

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 2019

OBIETTIVO OPERATIVO:

**STATISTICHE SULL'INCIDENTALITA' NEI TRASPORTI STRADALI,
ANCHE CON RIFERIMENTO ALLA TIPOLOGIA DI STRADA**

*Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche
per la Campania, il Molise, la Puglia e la Basilicata - Sede di Napoli*

**LOCALIZZAZIONE GEOREFERENZIATA DEGLI INCIDENTI
NELLA REGIONE CAMPANIA**

Contributo Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per la Campania, il Molise, la Puglia e la Basilicata

A cura dell'Ing. Emilio Bizzarri

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche
per la Campania, il Molise, la Puglia e la Basilicata - Napoli

Localizzazione georeferenziata degli incidenti stradali nella Regione Campania

(Analisi punti neri in ambito gis: Anni 2013-2017 - Report statistici: Anni 2011-2017)

Le analisi statistiche, di seguito riportate sono state sviluppate mediante elaborazioni dirette dei dati, diffusi dall'ISTAT alle Amministrazioni ed Enti aderenti al sistema SISTAN, e contenuti nel database "Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni alle persone".

Lo studio svolto costituisce un primo approccio ad un'analisi dei dati di tipo "georeferenziato", in cui il dato, collocato geograficamente, è determinante per una prima individuazione dei "punti neri" o dei segmenti di tracciato stradale in cui si riscontra un'anomala concentrazione di incidenti.

La base di dati utilizzata per l'attività di georeferenziazione è costituita da dati degli incidenti censiti nel database ISTAT CTT/INC per gli anni dal 2011 al 2017, limitatamente al territorio della regione Campania.

L'attività di analisi si è limitata alla georeferenziazione dei dati riferiti solo ad alcune delle infrastrutture stradali insistenti nel territorio regionale ma aventi comunque una notevole importanza ai fini delle relazioni di traffico.

Le infrastrutture prese in considerazione comprendono tutte le tratte autostradali ricadenti nel territorio della Regione Campania, le principali strade statali ed alcune strade regionali e provinciali. A tal proposito si chiarisce che per quanto concerne le strade regionali la competenza gestionale e manutentiva è demandata alle Amministrazioni provinciali secondo la ripartizione territoriale di competenza.

L'attività di georeferenziazione assume aspetto fondamentale per lo studio dell'evoluzione territoriale del fenomeno dell'incidentalità stradale, svincolata da modificazioni che possono intervenire nell'assetto infrastrutturale ed urbano, e particolarmente in quest'ultimo ambito nel campo della toponomastica stradale.

Gli incidenti censiti dall'ISTAT negli anni 2011÷2017, nella Regione Campania sono stati complessivamente 66.895, di cui 5.367 (8,02%) rilevati su autostrade e raccordi autostradali, 16.278 (24,33%) rilevati su strade statali, regionali, provinciali per gli ambiti extraurbani ed urbani, ed infine 1.337 (1,99%) rilevati su strade comunali extraurbane.

Gli incidenti, censiti dall'ISTAT in Campania e riferiti esclusivamente al 2017, ammontano complessivamente a 9.922, in lieve incremento (+ 1,45%) rispetto al numero di incidenti registrato nel 2016 (9.780).

Nel dettaglio, per quanto concerne le tratte autostradali, il numero di incidenti nel 2017 (n. 740) è rimasto invariato rispetto al 2016, mentre per le strade statali, regionali e provinciali, sia in ambito extraurbano che urbano, complessivamente il numero di incidenti è risultato pari a 2.333 eventi, in leggero incremento (+3,78%) rispetto al 2016 (2.248 eventi).

Il numero di incidenti registrati in ambito comunale extraurbano è, al contrario, leggermente diminuito, passando da 227 eventi nel 2016 a 192 nel 2017.

Gli eventi riferiti alla restante rete stradale, non compresa quindi in quella autostradale e nelle strade statali, regionali, provinciali e comunali, queste ultime solo limitatamente alle extraurbane, ammontano a 6.657 nel 2017, in leggero aumento (+1,40%) rispetto al 2016 (6.565 eventi).

La georeferenziazione dei dati, prevista attualmente in via opzionale nel modello ISTAT CTT/INC, è stata effettuata sostanzialmente solo dall'Arma dei Carabinieri, quale organo rilevatore, ed è riferita a 9.950 incidenti registrati nel periodo 2011÷2017, con una copertura complessiva dei dati in esame pari al 14,87% rispetto alla totalità degli incidenti (66.895) rilevati, in ambito ISTAT, in Campania nel medesimo periodo. La percentuale degli incidenti georeferenziati, censiti nel database ISTAT e rilevati in Campania nel 2017, è risultata pari al 16,20% del totale regionale (1.608 eventi su 9.922), decisamente in diminuzione aumento rispetto alla percentuale del 21,86% riscontrata per il 2016 (2.138 eventi su 9780). Complessivamente, nel periodo 2011-2017 il numero di incidenti con dati di georeferenziazione, inseriti nelle schede ISTAT CTT/INC, è risultato pari a 9.950, corrispondente al 14,87% del totale (66.895) riferito al medesimo periodo.

L'analisi dei dati georeferenziati è limitata agli anni dal 2011 al 2017, in quanto solo dal 2011 la rilevazione ISTAT ha inserito, come dato obbligatorio delle progressive stradali, in ambito extraurbano, anche il valore dell'ettometrica oltre a quello della progressiva chilometrica, già presente nelle precedenti rilevazioni ed arrotondato, nel valore numerico, all'unità.

Dall'esame dei dati di localizzazione GPS degli eventi registrati si è avuto modo di constatare che le informazioni riportate nel database non sempre corrispondono, anche con ragionevole margine di incertezza del dato incidentale, alla corretta georeferenziazione dell'evento ed alla coerenza con il dato delle progressive chilometriche ed ettometriche del tracciato stradale.

In tal senso si rappresenta l'esigenza che la localizzazione georeferenziata del punto di incidente sia richiesta come dato obbligatorio da inserire nel modello ISTAT CTT/INC e che l'individuazione di tale dato sia rilevato direttamente sul posto, nel corso dei rilievi effettuati dagli Organi di polizia intervenuti, e non rinviato ad una fase successiva di analisi cartografica, non sempre praticabile per mancanza di dati, che consenta di effettuare la correlazione del dato della progressiva stradale (km+hm) con il dato (latitudine - longitudine) di georeferenziazione dell'asse stradale. Quanto sopra anche in considerazione del fatto che il reperimento del dato GPS sul posto, anche attraverso l'uso di smartphone, è certamente più semplice del rilievo delle progressive stradali, considerato che, in ambito extraurbano, lungo alcune strade, in genere quelle di minore importanza, i cippi stradali o la segnaletica delle progressive stradali non sempre sono presenti con la regolarità richiesta.

Per la localizzazione dei punti, desunti dalle informazioni disponibili nel database ISTAT, sono stati utilizzati applicativi gratuiti disponibili in internet (Qgis, Google maps, Bing maps e Street view), verificando nel contempo, laddove possibile, il rispetto di congruenza con gli attributi di specifici campi del tracciato record ISTAT quali ad esempio:

- organizzazione della sede stradale: una carreggiata a senso unico, una carreggiata a doppio senso di circolazione, strada a due o più carreggiate;
- andamento dell'asse stradale: rettilineo, curva, intersezione, incrocio, ecc.
- toponomastica stradale e numerazione civica
- progressiva stradale desunta dalla georeferenziazione lineare e congruente con i rilievi satellitari e le immagini di Street View.

La georeferenziazione effettuata a posteriori presenta evidenti limiti e difficoltà oggettive connessi ad una corretta e esauriente indicazione del sito stradale, definita dai campi (rif.to tracciato record ISTAT) "nome della strada" (dato comprensivo di civico o nel caso di intersezione del nome della strada intersecata) e "tipo di strada", nonché, nel caso di extraurbane o autostrade, dai campi "denominazione strada" (es. A01, T56, ecc.), "tronco di strada statale o di autostrada (es. SS dir, svincolo entrata, svincolo uscita, ecc.), carreggiata dx o sx e della progressiva chilometrica ed ettometrica.

Altre informazioni utili per la localizzazione possono desumersi dai dati inseriti in fase di compilazione dei campi "altra strada" e "località" del tracciato record, i cui campi del relativo

tracciato record dovrebbero essere ampliati, rispetto all'attuale lunghezza di campo prevista dal software per la compilazione delle schede mod. ISTAT CTT/INC, per consentire l'inserimento di maggiori dettagli, utili alla localizzazione geografica del punto di incidente.

L'assenza di taluni dati, non inseriti nelle schede di rilevazione incidente, compilate dagli Organi di polizia (P.M, P.S., Carabinieri ecc.), non consente spesso la corretta individuazione della sezione stradale quale luogo dell'incidente censito, ai fini di integrare il dato di georeferenziazione (GPS) del punto, associandolo ai campi "longitudine" e "latitudine" (tra l'altro a compilazione facoltativa), come previsto nel tracciato record e nella scheda mod. ISTAT CTT/INC.

In tal caso, al fine di evidenziare l'incertezza della localizzazione del punto o dell'area in cui si è verificato l'incidente, lo scrivente, nel lavoro di georeferenziazione effettuato a posteriori, ha integrato il database con il campo "precisione", in cui con l'attributo "Appr" o "ApprNI" sono identificati gli eventi la cui localizzazione geografica è da considerarsi "più o meno approssimativa", in ragione del grado di coerenza con i dati presenti nel corrispondente record del file ISTAT e riferiti ai campi (*denominazione strada, tronco di statale o autostrada, tipo di strada, intersezione o non intersezione*).

Si chiarisce che, limitatamente alla georeferenziazione degli eventi, i punti etichettati con l'attributo "ApprNI" presentano un margine di errore, ai fini della corretta localizzazione geografica GPS, maggiore rispetto a quelli etichettati con l'attributo "Appr".

In caso di marcata assenza di coerenza con gli altri dati presenti nel database (campi "tipo di strada" o "intersezione o non intersezione"), il relativo record è stato contrassegnato con l'attributo "NC" (*localizzazione non corrispondente*), mentre nel caso di impossibilità di localizzazione, per assenza di informazioni qualificanti, il record è stato contrassegnato con l'attributo NI. Tali attributi sono stati comunque integrati nei file, ad accesso consentito solo ai soggetti aderenti al sistema SISTAN.

Si evidenzia comunque che i dati georeferenziati potrebbero comunque essere affetti da errori o imprecisioni, dipendenti dall'approssimazione dei dati ricavabili delle immagini satellitari disponibili nel WEB e dagli errori di geocoding riferiti alla toponomastica stradale ed alla identificazione corretta dei numeri civici.

Ai fini della localizzazione degli eventi è stato utilizzato, laddove presente e coerente con le progressive stradali, il dato di localizzazione geografica inserito nel database ISTAT. Ai fini della coerenza con le progressive stradali il dato di localizzazione geografica (latitudine - longitudine) è stato assunto come scarto massimo di errore, il valore di 100 metri in più o in meno rispetto al punto corrispondente alla progressiva stradale, indicata nel record riportante i dati del singolo incidente. Quanto sopra in considerazione del fatto che il modello ISTAT CTT/INC prevede l'inserimento del dato della progressiva stradale, arrotondato all'ettometrica, rilevabile, laddove presente, nel sito dell'incidente.

La localizzazione geografica degli incidenti consente di svolgere l'analisi spaziale degli eventi, in relazione alla strato informativo di interesse (rete stradale) e di individuare le zone (segmenti o aree) della rete stradale, in cui il numero degli incidenti rilevati risulti decisamente più elevato rispetto ad altre zone comparabili. L'analisi spaziale del dato georeferenziato consente di superare le difficoltà di analisi e di ricerca effettuate in base al dato inserito nel campo "denominazione strada", dipendente dalle variazioni toponomastiche, e risulta molto utile nel caso delle intersezioni, in quanto i bracci delle strade, confluenti nell'area di intersezione, possono assumere denominazioni toponomastiche diverse.

La localizzazione geografica degli eventi è stata ricavata mediante la georeferenziazione, tramite software GIS, di alcuni itinerari stradali individuati quali maggiormente significativi per rete stradale ricadente nella Regione Campania.

Nello studio effettuato sono state individuate, lungo la rete stradale esaminata, comprendente sia l'ambito urbano che quello extraurbano, le aree circolari al cui interno ricadono tutti i punti di localizzazione geografica degli incidenti, la cui distanza reciproca non sia superiore ad un valore prestabilito, che, trattandosi prevalentemente di tratte extraurbane, è stato assunto pari a 150 metri.

Ai fini dell'inclusione nella fascia di soglia, passo propedeutico all'individuazione dei potenziali "punti neri", si è fatto riferimento ai criteri adottati in Germania, basati sull'indicatore numero di eventi / anno, di cui si espone la relativa tabella di sintesi.

Tabella di sintesi

Periodo di riferimento	Tipo di incidente	Numero di eventi
1 anno	tutti i tipi (con danni alle cose, con feriti o con morti)	5 (con le medesime modalità)
3 anni	con feriti	5
3 anni	con feriti gravi o morti	3

Si è preferito scegliere l'indicatore per il quale è considerata critica la circostanza di un numero di eventi minimo, pari a cinque incidenti con feriti, nell'arco di almeno tre anni, in quanto la rilevazione nazionale ISTAT, al momento, non suddivide la categoria dei feriti in "feriti lievi" e "feriti gravi".

Nell'analisi effettuata, tale criterio è stato utilizzato come valore minimo scelto per l'analisi dei dati lungo un arco temporale di cinque anni, dal 2013 al 2017, decisamente più ampio di quello minimo convenzionalmente previsto (triennio).

L'individuazione dei punti georeferenziati, per i quali la localizzazione geografica ha riscontrato un anomalo addensamento, contrassegnato da aree circolari aventi un determinato raggio (150 m), è stata effettuata mediante procedura di calcolo in ambiente VBA e l'elenco dei punti è riportato nel file con estensione *kml* allegati, visualizzabili con un software GIS o tramite Google Earth.

I file con estensione *kml*, identificativi della localizzazione geografica degli eventi, sono forniti depurati di qualsiasi dato sensibile che possa consentire l'identificazione dell'evento.

Per i centroidi delle aree di buffer, aventi un raggio di 150 m, vengono forniti solo i riferimenti per la localizzazione GPS, senza alcun altro dato o attributo identificativo riferito ai dati degli incidenti ricadenti nell'area di buffer.

Sono stati esclusi dal campione da sottoporre ad ulteriori valutazioni, ai fini della qualificazione come punti neri, gli addensamenti di punti per i quali l'indice di ricorsività nel quadriennio è risultato inferiore a cinque.

Inoltre, limitatamente alle strade esaminate, sono state elaborate le statistiche degli incidenti, riferiti al territorio della Campania, in funzione della variabile "condizioni di luce" (giorno, sera, notte, alba e tramonto), sviluppando pochi esemplificativi report degli incidenti.

Nella classificazione degli incidenti, secondo le condizioni di luce, diversamente dalla classificazione tradizionalmente adottata da ISTAT, che prevede la classificazione "giorno" e "notte", con criterio convenzionale di attribuire all'ambito "notte" gli incidenti verificatisi nella fascia oraria 22.00 - 6.00, è stato introdotto anche l'ambito "sera", che copre sostanzialmente la fascia oraria da ½ ora dopo il tramonto fino alle ore 22.00.

A differenza della classificazione ISTAT, la fascia "notturna" adottata nei report presentati, pur iniziando sempre alle 22.00, non termina in maniera fissa alle 6.00 del mattino seguente, ma all'orario, congruente con i criteri di cui alla tabella del CDS (art. 153 c. 1), in cui cessa l'obbligo di accensione dei dispositivi di illuminazione.

In sostanza è stato utilizzato il criterio previsto dall'art. 153 comma 1 del CDS in merito all'obbligo di utilizzo dei dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione dei veicoli, adottando tuttavia, con ripartizione quindicinale, gli orari di levata e tramonto del sole individuati su base regionale per ciascun mese e con cadenza quindicinale, conformemente alla tabella sinottica (dati dell'Osservatorio di Brera) di cui all'art. 153 comma del CDS.

Nella nuova classificazione, limitatamente agli incidenti occorsi nel 2017, è stata adottata anche l'ulteriore distinzione in "alba" e "tramonto", con cui si individua rispettivamente all'incirca la fascia di ½ ora al mattino tra ambito notturno e levata del sole e nel pomeriggio tra tramonto del sole e ambito notturno. Per gli incidenti afferenti agli anni 2011-2016, tali fasce sono attribuite, nei report prodotti, all'ambito diurno, in quanto in tale arco orario non sussiste l'obbligo di accensione luci del veicolo.

E' stata altresì prodotta in formato vettoriale (*kml*), per la visualizzazione in Google Earth, la mappa degli incidenti, relativi all'intero territorio regionale, registrati in ambito ISTAT nel 2017, in cui è risultata coinvolta l'utenza pedonale.

Infine in via sperimentale, per un numero esiguo di strade, dall'esame delle foto satellitari, è stato altresì ricavato, sempre in formato vettoriale, il tracciato dell'asse stradale, limitato alle tratte in cui l'andamento planimetrico presenta curve (circolari o a raggio variabile) con ridotto raggio di curvatura. Nell'elaborazione grafica il valore limite del raggio di curvatura è stato impostato a 270 metri.

I risultati prodotti dall'Ing. Emilio Bizzarri del Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per la Campania, il Molise, la Puglia e la Basilicata del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sono consultabili nella allegata cartella denominata "MIT - Provv. OO.PP. Napoli - Appendice statistica" .

Elenco delle strade oggetto della localizzazione georeferenziata degli incidenti.

Autostrade e raccordi autostradali

A01 (confini regionali Campania)
A30 (Caserta - Salerno)
A16 (Dei due mari) – (confini regionali Campania)
A03 Napoli Salerno
A02 Salerno - Reggio Calabria (confini regionali Campania)
A56 (T03) - Tangenziale di Napoli
AR02 (RA2) Raccordo Salerno – Avellino
AR05 (RA5) Raccordo Sicignano – Potenza (confini regionali Campania)
AR09 (RA9) Raccordo A16 – Benevento
AT05 Raccordi autostradali con A56 e A01

Strade statali, regionali e provinciali

SS6 Casilina (confini regionali Campania)
SS7 Appia (confini regionali Campania) -(limitatamente agli incidenti dell'anno 2017)
SS 7 Quater (confini regionali Campania)
SS 18 (tratto denominato Tangenziale di Salerno – tipo B)
SS 18 (confini regionali Campania – tipo C)
SS 19 (confini regionali Campania)
SS 90 delle Puglie
SS 90 bis delle Puglie
SS 145 (Sorrentina)
SS 163 (Amalfitana)
SS 166 degli Alburni (confini regionali Campania)
SS 212 della Val Fortore
SS 268 del Vesuvio
SS 372 Telesina
SS700
SR ex SS164 delle Croci di Acerno
SR ex SP430 Cilentana (ex SS18 Var) – Provincia di Salerno (fino al 2017)
SP 303 Domitiana (Provincia di Napoli e Provincia di Caserta)
SP1 (Provincia di Napoli)
SR ex SS162 NC Asse Mediano (Regione Campania – Provincia di Napoli)
SR ex SS162 DIR (Regione Campania – Provincia di Napoli)