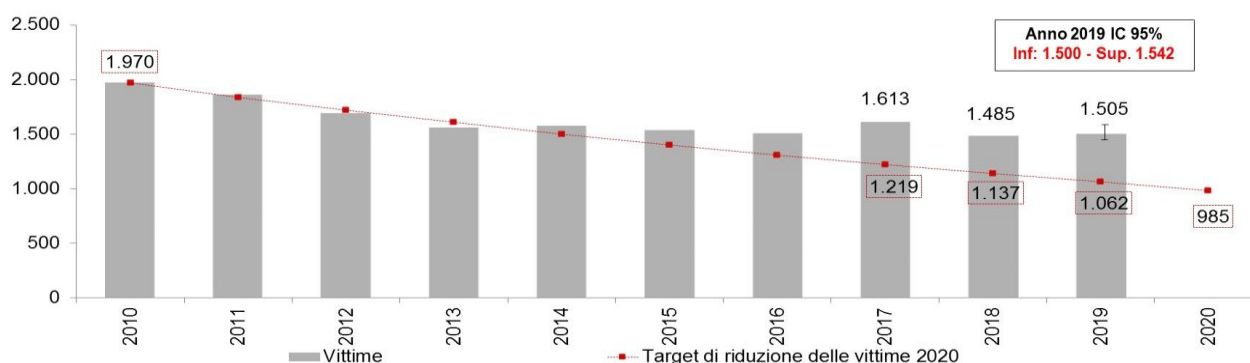
■ Nei primi sei mesi dell'anno, con riferimento agli anni di *benchmark* 2001 e 2010 per la sicurezza stradale, il numero di morti scende del 23,6% rispetto al primo semestre 2010 e del 54,2% nel confronto con lo stesso periodo del 2001. L'aumento della mortalità registrata nel primo semestre 2019, rispetto al periodo gennaio-giugno 2018, allontana ulteriormente l'obiettivo europeo di riduzione del 50% delle vittime entro il 2020 (Figura 3).

■ L'indice di mortalità, calcolato come rapporto tra il numero dei morti e il numero degli incidenti con lesioni a persone moltiplicato 100, è pari a 1,8, stabile rispetto al il primo semestre 2019.

■ Sull'aumento delle vittime pesa un incremento registrato su autostrade (oltre il 25%) e su strade extraurbane (+0,3%). Per le strade urbane si registra, invece, una diminuzione delle vittime, pari a circa il 3%.

■ Nel primo semestre 2019 le prime iscrizioni di autovetture sono diminuite del 3,4%; le percorrenze medie annue² sulle autostrade in concessione sono sostanzialmente stabili, + 0,6% rispetto allo stesso periodo del 2018, ma aumenta il traffico di veicoli pesanti (+2,1%).

FIGURA 1. OBIETTIVO EUROPEO 2020: NUMERO DEI MORTI IN INCIDENTI STRADALI. Primi semestri anni 2010-2018, limite inferiore e superiore della stima preliminare primo semestre 2019 (Intervallo di confidenza al 95%) e ipotesi di dimezzamento con velocità costante, primi semestri anni 2010-2020. Valori assoluti.



Fonte: Istat - Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone. Anni 2011 – 2019. Valori basati su stima preliminare per l'anno 2019 (Cfr. Nota metodologica)

PROSPETTO 1. INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI IN ITALIA

¹ L'incidente stradale viene definito come "quell'evento in cui è coinvolto almeno un veicolo sulla rete stradale, verificatosi nelle vie o piazze aperte alla circolazione, che comporti lesioni a persone (morti entro 30 giorni e/o feriti)" - (Convenzione di Vienna del 1968).

² Fonte: Aiscat - Associazione Italiana Società Concessionarie Autostrade e Trafori. Dati gennaio-giugno 2019.

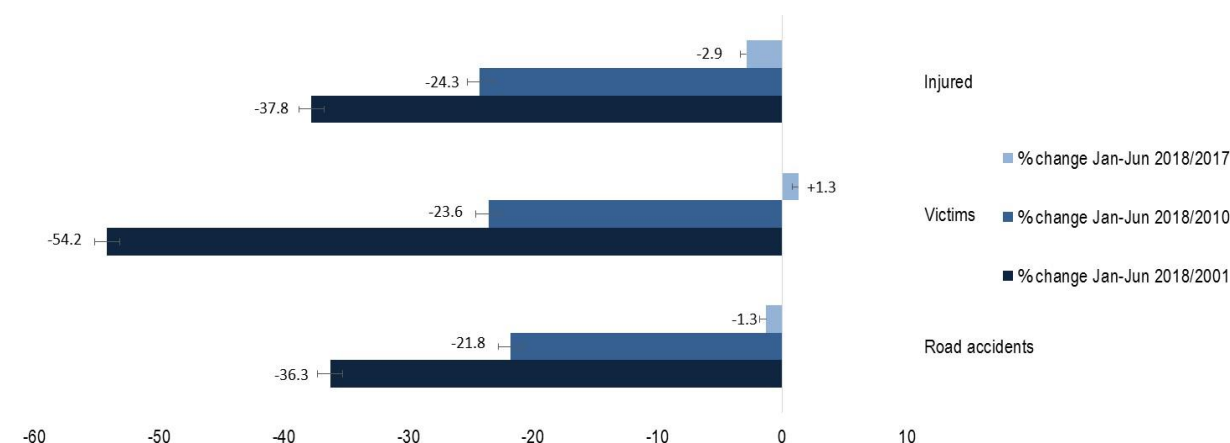
Primo e secondo semestre anno 2018, stima preliminare primo semestre 2019 (a), limite inferiore e superiore della stima (Intervallo di confidenza 95%). Valori assoluti e variazioni percentuali 2019/2018

INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI	Valori assoluti					Variazioni percentuali		
	GEN-GIU 2018 (b)	LUG-DIC 2018 (b)	GEN-GIU 2019 (c)	GEN-GIU 2019 Inf. (IC 95%) (c)	GEN-GIU 2019 Sup. (IC 95%) (c)	GEN-GIU 2019/2018 (c)	GEN-GIU 2019/2018 Inf. (IC 95%) (c)	GEN-GIU 2019/2018 Sup. (IC 95%) (c)
Incidenti stradali	83.092	89.461	82.048	81.018	83.267	-1,3	-2,5	+0,2
Morti (entro 30 giorni)	1.485	1.849	1.505	1.500	1.542	+1,3	+1,0	+3,8
Feriti	117.124	125.795	113.765	112.887	115.941	-2,9	-3,6	-1,0

(a) Per la stima preliminare del primo semestre 2019, per fornire una "forchetta" di valori all'interno dei quali sia prevista la variazione delle numerosità stimate, la stima puntuale è stata accompagnata dal dato sui limiti inferiore e superiore degli intervalli di confidenza (IC 95%) dei valori stimati per incidenti, morti e feriti.

(b) Fonte: Istat - Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone. Anno 2018. (c) Stima preliminare per il primo semestre 2019 (Cfr. Nota metodologica).

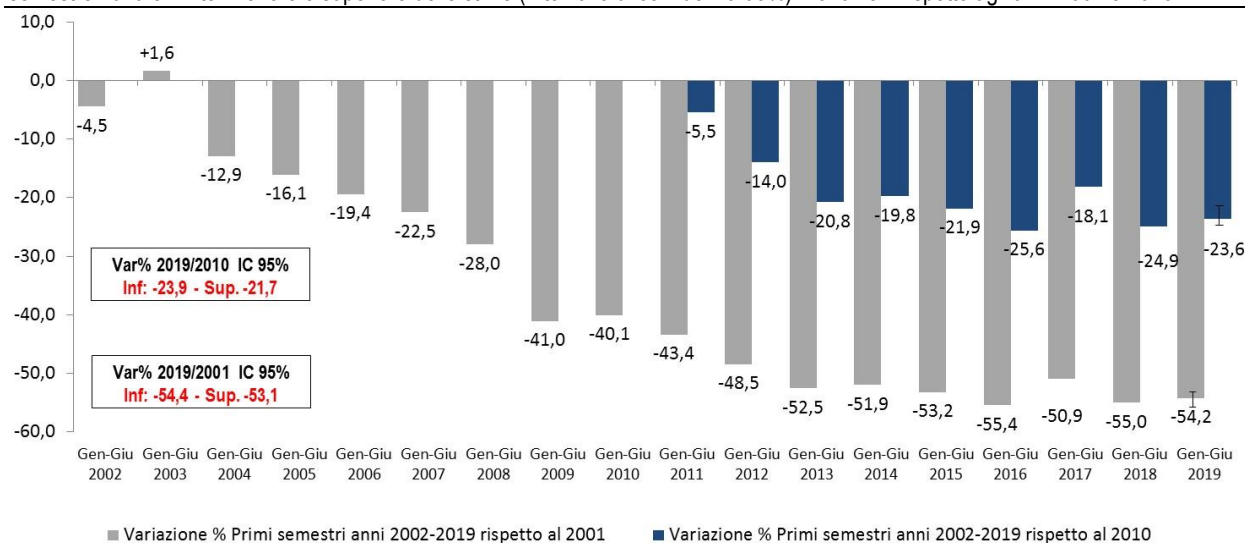
FIGURA 2. VARIAZIONE PERCENTUALE DEL NUMERO DI INCIDENTI, MORTI E FERITI. Primi semestri 2019/2018, 2019/2010 e 2019/2001 (Intervallo di confidenza 95% - limite inferiore e superiore delle stime) (a)



(a) Limite Inferiore e superiore delle variazioni percentuali di incidenti stradali, morti e feriti – Intervallo di confidenza al 95%

Variazione %	Incidenti (limite Inf.)	Incidenti (Limite Sup.)	Morti (limite Inf.)	Morti (limite Sup.)	Feriti (limite Inf.)	Feriti (limite Sup.)
Gen-Giu 2019/2001	-37,0	-35,2	-54,5	-53,2	-38,1	-36,5
Gen-Giu 2019/2010	-22,7	-20,5	-24,8	-22,8	-24,0	-21,9
Gen-Giu 2019/2018	-2,3	0,4	0,8	3,6	-3,5	-0,8

FIGURA 3. VARIAZIONE PERCENTUALE DEL NUMERO DI MORTI. Primi semestri anni 2002-2018, stima preliminare primo semestre 2019 e limite inferiore e superiore delle stime (Intervallo di confidenza 95%). Variazioni rispetto agli anni 2001 e 2010.



Glossario

Incidente stradale: L'incidente stradale viene definito come "quell'evento in cui è coinvolto almeno un veicolo in circolazione sulla rete stradale e che comporti lesioni alle persone (morti entro il 30° giorno e/o feriti)". La Convenzione di Vienna del 1968, inoltre, definisce l'incidente stradale come il fatto verificatosi nelle vie o piazze aperte alla circolazione nel quale risultano coinvolti veicoli fermi o in movimento e dal quale siano derivate lesioni a persone. Per tale ragione, nel caso in cui l'incidente riguardi soltanto danni alle cose, esso è escluso dalla rilevazione.

Feriti³: numero dei soggetti che hanno subito lesioni al proprio corpo a seguito dell'incidente. Data la natura della rilevazione non è attualmente possibile distinguere i feriti in funzione del livello di gravità.

Morti: sono definiti come il numero di persone decedute sul colpo od entro il trentesimo giorno a partire da quello in cui si è verificato l'incidente. Tale definizione è stata adottata a decorrere dal 1° gennaio 1999 mentre nel passato (fino al 31 dicembre 1998) il numero dei decessi includeva solo quelli avvenuti entro sette giorni dal momento del sinistro stradale.

Variazione percentuale: La variazione percentuale tra due dati è calcolata come la differenza fra un dato al tempo t e il dato al tempo t-1 (o t-x), rapportata al dato al tempo t-1 (o t-x), moltiplicata per 100.

Nota metodologica

Obiettivi conoscitivi e quadro normativo di riferimento

La rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone è inclusa nel Programma Statistico Nazionale (IST-00142) ed è stata istituita con un Atto programmatico dell'Istat per far fronte alle esigenze informative degli organi decisionali nazionali e delle amministrazioni locali, impegnati nella predisposizione di piani di prevenzione e di sicurezza stradale e per fornire una solida base informativa a ricercatori e utenti dei dati.

La rilevazione trimestrale riepilogativa su incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti (PSN IST-002497), effettuata presso le Polizie Locali e Municipali, viene condotta dall'Istat con la partecipazione dell'ACI (Automobile Club d'Italia) e la collaborazione di Regioni e Province aderenti al Protocollo di intesa nazionale o Convenzioni ad hoc finalizzati al decentramento delle attività di raccolta e monitoraggio per la rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone.

Le Regioni, Province autonome e Province partecipanti sono: Calabria, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Liguria, Piemonte, Puglia, Toscana, Veneto, PA di Bolzano-Bozen, PA di Trento. Collaborano, inoltre, alla rilevazione corrente e trimestrale riepilogativa, attuando un decentramento delle fasi di raccolta e controllo della copertura sul territorio, le Sedi territoriali Istat per le Marche, per l'Umbria, per la Campania, per la Basilicata e per il Molise.

La rilevazione trimestrale su incidenti stradali con lesioni a persone, utilizzata per la stima preliminare di incidenti, morti e feriti rilevati dalle Polizie Locali, è finalizzata alla raccolta di dati riepilogativi sull'incidentalità stradale urbana per fornire al Paese un ritorno di informazione più tempestivo rispetto alla tradizionale tempistica della rilevazione.

Campo di osservazione e unità di rilevazione

I dati su incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti, riferiti al primo semestre dell'anno 2019, sono basati su una stima preliminare ottenuta considerando:

³ La definizione armonizzata di gravità delle lesioni stabilita a livello internazionale, prevede l'utilizzo, per le lesioni gravi del punteggio MAIS 3+, ossia, il massimo valore AIS uguale o superiore a 3. La scala AIS (Abbreviated Injuries Scale) è una classificazione che descrive la gravità del trauma riportato per ognuna delle nove regioni in cui viene suddiviso il corpo umano: testa, faccia, collo, torace, addome, spina dorsale, arti superiori, arti inferiori, altro. Il grado delle lesioni varia da 1 (lesioni minori) a 6 (lesioni mortali).

- 1) dati provvisori, degli incidenti stradali con lesioni a persone, rilevati dalla Polizia Stradale;
- 2) dai dati provvisori, degli incidenti stradali con lesioni a persone, rilevati dall'Arma dei Carabinieri;
- 3) dati rilevati dalle Polizie Locali su un sottoinsieme di 172 comuni, nell'ambito della rilevazione trimestrale riepilogativa su incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti.

L'unità di rilevazione è il singolo incidente stradale.

Le informazioni vengono raccolte presso 172 Comuni; in particolare, sono stati inclusi nel sottoinsieme, mediante la tecnica del *Cut Off* (con soglia al 50%), tutti i Comuni capoluogo e alcuni Comuni per i quali si registrano quote rilevanti di incidenti rispetto al totale della Provincia di appartenenza, solo nel caso in cui per il comune capoluogo si registri una quota di incidentalità inferiore al 50% rispetto a quella della provincia. Per tale finalità è stata richiesta la collaborazione dei Comandi di Polizia Locale e Municipale. La quota di incidentalità nei Comuni raccolta attraverso la rilevazione trimestrale rappresenta oltre il 65% degli incidenti con lesioni rilevati dalle Polizie Locali in Italia. La rilevazione trimestrale riepilogativa, avviata nel 2010 e oggi a regime, consente di disporre di dati sempre più completi e tempestivi per l'elaborazione delle stime preliminari.

Tecniche di elaborazione dei dati e metodologia di calcolo delle stime

La ridotta disponibilità di osservazioni dirette a cadenza infra-annuale rispetto a quelle utilizzate per la valutazione degli aggregati annuali impone l'uso di metodi di stima basati sull'utilizzo di indicatori. Tali metodi consistono nel ripartire alcune grandezze, proprio in relazione all'andamento di alcuni indicatori o tassi di riferimento selezionati.

Per il calcolo della stima preliminare semestrale degli incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti, rilevati dalle Polizie Locali, sono stati costruiti tassi di incidentalità, mortalità e lesività, utilizzando i dati noti, riferiti al sottoinsieme dei 172 comuni dell'indagine riepilogativa sugli incidenti stradali 2019 (primo semestre) e dati consolidati ed esaustivi per l'anno 2018.

La tecnica utilizzata stima i valori trimestrali o semestrali non disponibili sulla base della stessa relazione, individuata, in questo caso, dai tassi calcolati sulla popolazione residente, nell'anno o in una serie di anni precedenti.

Nello specifico, sono stati calcolati, in un primo passaggio, i tassi riferiti al primo semestre 2017, già consolidato, separatamente per i 172 comuni inclusi nella rilevazione trimestrale e per i restanti comuni italiani. Si è proceduto, poi, al calcolo di tassi di incidentalità, mortalità e lesività, per il periodo gennaio-giugno 2019, con riferimento alle grandezze note per il sottoinsieme dei 172 comuni. Il calcolo dei valori assoluti delle poste di incidenti stradali e persone infortunate e decedute, per il primo semestre 2019, è stato ottenuto, infine, impostando una relazione tra i tassi calcolati per il 2018 (t-1) nei due sottoinsiemi di Comuni nei quali viene suddiviso il territorio nazionale e quelli per il 2019 (t), secondo le seguenti formule:

$$T(I,M,F)_{t, \text{ Resto dei Comuni}} = \frac{T(I,M,F)_{t-1, \text{ Resto dei Comuni}} * T(I,M,F)_{t, \text{ Comuni campione}}}{T(I,M,F)_{t-1, \text{ Comuni campione}}}$$

e:

$$(I,M,F)_{t, \text{ Totale}} = \frac{T(I,M,F)_{t, \text{ Resto dei Comuni}} * \text{Popolazione}_t}{10.000} + (I,M,F)_{t, \text{ Comuni campione}}$$

dove I=Incidenti stradali con lesioni a persone, M=Morti, F=Feriti

I tassi di incidentalità, mortalità e lesività sono calcolati come segue:

$$T_{Iij} = \frac{\text{Incidenti}_{ij}}{\text{Popolazione}_{ij}} * 10.000; \quad T_{Mij} = \frac{\text{Morti}_{ij}}{\text{Popolazione}_{ij}} * 10.000; \quad T_{Fij} = \frac{\text{Feriti}_{ij}}{\text{Popolazione}_{ij}} * 10.000;$$

dove i = t, t-1 e j=1,2 con 1=172 comuni campione, 2=resto dei comuni.

Sebbene il sottoinsieme di unità considerato per il calcolo della stima puntuale di incidenti, morti e feriti rilevati dalle Polizie Locali dei Comuni, non sia un campione probabilistico, è stato verificato, da un'analisi dei dati riferiti agli anni precedenti che la distribuzione delle principali variabili di interesse per la rilevazione, nel gruppo di unità considerate, riproduce la corrispondente distribuzione nella popolazione ed è quindi assimilabile ad un campione rappresentativo della popolazione di riferimento. Alla luce di questa considerazione, per fornire un intervallo di valori all'interno dei quali sia prevista la variazione delle numerosità stimate di incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti, sono stati calcolati intervalli di confidenza (IC al 95%).

Per le particolari caratteristiche dell'insieme dei dati considerati, è stato scelto di utilizzare il metodo del *Bootstrap* per derivare stime affidabili su deviazioni standard e intervalli di confidenza dei parametri.

L'uso di tecniche di *ricampionamento* di tipo *Bootstrap*⁴ consente di costruire intervalli di confidenza statisticamente accurati, con proprietà ottimali di efficienza, senza la necessità di formulare l'assunzione di normalità distributiva, ipotesi base per il calcolo di intervalli di confidenza con metodi tradizionali.

In particolare la stima intervallare è stata effettuata utilizzando la variante denominata *Bootstrap-t* sulla base della selezione di 100 campioni casuali semplici di primo livello e 100 campioni estratti per ciascuno dei 100 precedenti per il secondo livello (oltre 10.000 in totale).

I campioni, ognuno con numerosità pari a 172 unità, dimensione analoga all'insieme di riferimento, sono stati scelti con *reimmissione* delle unità da selezionare, prevedendo, però, la selezione di alcune unità "autorappresentative" incluse in tutti i campioni di primo livello. Lo strato autorappresentativo nei campioni è costituito da 7 Comuni⁵ per i quali risultava molto consistente il numero di morti rilevati (maggiore o uguale di 8 unità) e di incidenti (il numero degli incidenti stradali rilevati nelle unità autorappresentative rappresenta, nel complesso, poco meno del 50% del totale), mentre i restanti 167 Comuni sono stati estratti casualmente in ciascun campione.

Per ogni campione *b Bootstrap-t* estratto vengono calcolati (passo 1):

- la stima *theta_b*
- lo *standard error theta_var²_b* stimato sul campione
- la quantità pivotale $t_b = (theta_b - theta) / theta_var^2_b$;

Il passo 1 viene ripetuto per ciascuno degli *n* campioni bootstrap, ottenendo *n* quantità *t_b* con distribuzione *T_b* sullo spazio dei campioni bootstrap.

L'estremo inferiore *t_lo* dell'intervallo di confidenza al 95%, si calcola mediante il valore *t_b* che delimita a destra della distribuzione *T_b* un'area di probabilità (o frequenza) pari a 0,975 (cioè $0,950 + (1 - 0,950)/2$).

L'estremo superiore *t_hi* dell'intervallo di confidenza al 95%, si calcola mediante il valore *t_b* che delimita a sinistra della distribuzione *T_b* un'area di probabilità (o frequenza) pari a 0,025.

Gli estremi inferiore e superiore sono dati dalla seguente formula:

$$theta - (t_lo * theta_var) \text{ e } theta - (t_hi * theta_var)$$

dove *theta* e *theta_var* sono totale ed errore standard della variabile calcolati sul campione originario.

Nel prospetto 2 sono inclusi i valori dei parametri calcolati mediante ricampionamento per la stima con metodo Bootstrap, la stima puntuale e i valori limite inferiore e

⁴ Di Ciccio T.J., Efron B. "Bootstrap Confidence Intervals" in Statistical Science 1996, Vol. 11, No. 3, 189-228;

Bonanomi A. "Intervalli di confidenza "Bootstrap: una veduta d'insieme e una proposta per un indice di cograduazione" – in Workingpapers - Dipartimento di Scienze Statistiche Università Cattolica S.C., Milano, 2007;

Morana M.T., Porcu M. "Il Bootstrap. Un'applicazione informatica per un problema di ricampionamento"- Dipartimento di Ricerche Economiche e Sociali - Università di Cagliari, 2002;

Efron B., Le Page R. "Introduction to bootstrap" in "Exploring the limits of Bootstrap" edited by LePage R., Billard L., Wiley, New York, 1992..

⁵ Le unità autorappresentative incluse nei campioni sono: Roma, Torino, Milano, Palermo, Napoli, Genova, Catania.

superiore dell'intervallo di confidenza per le stime di incidenti stradali, morti e feriti, entro i quali sono inclusi i valori reali osservati.

PROSPETTO 2. INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI IN ITALIA.

Periodo gennaio-giugno 2019, parametri calcolati mediante ricampionamento per la stima con metodo Bootstrap t, stima preliminare e limite inferiore e superiore (valori assoluti; intervallo di confidenza al 95%)

INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI	Theta	Theta_var	T_lo	T_hi	Stima puntuale (a)	Intervallo di confidenza al 95% (b)	
						Limite Inferiore	Limite Superiore
Incidenti stradali con lesioni a persone	34.501,92	2126,91	0,59605	-0,51622	82.048	81.018	83.267
Morti (entro il 30° giorno)	295,38	195,544	0,77203	-0,56211	1.505	1.500	1.542
Feriti	4902,334	2648,65	0,64092	-0,51377	113.765	112.887	115.941

(a) La stima preliminare puntuale per il primo semestre dell'anno 2019 è stata ottenuta mediante la somma di tre poste di dati: la ponderazione dei casi osservati per le 172 Polizie Locali per il riporto all'universo e i casi osservati, completi ma provvisori, per la Polizia Stradale e i Carabinieri.

(b) Il calcolo degli intervalli di confidenza è stato effettuato con riferimento alla quota di incidenti, morti e feriti provenienti dalla rilevazione trimestrale riepilogativa presso le 172 Polizie Locali del campione. Le grandezze Theta, Theta_var, T_lo e T_hi sono riferite all'applicazione del metodo Bootstrap T su questo insieme. I valori riportati in tabella per i limiti inferiore e superiore sono stati, poi, estesi al totale di incidenti stradali, morti e feriti, includendo anche i dati di Polizia Stradale e Carabinieri noti e l'espansione all'universo dei dati del campione della Polizia Locale.

Copertura e dettaglio territoriale

I dati sono diffusi a livello nazionale.

Tempestività e diffusione dei dati

La stima preliminare degli incidenti stradali riferita al primo semestre dell'anno *t* viene diffuso nel mese di dicembre dell'anno *t*.

Link a riferimenti bibliografici

European Commission, European Commission's policy orientations on road safety 2011-2020, Brussels, 19.3.2013, SWD (2013) 94 final.

http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kallas/headlines/news/2013/03/doc/swd%282013%2994.pdf

European Commission CARE (Community Data Base on Road Accidents) - Brussels 4/4/2019 https://ec.europa.eu/commission/news/road-safety-2019-apr-04_en

European Transport Safety Council, Annual PIN report. Year 2019 -

<https://etsc.eu/13th-annual-road-safety-performance-index-pin-report/>

Istat ACI— Incidenti stradali in Italia <https://www.istat.it/it/archivio/incidenti+stradali>