



13 marzo 2025

Rapporto di valutazione

OPERA 3 – Riduzione dell'età minima per il conseguimento della licenza di condurre A1

Numero documento: ASTRA-DAEB23401/533

Committente

Lorenzo Cascioni, vicedirettore e capodivisione Circolazione stradale, Ufficio federale delle strade USTRA

Autore

Michel Aebischer, Ufficio federale delle strade USTRA

Contributo

Christian Kamenik, Ufficio federale delle strade USTRA

Peter Kneubühler, Ufficio federale delle strade USTRA



Sintesi

Nel quadro del pacchetto di misure OPERA 3 (Ottimizzazione della prima fase di formazione, terza direttiva sulla licenza di condurre), a partire dal 1° gennaio 2021 l'età minima per la guida di motoveicoli della categoria A1 è stata abbassata da 18 a 16 anni (motoveicoli della classe 125, ossia con cilindrata e potenza massime rispettivamente di 125 cm³ e 11 kW; [art. 6 cpv. 1 lett. c n. 2 OAC](#)) e da 16 a 15 anni (motoleggere, ossia motoveicoli con velocità, cilindrata e potenza massime rispettivamente di 45 km/h, 50 cm³ e 4kW; [art. 6 cpv. 1 lett. c n. 1 OAC](#)), in modo da allineare le categorie di motoveicoli svizzere a quelle europee.

Lo studio degli effetti di tale provvedimento, basato sull'analisi dei dati SIStr (Sistema d'informazione sugli incidenti stradali), SIAC (Sistema d'informazione sull'ammissione alla circolazione) e UST (Ufficio federale di statistica), evidenzia nel progetto Valutazione di OPERA 3 come la riduzione dell'età minima possa influenzare negativamente la sicurezza stradale.

Negli anni successivi all'introduzione della modifica le nuove immatricolazioni di motoveicoli della classe 125 sono nuovamente aumentate ed è stato rilasciato un numero nettamente maggiore di licenze per allievo conducente e licenze di condurre della sottocategoria A1 rispetto al periodo precedente. Parallelamente, la media degli infortunati gravi con motocicli e motoleggere di età compresa tra i 15 e i 17 anni è più che raddoppiata (da 66 all'anno tra il 2014 e il 2020 a 139 all'anno tra il 2021 e il 2023, ovvero +111 %). Anche rispetto all'incidentalità complessiva dello stesso gruppo anagrafico si è registrata un'impennata: nel 2023 il 67 % (162 persone) di tutti i giovani gravemente infortunati in questa fascia di età è rimasto coinvolto in un incidente in moto, mentre nel periodo 2014-2020 la quota si situava tra il 33 e il 48 %. L'incremento ha interessato soprattutto i 16 e 17enni. Le cifre dei 15enni prima del 2021, ossia quando non avevano ancora accesso alla sottocategoria A1 (motoleggere), erano a livelli bassi; hanno però iniziato anch'esse a salire da quella data in poi.

Le cause degli infortuni sono da ricondurre principalmente a fattori umani. Gli incidenti gravi provocati da 16enni e 17enni in moto sono dovuti soprattutto a velocità non adeguata (circa il 31 %), disattenzione e distrazione (circa il 30 %) nonché comportamento scorretto alla guida (circa il 9 %). La media degli infortunati gravi attribuiti alla prima categoria è passata dal 24 % (2014-2020) al 31 % (2021-2023). Tra il periodo precedente l'introduzione delle disposizioni e quello successivo sono diminuite le quote delle cause principali legate a condizioni personali (all'incirca dall'11 % al 6 %), comportamento scorretto alla guida (all'incirca dal 12 % al 9 %) e mancato rispetto della precedenza (all'incirca dal 9 % al 6 %).

Il rischio di incidente degli adolescenti dai 16 ai 17 anni è particolarmente elevato ed è ulteriormente cresciuto dall'introduzione della nuova regolamentazione. Un motivo potrebbe risiedere nel fatto che i giovani hanno meno esperienza di guida («rischio dei principianti»), sono tendenzialmente più propensi al rischio e a sopravvalutare le proprie capacità («rischio giovanile»).

Nel periodo 2021-2023 molti degli incidenti gravi di motociclisti tra i 15 e i 17 anni si sono verificati nei primi 5 mesi dal rilascio della licenza per allievo conducente. Dal sesto mese le cifre diminuiscono notevolmente senza una ragione precisa.

La riduzione dell'età minima per la guida di motoveicoli della sottocategoria A1 sembra aver inciso negativamente sulla sicurezza stradale dei giovani conducenti. La situazione è peggiorata soprattutto tra i 16 e 17enni, autorizzati dal 2021 a guidare motocicli della classe 125. Le cifre dei 15enni, fino al 2021 esclusi dalla sottocategoria A1, sono salite ma restando a livelli più bassi. Statisticamente parlando, l'andamento degli incidenti emerso dall'analisi di bootstrap è atipico. L'abbassamento del limite anagrafico sembra aver comportato un aumento dell'esposizione (in relazione alle nuove immatricolazioni e autorizzazioni a condurre) e, in seguito al maggiore rischio di incidente, un incremento sproporzionato degli eventi incidentali. Si ritiene piuttosto improbabile che altri fattori possano essere all'origine di questo fenomeno: ad esempio, non sono noti altri provvedimenti applicati allo stesso gruppo target nel periodo analizzato. È inoltre inverosimile che si tratti di un outlier statistico (ad es. in termini di oscillazioni casuali legate a condizioni meteorologiche), dal momento che la crescita si è verificata per tre anni di seguito dall'entrata in vigore della normativa.

Indice

1	Introduzione.....	6
1.1	Misura 4	6
1.2	Progetto Valutazione di OPERA 3	7
1.3	Struttura del rapporto	7
2	Analisi teorica della misura.....	7
2.1	Esposizione	7
2.2	Età	7
2.3	Modalità di spostamento	7
2.4	Formazione di guida	8
2.5	Esperienze all'estero.....	8
3	Dati e metodi.....	9
3.1	Dati sugli incidenti stradali	9
3.2	Dati sulle nuove immatricolazioni	9
3.3	Dati sulle autorizzazioni a condurre	9
3.4	Metodi di analisi	10
4	Analisi descrittiva	11
4.1	Andamento delle nuove immatricolazioni	11
4.2	Andamento delle autorizzazioni a condurre	12
4.3	Andamento dell'incidentalità	12
4.3.1	Infortunati gravi	12
4.3.2	Cause principali e tipi di incidente	14
4.3.3	Suddivisione per modalità di spostamento	16
4.3.4	Rischio di incidente	17
4.3.5	Momento dell'incidente	18
4.3.6	Età al conseguimento della LAC	18
5	Analisi di bootstrap.....	19
6	Conclusioni.....	20
7	Bibliografia.....	22
8	Allegato	23
8.1	Calcolo dell'intervallo di confidenza bootstrap	23

Elenco delle tabelle

Tabella 1: Infortunati gravi con motoveicoli o motoleggere suddivisi per caratteristiche personali e di incidente (fonte: USTRA 2024) 13

Elenco delle figure

Figura 1: Andamento delle nuove immatricolazioni di motoveicoli della sottocategoria A1 (indicizzate, 2014 = 100 %; fonte: UFT, 2004)..... 11

Figura 2: Numero di titolari di una LAC o LC della sottocategoria A1 per età alla fine di ciascun anno (fonte: USTRA 2024)..... 12

Figura 3: Infortunati gravi 16 e 17enni autori di incidenti con motoveicoli o motoleggere, suddivisi per causa principale (fonte: USTRA 2024) 14

Figura 4: Infortunati gravi 16 e 17enni autori di incidenti con motoveicoli o motoleggere, suddivisi per tipo di incidente (fonte: USTRA 2024) 15

Figura 5: Totale degli infortunati gravi dai 15 ai 17 anni, suddivisi per modalità di spostamento (fonte: USTRA)..... 16

Figura 6: Andamento del rischio di incidente dei motociclisti per fascia d'età (fonte: USTRA 2024) 17

Figura 7: Numero di motociclisti da 15 a 17 anni gravemente infortunati per numero di mesi trascorsi dal conseguimento della LAC. Esempio di lettura: nel sesto mese sono rimasti coinvolti in un incidente grave 2 titolari di LC e 9 di LAC..... 18

Figura 8: Età al conseguimento della LAC della sottocategoria A1 (fonte: USTRA 2024). 18

Figura 9: Distribuzione bootstrap delle differenze medie, compresi l'intervallo di confidenza al 95 % (evidenziato in verde) e la differenza media effettiva (linea verticale tratteggiata in rosso) (fonte: calcoli USTRA 2024; cfr. allegato) 19

Glossario

Abbreviazioni	Significato
BAST	Bundesanstalt für Strassenwesen
Cofc	Corso di formazione complementare
DATEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni
FPB	Formazione pratica di base per motociclisti
LAC	Licenza per allievo conducente
LC	Licenza di condurre (definitiva)
LCP	Licenza di condurre in prova
LCStr	Legge sulla circolazione stradale
OAC	Ordinanza sull'ammissione alla circolazione
OPERA 3	Pacchetto di misure «Ottimizzazione della prima fase di formazione, terza direttiva sulla licenza di condurre»
SIAC	Sistema d'informazione sull'ammissione alla circolazione
SIStr	Sistema d'informazione sugli incidenti stradali
UST	Ufficio federale di statistica
USTRA	Ufficio federale delle strade

1 Introduzione

L'ordinanza sull'ammissione alla circolazione (OAC¹) disciplina sulla base della legge sulla circolazione stradale (LCStr²) l'ammissione di persone e veicoli alla circolazione stradale, la formazione e il perfezionamento dei conducenti nonché i requisiti degli esperti della circolazione. Queste disposizioni hanno presumibilmente un'influenza sul comportamento alla guida e di conseguenza sull'incidentalità dei neopatentati. Con OPERA 3 si intendeva migliorare la qualità delle prescrizioni sull'ammissione di nuovi conducenti alla circolazione stradale e al tempo stesso consentire un accesso economico ai giovani aspiranti conducenti, solitamente in condizione di basso reddito. A tal fine il 14 dicembre 2018 il Consiglio federale ha deliberato le seguenti modifiche:

1. Corso di formazione complementare obbligatorio (Cofc): la formazione è ridotta a una giornata di sette ore (invece di due di otto ore ciascuna) da seguire nel primo anno dopo l'esame pratico di conducente.
2. Nuova regolamentazione della fase di apprendimento: chi ottiene la licenza per allievo conducente (LAC) della categoria B prima di aver compiuto 20 anni può sostenere l'esame pratico solo dopo un periodo di pratica accompagnata di 12 mesi (prec. nessun obbligo al riguardo). Affinché la patente di guida possa comunque essere conseguita a 18 anni, l'età minima per l'ottenimento della LAC è abbassata da 18 a 17 anni.
3. In linea di principio nessun accesso diretto alla categoria A (illimitata): chi intende guidare motoveicoli con una potenza di oltre 35 kW deve essere in possesso della categoria A (limitata a 35 kW) da due anni.
4. Armonizzazione delle categorie di motoveicoli svizzere con quelle dell'UE: i motocicli della classe 125 possono essere guidati già a partire da 16 anni (prec. da 18 anni). La nuova categoria europea AM, che dà diritto anche alla guida di motoleggere, è integrata nella sottocategoria svizzera A1, portando l'età minima da 16 a 15 anni. La formazione pratica di base per motociclisti (FPB), da seguire una sola volta, ha ora una durata di 12 ore anziché otto anche per la sottocategoria A1.
5. Validità illimitata di formazioni ed esami: le formazioni completate (come il corso di teoria della circolazione e la FPB) e gli esami superati (teorico) hanno validità illimitata.

Le novità relative al Cofc sono entrate in vigore il 1° gennaio 2020. La nuova regolamentazione della fase di apprendimento e l'età minima di 17 anni per l'ottenimento della LAC della categoria B così come l'abbassamento di quella per le categorie per motoveicoli, la soppressione dell'accesso diretto ai modelli di potenza superiore e la validità illimitata di formazioni ed esami sono in vigore dal 1° gennaio 2021.

Il presente rapporto si concentra sulla misura 4: armonizzazione delle categorie di motoveicoli svizzere con quelle dell'UE.

1.1 Misura 4

Con decreto del 26 aprile 2017, il Consiglio federale aveva incaricato il Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC) di avviare una procedura di consultazione in cui si proponeva tra le altre cose, se necessario e opportuno, di adeguare sul piano sostanziale le categorie di patente a quelle valide dal 19 gennaio 2013 negli Stati membri dell'UE. A tale proposito il DATEC aveva proposto una variante «vantaggiosa per l'economia» (motoleggere da 15 anni e motoveicoli 125 cc da 16 anni) e una «orientata alla sicurezza» (motoleggere da 16 anni, motoveicoli 125 cc da 18 anni).

Tra i 165 pareri pervenuti, figurano quelli di tutti i Cantoni, otto dei partiti politici rappresentati nell'Assemblea federale, due associazioni mantello di Comuni, città e regioni di montagna, due associazioni mantello dell'economia, 28 altre organizzazioni interpellate e 99 non direttamente consultate.

Riguardo all'ottenimento della patente per motocicli, è stata preferita a maggioranza la variante favorevole all'economia, in quanto, secondo i sostenitori, i motoveicoli della classe 125 possono inserirsi meglio nella circolazione extraurbana e sono più stabili e sicuri delle motoleggere. Gli oppositori si erano invece

¹ RS 741.51

² RS 741.01

espressi contro la riduzione del limite anagrafico per motivi di sicurezza (maggiore propensione al rischio dei giovani; possibilità di raggiungere velocità più elevate con le moto 125 cc). I dettagli dei risultati della consultazione sono disponibili al seguente link: [Modifica dell'ordinanza sull'ammissione alla circolazione – Esito della procedura di consultazione.](#)

1.2 Progetto Valutazione di OPERA 3

Il progetto Valutazione di OPERA 3 è inteso a verificare l'impatto dei relativi provvedimenti sulla sicurezza stradale in generale e sulle persone di nuova ammissione alla circolazione stradale in particolare. È interessante rilevare innanzitutto l'effetto sui giovani, particolarmente a rischio, che conseguono una licenza di condurre per automobili (categoria B) o motoveicoli (categoria A, limitata o illimitata, o sottocategoria A1).

1.3 Struttura del rapporto

In una prima fase vengono discusse le possibili conseguenze del provvedimento facendo riferimento a dati empirici e letteratura scientifica. Le ipotesi formulate vengono in seguito verificate sulla base dei dati relativi a nuove immatricolazioni, autorizzazioni a condurre e incidenti stradali rilevati dalla polizia. Si procede poi alla valutazione dell'andamento degli incidenti per mezzo di un modello statistico, che consente infine di trarre le conclusioni.

2 Analisi teorica della misura

In questa sezione sono esaminati diversi fattori correlati alla misura che, secondo la letteratura scientifica o in seguito a dati empirici, possono incidere sulla sicurezza stradale. Nel quadro di questa analisi teorica saranno discusse possibili ripercussioni del provvedimento, verificate successivamente sulla base dei dati disponibili.

2.1 Esposizione

L'abbassamento dell'età minima per la guida di motocicli della classe 125 e motoleggere potrebbe aumentare l'esposizione della fascia d'età interessata (rispettivamente 16-17 e 15 anni). In particolare i primi dispongono di una potenza e velocità massima superiori, che consentono di percorrere tratti più lunghi. Un incremento della domanda di motoveicoli della sottocategoria A1, del numero di neopatentati in circolazione o delle distanze percorse con questi veicoli lascia presumere anche un aumento del tasso di incidenti.

2.2 Età

Il rischio di incidente dei giovani neoconducenti è particolarmente elevato, per due motivi principali: da un lato dispongono di meno esperienza alla guida («rischio dei principianti»), dall'altro mostrano una tendenza (talvolta legata a fattori biologici) ad assumere rischi e/o a sopravvalutare le proprie capacità («rischio giovanile») (Lin e Kraus, 2009; Jonah, 1997; Biermann, 2007).

Inoltre, gli adolescenti tra i 15 e i 17 anni hanno in genere un basso reddito e devono pertanto prestare maggiore attenzione ai costi. Si presume quindi che scelgano piuttosto modelli di moto più vecchi, che, rispetto alle nuove generazioni, sono meno sicuri, non essendo dotati di sistemi di assistenza quali ABS, ABS cornering o controllo di trazione. È possibile che risparmino anche nell'acquisto di materiale protettivo (casco, giacca, pantaloni, guanti ecc.), con conseguente aumento del rischio di lesioni.

Visto il maggiore rischio di incidente della fascia d'età in questione, un aumento dell'esposizione a causa della nuova regolamentazione potrebbe far salire ulteriormente il numero di infortuni.

2.3 Modalità di spostamento

Il rischio di perdere la vita in un incidente stradale è diverso a seconda del mezzo di trasporto. Secondo Bohnenblust et al. (2023), tra il 2013 e il 2022 in Svizzera si è verificato in media un incidente mortale in bicicletta (e-bike escluse) ogni 100 milioni di persone chilometro. Per quanto riguarda auto e moto, la

percentuale è rispettivamente di un decesso ogni 1,13 miliardi e ogni 40 milioni di persone chilometro. In relazione alla distanza percorsa, il rischio di morte per una persona che si sposta in moto è quindi doppio rispetto a quello in bicicletta e 28 volte superiore a quello a bordo di un'automobile.

La scelta di un motoveicolo della sottocategoria A1 invece di un mezzo meno pericoloso potrebbe contribuire a un deterioramento della sicurezza stradale oltre alla maggiore esposizione dei diretti interessati. Anche i cambiamenti all'interno della categoria delle due ruote a motore, come il passaggio da una motoleggera, meno potente, a una moto della classe 125, potrebbero avere un impatto negativo sulla sicurezza stradale. Nella letteratura scientifica, una maggiore potenza del motore e un più alto rapporto potenza/peso³ sono associati a un rischio di morte più elevato (J. Broughton, 1991; Langley et al., 2000; Quddus et al., 2002; Yannis et al., 2005; Mattsson e Summala, 2010).

2.4 Formazione di guida

Nell'ambito di OPERA 3 è stata estesa la durata della formazione per gli aspiranti conducenti della sottocategoria A1, che dal 2021 devono frequentare una FPB di 12 ore invece di otto. Con le quattro ore aggiuntive, nelle quali si insegna principalmente ad affrontare correttamente le curve⁴, ci si prefigge di migliorare la preparazione dei conducenti e di diminuire quindi il rischio di incidente, anche se dalla letteratura scientifica non risulta che i corsi per motociclisti riducano sensibilmente il pericolo di lesioni e infortuni in moto (Parschl, 2018; Lin e Kraus, 2009; Christie, 2001). Una ragione potrebbe risiedere nel mantenimento del proprio livello di accettazione del rischio anche dopo il corso, per cui la situazione rimane invariata. In altre parole, i corsi di formazione per motociclisti potrebbero portare i neopatentati ad avere più fiducia nelle proprie capacità e quindi a correre più rischi sulla strada, annullandone gli effetti positivi. Va tuttavia precisato che alcuni studi si riferiscono a corsi facoltativi e che la ricerca in questo settore è ancora poco avanzata.

2.5 Esperienze all'estero

Le esperienze estere suggeriscono che l'abbassamento del limite d'età potrebbe portare a un aumento dell'incidentalità: secondo un'analisi dell'Istituto Vias, una modifica della legge austriaca del 2013, che riduceva l'età minima per la guida di motocicli della sottocategoria A1 da 18 a 16 anni, ha determinato un incremento dei casi pari a due morti e 150 feriti all'anno. La stessa analisi non ha individuato alcun indizio di miglioramenti in altre categorie di motocicli o nella fascia di età compresa tra i 18 e i 19 anni (Vias, 2018). In un altro studio inteso a verificare se il rischio di incidenti, in relazione al numero di patenti di guida, differisce tra Paesi con limiti anagrafici diversi nei primi due anni dal conseguimento della patente, l'Istituto Vias ha riscontrato grandi differenze a livello nazionale, che non sembrano tuttavia essere legate all'età minima. Il rischio di incidenti dei 18 e 19enni di alcuni Paesi è risultato nettamente più elevato rispetto a quello dei 16 e 17enni di altri Paesi e viceversa (Vias, 2018).

In Germania è stato analizzato (Dombrowski et al. 2019) un progetto pilota in cui l'età minima per ottenere la patente di categoria AM (motoleggera) è stata abbassata in alcuni Länder da 16 a 15 anni. Nelle regioni in cui si è svolto l'esperimento le autorizzazioni in questione sono nettamente aumentate rispetto al resto del Paese e sono state rilasciate a circa un 15enne su dieci. Allo stesso tempo, è sensibilmente salito anche il numero di incidenti con motoleggera dei 15enni, seguito da un incremento ritardato tra i 16 e 17enni. Nei Länder esclusi dal progetto le cifre degli incidenti in queste fasce d'età sono rimaste stabili o diminuite.

³ Rapporto potenza/peso: rapporto tra potenza e peso del motoveicolo.

⁴ [Istruzioni relative alla formazione pratica di base per motociclisti](#)

3 Dati e metodi

3.1 Dati sugli incidenti stradali

I dati utilizzati per l'analisi sono tratti dal Sistema d'informazione sugli incidenti stradali (SIStr) dell'Ufficio federale delle strade (USTRA) e riguardano gli incidenti rilevati dalla polizia. Sono quindi esclusi i casi in cui quest'ultima non è intervenuta (cifre sommerse), per lo più situazioni in cui non sono stati coinvolti altri utenti stradali e/o le lesioni erano di lieve entità. L'indagine è incentrata sugli «infortunati gravi», ovvero le persone che hanno perso la vita o sono rimaste gravemente ferite nell'incidente. La maggior parte delle analisi si limita inoltre ai giovani di età compresa tra i 15 e i 17 anni (soggetti interessati dal provvedimento) rimasti gravemente infortunati a bordo di una moto o motoleggera, sia conducenti sia passeggeri.

Il periodo in esame comprende gli ultimi dieci anni statistici conclusi, vale a dire dal 2014 al 2023. Nel biennio 2020-2021 mobilità e incidentalità sono state influenzate dalla pandemia COVID-19. Parallelamente, questi anni segnano la transizione dal vecchio al nuovo sistema (entrata in vigore il 1° gennaio 2021). A causa dei diversi periodi di tempo trascorsi prima e dopo l'introduzione della misura (sette e tre anni) e al fine di ridurre al minimo l'impatto della pandemia sull'interpretazione dei dati, sono stati calcolati e confrontati tra loro valori medi e percentuali. Poiché sia il periodo precedente che quello successivo comprendono un anno caratterizzato dall'emergenza sanitaria, questo approccio dovrebbe fornire un quadro per quanto possibile fedele delle variazioni nell'incidentalità.

Per poter confrontare meglio il tasso di incidenti dei giovani motociclisti con quello di altre, è stato calcolato il rischio di incidente di diversi gruppi anagrafici. A tal fine, i dati sugli incidenti di ogni gruppo sono stati determinati in rapporto con il parametro dell'esposizione, espressa per approssimazione con il numero di titolari di una LAC, una licenza di condurre in prova (LCP) o una LC per motoveicoli (sottocategoria A1, categoria A limitata e illimitata). Il rischio di incidente è stato calcolato per il gruppo dei 16 e 17enni e per due gruppi comparativi (18-24enni e 25-30enni). Per il gruppo dei 15enni si è rinunciato al calcolo del rischio di infortunio a causa del basso numero di infortuni. Sono state escluse anche le persone di età superiore ai 30 anni, in quanto il parametro di misura dell'esposizione utilizzato diventa meno attendibile con l'aumentare dell'età. Con l'avanzare degli anni si tende infatti a non andare più in moto, nonostante si sia ancora in possesso della relativa patente. Questo problema è più accentuato nelle fasce d'età più alte dal momento che fino al 1977 la licenza di categoria B (automobili) autorizzava automaticamente anche alla guida di veicoli della sottocategoria A1. Non sono stati utilizzati altri criteri di misura dell'esposizione per motivi di qualità (ad es. distanza giornaliera percorsa per gruppo di età del Microcensimento mobilità e trasporti⁵: sono disponibili solo due misurazioni per il periodo di osservazione) o perché ritenuti non sufficientemente rappresentativi per i motociclisti (ad es. dimensione della popolazione per fascia d'età: la percentuale di motociclisti può variare a seconda della fascia d'età).

3.2 Dati sulle nuove immatricolazioni

I dati sulle nuove immatricolazioni di veicoli stradali provengono dall'Ufficio federale di statistica (UST) e corrispondono a quelli del Sistema d'informazione sull'ammissione alla circolazione (SIAC) aggiornato al 3 gennaio successivo al singolo anno di riferimento. Sono considerati di nuova immatricolazione tutti i motoveicoli civili messi in circolazione per la prima volta in Svizzera i cui proprietari sono domiciliati o hanno sede nella Confederazione. Si tratta per la maggior parte di veicoli nuovi, ma anche di mezzi usati di importazione. Per l'indagine sono stati selezionati i dati delle motoleggere con cilindrata massima di 50 cm³ e potenza non superiore a 4 kW nonché dei motocicli con cilindrata massima di 125 cm³ e potenza non superiore a 11 kW. Non è stato tuttavia possibile disaggregare i dati per età e quindi isolare quelli relativi ai proprietari di motoveicoli o motoleggere di età compresa tra i 15 e i 17 anni (ossia il campo di applicazione della misura).

3.3 Dati sulle autorizzazioni a condurre

I dati sulle autorizzazioni a condurre, ricavati dal sottosistema «Persone» del SIAC, sono disponibili dal 2016, motivo per cui il rischio di incidente è calcolato solo a partire da tale anno. Nell'analisi si è tenuto conto dei titolari di una LAC, una LCP o una LC per motoveicoli (sottocategoria A1, categoria A limitata

⁵ Link: [Microcensimento mobilità e trasporti](#)

e illimitata), ovvero le persone che al 31 dicembre dell'anno in esame erano in possesso di una di queste licenze. L'età dei titolari è determinata sulla base della stessa data.

Per la valutazione del tempo che intercorre tra l'ottenimento della LAC e l'incidente (vedi punto 4.3.5), i dati sugli incidenti di motociclisti di età compresa tra i 15 e i 17 anni verificatisi tra il 2021 e il 2023 sono stati collegati ai dati dell'autorizzazione a condurre, fatta eccezione per i titolari di patente estera. Nell'analisi sono stati considerati solo i primi 16 mesi dopo il conseguimento della LAC, in quanto si tratta del tempo normalmente a disposizione per completare la formazione di guida (ossia fino all'ammissione all'esame pratico)⁶. Inoltre, sono stati esclusi tutti i soggetti che al 31 dicembre 2023 non avevano ancora concluso la formazione o il cui 18° compleanno ricadeva in questo periodo. Queste delimitazioni sono state necessarie per non falsare i risultati dal momento che la valutazione si concentra sul periodo di formazione di 16 mesi e prende in considerazione solo gli incidenti che coinvolgono adolescenti dai 15 ai 17 anni.

Per determinare il tempo medio impiegato per concludere la formazione (fino al superamento dell'esame pratico di guida) è stato scelto un periodo di osservazione di un anno (01.09.2021-31.08.2022) in cui sono state prese in considerazione tutte le persone dai 15 ai 17 anni che hanno ottenuto una LAC e completato la formazione entro il termine regolare di 16 mesi. Per calcolare la distribuzione per età al momento del conseguimento della LAC ci si è basati sullo stesso campione di persone (cfr. punto 4.3.6).

3.4 Metodi di analisi

Per valutare l'impatto della misura, i dati sugli incidenti del SISt sono stati analizzati in modo descrittivo e valutati mediante la procedura statistica di bootstrap. Nell'analisi descrittiva, effettuata utilizzando MS Excel, l'incidentalità prima e dopo l'introduzione della nuova normativa è stata esaminata da vari punti di vista e confrontata con quella di diversi gruppi di riferimento nonché con l'andamento delle nuove immatricolazioni e del numero di autorizzazioni a condurre. In questo contesto si è considerato anche l'andamento del rischio di incidente in relazione al numero di licenze. Questo approccio consente di fare considerazioni qualitative sui cambiamenti avvenuti dall'introduzione del provvedimento.

Per verificare se l'evoluzione degli incidenti rientra nella norma è stato calcolato un intervallo di confidenza. Partendo dall'ipotesi nulla che la misura non abbia avuto alcuna influenza sulle cifre degli incidenti e che i dati relativi agli incidenti dei singoli anni siano basati sulla stessa distribuzione, vengono estratti campioni casuali dal set di dati originale, quindi azzerati dopo l'analisi in modo da poterli selezionare più volte. Per ognuno di questi cosiddetti «campioni bootstrap» viene calcolato il parametro da analizzare, in questo caso la differenza tra la media di incidenti prima e dopo la modifica normativa. Questo processo viene ripetuto finché non si ottiene una distribuzione della differenza calcolata, da cui si può ricavare un intervallo di confidenza affidabile, ossia una serie di valori tra cui è probabile che si trovi quello effettivo. Si verifica quindi se la differenza del numero di incidenti effettivamente osservata rientra in questo intervallo: in caso affermativo non vi sono indicazioni statistiche di un andamento anomalo; in caso negativo è possibile che il provvedimento abbia influito sull'incidentalità.

L'intervallo di confidenza bootstrap è stato calcolato utilizzando il software statistico R (versione 4.1.1). Nell'allegato sono riportati tutti i codici, compresi i dati utilizzati.

⁶ La FPB deve essere completata nei primi quattro mesi dal conseguimento della LAC, la cui validità viene quindi prorogata di 12 mesi.

4 Analisi descrittiva

4.1 Andamento delle nuove immatricolazioni

L'andamento delle nuove immatricolazioni di motoveicoli della sottocategoria A1 è un indicatore dell'esposizione. Un aumento della domanda di questi veicoli a seguito della misura dovrebbe riflettersi nei dati delle nuove immatricolazioni. La Figura 1 mostra l'andamento dall'anno di riferimento 2014.

Nel periodo 2014-2023, le nuove immatricolazioni di motoleggere sono complessivamente calate: dopo una parentesi al rialzo nel 2021 del 31 % circa rispetto al 2020 (da 294 a 384 unità), hanno ripreso la discesa, toccando un minimo nel 2023 (254 unità). Le nuove immatricolazioni di moto della classe 125 hanno visto una forte crescita tra il 2020 e il 2021, pari a circa il 53 % (da 13 648 a 20 931 unità), dopodiché sono tornate ai livelli del 2014. L'evoluzione nella classe 125 potrebbe indicare un effetto positivo della riforma sulla domanda di questi mezzi. Tuttavia, non essendo specificata l'età dei proprietari nei dati UST, non si può determinare quali siano le fasce d'età responsabili dell'impennata del 2021.

Poiché spesso i giovani neopatentati non hanno i mezzi finanziari per acquistare un veicolo nuovo, oltre ai dati relativi alle nuove immatricolazioni, si dovrebbero considerare anche eventuali variazioni del numero di veicoli in circolazione. Le informazioni disponibili non permettono tuttavia di quantificare questi cambiamenti, motivo per cui i dati del parco veicoli non sono stati utilizzati come indicatore dell'esposizione.

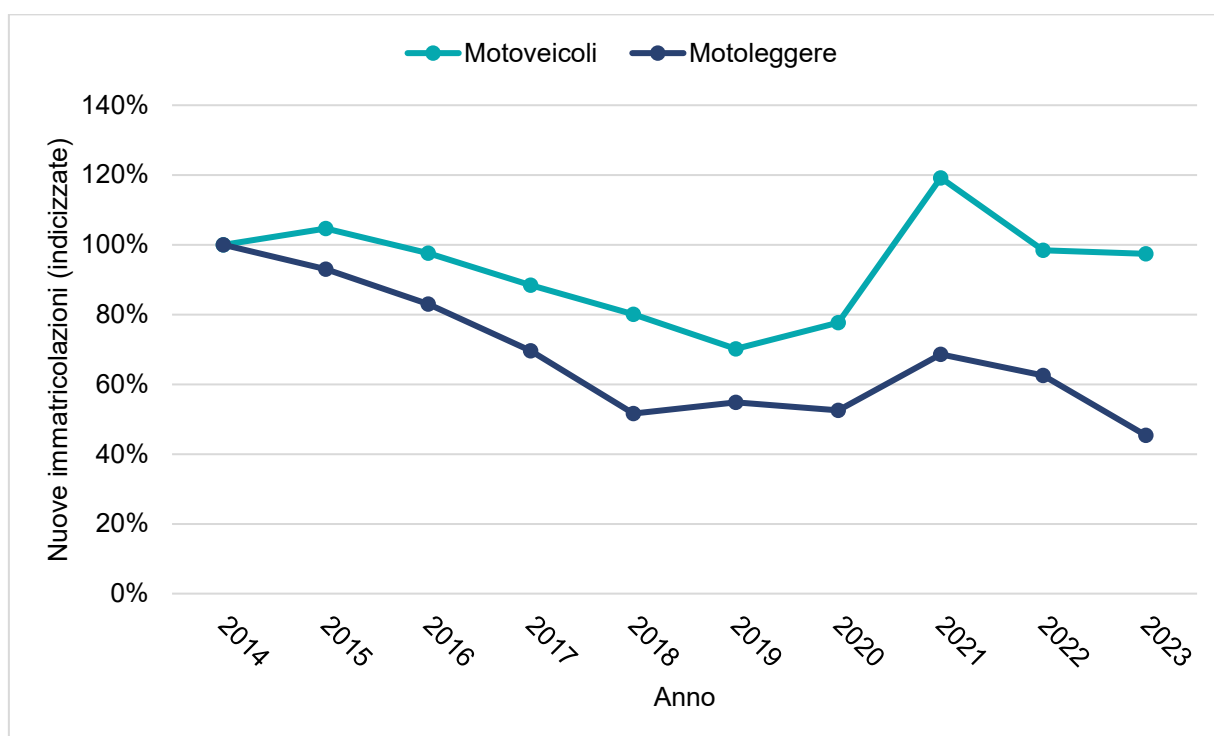


Figura 1: Andamento delle nuove immatricolazioni di motoveicoli della sottocategoria A1 (indizzate, 2014 = 100 %; fonte: UFT, 2004)

4.2 Andamento delle autorizzazioni a condurre

Un altro indicatore dell'esposizione è il numero di titolari di una LAC o LC della sottocategoria A1: più sono le persone autorizzate a guidare una moto della sottocategoria A1, maggiore sarà l'esposizione. La Figura 2 riporta il numero di titolari di tali licenze, distinti per età, alla fine di ciascun anno dal 2016 al 2023. I dati provengono dal sottosistema «Persone» del SIAC e sono disponibili solo per questo periodo. Si può osservare un aumento delle licenze rilasciate in entrambe le categorie di età: in particolare nel 2021 si registra un incremento pari al 40 %circa tra i giovani di 16 e 17 anni, ma evidente anche tra i 15enni, tuttavia ammessi a detta categoria solo dal 2021. Da quando è stata abbassata l'età minima per la guida di motoveicoli della sottocategoria A1 sembra essere aumentata la popolarità della relativa patente tra questi gruppi anagrafici.

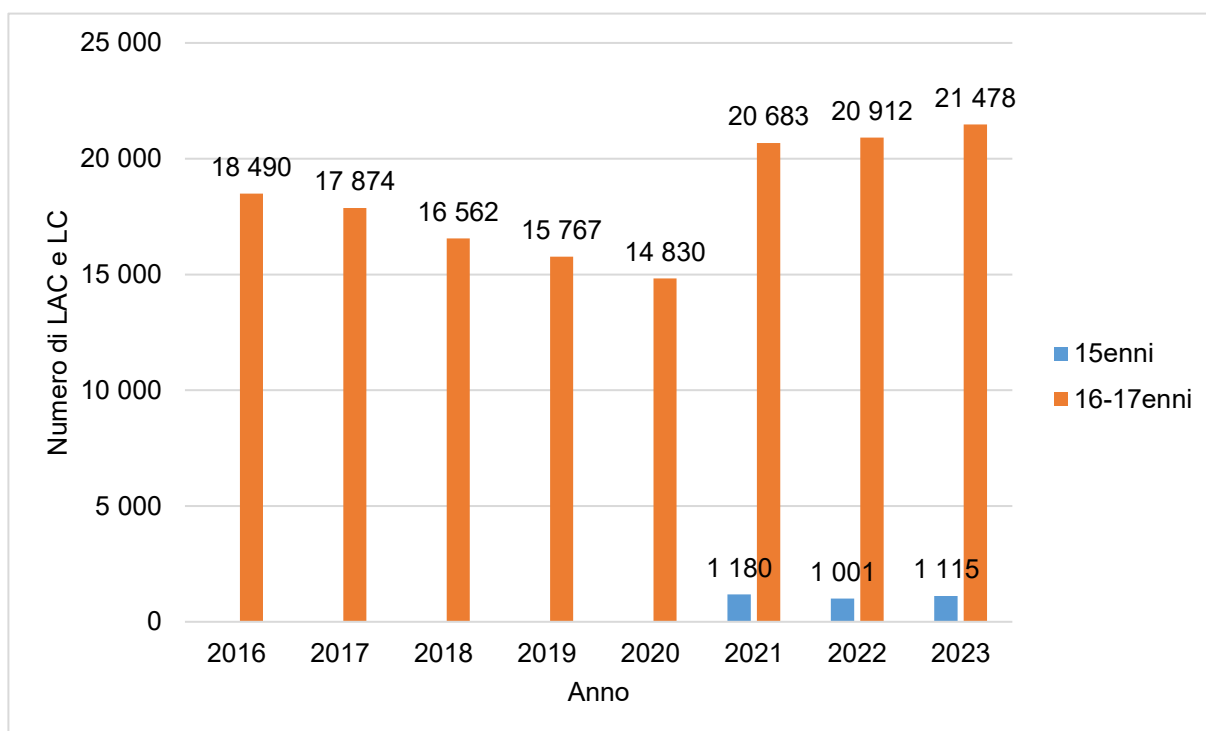


Figura 2: Numero di titolari di una LAC o LC della sottocategoria A1 per età alla fine di ciascun anno (fonte: USTRA 2024)

4.3 Andamento dell'incidentalità

4.3.1 Infortunati gravi

In Svizzera nel 2023, sono rimasti coinvolti in incidenti gravi su una moto o motoleggera complessivamente 162 (6 morti e 156 feriti gravi) giovani tra i 15 e i 17 anni (v. tabella 1), ossia il 25 % in più rispetto all'anno precedente (+32 infortunati gravi), che conferma la tendenza osservata dall'introduzione della misura. Le cifre sono passate, prima e dopo la modifica, da 48-86 feriti gravi e 0-3 morti a 123-156 feriti gravi e 2-6 morti. Rispetto al periodo precedente la riforma normativa, la media annua degli infortunati gravi è salita da 66 a 139 e quindi più che raddoppiata (+111 % circa).

I dati evidenziano come l'aumento interessi soprattutto i giovani di 16 e 17 anni, la fascia che rappresenta la maggior parte degli infortunati gravi (oltre il 93% all'anno) con frequenza analoga. Anche il numero dei 15enni, esclusi fino al 2021 dalla sottocategoria A1 (motoleggera), è salito, rimanendo tuttavia a livelli più bassi. Per quanto riguarda quelli registrati statisticamente prima del 2021, risulta che si tratta di passeggeri o conducenti in situazioni di guida illegale.

Dei motociclisti coinvolti in incidenti gravi nel 2023, 155 erano alla guida e 7 passeggeri. Dall'introduzione della misura, la percentuale di conducenti che hanno causato l'incidente è variata tra il 67 e il 75 % circa, mentre nel periodo 2014-2020 la quota si situava tra il 56 e il 77 %.

Prima della nuova regolamentazione gli incidenti gravi di 15-17enni si concentravano nei centri abitati. Negli ultimi due anni questa tendenza si è invertita: la maggior parte degli eventi si è verificata su strade principali e secondarie extraurbane e si sono registrati anche i primi casi di 16 e 17enni gravemente infortunati in autostrada.

In termini di genere, gli incidenti gravi con una moto o motoleggera interessano soprattutto i giovani maschi (oltre il 75 %).

	Periodo precedente								Periodo successivo			
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Ø	2021	2022	2023	Ø
Infortunati gravi	86	78	75	64	48	57	53	65.9	125	130	162	139.0
di cui morti	0	3	1	2	0	1	3	1.4	2	3	6	3.7
di cui feriti gravi	86	75	74	62	48	56	50	64.4	123	127	156	135.3
Età												
15	0	1	0	1	1	1	1	0.7	6	3	11	6.7
16	44	35	37	28	19	26	18	29.6	63	58	70	63.7
17	42	42	38	35	28	30	34	35.6	56	69	81	68.7
16 e 17enni (in %)	100	98.7	100	98.4	97.9	98.2	98.1		95.2	97.7	93.2	
Persone coinvolte												
Conducenti	81	73	70	62	47	56	50	62.7	119	123	155	132.3
di cui principali responsabili (in %)	55.6	60.3	62.9	59.7	76.6	76.8	60.0		67.2	73.2	74.8	
Passeggeri	5	5	5	2	1	1	3	3.1	6	7	7	6.7
Luogo dell'incidente												
in centro abitato	50	44	48	39	29	36	28	39.1	65	57	77	66.3
fuori centro abitato	36	34	27	25	19	21	25	26.7	60	73	85	72.7
Tipo di strada												
Strada principale	44	41	46	30	24	29	33	35.3	69	79	84	77.3
Strada secondaria	42	35	28	32	24	28	19	29.7	54	46	70	56.7
Autostrada	0	1	0	0	0	0	0	0.1	2	3	5	3.3
Altro	0	1	1	2	0	0	1	0.7	0	2	3	1.7
Genere												
Maschi (in %)	86.0	76.9	78.7	79.7	89.6	87.7	86.8		75.2	83.1	81.5	
Femmine (in %)	14.0	23.1	21.3	20.3	10.4	12.3	13.2		24.8	16.9	18.5	

Tabella 1: Infortunati gravi con motoveicoli o motoleggera suddivisi per caratteristiche personali e di incidente (fonte: USTRA 2024)

4.3.2 Cause principali e tipi di incidente

Le cause principali e i tipi di incidente sono stati analizzati solo per i 16 e 17enni gravemente infortunati che hanno provocato l'incidente guidando una moto o motoleggera. I conducenti 15enni di motoleggera non sono stati considerati, essendo le cifre degli incidenti troppo basse per definirne le cause. Per determinare i cambiamenti avvenuti dall'introduzione della misura sono state calcolate le percentuali di 16 e 17enni per causa principale e tipo di incidente.

La Figura 3 riporta le cause principali degli incidenti registrati fra i 16 e 17enni. Le più frequenti nel triennio 2021-2023 erano rappresentate da velocità inappropriata (31 % circa), disattenzione e distrazione (29 % circa) e comportamento scorretto alla guida (cosiddetta «guida»⁷; 9 % circa). Rispetto al periodo 2014-2020, è aumentata sensibilmente la percentuale di infortunati gravi a causa della velocità (all'incirca dal 24 % al 31 %) e di manovre di sorpasso (all'incirca dall'1 % al 6 %). La massima contrazione si è vista tra le cause legate a condizioni personali⁸ (all'incirca dall'11 % al 6 %), comportamento scorretto alla guida (all'incirca dal 12 % al 9 %) e mancato rispetto della precedenza (all'incirca dal 9 % al 6 %).

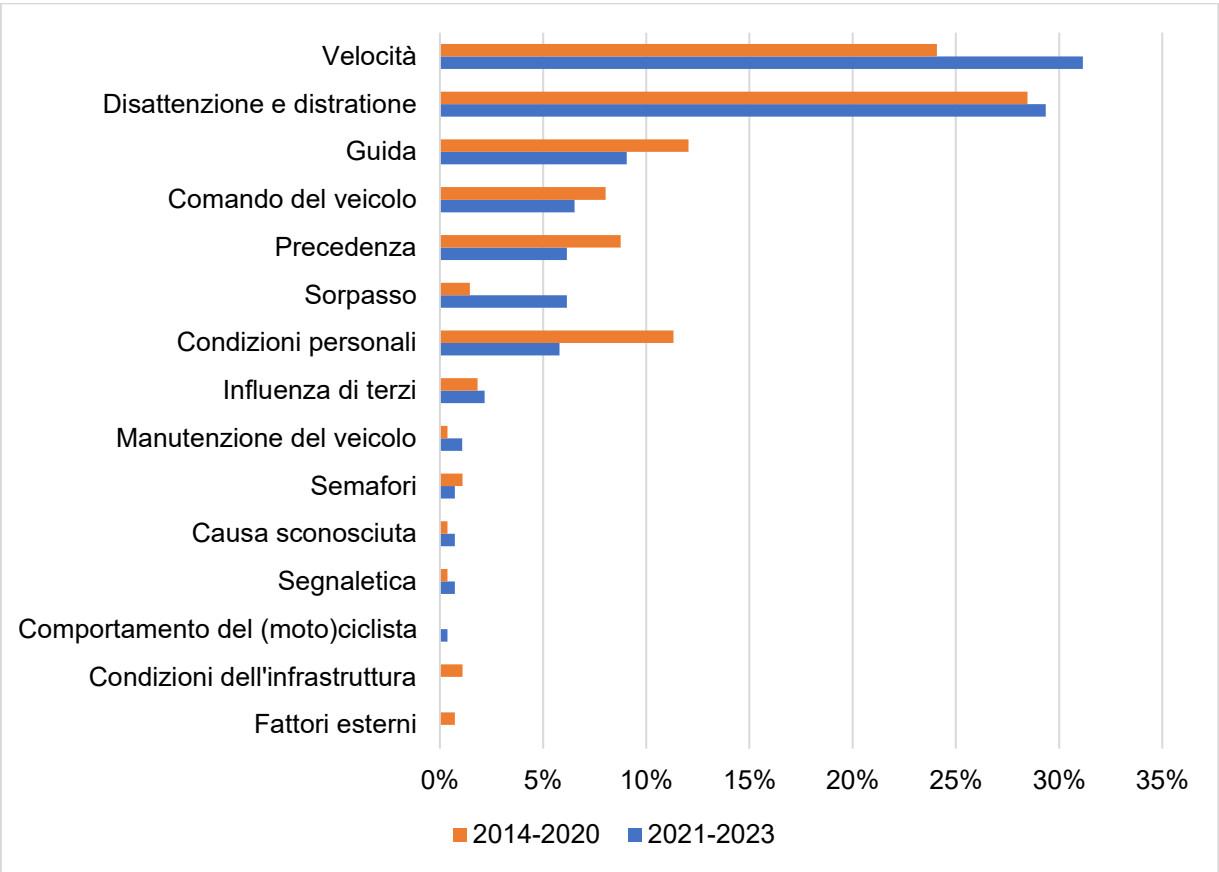


Figura 3: Infortunati gravi 16 e 17enni autori di incidenti con motoveicoli o motoleggera, suddivisi per causa principale (fonte: USTRA 2024)

⁷ Il termine «guida» è utilizzato per riassumere le cause principali associate a un comportamento di guida scorretto, tra cui, in particolare, avvicinamento eccessivo al veicolo che precede, incrocio illecito con altri utenti o guida non sufficientemente a destra, cambio di corsia senza sufficiente attenzione agli altri utenti e arresto provocatorio.

⁸ Il termine «condizioni personali» riassume le seguenti cause principali: influsso di alcol, medicinali o sostanze stupefacenti, spossatezza, malattia ecc.

La Figura 4 mostra i tipi di incidenti gravi causati da 16 e 17enni. I più frequenti dal 2021 sono i casi di sbandamento o perdita di controllo (circa il 61 %), i tamponamenti (circa il 15 %) nonché gli infortuni in seguito a sorpasso e cambio di corsia (circa il 7 %). La percentuale di infortunati gravi di questa ultima categoria è notevolmente aumentata (all'incirca dall'1 % al 7 %), in linea con quanto osservato per le cause principali, mentre sono calate le collisioni frontali (all'incirca dal 10 % al 5 %).

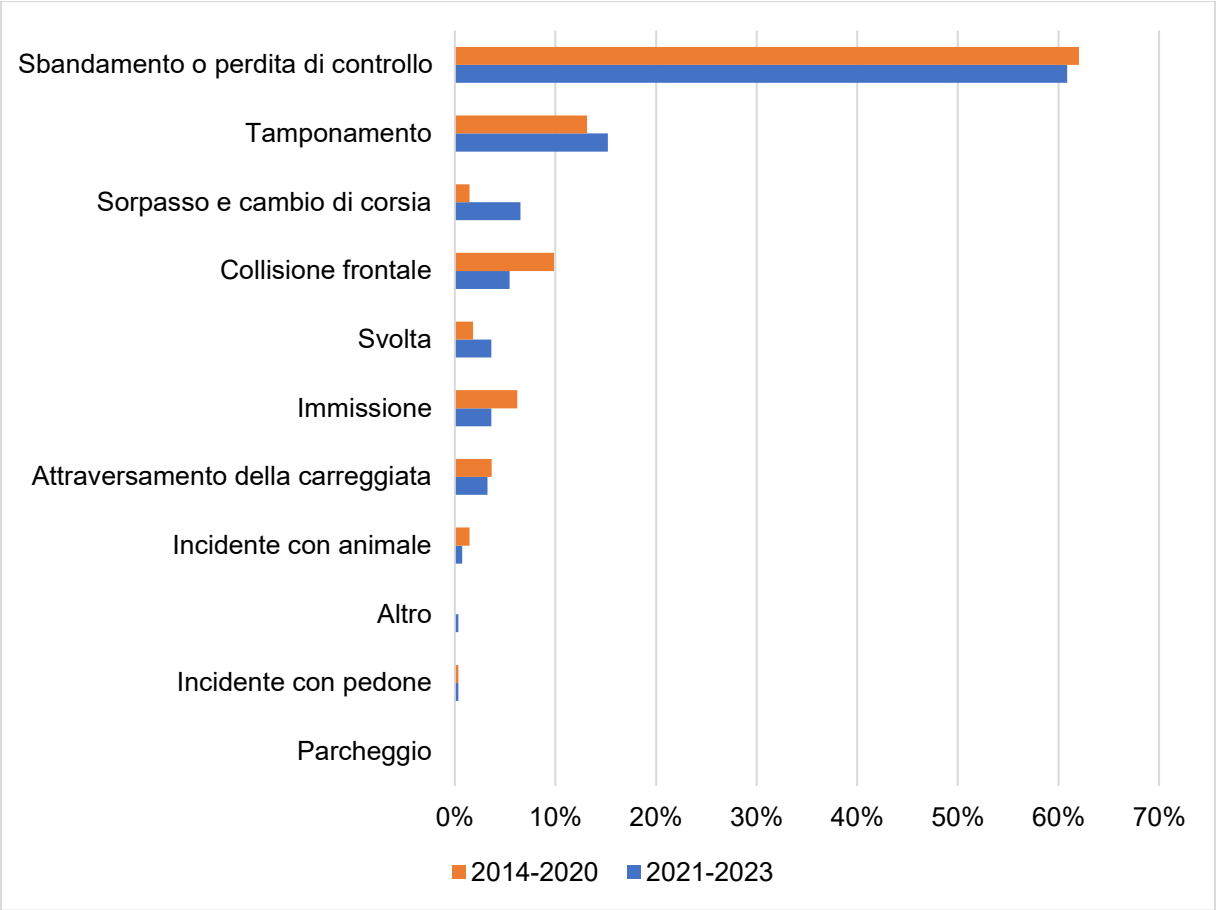


Figura 4: Infortunati gravi 16 e 17enni autori di incidenti con motoveicoli o motoleggere, suddivisi per tipo di incidente (fonte: USTRA 2024)

4.3.3 Suddivisione per modalità di spostamento

La Figura 5 illustra l'andamento degli infortunati gravi dai 15 ai 17 anni a seconda della modalità di spostamento. Complessivamente nel 2023 sono stati rimasti coinvolti in incidenti gravi molti più giovani rispetto all'inizio del periodo in esame (243 contro 179), di cui due terzi con una moto o motoleggera (162 casi ossia il 67 %). Non solo non si registrano incrementi analoghi per nessuna altra forma di mobilità, ma l'aumento è stato così marcato da non poter essere compensato da flessioni in altre categorie.

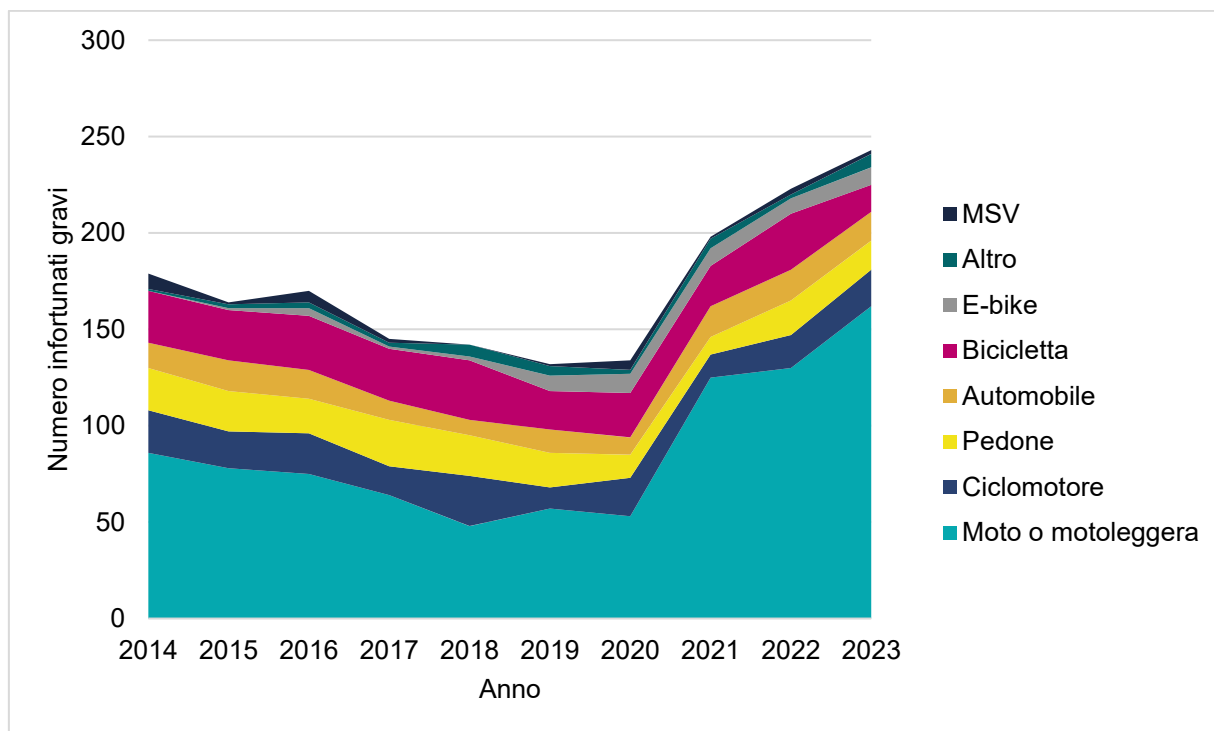


Figura 5: Totale degli infortunati gravi dai 15 ai 17 anni, suddivisi per modalità di spostamento (fonte: USTRA)

4.3.4 Rischio di incidente

La Figura 6 evidenzia l'andamento del rischio di incidente⁹ dei motociclisti di diverse fasce d'età. In relazione al numero di LAC / LC della sottocategoria A1 e della categoria A (limitata e illimitata), il rischio di incidente dei 16 e 17enni ha registrato una forte crescita dall'introduzione della nuova normativa. Dal 2016 al 2020 sono rimasti gravemente infortunati in media 3,5 giovani tra i 16 e i 17 anni ogni 1000 LAC / LC; tra il 2021 e il 2023 la media è passata a 6,3 persone.

Nel periodo in esame il rischio di incidente è leggermente aumentato tra i motociclisti da 18 a 24 anni, mentre si è registrata una lieve flessione nella fascia d'età compresa tra i 25 e i 30 anni. Non è stato effettuato alcun confronto con altri gruppi anagrafici, dal momento che con l'avanzare dell'età il numero di licenze è meno rappresentativo del numero di persone che effettivamente guidano una moto.

Per il gruppo dei 15enni si è rinunciato al calcolo del rischio di infortunio a causa del basso numero di infortuni.

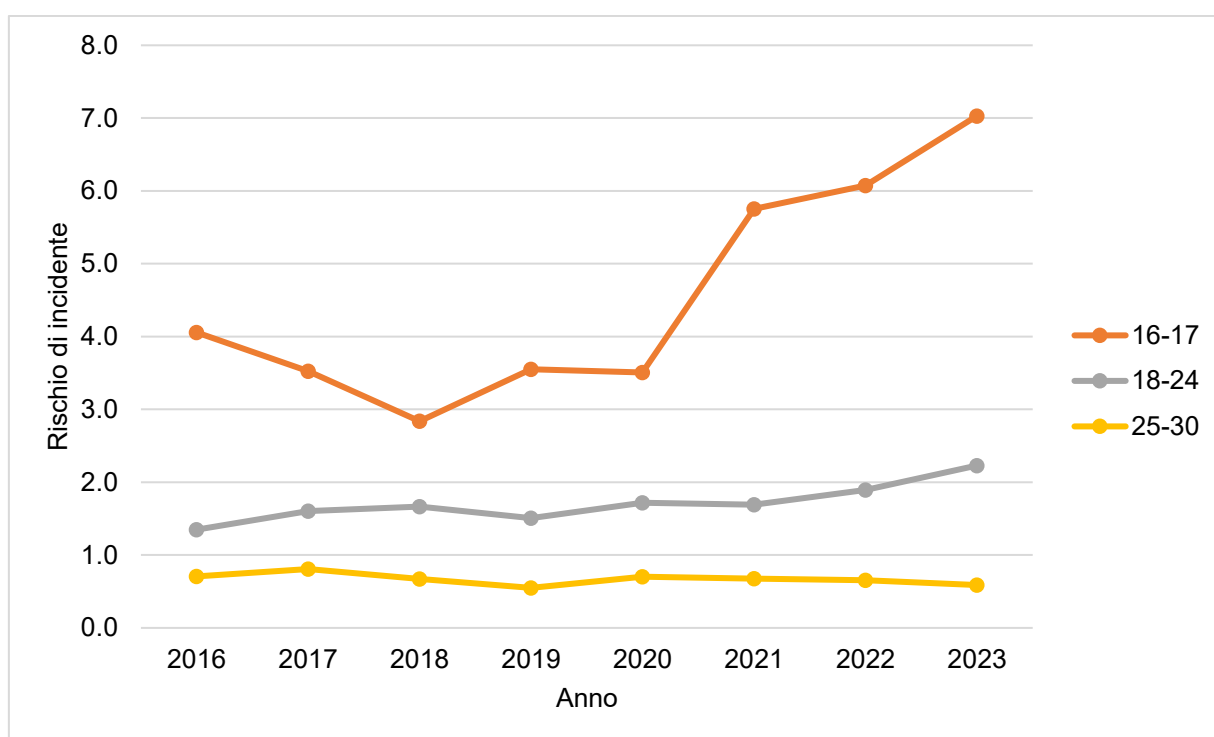


Figura 6: Andamento del rischio di incidente dei motociclisti per fascia d'età (fonte: USTRA 2024)

⁹ Il rischio di incidente è definito qui come il numero di infortunati gravi ogni 1000 LAC / FC.

4.3.5 Momento dell'incidente

Per gli anni successivi all'introduzione del provvedimento (2021-2023) è stato determinato il numero di mesi di possesso della LAC prima dell'incidente grave. Come si vede nella Figura 7, la maggior parte degli incidenti gravi si verifica nei primi cinque mesi dal conseguimento della LAC. Nei primi quattro mesi gli aspiranti conducenti devono completare la FPB. Dal sesto mese le cifre degli infortunati gravi diminuiscono sensibilmente, mentre sale la percentuale di persone che hanno superato l'esame pratico e quindi sono in possesso di una LC.

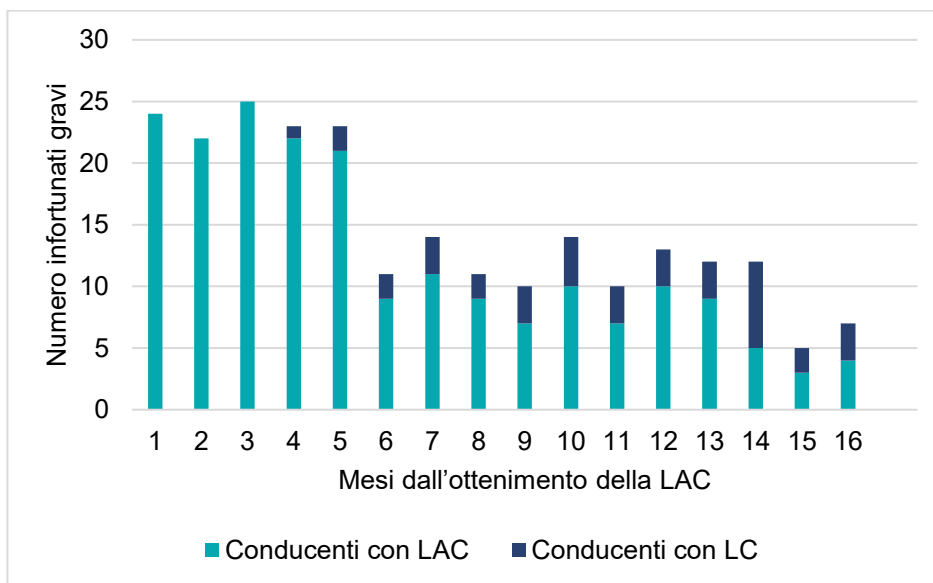


Figura 7: Numero di motociclisti da 15 a 17 anni gravemente infortunati per numero di mesi trascorsi dal conseguimento della LAC. Esempio di lettura: nel sesto mese sono rimasti coinvolti in un incidente grave 2 titolari di LC e 9 di LAC.

4.3.6 Età al conseguimento della LAC

La Figura 8 mostra la distribuzione dell'età in relazione all'ottenimento della LAC della sottocategoria A1. Nella maggior parte dei casi la LAC è stata rilasciata intorno al compimento di 16 anni. Colpisce soprattutto il gran numero di 15enni che hanno conseguito la LAC poco prima del 16° compleanno e non intorno al 15°.

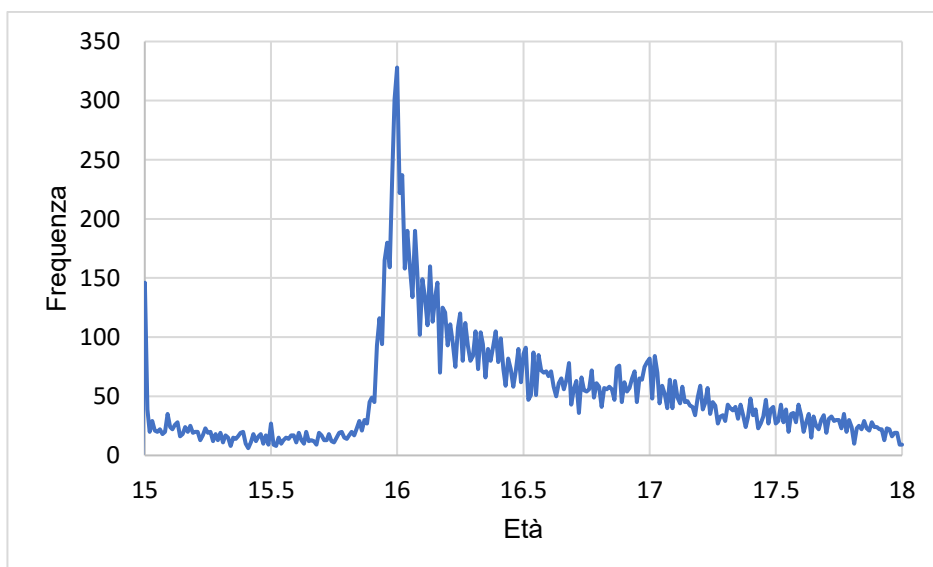


Figura 8: Età al conseguimento della LAC della sottocategoria A1 (fonte: USTRA 2024).

5 Analisi di bootstrap

Per meglio valutare se l'andamento degli incidenti è eccezionale da un punto di vista statistico, è stato calcolato un intervallo di confidenza bootstrap per la differenza tra la media di incidenti prima e dopo la modifica normativa. Una differenza media effettiva al di fuori di questo intervallo potrebbe indicare un'influenza del provvedimento sull'incidentalità. Per il calcolo sono stati utilizzati i dati relativi ai giovani dai 15 ai 17 anni gravemente infortunati con una moto o motoleggera.

La Figura 9 mostra la distribuzione della differenza media dei campioni bootstrap e l'intervallo di confidenza al 95 %, compreso tra -46,5 e 52,4 ed evidenziato in verde. La differenza media effettiva, di 73,1, si colloca al di fuori dell'intervallo (linea rossa tratteggiata) indicando quindi un andamento atipico degli incidenti. Poiché le osservazioni coincidono con le informazioni della letteratura e non sono noti altri fattori (ad es. modifiche normative) che potrebbero aver influito sull'incremento degli incidenti, è altamente probabile un nesso con l'introduzione della nuova regolamentazione.

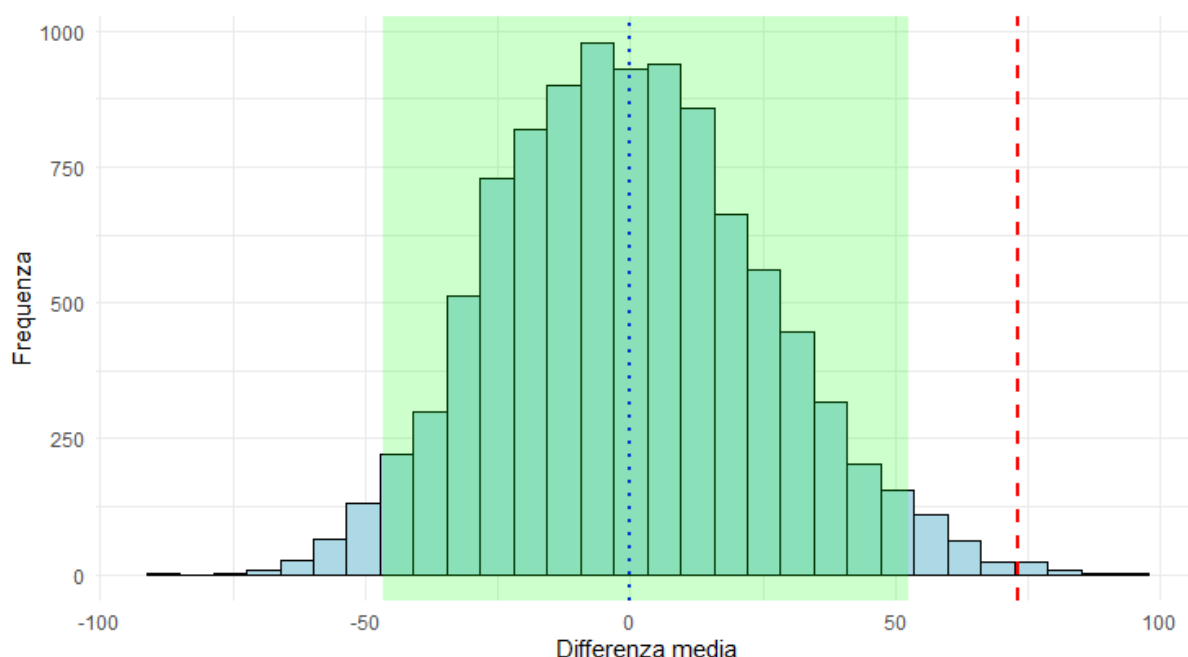


Figura 9: Distribuzione bootstrap delle differenze medie, compresi l'intervallo di confidenza al 95 % (evidenziato in verde) e la differenza media effettiva (linea verticale tratteggiata in rosso) (fonte: calcoli USTRA 2024; cfr. allegato)

6 Conclusioni

Secondo la letteratura scientifica, il rischio di incidente è più elevato tra i giovani per motivi legati alla fascia d'età e alla condizione di principianti. Una potenza e una velocità massima superiori aumentano inoltre il pericolo di lesioni e di morte, mentre l'abbassamento dell'età minima per la guida di motoveicoli della sottocategoria A1 potrebbe aumentare l'esposizione. Il provvedimento può dunque avere un impatto negativo sulla sicurezza stradale, come confermato anche dalle esperienze di altri Paesi europei.

L'analisi descrittiva dell'immatricolato e del numero di autorizzazioni alla guida mostra che l'esposizione con motocicli della sottocategoria A1 è cresciuta tra i giovani dai 15 ai 17 anni. Nel 2021 il numero di modelli 125 cc di nuova immatricolazione è aumentato del 53 %. Dal 2022 le nuove immatricolazioni sono di nuovo leggermente calate, collocandosi comunque a un livello relativamente alto. Nel 2021 il numero di licenze tra i 16 e 17enni è salito del 40 % rispetto al 2020 e da allora è rimasto stabile (circa 21 000 documenti). Sebbene i 15enni possano ottenere la sottocategoria A1 (motoleggere) dal 2021, usufruiscono di questa possibilità solo circa 1000 persone all'anno. Inoltre, la maggior parte acquisisce la LAC poco prima del 16° compleanno.

L'analisi dei dati sugli incidenti del SIStr mostra un'impennata del numero di infortunati gravi in moto o motoleggera di età compresa tra i 15 e i 17 anni: dall'introduzione della misura la media è più che raddoppiata (da 66 a 139 persone all'anno, ossia +111 %), facendo aumentare fortemente anche la percentuale degli incidenti di questi soggetti rispetto all'incidentalità complessiva. Nel 2023 il 67 % (162 persone) di tutti i giovani gravemente infortunati in questa fascia anagrafica è rimasto coinvolto in un incidente in moto, mentre nel periodo 2014-2020 la quota si situava tra il 33 e il 48 %.

Dall'analisi per età emerge che l'incremento ha interessato soprattutto i 16 e 17enni. Le cifre dei 15enni, che hanno accesso alla sottocategoria A1 (motoleggere) solo dal 2021, sono anch'esse salite ma restando a livelli più bassi. Questo andamento in funzione dell'età è simile a quello delle autorizzazioni alla guida lascia presumere che la sottocategoria A1 per motoleggere sia molto meno interessante della A1 per modelli 125 cc. Un motivo potrebbe risiedere nella velocità massima delle motoleggere (45 km/h): la stessa velocità può infatti essere raggiunta anche dalle e-bike veloci a pedalata assistita, la cui guida è consentita già a partire da 14 anni con patente della categoria speciale M (ciclomotori).

Le analisi per luogo dell'incidente e tipo di strada indicano che i tragitti percorsi si sono allungati soprattutto tra i 16 e 17enni. Si nota anche un tendenziale incremento degli incidenti dei tre gruppi di utenti fuori dei centri abitati, oltre a un certo numero di infortuni in autostrada dal 2021, anno in cui è stata introdotta l'autorizzazione per i 16 e 17enni a circolare con una moto di cilindrata 125 su tali tratti della rete viaria. Probabilmente si potranno formulare affermazioni più precise sul comportamento di guida dei giovani interessati dalla nuova regolamentazione dopo la prossima indagine del Microcensimento mobilità e trasporti del 2025.

Gli incidenti gravi provocati da 16 e 17enni sono dovuti soprattutto a velocità non adeguata (circa il 31 %), disattenzione e distrazione (circa il 30 %) nonché comportamento scorretto alla guida (circa il 9 %) e quindi a fattori umani. La media degli infortunati gravi attribuiti alla prima categoria è passata dal 24 % (2014-2020) al 31 % (2021-2023). Si è inoltre assistito a un incremento degli incidenti gravi in seguito a manovre di sorpasso. Sono invece diminuite le quote delle cause principali legate a condizioni personali (all'incirca dall'11 % al 6 %), comportamento scorretto alla guida (all'incirca dal 12 % al 9 %) e mancato rispetto della precedenza (all'incirca dal 9 % al 6 %). I tipi di incidente di maggior rilievo sono quelli dovuti a sbandamento o perdita di controllo (circa il 61 %), i tamponamenti (circa il 15 %) nonché quelli in seguito a sorpasso e cambio di corsia (circa il 7 %). Quest'ultimo è passato approssimativamente dall'1 % nel periodo 2014-2020 al 7 % nel periodo 2021-2023. Sono calate soprattutto le collisioni frontali (all'incirca dal 10 % al 5 %). Nel caso dei 15enni alla guida di motoleggere, il numero ridotto di incidenti e le conseguenti oscillazioni non consentono di delineare un quadro preciso.

Il rischio di incidente degli adolescenti dai 16 ai 17 anni è particolarmente elevato ed è ulteriormente cresciuto dall'introduzione della nuova regolamentazione. Un motivo potrebbe risiedere nel fatto che i giovani hanno in genere meno esperienza di guida («rischio dei principianti»), sono tendenzialmente inclini ad assumere maggiori rischi e a sopravvalutare le proprie capacità («rischio giovanile»).

La maggior parte degli incidenti gravi di motociclisti tra i 15 e i 17 anni si verifica nei primi cinque mesi dal conseguimento della LAC. Dal sesto mese si assiste a un forte calo, difficile da spiegare dal momento che la FPB deve essere completata già nei primi quattro mesi della formazione di guida.

La riduzione dell'età minima per la guida di motoveicoli della sottocategoria A1 ha inciso negativamente sulla sicurezza stradale dei giovani conducenti. Statisticamente parlando, l'andamento degli incidenti emerso dall'analisi di bootstrap è atipico. Sebbene la metodologia utilizzata non consenta di stabilire un nesso causale tra la misura e l'incremento dell'incidentalità, non si può escluderne l'esistenza, considerando l'intensità e la persistenza dell'aumento. L'abbassamento del limite anagrafico sembra aver comportato una crescita dell'esposizione (in relazione alle nuove immatricolazioni e autorizzazioni a condurre) e, in seguito al maggiore rischio di incidente, un incremento sproporzionato degli eventi incidentali. Si ritiene piuttosto improbabile che altri fattori possano essere all'origine di questo fenomeno: ad esempio, non sono noti altri provvedimenti applicati allo stesso gruppo target nel periodo analizzato. È inoltre inverosimile che si tratti di un outlier statistico (ossia oscillazioni casuali; ad es. legate a condizioni meteorologiche), dal momento che la crescita si è verificata per tre anni di seguito dall'entrata in vigore della normativa.

Al momento non si può tuttavia escludere che in futuro non si verifichino spostamenti del numero di incidenti tra i vari gruppi anagrafici. La possibilità di acquisire maggiore esperienza di guida da giovani potrebbe infatti ridurre il rischio di incidenti nelle fasce d'età più avanzate. Ciononostante, l'aumento dell'esposizione potrebbe annullare tali effetti di compensazione.

7 Bibliografia

- Biermann, A. (2007): *Gefahrenwahrnehmung und Expertise - Möglichkeiten der Erfassung und Eignung als Prädiktor des Verunfallungsrisikos junger Fahreranfänger*. https://www.researchgate.net/publication/37381482_Gefahrenwahrnehmung_und_Expertise_-_Moglichkeiten_der_Erfassung_und_Eignung_als_Prädiktor_des_Verunfallungsrisikos_junger_Fahreranfänger, ultima consultazione: 21.03.2024.
- Bohnenblust D., Bolliger S., Pool M. (2023): *Verkehrsunfälle 2022 – Strasse, Schiene, Luftfahrt*. Ufficio federale di statistica. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/verkehrsunfaelle.assetdetail.26900904.html>, ultima consultazione: 21.03.2024.
- Ufficio federale di statistica (2024): *Neue Inverkehrsetzungen von Motorrädern nach technischen Merkmalen und Emissionsklassen*. https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/it/px-x-1103020200_206/-/px-x-1103020200_206.px/, ultima consultazione: 21.03.2024.
- Dombrowski K. et al. (2019): *Evaluation des Modellversuchs AM 15 - Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 286*. https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/front-door/deliver/index/docId/2135/file/M286_barrierefreies+Internet+PDF.pdf, ultima consultazione: 21.03.2024.
- Broughton J. (1991): *Safer motorcycling part II: the variation of motorcyclists' accident risk with age, experience and motorcycle engine capacity*, «TRRL, Safety 91, Papers on Vehicle Safety». Traffic Safety and Road User Safety Research, Crowthorne, p. D19–D23.
- Christie R. (2001): *The effectiveness of driver training as a road safety measure: An international review of the literature*. Road Safety Research, Policing and Education Conference, Melbourne, Victoria, Australia.
- Jonah B. A. (1997): *Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature*, «Accident Analysis and Prevention 29», n. 5, p. 651–665.
- Langley J. et al. (2000): *Motorcycle engine size and risk of moderate to fatal injury from a motorcycle crash*, «Accident Analysis and Prevention 32», p. 659–663.
- Lin M.-R., Kraus J. F. (2009): *A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries*, «Accident Analysis and Prevention 41», p. 710–722.
- Mattsson M., Summala H. (2010): *With Power Comes Responsibility: Motorcycle Engine Power and Power to-Weight Ratio in Relation to Accident Risk*, «Traffic Injury Prevention», 11(1):87-95, DOI: 10.1080/15389580903471126.
- Moskal A., Martin J.-L., Laumon B. (2012): *Risk factors for injury accidents among moped and motorcycle riders*, «Accident Analysis and Prevention 49», p. 5-11.
- Praschl M. (2018), *Der Einfluss freiwilliger Motorrad-Fahrtrainings auf das Unfallrisiko*, «Zeitschrift für Verkehrssicherheit 64», n. 1, p. 7.
- Quddus M. A., Noland R. B., Chin H. C. (2002): *An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models*, «Accident Analysis and Prevention 33», p. 445–462.
- Vias institute (2018): *A1 licence at 16? - Implications of reducing the minimum motorcycle riding age in Belgium - Summary*. https://www.vias.be/publications/AI%20een%20A1%20rijbewijs%20op%20je%2016de/A1_licence_at_16.pdf, ultima consultazione: 21.03.2024.

Yannis G., Golias J., Papadimitriou E. (2005): *Driver age and vehicle engine size effects on fault and severity in young motorcyclists accidents*, «Accident Analysis and Prevention 37», p. 327–333.

8 Allegato

8.1 Calcolo dell'intervallo di confidenza bootstrap

```
# Caricare il pacchetto necessario
library(boot)
library(ggplot2)

# Inserire i dati
accidents_before <- c(86,78,75,64,48,57,53) # 7 osservazioni prima dell'introduzione
accidents_after <- c(125,130,162) # 3 osservazioni dopo l'introduzione

# Dati dell'intero periodo
all_accidents <- c(accidents_before, accidents_after)

# Differenza media osservata
observed_diff <- mean(accidents_after) - mean(accidents_before)
observed_diff

## [1] 73.14286

# Funzione per calcolare la differenza media nell'ambito del bootstrap
diff_means <- function(data, indices) {
  before <- data[indices[1:length(accidents_before)]]
  after <- data[indices[(length(accidents_before) + 1):length(data)]]
  mean(after) - mean(before)
}

# Ricampionamento bootstrap
set.seed(123)
bootstrap_result <- boot(all_accidents, diff_means, R = 9999)

# Estrarre valore medio e intervallo di confidenza dai risultati del bootstrap
bootstrap_mean <- mean(bootstrap_result$t)
bootstrap_ci <- quantile(bootstrap_result$t, c(0.025, 0.975))
bootstrap_ci

##      2.5%      97.5%
## -46.52619  52.43095

# Creare il grafico
p <- ggplot() +
  geom_histogram(aes(x = bootstrap_result$t), bins = 30, fill = "lightblue", color = "black") +
  geom_vline(xintercept = observed_diff, linetype = "dashed", color = "red", size = 1) +
  geom_vline(xintercept = bootstrap_mean, linetype = "dotted", color = "blue", size = 1) +
  geom_rect(aes(xmin = bootstrap_ci[1], xmax = bootstrap_ci[2], ymin = -Inf, ymax = Inf), fill = "green", alpha = 0.2) +
  labs(title = "Distribuzione bootstrap della differenza media",
       x = "Differenza media",
       y = "Frequenza") +
  theme_minimal()

# Visualizzare il grafico
print(p)
```