



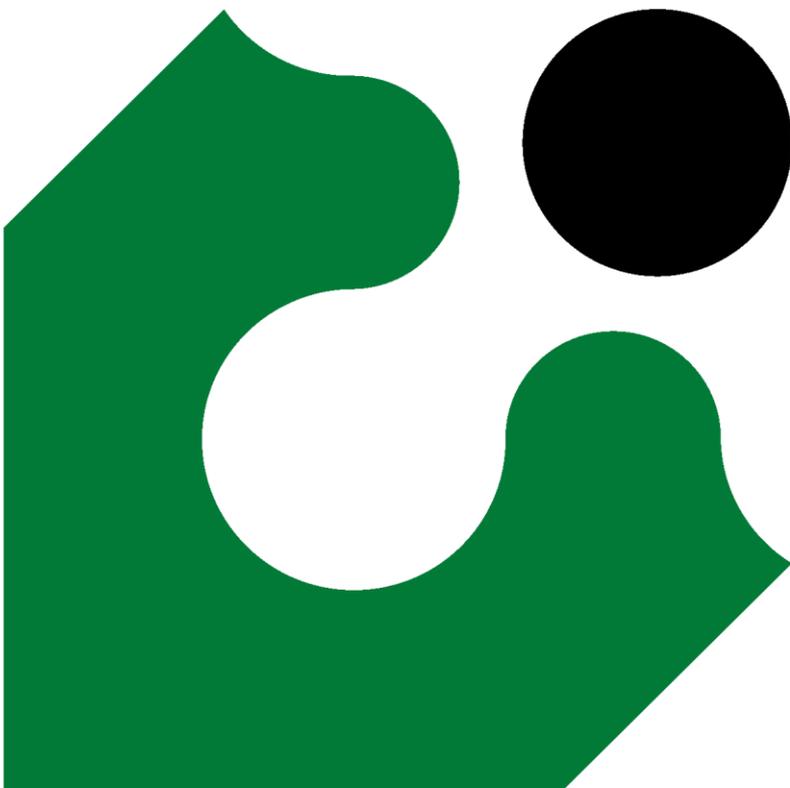
QUADERNO 5

Motociclisti e incidenti stradali

Analisi e monitoraggio degli incidenti stradali
relativi ai motociclisti in Regione Lombardia

a cura del CMR
Centro Regionale di Governo e Monitoraggio
della Sicurezza Stradale

ottobre 2018



Il documento è realizzato dal CMR – Centro Regionale di Governo e Monitoraggio della Sicurezza Stradale di Regione Lombardia – Direzione Generale Sicurezza con il supporto di PoliS-Lombardia (contatti: Tel. +39 02 67507288, Fax. +39 02 66711701, email: cmr@polislombardia.it)

Regione Lombardia

Responsabile regionale: Fabrizio Cristalli, Direttore Generale Sicurezza di Regione Lombardia

Dirigente responsabile: Alberto Bernini

Referenti Operativi: Bruno Donno e Fiorella Daniele

PoliS-Lombardia

Dirigente responsabile: Paolo Pinna

Responsabile di progetto: Daniela Corradini

Gruppo di lavoro: Claudia Bersani, Ersilia Chiaf, Esseotto srl, Stefano Montrasio, Giulia Mugellini e Marica Vicale

Pubblicazione non in vendita.
Nessuna riproduzione, traduzione o adattamento
può essere pubblicata senza citarne la fonte.
Copyright® PoliS-Lombardia

PoliS-Lombardia
Via Taramelli, 12/F - 20124 Milano
www.polis.lombardia.it

QUADERNO 5

Motociclisti e incidenti stradali
Analisi e monitoraggio degli incidenti stradali
relativi ai motociclisti in Regione Lombardia

a cura del CMR
Centro Regionale di Governo e Monitoraggio
della Sicurezza Stradale

ottobre 2018

INDICE

Capitolo 1. Le motivazioni della ricerca	7
Capitolo 2. Inquadramento generale	13
2.1 Il confronto nazionale e regionale	13
2.2 Il sistema “uomo-veicolo-ambiente strada”	20
2.3 La sicurezza passiva e la sicurezza attiva.....	26
Capitolo 3. La situazione nelle province lombarde	31
Capitolo 4. Le caratteristiche degli incidenti.....	35
4.1 Dove.....	35
4.2 Come	38
4.3 Chi.....	41
4.4 Quando.....	43
4.5 Perché.....	45
Capitolo 5. Alcune considerazioni di sintesi.....	47
Bibliografia	49
Sitografia	51
Glossario.....	53
Allegati.....	55

Capitolo 1. Le motivazioni della ricerca

Il tema dell'incidentalità stradale dei motociclisti è considerato tra le azioni prioritarie nell'ambito della sicurezza stradale, in quanto i rischi di chi utilizza i veicoli a due ruote motorizzati possono essere molto elevati.

I conducenti – ma anche i passeggeri – di un motociclo sono considerati utenti vulnerabili della strada poiché, non avendo misure di protezione adeguate, in caso di incidente incorrono spesso in un infortunio grave o, addirittura, fatale.

Nel seguente Quaderno le analisi riguardano la categoria dei motocicli¹ e cioè la categoria dei veicoli a due ruote motorizzati che presentano una cilindrata superiore ai 50 cc.

A livello europeo, i veicoli a due ruote a motore (motocicli e ciclomotori), sono considerati la categoria di utenti per la quale è più difficile ottenere una riduzione significativa del numero di incidenti e di vittime².

La Commissione Europea, negli orientamenti 2011-2020 per la sicurezza stradale³, dichiara che il tema della sicurezza dei motociclisti deve essere affrontato attraverso l'adozione di azioni integrate finalizzate a:

- rendere più percepibile dagli altri utenti della strada la presenza dei conducenti di veicoli a due ruote a motore;
- incoraggiare la ricerca e gli sviluppi tecnici volti a migliorare la sicurezza dei conducenti di veicoli a due ruote a motore e a ridurre le conseguenze degli incidenti, promuovendo ad esempio l'emanazione di norme sui dispositivi di protezione individuale, gli *airbag*, l'uso di sistemi di trasporto intelligenti (ITS⁴) quali *eCall*⁵ e l'installazione progressiva di sistemi di frenata avanzata, opportune misure antimanomissione dei rilevatori di velocità, ecc.[...] Infine, devono proseguire gli sforzi per l'adeguamento dell'infrastruttura stradale ai veicoli a due ruote a motore, ad esempio con l'introduzione di *guardrail* più sicuri;
- incoraggiare gli Stati membri a intensificare i controlli sul rispetto della normativa in materia di velocità, guida sotto l'effetto di alcool, uso del casco, manomissione dei veicoli e guida di mezzi a due ruote a motore senza regolare patente⁶.

¹ Il nuovo Codice della Strada (D. Lgs. N.285/1992) all'art. 53 definisce i "motoveicoli" (differenziandoli dai "ciclomotori" che sono definiti all'art.52) come veicoli a motore, a due, tre o quattro ruote. Inoltre, l'art. 53 precisa le terminologie da adottare distinguendo i motocicli (due ruote) dalle motocarrozze, dai motoveicoli, dai mototrattori, dai motocarri (tre ruote) e dai quadricicli (quattro ruote) in base al trasporto di persone e di merci.

² Ad esempio, in un periodo di osservazione pari a otto anni, la Commissione Europea stima che il tasso di riduzione della mortalità stradale tra i conducenti di veicoli a due ruote a motore è stato solo del 4%, contro il 35% registrato tra gli occupanti e i conducenti di autovetture.

³ European Commission, (2010), *Towards a european road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020*, Bruxelles.

⁴ ITS: *Intelligent Transportation System*.

⁵ *ECall: Intelligent Emergency Call*. In caso di incidente, il sistema *ECall* contatta il call center di riferimento, attivando con la massima rapidità la catena dei soccorsi e, se possibile, stabilisce una prima comunicazione con l'infortunato. Il sistema è attivabile anche manualmente. L'utilizzo dei sistemi *ECall* permette alle squadre di soccorso di arrivare più rapidamente e con maggiore precisione sul luogo dell'incidente.

⁶ Obiettivo della Commissione Europea, per il decennio 2011-2020, è quello di assicurare la continuità con il Terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale avendo come priorità la protezione degli utenti vulnerabili della strada.

A livello nazionale il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale Orizzonte 2020, armonizza le proprie linee strategiche con quanto definito dalla Commissione Europea, ponendo l'attenzione sulle categorie a maggiore rischio, per le quali definisce alcune linee strategiche "specifiche".

Nel 2011, il 28% dei morti sulle strade in Italia erano utenti delle due ruote motorizzate. L'obiettivo del PNSS Orizzonte 2020 è la riduzione del 50% dei decessi su due ruote a motore.

Nella Tabella 1 sono riportate, in sintesi, le linee strategiche di riferimento.

Tabella 1 – Linee strategiche specifiche per le due ruote a motore – Italia

Due ruote a motore		
Linea Strategica	Dove?	Perché?
Moderazione delle velocità in ambito urbano	Rete stradale urbana	Ridurre il rischio di infortunio, elevato per due ruote a motore
Gestione e controllo delle velocità	Rete stradale urbana	Ridurre le alte velocità che producono effetti più importanti in caso di incidente
Campagne informative	Ambito nazionale e locale	Contrastare comportamenti a rischio quali l'uso di alcol e droghe alla guida, mancato utilizzo dei sistemi di protezione, compensare la mancanza di esperienza e sensibilizzare gli altri utenti alla presenza delle due ruote a motore
Aumento dei controlli	Intera rete stradale	Contrastare i comportamenti a rischio quali lo scarso utilizzo dei sistemi di protezione e l'abuso di alcol e droghe alla guida
Miglioramento delle caratteristiche di sicurezza delle strade extraurbane	Ambito nazionale	Rendere più sicuri alcuni tratti di strada per gli utenti delle due ruote a motore
Ricerca/normativa	Ambito nazionale	Necessità di introdurre nuove norme a protezione delle due ruote a motore

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Inoltre il PNSS Orizzonte 2020, per le categorie di utenti a maggior rischio che rappresentano, complessivamente, circa il 50% del totale dei decessi, indica degli obiettivi specifici riportati di seguito nella Tabella 2.

Tabella 2 – Obiettivi specifici per categorie di utenza a rischio e stima dei relativi valori – Italia

Categoria di utenza a rischio	Obiettivo di riduzione	Morti al 2010	Previsione morti al 2020
1 – Bambini (fino a 14 anni)	-100%	69	0
2 – 2 Ruote a motore	-50%	1.146	573
3 – Ciclisti	-60%	263	105
4 – Pedoni	-60%	614	246
5 – Utenti in incidenti in itinere	-50%	229	115

Fonte: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

A livello regionale, gli obiettivi specifici e quantitativi sopra citati divengono i seguenti:

Tabella 3 – Obiettivi specifici per categorie di utenza a rischio e stima dei relativi valori – Regione Lombardia

Categoria di utenza a rischio	Obiettivo di riduzione	Morti al 2010	Previsione morti al 2020
1 – Bambini (fino a 14 anni)	-100%	22	0
2 – 2 Ruote a motore*	-50%	162	81
*di cui motocicli	-50%	134	67
*di cui ciclomotori	-50%	28	14
3 – Ciclisti	-60%	42	17
4 – Pedoni	-60%	97	39
5 – Utenti in incidenti in itinere	-50%	45	22

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

In regione Lombardia nell'anno 2010 sono deceduti 134 motociclisti rispetto agli 89 nel 2017, valore che risulta poco distante dall'obiettivo di diminuire del 50% le vittime nel 2020.

Partendo da questi primi dati oggettivi e confortanti nel periodo 2010-2017, uno studio mirato della sicurezza stradale dei motociclisti deve analizzare e integrare tutti i dati disponibili con l'obiettivo di identificare gli ulteriori margini di miglioramento in termini di mobilità e di sicurezza.

In particolare, il seguente Quaderno tecnico sviluppa e analizza una serie di indagini attraverso una raccolta dati statistica che permette, da un lato, di approcciarsi al tema in modo scientifico e affidabile e dall'altro, di studiare il fenomeno in maniera trasversale. In definitiva, si cerca di offrire uno strumento alle nuove politiche di sicurezza stradale dedicate a questi specifici utenti vulnerabili della strada. Esse dovrebbero essere basate su una serie articolata di azioni che entrano nel merito dei diversi settori: istruzione, formazione, prevenzione, deterrenza e punizione.

In tale modo il trasporto motorizzato su due ruote può essere considerato, a tutti gli effetti, una modalità di spostamento sostenibile e sicura.

L'importanza della regolazione e della sicurezza dei motocicli è dimostrata anche dalla continua evoluzione e dagli aggiornamenti normativi.

Di seguito viene riportato un approfondimento che illustra la normativa nazionale vigente in materia di prove di valutazione per il conseguimento delle patenti AM, A1, A2 e A con i recenti aggiornamenti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La patente per ciclomotori e motocicli⁷

Patente AM

Dal 19 gennaio 2013 la patente AM ha sostituito e annullato il Certificato di Idoneità alla Guida per il ciclomotore (CIGC, meglio noto come “patentino”) introdotto dall’Italia prima che diventasse operativa la direttiva europea 2006/126, la terza sulle patenti di guida. Inizialmente il patentino era per i minorenni e per ottenerlo occorreva superare l’esame teorico, con la frequenza obbligatoria di un corso di formazione, poi è stato esteso ai maggiorenni poi, in un secondo tempo, è stato introdotto l’esame di guida.

La patente AM è per la guida del ciclomotore a due o tre ruote (50 cc di cilindrata, velocità massima 45 km/h) e quadricicli leggeri⁸, con potenza massima di 6 kw.

In particolare, per il ciclomotore a due ruote (categoria L1e) con velocità massima di costruzione non superiore a 45 km/h, la cui cilindrata è inferiore o uguale a 50 cc se a combustione interna, oppure la cui potenza nominale continua massima è inferiore o uguale a 6 kW per i motori elettrici.

La patente AM si può conseguire a 14 anni, dopo aver superato un esame di teoria a quiz (30 domande, tempo 25 minuti, massimo 3 errori) e un esame di guida.

L’esame di guida si suddivide in due fasi: in luogo chiuso su un tracciato prestabilito (diverso da quello delle altre patenti A) e nel traffico. Il candidato guida il ciclomotore, l’esaminatore lo segue a bordo di un’auto e gli impartisce i comandi tramite una ricetrasmittente. Il tempo previsto per la prova di guida è di circa 25 minuti.

Al termine viene consegnata la patente.

Patente A1, A2 e A

Per la patente A1 il motociclo deve appartenere alla categoria A1 (senza *sidecar*), di una potenza nominale massima di 11 kW e con un rapporto potenza/peso non superiore a 0,1 kW/kg, capace di sviluppare una velocità di almeno 90 km/h.

Se il motociclo è a motore a combustione interna, la cilindrata del motore è almeno di 120 cc.

Se è a motore elettrico, il rapporto potenza/peso del veicolo è di almeno 0,08 kW/kg.

Si può conseguire dai 16 anni di età.

Per la patente A2 il motociclo (senza *sidecar*) deve avere una potenza nominale di almeno 20 kW, ma non superiore a 35 kW e con un rapporto potenza/peso non superiore a 0,2 kW/kg. Se il motociclo è a motore a combustione interna, la cilindrata del motore è almeno di 400 cc; se è a motore elettrico, il rapporto potenza/peso del veicolo è di almeno 0,15 kW/kg.

Si può conseguire dai 18 anni di età.

Per la patente A (senza limiti) il motociclo (senza *sidecar*) ha una massa a vuoto che supera 180 kg (ammessa una tolleranza di 5 kg), con potenza nominale di almeno 50 kW. Se il motociclo è a motore a combustione interna, la cilindrata del motore è almeno di 600 cc; se è a motore elettrico, il rapporto potenza/peso del veicolo è di almeno 0,25 kW/kg. Fino al 31 dicembre 2018 è consentito l’utilizzo di motocicli di potenza di 40 kW. Si può prendere dai 20 anni di età, purché già in possesso da almeno due anni della A2, oppure direttamente dai 24 anni di età.

L’esame teorico per le patenti A1, A2 e A è diverso rispetto alla AM, ma uguale per tutto il primo gruppo di patenti (dalla A1 alla BE). Occorre superare la prova teorica che poi sarà valida per i passaggi ad altre patenti (ad esempio dalla A1 alla B, oppure dalla B alla A, ecc.).

L’esame consiste in 40 domande e consente un massimo di 4 errori. Non esiste un obbligo di frequenza all’autoscuola, pertanto è possibile presentarsi all’esame anche da privato.

Le prove di guida per le patenti A1, A2 e A sono simili tra loro, cambia la moto su cui vanno eseguite. L’esame di guida consiste in 3 fasi di cui le prime due si eseguono alla Motorizzazione oppure sui circuiti delle autoscuole, che devono avere determinate caratteristiche, stabilite da decreto ministeriale.

Nella fase 1 occorre dimostrare la capacità di individuare e indossare l’abbigliamento di

⁷ Tale box ed i successivi, costituiscono un approfondimento con elaborazioni indicate in fonte o tratti da testi citati.

⁸ Per i quadricicli leggeri la cui massa in ordine di marcia è inferiore o pari a 425 kg, (categoria L6e), con velocità massima per costruzione fino a 45 km/h e cilindrata fino a 50 cc per i motori ad accensione comandata (o potenza fino a 4 o 6 kw per gli altri motori).

sicurezza, e di conoscere i principali comandi della moto (luci, spie, freni, ecc.).

Nella fase 2 si effettuano le prove di padronanza del veicolo prima di immettersi nella circolazione stradale. Questa fase è stata modificata a seguito della pubblicazione in Gazzetta Ufficiale del “Decreto Ministero dei Trasporti - 26/09/2018 - Prove di valutazione per conseguimento A1, A2 e A”. Comprende due prove distinte. La prima consiste in un percorso prestabilito da percorrere a bassa velocità: è uno slalom seguito da una curva e dal passaggio in un corridoio stretto. Il percorso deve essere compiuto in un tempo “non inferiore a 15 secondi”: in sostanza se lo si percorre troppo in fretta, ad esempio in 10 secondi, non si supera la prova poiché più bassa è la velocità e più è difficile stare in equilibrio. È un test sull’equilibrio. La seconda prova va compiuta al massimo in 25 secondi, a velocità di 50 km/h: è uno slalom lungo un percorso a ostacoli caratterizzato dalla presenza di coni, al termine del quale occorre frenare entro uno spazio predefinito. È un test sul controllo e la precisione.

Nella fase 3 si eseguono gli esami nella circolazione, su strade urbane, extraurbane e anche autostrade per i motocicli che possono transitarvi. In questa fase il candidato è seguito da un’auto dotata di sistemi di comunicazione radio, con istruttore (o un accompagnatore) ed esaminatore a bordo. Deve durare almeno 30 minuti in modo che il candidato possa affrontare varie situazioni di traffico. In sede di esame è obbligatorio indossare il paraschiena che deve essere almeno del tipo *CB-Central Back Protector* (paraschiena centrale) e che può essere anche integrato nella giacca, oltre a casco integrale, giacca con protezione su gomiti e spalle, scarpe chiuse, pantaloni lunghi e protezioni sulle ginocchia.

Cambio manuale e cambio automatico

Il candidato che intende conseguire l'abilitazione alla guida di un veicolo con cambio manuale deve fare la prova di capacità e comportamento in sella a un veicolo dotato di tale tipo di cambio. Se il candidato esegue la prova di capacità e comportamento su un motociclo privo di leva manuale (ad es. scooter), per le categorie AM, A, A2 e A1, ciò deve essere debitamente indicato sulla patente rilasciata in base a tale prova. La patente rilasciata avrà il codice UE armonizzato "78" e per tale motivo, con questa limitazione, il patentato potrà guidare solo motoveicoli a cambio automatico.

Se il patentato desidera poi guidare un motoveicolo con cambio manuale deve sostenere nuovamente l’esame pratico su un veicolo adeguato. Non occorre rifare anche l’esame teorico. Per le caratteristiche di potenza e cilindrata dei veicoli d’esame valgono le stesse regole previste per i motoveicoli con cambio manuale.

Categorie dei veicoli definiti ciclomotori e motocicli

Secondo la definizione europea valida in tutti i Paesi membri, i veicoli a due e tre ruote motorizzati (compresi i quadricicli) appartengono alla categoria L e sono classificati in base alle seguenti caratteristiche:

Categoria	Veicolo
L1e	Ciclomotori a due ruote
L2e	Ciclomotori a tre ruote
L3e	Motocicli senza <i>sidecar</i>
L4e	Motocicli con <i>sidecar</i>
L5e	Tricicli
L6e	Quadricicli leggeri
L7e	Quadricicli non leggeri

Tratto da: Guiso G. (2018)⁹, elaborazioni dati UNASCA¹⁰ 2018

⁹ GUIISO Giovanna, (2018), *La patente per ciclomotori e motocicli*, Federazione Motociclistica Italiana – Comitato regionale Lombardia, Milano.

¹⁰ UNASCA – Unione Nazionale Autoscuole e Studi di Consulenza Automobilistica, 2018 (www.unasca.it).

Capitolo 2. Inquadramento generale

2.1 Il confronto nazionale e regionale

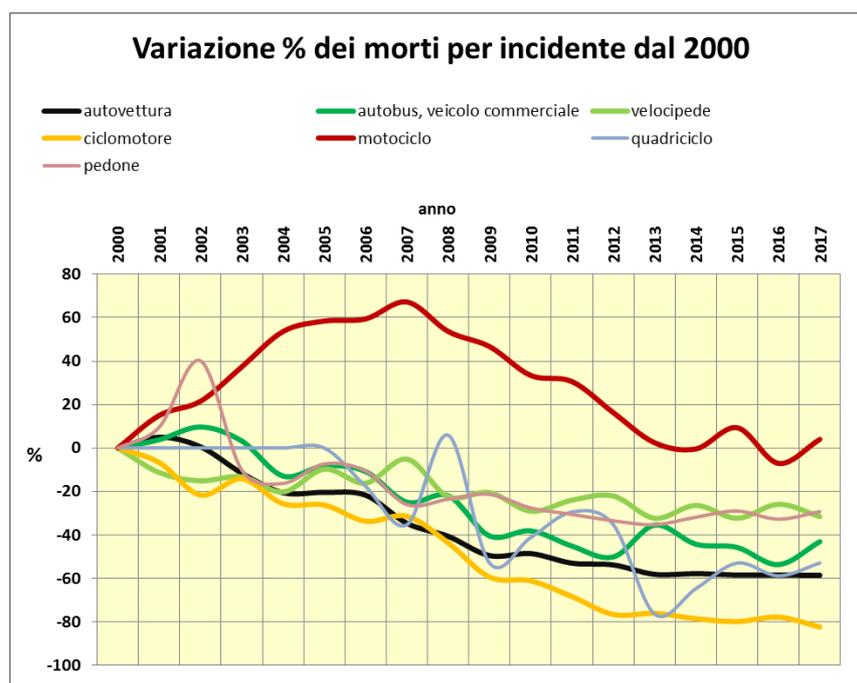
Nell'analisi delle variazioni percentuali a livello nazionale dei morti per incidente, a partire dall'anno 2000 fino all'anno 2017, emerge come la categoria dei motocicli rappresenti la classe di utenza che si discosta nettamente dagli andamenti di mortalità e di lesività riferiti alle altre categorie di utenti della strada. Dalla Figura 1a risulta evidente come, per quanto riguarda i motocicli, l'andamento della mortalità in questi anni sia in netta diminuzione solo a partire dall'anno 2007 (che registra un picco pari al 67%) fino al 2014.

Negli ultimi tre anni si registra un dato di mortalità altalenante che, come per altre categorie di utenti della strada, denuncia un'assenza strutturale di interventi e di contromisure a livello nazionale.

In particolare, si segnala che nel 2017 la mortalità, rispetto all'anno precedente, è in aumento.

Inoltre a conferma di ciò, sempre a partire dal 2014, si registra un aumento della variazione dei motociclisti feriti: in particolare, come si nota dalla Figura 1b, nel 2017 vi è un incremento del 75% rispetto all'anno 2000 mentre gli automobilisti feriti nello stesso periodo di riferimento diminuiscono del 23%.

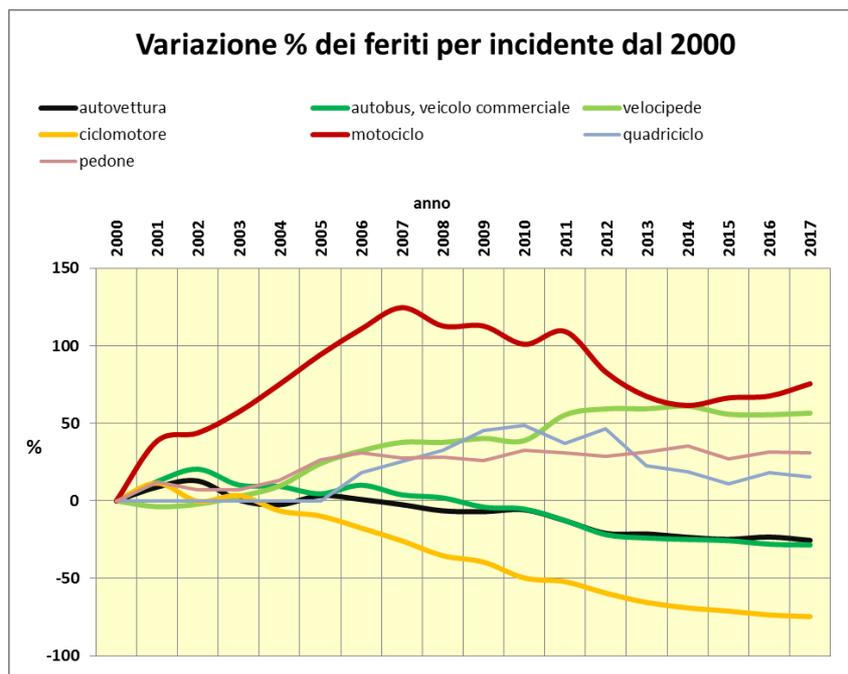
Figura 1a – Variazione % dei morti per incidente in Italia dal 2000¹¹



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

¹¹ Fino al 2004 i quadricicli non erano oggetto di rilevazione ISTAT ed erano annoverati sotto la voce "altri veicoli a due ruote".

Figura 1b – Variazione % dei feriti per incidente in Italia dal 2000¹²



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Confrontando i valori regionali con quelli nazionali relativi all’anno 2017, appare evidente come la percentuale dei morti così come quella dei feriti, negli incidenti con motociclisti, sia simile al valore nazionale.

Tabella 4 – Valori percentuali regionali e nazionali dei motociclisti morti e feriti – Anno 2017

Modo di trasporto: Motociclisti		
Indicatore	Regione Lombardia	Italia
Morti % (2017)	21,04%	21,76%
Feriti totali % (2017)	17,69%	18,41%

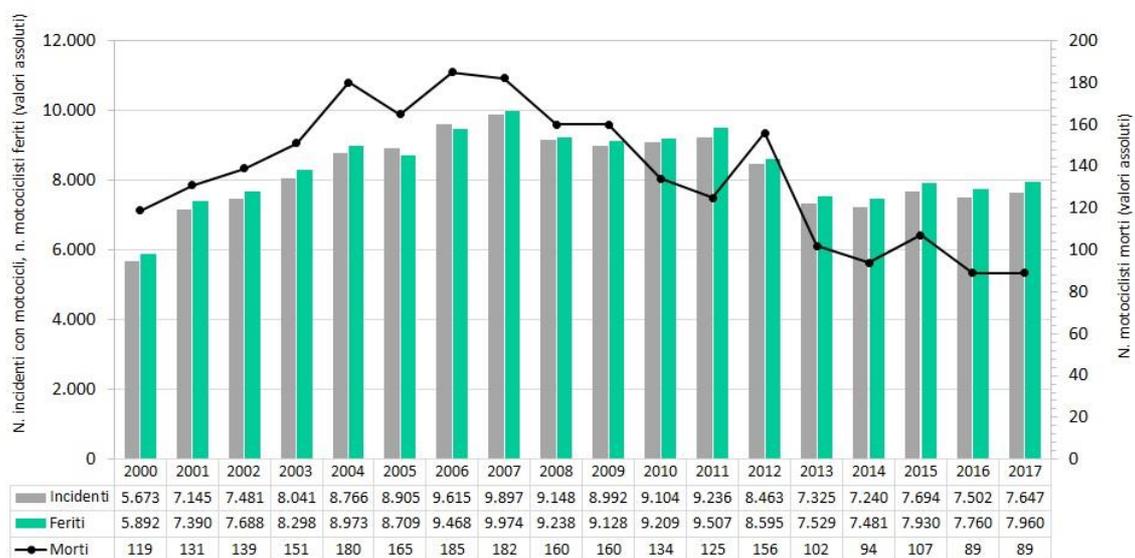
Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

In particolare, in Lombardia nel 2017, sono stati registrati 7.647 incidenti, con 89 morti e 7.960 feriti. Rispetto al 2016, il numero di incidenti si mantiene pressoché stabile (+1,9%) così come il numero dei feriti (+2,6%) e quello dei morti: in particolare, per tale biennio, si registra lo stesso numero di vittime tra motociclisti che risulta essere pari a 89.

Dal 2000, lo studio dell’incidentalità mostra come l’andamento sia discontinuo fino ad arrivare ad una decrescita sostanziale a partire dall’anno 2012: i valori minimi di mortalità sono raggiunti negli ultimi due anni (89 morti rispettivamente sia nell’anno 2016 che nell’anno 2017).

¹² Fino al 2004 i quadricicli non erano oggetto di rilevazione ISTAT ed erano annoverati sotto la voce “altri veicoli a due ruote”.

Figura 2 – Numero di incidenti con motociclisti coinvolti, motociclisti morti e feriti in Lombardia dal 2000 al 2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

In Lombardia, la stima del costo sociale¹³ dei sinistri stradali con lesioni a persone per il triennio 2015-2017 risulta di poco inferiore ai nove miliardi di euro (Tabella 5). La distribuzione dei costi sociali evidenzia la grossa fetta destinata al costo dei feriti, pari al 65% del totale.

*Tabella 5 – Stima del costo sociale dell'incidentalità con lesioni alle persone in Lombardia
Anni 2015-2017*

Voci di costo	Valore in €
Costo totale dei decessi	2.007.826.650
Costo umano medio unitario per decesso*	1.503.990
Numero morti	1.335
Costo totale dei feriti	5.726.331.846
Costo umano medio unitario per ferito*	42.219
Numero feriti	135.634
Costi generali totali	1.077.847.446
Costi generali medi unitari per incidente	10.986
Numero incidenti stradali	98.111
Totale costo sociale incidentalità con lesioni alle persone (stima)	8.812.005.942

*Riferimento tabella MIT; ipotesi prezzi costanti al 2010

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat e MIT

Analogamente, la stima del costo sociale dei sinistri stradali relativa ai motociclisti per il triennio 2015-2017 nel territorio regionale risulta di poco superiore al miliardo e mezzo di euro (Tabella 6). Anche nel caso specifico dei motociclisti, la distribuzione dei costi sociali evidenzia la grossa fetta destinata al costo dei motociclisti feriti pari al 60% del totale.

*Tabella 6 – Stima del costo sociale dell'incidentalità con lesioni ai motociclisti in Lombardia
Anni 2015-2017*

Voci di costo	Valore in €
Costo totale dei motociclisti deceduti	428.637.150
Costo umano medio unitario per decesso*	1.503.990
Numero motociclisti morti	285
Costo totale dei motociclisti feriti	998.479.350
Costo umano medio unitario per ferito*	42.219
Numero motociclisti feriti	23.650
Costi generali totali	250.953.198
Costi generali medi unitari per incidente	10.986
Numero incidenti stradali con coinvolti motociclisti	22.843
Totale costo sociale incidentalità con lesioni ai motociclisti (stima)	1.678.069.698

*Riferimento tabella MIT; ipotesi prezzi costanti al 2010

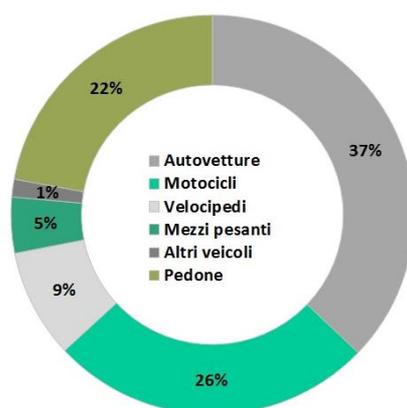
Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat e MIT

¹³ Per la stima dei costi sociali si fa riferimento ai parametri forniti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) nello "Studio di valutazione dei Costi Sociali dell'incidentalità stradale" (2011). I costi unitari medi derivanti da questo studio vengono moltiplicati per il numero di incidenti stradali con lesioni alle persone, morti e feriti, rilevati da Istat.

Il trasporto in motocicletta, nell'anno 2017, censisce un numero di morti pari al'26%, valore percentuale che risulta il secondo valore più alto dopo la categoria dei conducenti e passeggeri deceduti di autovetture che, con il 37%, costituiscono la maggior parte dei deceduti in ambito regionale.

Va sottolineato inoltre che i motociclisti rappresentano, in percentuale, il valore più alto della categoria riferita all'utenza vulnerabile (pedoni e ciclisti assumono rispettivamente valori percentuali pari al 21% e al 9%).

Figura 3 – Percentuale di morti tra i motociclisti e negli altri veicoli rispetto al totale dei morti in Lombardia Anno 2017

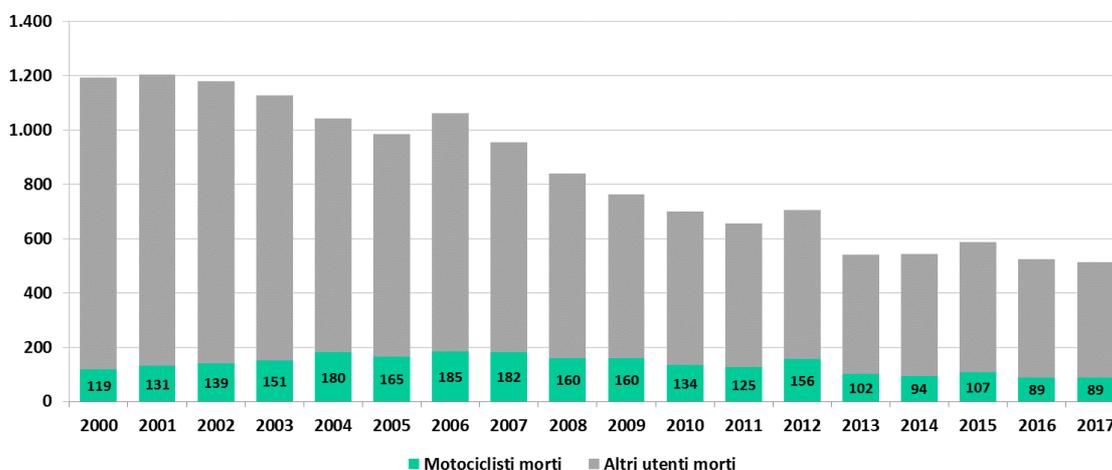


Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Partendo dall'anno 2000 ed esaminando l'andamento della mortalità negli incidenti con motociclisti, rispetto ai morti totali, si evidenzia che la tendenza è discontinua per entrambe le categorie.

A fronte di valori riferiti ai morti totali che risultano più che dimezzati nel 2017 rispetto al 2000 (da 1.074 a 423 vittime) si evidenzia invece che, per quanto riguarda la categoria dei motociclisti deceduti, dopo diciotto anni, questa diminuzione non risulta analoga (da 119 a 89 vittime).

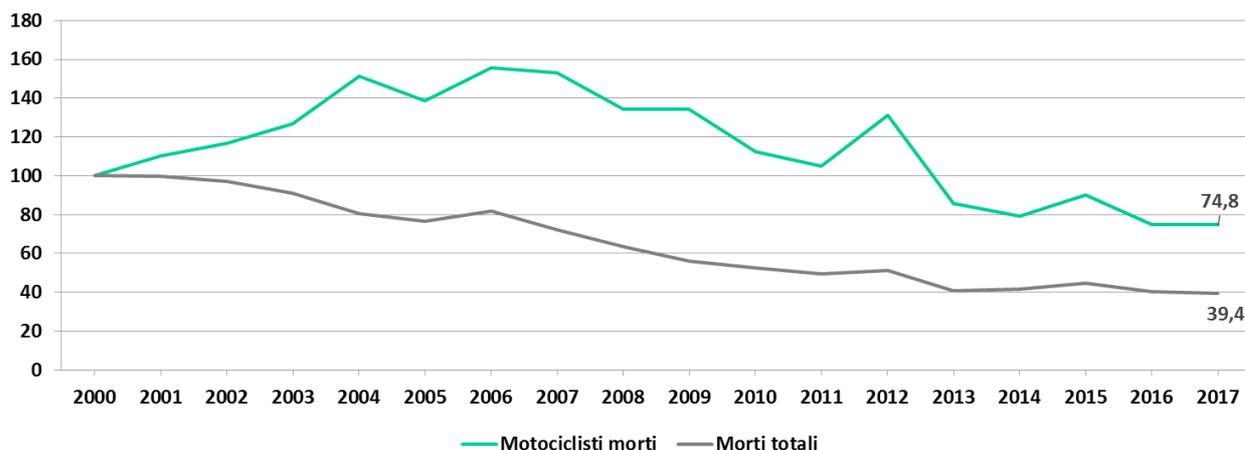
Figura 4 – Numero dei motociclisti morti e degli altri utenti morti per incidente stradale in Lombardia dal 2000 al 2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Se ora si confronta l'andamento della mortalità negli incidenti con motociclisti con l'andamento dei morti totali (ponendo dunque entrambi gli indicatori pari a 100 nell'anno 2000), si evidenzia che la tendenza è sempre al di sopra del valore dei morti totali: dal 2010 si segnala il picco dell'anno 2012 in cui si sono verificati 156 morti motociclisti su 549 morti totali (con un valore percentuale pari al 28%).

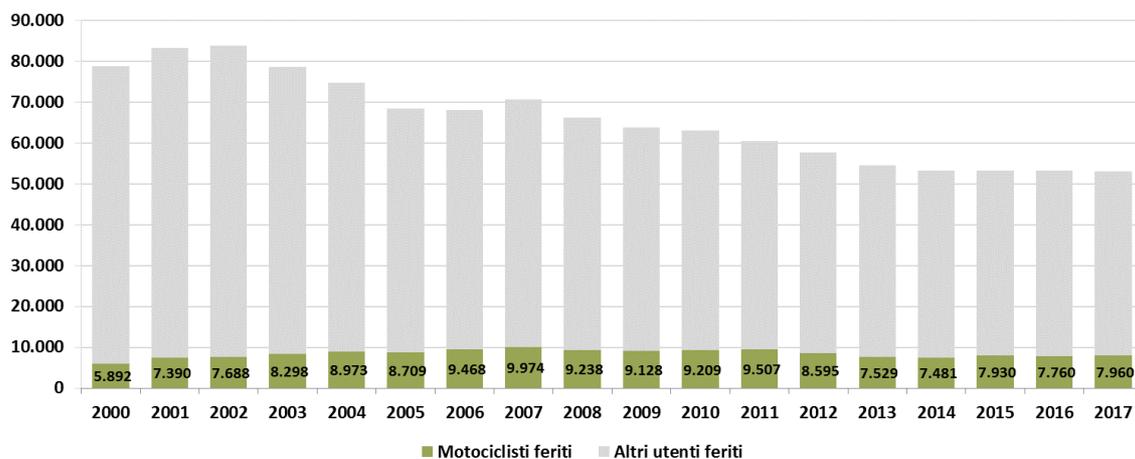
Figura 5 – Andamento dei morti tra i motociclisti e dei morti totali in Lombardia dal 2000 al 2017 (2000=100)



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Analogamente, partendo dall'anno 2000 ed esaminando l'andamento della lesività negli incidenti con motociclisti in riferimento ai feriti totali si evidenzia che, mentre la tendenza per i feriti totali è in diminuzione, per la categoria dei motociclisti feriti l'andamento non presenta diminuzioni significative: in particolare, nell'ultimo quinquennio in esame (2013-2017), dopo un valore minimo registrato nell'anno 2014 (7.481 feriti), i valori tornano ad aumentare.

Figura 6 – Numero dei motociclisti feriti e degli altri utenti feriti per incidente stradale in Lombardia dal 2000 al 2017

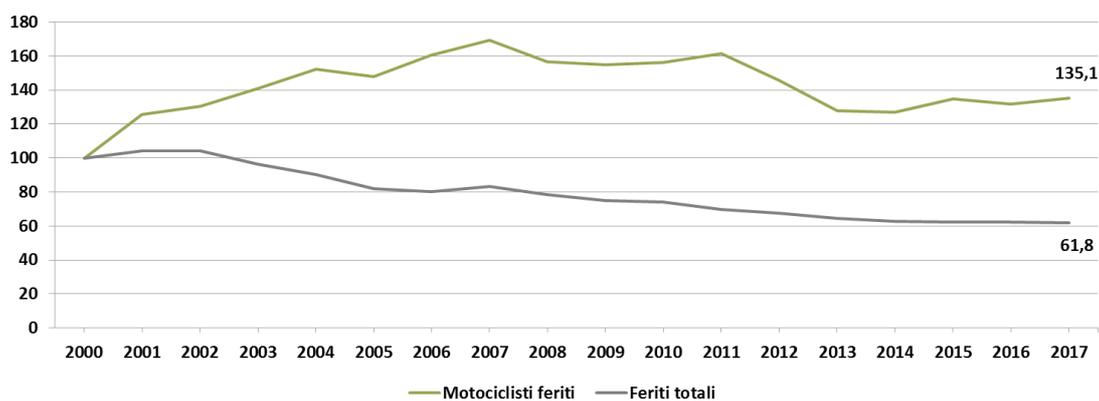


Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Esaminando l'andamento della lesività negli incidenti con motociclisti con l'andamento dei feriti totali (e ponendo dunque entrambi gli indicatori pari a 100 nell'anno 2000), si osserva un preoccupante aumento del fenomeno, evidente negli ultimi anni.

In particolare, il valore dei motociclisti feriti per l'anno 2017 risulta di gran lunga superiore rispetto al valore dell'anno 2000.

Figura 7 – Andamento dei feriti tra i motociclisti e dei feriti totali in Lombardia dal 2000 al 2016 (2000=100)



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

2.2 Il sistema “uomo-veicolo-ambiente strada”

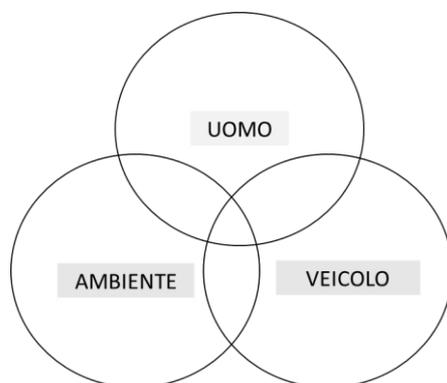
La guida di un motociclo, così come in generale la guida di un qualsiasi altro veicolo, è il risultato dell'interazione di tre componenti: Uomo-Ambiente-Veicolo (UAV).

Queste componenti, egualmente importanti, interagiscono in modo ottimale quando la guida è attenta e consapevole perché, insieme alla capacità di giudizio, all'autocontrollo, alla corretta valutazione dell'entità del pericolo e alla capacità di reazione, prepara ad affrontare la strada e il traffico, a fronteggiare situazioni che vanno al di là delle possibilità di controllo, a decifrare il comportamento altrui e a prendere in considerazione anche le esigenze e la sicurezza degli altri utenti della strada.

L'incidente stradale può essere la conseguenza di una o più carenze all'interno di questa interazione. L'incidente di un veicolo a due ruote motorizzate è un evento ancora più complesso, che può essere innescato da una o più cause, nel quale entrano in gioco diversi fattori che possono essere molto variabili a seconda delle condizioni in cui l'incidente avviene.

Per questi veicoli gli incidenti più frequenti sono le scivolate per frenata posteriore o anteriore (ad esempio sulla segnaletica orizzontale viscosa e, più in generale, nei casi di scarsa aderenza dell'asfalto), quelli più gravi avvengono in seguito a impatti contro altri veicoli oppure contro ostacoli fissi (ad esempio i *guardrail*).

Figura 8 – Schematizzazione del sistema Uomo-Ambiente-Veicolo



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia

Come rappresentato nella schematizzazione qui sopra riportata, l'interazione UAV rivela una notevole complessità per la quantità di fattori che possono influenzarla.

In particolare, la guida in sicurezza di un motociclo è un'attività che va oltre la semplice azione di sapere manovrare il veicolo ovvero accelerare, frenare e utilizzare cambio e frizione (azioni svolte in modo quasi automatico da un motociclista esperto) senza che sia necessaria una particolare concentrazione o attenzione.

La guida di un motociclo implica azioni da svolgere contemporaneamente su diversi livelli che dipendono da condizioni psico-fisiche adeguate, da una buona conoscenza del veicolo, dalla

preparazione all'automatismo, dalla percezione del pericolo, dalla capacità di "leggere" la strada oltre alla segnaletica. Tali fattori dipendono a loro volta dalla formazione, dall'allenamento alla guida, dall'età (i riflessi sono più lenti man mano aumenta l'età) e dall'esperienza.

Uomo

Una delle più importanti e complete ricerche europee¹⁴ nel campo della sicurezza stradale indica che il fattore umano, non solo è quello quasi sempre presente in caso di incidente, ma risulta essere quello predominante: se dunque i motociclisti risultano essere il primo anello della catena in caso di incidentalità, l'efficacia di una politica, in tema di sicurezza stradale, è fortemente condizionata dal comportamento di tali utenti¹⁵.

Tra i principali fattori che possono risultare la concausa di incidenti stradali vi è la velocità: a causa della potenza di accelerazione dei mezzi che guidano (o sui quali sono trasportati come passeggeri) i motociclisti¹⁶ diventano utenti vulnerabili nel momento in cui essi hanno un minore tempo per elaborare le informazioni e reagire di conseguenza per evitare l'impatto.

Un elemento che gioca in maniera decisiva nel far sì che il sistema UAV non vada fuori controllo è certamente la corretta percezione dei possibili rischi da parte di chi sta guidando¹⁷.

Oltre alla velocità va sottolineata la componente della visibilità dei motociclisti, che dovrebbe essere sempre garantita (ad esempio attraverso il miglioramento dell'abbigliamento e dell'illuminazione) contrastandola con l'ambiente circostante. Il campo visivo del motociclista può essere limitato anche a causa della forma del casco¹⁸ indossato e dalla posizione di guida se inclinata in avanti. La misura di tale riduzione dipende dalla posizione di guida adottata: maggiore è la velocità del veicolo, più il campo visivo è limitato.

Poiché la schematizzazione assegna un ruolo equivalente a tutte e tre le componenti (Uomo-Ambiente-Veicolo) il motociclista, per condurre in modo sicuro il suo mezzo, dovrebbe essere in grado di esplorare il suo campo visivo per potere fronteggiare, in anticipo, i comportamenti altrui e, non ultimo, reagire a stimoli inaspettati che diventano, inevitabilmente, imprevisti.

Alla base di una corretta conoscenza è necessario dunque che il motociclista abbia un costante aggiornamento di tutte le componenti che influiscono sulle proprie capacità di guida¹⁹.

¹⁴ www.maids.eu. Il *report* riassume una ricerca internazionale sugli incidenti stradali che coinvolgono motocicli e ciclomotori dove viene confermato che le cause di incidente, per tale categoria di utenza stradale, sono attribuibili per l'87,5% a fattori umani, soprattutto di tipo comportamentale.

¹⁵ BENINCASA Valerio (a cura di), (2005), *Psicologia viaria. Gli interventi dello psicologo per ottimizzare il rapporto uomo-veicolo-strada*, Ordine degli Psicologi del Lazio, Franco Angeli, Milano.

¹⁶ Nel conducente motociclista interagiscono diverse aree funzionali: l'area cognitiva, l'area motorio-sensoriale, l'area della personalità, l'area emotiva e l'area sociale.

¹⁷ TAGGI Franco, MARTURANO Pietro, (2003), *La percezione del rischio e il rischio della percezione: il caso della sicurezza stradale*. "Nel considerare il rischio correlato alla velocità si analizza l'influenza delle unità di misura utilizzate. Esprimere la velocità in km/h può essere utile per stimare la durata di un viaggio, non già per dare una percezione adeguata del rischio. [...] Può fare percepire maggiormente lo stato delle cose, l'utilizzo dei metri al secondo (m/s) e cioè utilizzare semplicemente una diversa unità di misura per esprimere la velocità istantanea. Tecnicamente, se si ha una velocità espressa in km/h, la stessa espressa in m/s si ottiene moltiplicando la prima per il fattore di ragguglio pari a 0,28. Dunque, un tranquillo signore che viaggia ad 80 km/h, e nel pieno rispetto dei limiti imposti dal Codice della strada, sta procedendo a 22 metri al secondo. [...] Si calcoli per curiosità, a quanti metri al secondo procede un veicolo che va a 200 km/h: 55,6 m/s."

¹⁸ Il casco *jet* non interferisce con il campo visivo mentre quello integrale lo può limitare.

¹⁹ DEKRA *Automobil GmbH*, (2011). "Un elemento importante della formazione dei motociclisti consiste nel riuscire a coniugare l'insieme delle idoneità (teoria e pratica di guida) con le condizioni fisiche e mentali adeguate che trovano

Ambiente

Per la sicurezza dei motociclisti è necessario progettare e costruire strade²⁰ che tengano conto delle traiettorie dei veicoli (in rettilineo, in curva, in prossimità di incroci e di rotonde), che prevedano adeguati spazi di decelerazione (vie di fuga) e che limitino il più possibile la presenza di ostacoli fissi lungo i bordi delle strade, soprattutto nella parte esterna delle curve.

Anche le infrastrutture già esistenti possono essere messe in sicurezza attraverso l'adozione di alcune semplici misure preventive che aiutino a eliminare (o per lo meno a rendere inoffensivi) quegli elementi pericolosi in grado di ferire gravemente o uccidere i motociclisti e i loro passeggeri: ne è un esempio il dibattito di questi anni che riguarda l'installazione sui *guardrail* già esistenti di dispositivi di protezione per i motociclisti, soprattutto nelle curve pericolose e nei tratti stradali a elevato rischio di incidente.

Un altro aspetto fondamentale è l'illuminazione delle strade: impianti di illuminazione stradale adeguati permettono di distinguere la strada dal terreno circostante, rendono ben visibili i veicoli, i pedoni e gli eventuali ostacoli presenti sulla carreggiata.

La sinergia tra illuminazione stradale e fanaleria rende i veicoli maggiormente visibili su strada: l'impianto di illuminazione permette di percepire il veicolo a due ruote per contrasto rispetto al piano stradale illuminato, mentre la fanaleria serve a renderlo visibile agli altri utenti oltre che a illuminare la strada.

riscontro in esami clinici (vista, equilibrio, udito, malattie ed eventuali problemi di salute) e psicologici (capacità psico-funzionali, concentrazione, capacità di reazione, attenzione, coordinazione, ecc.).

²⁰ GUIO Giovanna, (2010), *Migliorare la sicurezza delle infrastrutture per i motociclisti*, Federazione Motociclistica Italiana-Comitato Regionale Lombardia, Milano.

La sicurezza dei motociclisti e l'adeguamento dell'infrastruttura stradale

La sicurezza della circolazione è fortemente condizionata dal rapporto che il motociclista ha con la strada e, di conseguenza, dal livello d'informazione che riceve dall'ambiente circostante.

a. Influenza della segnaletica stradale sulla sicurezza dei motociclisti

Le informazioni dell'ambiente sono funzioni dell'esercizio dell'acuità visiva e, in tale contesto, gli elementi costituenti la segnaletica stradale (sia orizzontale che verticale) svolgono un ruolo fondamentale, in quanto devono consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità (giorno, notte, asciutto, bagnato, cielo limpido, nebbia, ecc.) e garantire informazioni utili per l'attività di guida.

Molte cause di incidentalità stradale sono attribuibili alla non adeguatezza delle funzionalità della segnaletica stradale conseguente a diversi fattori di inefficienza, quali l'usura, il cattivo posizionamento, la scarsa visibilità, fino ad arrivare alla totale assenza.

b. Importanza dell'illuminazione stradale per la sicurezza dei motociclisti

La causa principale della pericolosità della guida durante le ore notturne è da ricercarsi nel fatto che l'oscurità fa diminuire la qualità e la quantità delle informazioni visive che servono al conducente per mantenere una corretta condotta di guida. Si riducono, infatti, la prestazione visiva, la sensibilità al contrasto, l'acuità visiva, la capacità di valutare le distanze e gli ingombri dei veicoli, la velocità della percezione, la distinzione dei colori e la tolleranza all'abbagliamento. Il risultato finale è una drastica riduzione della visibilità notturna. I fari dei veicoli non bastano a fornire al conducente le informazioni visive necessarie a guidare con sicurezza ed efficienza, specialmente quando le strade sono molto trafficate e/o caratterizzate da una geometria particolarmente articolata o resa complessa della continuità presenza di incroci e/o accessi.

c. Tecniche di ripristino, di potenziamento e di mantenimento dell'aderenza stradale

Le condizioni di aderenza tra pneumatici e superficie stradale devono essere determinati ai fini di garantire un assetto quanto più stabile possibile per i veicoli a due ruote. Mantenere valori elevati dei coefficienti di aderenza, longitudinale e trasversale, pertanto, è un obiettivo che, se perseguito anche in condizioni di pavimentazione stradale bagnata, si configura come un intervento di sicurezza attiva tra i più utili per abbattere l'elevato tasso d'incidentalità su strada bagnata di cui sono affetti gli utenti dei motoveicoli.

Interventi come i trattamenti superficiali, i rappezzi e la fresatura e ricostruzione del conglomerato bituminoso, oltre che per ripristinare le condizioni di aderenza delle strade, sono utili anche al fine di garantire idonee caratteristiche di uniformità dello strato superficiale.

d. Dispositivi di ritenuta stradali

Dai dati sull'incidentalità stradale a livello europeo, si evince come il rischio di mortalità per i motociclisti aumenti dal 2% all'11% in caso di barriere di sicurezza presenti sul luogo dell'incidente. L'impatto del motociclista con tali dispositivi può avere conseguenze devastanti: oltre ai traumi alla colonna vertebrale si possono manifestare conseguenze altrettanto invalidanti come l'amputazione di arti, o immediatamente fatali come la decapitazione provocata dall'effetto "ghigliottina" dei montanti.

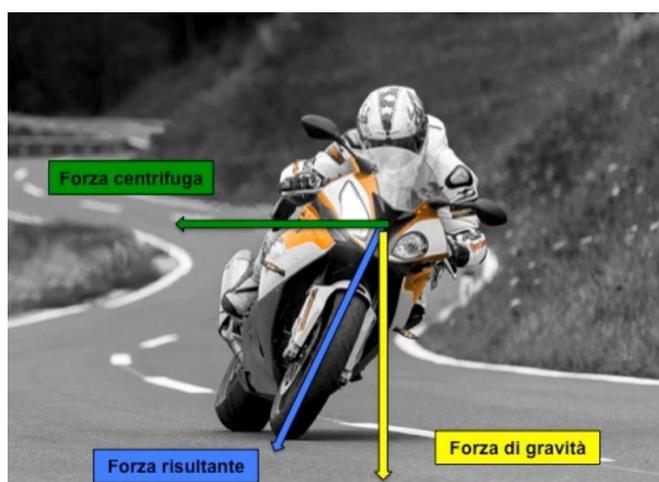
Tratto da: Confindustria ANCMA, DISS Centro di Sicurezza Stradale (2018)²¹

²¹ Confindustria ANCMA, DISS-Centro di Sicurezza Stradale, (2014), *La sicurezza dei motociclisti. Linee guida per la progettazione e l'adeguamento delle infrastrutture stradali*, Santa Croce, Parma.

Veicolo

I motocicli, così come in generale i veicoli a due ruote motorizzati, hanno un equilibrio instabile e possiedono la singolare caratteristica di avere solo due punti di contatto con la superficie stradale che percorrono. Inoltre possiedono un elevato rapporto potenza/peso e dunque accelerano più rapidamente delle automobili e, rispetto ad esse, si distinguono da un diverso baricentro e dall'assenza di carrozzeria. Il grado di stabilità del veicolo è determinato dal livello di aderenza dei pneumatici al fondo stradale: l'aderenza, unita all'effetto giroscopico²², rende stabile il veicolo e auto-regola il suo equilibrio. La perdita di aderenza tra i pneumatici e il fondo stradale, causato ad esempio da una frenata improvvisa o da un manto stradale irregolare o bagnato, comprime e rilascia rapidamente le sospensioni provocando lo slittamento della ruota anteriore e la perdita di controllo del veicolo durante la manovra andando a comprometterne la tenuta in strada. In curva, il veicolo si inclina con un'angolazione che è correlata alla velocità e al raggio di curvatura e qualsiasi cambiamento di aderenza tra i pneumatici e il fondo stradale può destabilizzarlo: durante l'azione di curvatura il motociclista segue una diversa traiettoria rispetto ai conducenti degli altri veicoli a motore perché si sposta lungo tutta la larghezza della corsia per ridurre la sterzata e aumentare al massimo l'aderenza²³. La frenata improvvisa in curva può destabilizzare il veicolo al punto tale da fargli perdere aderenza, con conseguenze alla sua sicurezza.

Figura 9 – Le forze che agiscono sul motociclo



Fonte: Federazione Motociclistica Italiana (FMI)-Comitato Regionale Lombardia

²² GUIDARINI Marco, *Una guida per chi guida*. "L'effetto giroscopico si ha quando le ruote di una moto, girando intorno al proprio asse, creano una forza che contrasta ogni inclinazione dell'asse attraverso un effetto stabilizzante. È possibile provare l'effetto giroscopico tenendo con le mani le estremità dell'asse di una ruota di bicicletta (come se le braccia fossero la forcella): se si prova a cambiare direzione all'asse della ruota rispetto a un asse verticale dello spazio (come per sterzare) o rispetto a un asse longitudinale (come per piegare), si noterà che quando la ruota è ferma non si avverte particolare resistenza (né sterzando né inclinando la ruota) mentre mettendola in rotazione si avverte resistenza a ogni tentativo di sterzare o inclinare l'asse della ruota. L'effetto giroscopico si avverte solo quando si cambia direzione all'asse (della ruota) nei vari piani dello spazio, e non quando si alza o si abbassa l'asse (come quando la ruota percorre un fondo irregolare) né quando si sposta l'asse avanti o indietro".

²³ Per affrontare la curva il motociclista sposta il proprio peso verso l'interno della curva perché in questo modo ottiene un effetto sterzante amplificato. Tale effetto è maggiore con l'aumento della velocità. Un piccolo spostamento del manubrio a 90km/h fa curvare più velocemente rispetto allo spostamento a bassa velocità. A basse velocità, per mantenere in equilibrio il veicolo, è determinante il senso di equilibrio del conducente il quale riesce a mantenere in equilibrio il veicolo attraverso piccoli e talvolta impercettibili spostamenti di peso.

Sintesi delle problematiche dell'incidentalità a motocicli e delle possibili soluzioni		
Componente	Problematicità	Possibili soluzioni
L'Ambiente Stradale: Tracciato della sede stradale	Curve	Progettare strade dal tracciato prevedibile/Garantire una corretta aderenza e regolarità della pavimentazione [...]
	Intersezioni ed incroci con scarsa visibilità, ostacoli, ecc.	Favorire la visibilità dei motocicli/Segnalare gli incroci pericolosi [...]
	Rotatorie	Riconoscibilità della rotatoria/Sezioni di entrata e uscita separate [...]
L'Ambiente Stradale: Caratteristiche della sede stradale	Aderenza Regolarità Rugosità Rumorosità	Rugosità e regolarità devono mantenere alti livelli di qualità affinché la pavimentazione non diventi causa di incidenti [...]
L'Ambiente Stradale: Manutenzione delle strade	Trattamenti finalizzati	Rigenerazione dell'aderenza/Trattamenti superficiali/Tappeti superficiali [...]
L'Ambiente Stradale: Bordi della sede stradale	Marciapiedi, corridoi rialzati e corsie preferenziali che possono creare pericoli in caso di impatto, posizionamenti sconvenienti e una percezione compromessa in condizioni di visibilità ridotta	Evitare l'utilizzo di bordi rialzati se non necessari/Ridurre l'altezza dei bordi dove è possibile/Utilizzare bordi dal profilo meno spigoloso [...]
	Sistemi di ritenuta, come <i>Guardrail</i> e <i>New Jersey</i> , sono tra le principali cause che rendono gravi gli incidenti ai motociclisti. La loro omologazione non contempla i motocicli e inoltre essi possono determinare pericoli perché inadeguati (rimbalzo sulla barriera, impedimento in uscita della carreggiata, ecc.)	Valutare soluzioni alternative al <i>Guardrail</i> /Garantire un'adeguata via di fuga/Introdurre misure migliorative per montarli [...]/Rendere la sommità del <i>Guardrail</i> meno pericolosa (" <i>Bikeguard</i> " ovvero striscia metallica dai bordi smussati per evitare la sporgenza dei montanti)/Sostituire i <i>Guardrail</i> con barriere continue, dove sia conveniente
	Alberi	Proteggerli e allontanarli dalla carreggiata
L'Ambiente Stradale: Gestione del traffico stradale	Segnaletica orizzontale e chiusini che determinano un'improvvisa riduzione dell'aderenza della superficie stradale	Utilizzare materiali adeguati (antisdrucchiolevoli)/Verificare periodicamente l'aderenza/Evitare demarcazioni con prodotti aggiuntivi inadeguati [...]
	Segnaletica orizzontale e pali non sempre percepiti dal motociclista	Collocare segnali solo dove si ritiene necessario (per evitare la sovrabbondanza di indicazioni)/Verificare la coerenza e la congruenza delle informazioni trasmesse agli utenti lungo tutto il tracciato [...]
	Non corretto segnalamento dell'isola salvagente	Migliorare la segnalazione in base alla classe funzionale della strada (urbano/extraurbano) ed il regime di velocità previsto/Utilizzare materiali che riducono gli impatti in caso di caduta dei motociclisti
Veicolo	La vulnerabilità dei mezzi a due ruote nei confronti di altre tipologie di veicoli. La mancanza di una protezione data dalla struttura del veicolo per i motociclisti in caso di incidente	Inserimento di controlli tecnici obbligatori per scooter e motociclette in base al chilometraggio ed all'età del veicolo/Usi dei pneumatici invernali/Implementazione di sistemi di sicurezza attivi nei mezzi (dispositivi tecnologici elettronici)
Uomo	Le problematiche legate all'attività umana alla guida di un motociclo- così pure per gli altri veicoli- sono essenzialmente legate al suo comportamento ed alle abitudini consolidate nella guida. Esse si esprimono nel basso livello di attenzione in generale a tutti gli utenti deboli della strada e al mancato rispetto del codice della strada (ad esempio per la velocità)	Educazione stradale/Scuola Guida e Corsi di Guida Sicura/Campagne di Informazione/"Percezione del Controllo" da parte delle Forze dell'Ordine (per ridurre la criticità relative alla velocità eccessiva)/Abbigliamento Tecnico Protettivo e ad alta visibilità/Casco e sistema di sicurezza per il collo/Guanti/Calzature/Tuta/Giubbotto/Paraschiena/Protezioni per spalle, gomiti, ginocchia, tibia e fianchi/Soccorso Stradale

Tratto da: Richiedei A., Rossetti S., Tiboni M., Tira M. (2014)²⁴

²⁴ RICHIEDEI Anna, ROSSETTI Silvia, TIBONI Michela, TIRA Maurizio, (2014), *La sicurezza stradale di ciclomotori e motocicli. Un focus sulla Provincia di Brescia*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).

2.3 La sicurezza passiva e la sicurezza attiva

Nell'affrontare il tema della sicurezza stradale vanno segnalate le due principali tipologie di sistemi di sicurezza²⁵ che, agendo con tempistiche diverse, potrebbero essere in grado di prevenire un incidente stradale oppure di limitarne le conseguenze: si parla rispettivamente di sicurezza passiva e di sicurezza attiva. Entrambe si riferiscono alle infrastrutture stradali e ai veicoli.

La sicurezza passiva annovera quelle misure che limitano le conseguenze dell'incidente, soprattutto le lesioni alle persone coinvolte, mentre la sicurezza attiva comprende l'insieme di quei dispositivi che dovrebbero prevenire l'incidente stradale.

Oltre ai dispositivi di sicurezza presenti sui veicoli (freni, luci, pneumatici), sono considerati sistemi di sicurezza attiva anche le strade, se ben progettate e mantenute, e un'adeguata segnaletica stradale.

I sistemi di sicurezza passiva invece sono in grado di assorbire l'energia cinetica del corpo in caduta e quindi di mitigare i danni derivanti dall'urto contro un ostacolo. Tali sistemi comprendono l'abbigliamento tecnico protettivo ma anche i *guardrail* se dotati di protezione salva-motociclisti perché, oltre a contenere veicolo e corpo nella carreggiata, assorbono l'energia cinetica attraverso la loro deformabilità.

I dispositivi di sicurezza passiva e attiva presenti sul motociclo sono collegati all'evoluzione tecnica dei veicoli: negli ultimi anni i dispositivi tecnologici sui veicoli sono migliorati e, di conseguenza, i sistemi di sicurezza attiva e passiva a essi abbinati sono diventati più sofisticati e precisi.

Sicurezza passiva

Migliorare la sicurezza passiva significa adottare le misure di sicurezza in caso di incidente per prevenire i danni che ne derivano, collegandosi dunque al concetto di "attenuazione delle conseguenze post-incidente".

Il compito di mitigare gli effetti dell'urto, assorbendo l'energia che deriva dall'impatto e salvaguardando la sicurezza dei motociclisti, viene affidato non solo all'infrastruttura (barriere di sicurezza, adeguati spazi di fuga, ecc.) e al veicolo (*airbag*, ecc.), ma anche all'"equipaggiamento corretto" del motociclista (abbigliamento protettivo, casco, ecc.).

L'efficacia dei dispositivi di protezione passiva, come ad esempio i paraschiena e gli *airbag*, studiati per distribuire l'impatto su una vasta area dorsale e assorbitarne l'energia cinetica accumulata, è stata oggetto di uno studio²⁶ attraverso il quale si è dedotto che tali dispositivi riducono del 40% il rischio

²⁵ DEKRA *Automobil GmbH*, (2011). Oltre ai sistemi di sicurezza passiva e attiva si parla anche di sicurezza "integrata" che è basata sull'utilizzo di sensori per far comunicare in modo *wireless* tutti i veicoli presenti sull'infrastruttura, creando così un "traffico cooperativo". La sfida maggiore è trovare il modo di avvisare il motociclista senza spaventarlo e/o distrarlo, in quanto qualsiasi piccolo errore potrebbe avere conseguenze fatali. Per tale ragione, lo sviluppo del progetto prevede anche l'individuazione di un punto d'incontro "uomo-macchina" per individuare un sistema che avvisi effettivamente il conducente senza compromettere la sua sicurezza.

²⁶ Lo studio, condotto da un'equipe italiana coordinata dal direttore del Reparto Ambiente e Traumi dell'Istituto Superiore di Sanità dott. Alfredo Pitidis, in collaborazione con la Polizia Stradale, ha analizzato 2.104 incidenti avvenuti sulle strade extraurbane italiane nel periodo che va dall'1 dicembre 2011 al 25 ottobre 2013, e 2.319 soggetti feriti di cui 1.821 (78,5%) motociclisti e 498 (21,5%) ciclomotoristi. Tra i motociclisti coinvolti negli incidenti, il 16,2% indossava il paraschiena o l'*airbag* (tra i ciclomotoristi solo l'1,3%). Tra i feriti più gravi, quelli che indossavano un dispositivo di sicurezza di elevato livello (paraschiena a guscio rigido o una giacca ad *airbag*) avevano una percentuale di lesioni alla colonna vertebrale inferiore (13,6%) a quelli che indossavano solo indumenti protettivi (27,3%). Nel gruppo dei soggetti non protetti, l'elevata percentuale (63,2%) dei traumi gravi alla colonna vertebrale è stata attribuita al mancato utilizzo del paraschiena.

di riportare lesioni alla colonna vertebrale in caso di incidente, e potrebbero ridurre del 60% la gravità dei traumi.

L'utilizzo dei dispositivi di sicurezza passiva costituisce un valido strumento di prevenzione, che dovrebbe essere reso obbligatorio per tutti gli utenti di veicoli a due ruote motorizzate così come è stato fatto a suo tempo per il casco.

L'utilizzo del casco

Un urto, più o meno violento, al capo fa sì che il cervello impatti contro le pareti della scatola cranica. Il conseguente danno provocato all'encefalo viene definito "trauma cranico".

Il principale fattore di morte nella popolazione giovanile-adulta in Italia è proprio il trauma cranico.

La prima causa di trauma cranico è rappresentata dagli incidenti stradali, il cui tipo predominante varia in base alla fascia di età.

0-14 anni	In corrispondenza di un attraversamento pedonale
15-65 anni	Guida e trasporto Auto, Moto, Bicicletta
Oltre 65 anni	Guida della bicicletta, ciclomotore e in corrispondenza di un attraversamento pedonale

Il ruolo svolto dal casco nel prevenire il trauma cranico è rivelato in modo eclatante dagli effetti delle leggi che hanno introdotto l'obbligo dell'uso del casco per i motociclisti.

Negli Stati Uniti l'introduzione dell'obbligo dell'uso del casco ha portato ad una diminuzione pari al 30% dei morti in incidenti che hanno coinvolto dei motocicli. La successiva abrogazione in alcuni stati ha causato un aumento della mortalità a più del 40%.

In Italia l'introduzione dell'obbligo dell'uso del casco ha ridotto i decessi del 23,4% ed i feriti per traumi cranici del 24,6%.



Il casco: come è fatto

Calotta esterna

La calotta esterna deve soddisfare alcuni requisiti come ad esempio la leggerezza, la resistenza, la malleabilità (capacità di assorbire gli urti). È la parte del casco che riceve l'urto, distribuendone l'energia su una superficie più ampia rispetto a quella che ha subito l'impatto e, quindi, smorzandola. Una parte dell'energia dell'urto viene assorbita dalla calotta. E' realizzata in resina termoplastica (ABS o policarbonato) o in resina rinforzata con fibra di vetro, kevlar, carbonio.

La resina viene iniettata in uno stampo (eventualmente foderato di "pezze" di fibra) dove si raffredda, conservando la forma e lo spessore desiderati

Il materiale più diffuso nella costruzione della calotta esterna è il policarbonato: è infatti più facile da lavorare e quindi adatto alle produzioni di scala. Le resine rinforzate risultano più difficili da lavorare e quindi sono più adatte per produzioni limitate.

Il policarbonato è leggero, resistente, malleabile, viene trattato per resistere a:

- solventi (es. benzina)
- acqua
- temperature da -20° a 50°
- raggi U.V.

Calotta interna

La calotta interna è realizzata in polistirolo espanso in grado di assorbire l'energia dell'urto, deformandosi in modo permanente fino al 50% dello spessore iniziale. Dopo l'urto il polistirolo espanso non recupera la conformazione iniziale: per questo il casco che subisce un urto deve essere sempre sostituito. Dopo la caduta, infatti, lo spessore della calotta interna potrebbe essere compromessa, anche se la calotta esterna non appare danneggiata

Inoltre attutisce l'impatto interno tra la testa e la calotta esterna. Il polistirolo è più denso e resistente ai bordi, perché le zone perimetrali della calotta esterna sono più fragili, e meno denso e più duttile al centro, dove la calotta esterna risulta più resistente.

Il polistirolo espanso, prima della lavorazione, si presenta come un insieme di grani di plastica duri al tatto. I grani diventano palline morbide dopo essere state sottoposte ad un trattamento a base di vapore caldo e pentano. A questo punto il polistirolo viene iniettato in uno stampo attraverso degli iniettori e sottoposto per la seconda volta ad elevate temperature: in questo modo i grani si compattano.

Visiera

La visiera, realizzata in policarbonato, viene trattata per resistere all'abrasione e, talvolta, contro l'appannamento.

Cinturino

Il cinturino, fissato alla calotta esterna, è progettato per trattenere il casco nella giusta posizione ed evitare lo scalzamento in caso di caduta.

Il casco non va mai comprato "a scatola chiusa", ma sempre provato prima dell'acquisto. Una volta indossato il casco deve risultare bene aderente al capo e resistere a qualsiasi tentativo di "scalzamento" effettuato con le mani. Un casco nuovo deve provocare un certo senso di costrizione: significa che aderisce bene alla testa (con l'uso l'imbottitura interna si adatterà alla forma del cranio eliminando il senso di fastidio). Per contro, il casco non deve costringere troppo: deve consentire il libero movimento della testa a dx e a sx, una buona visione laterale e non deve ostacolare la respirazione. Il cinturino deve essere regolato ed allacciato.

L'Art. 171 del C.d.S. definisce che *"durante la marcia, ai conducenti e agli eventuali passeggeri di ciclomotori e motoveicoli è fatto obbligo di indossare e di tenere regolarmente allacciato un casco protettivo conforme ai tipi omologati..."*

Un casco ottiene l'omologazione dopo essere stato sottoposto, con successo, a specifici test di resistenza ed essere risultato conforme ai parametri costruttivi e di sicurezza previsti dal C.d.S.

La normativa di riferimento, in Europa, per l'omologazione dei caschi è il regolamento ECE/ONU n. 22: stabilisce i parametri minimi di sicurezza che un casco deve possedere per poter essere commercializzato.

Tratto da: Moretti M. (2018)²⁷

Sicurezza attiva

Migliorare la sicurezza attiva significa dotare i veicoli e le infrastrutture stradali di quei sistemi in grado di prevenire gli incidenti stradali.

Il tema della sicurezza attiva ha ancora un elevato potenziale di riduzione del numero di incidenti e ciò è dimostrato anche dal fatto che i produttori di moto continuano a investire su tali sistemi di assistenza.

Parlare di sistemi di sicurezza attiva per quanto concerne l'infrastruttura significa investire a lungo termine in una corretta progettazione e realizzazione del tracciato viario, attraverso una corretta manutenzione della pavimentazione, dell'illuminazione e della segnaletica. Per quanto riguarda invece il sistema motociclo-motociclista si parla di possedere buone condizioni psico-fisiche e di

²⁷ MORETTI Michele, (2018), *Il casco: perché*, Associazione Nazionale Ciclo Motociclo e Accessori, Milano.

acquisire una consapevolezza per effettuare una guida attenta e sicura con un mezzo dotato di più efficienza possibile (freni, sospensioni, pneumatici, dispositivi di illuminazione, ecc.).

Garantire la sicurezza attiva nel caso dei motociclisti significa prevedere quelle azioni utili al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- supportare i motociclisti nelle azioni di guida da intraprendere durante la marcia;
- rendere i motoveicoli chiaramente percepibili e visibili anche durante le ore notturne;
- ridurre al minimo il rischio che si manifestino fenomeni di instabilità o di assetto irregolare da parte dei motoveicoli in marcia, soprattutto in corrispondenza di punti critici, quali curve e intersezioni, e nelle fasi di esecuzione delle manovre di sterzata o di frenatura.

Capitolo 3. La situazione nelle province lombarde

Di seguito vengono riportate le analisi dei sinistri con motociclisti coinvolti nelle varie province nel triennio 2015-2017; tale periodo è caratterizzato da percentuali che incidono sul peso totale regionale, con valori che differiscono tra loro anche in modo significativo viste le singole tipicità di ogni territorio provinciale in questione.

Tabella 7 – Numero degli incidenti con motociclisti coinvolti, dei motociclisti morti e feriti rispetto al totale per provincia in Lombardia – Triennio 2015-2017

Anni 2015-2017							
Popolazione Anno 2017	Provincia	Incidenti		Morti		Feriti	
		Totale incidenti	Incidenti motocicli	Totale morti	Motociclisti morti	Totale feriti	Motociclisti feriti
1.109.933	BERGAMO	8.870	1.982	155	43	12.331	2.036
1.262.678	BRESCIA	9.708	1.539	225	47	13.748	1.588
600.190	COMO	4.766	1.095	65	16	6.700	1.140
359.388	CREMONA	3.280	350	63	5	4.718	367
339.238	LECCO	2.699	627	44	8	3.666	659
229.338	LODI	1.545	157	37	1	2.379	158
412.610	MANTOVA	3.238	435	103	17	4.680	449
3.218.201	MILANO	42.111	12.877	337	87	56.386	13.377
868.859	MONZA E DELLA BRIANZA	8.031	1.556	69	11	11.124	1.597
547.251	PAVIA	4.658	605	101	12	6.874	623
181.437	SONDRIO	1.322	244	29	11	2.110	248
890.043	VARESE	7.883	1.376	107	27	10.918	1.408
10.019.166	Lombardia	98.111	22.843	1.335	285	135.634	23.650

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

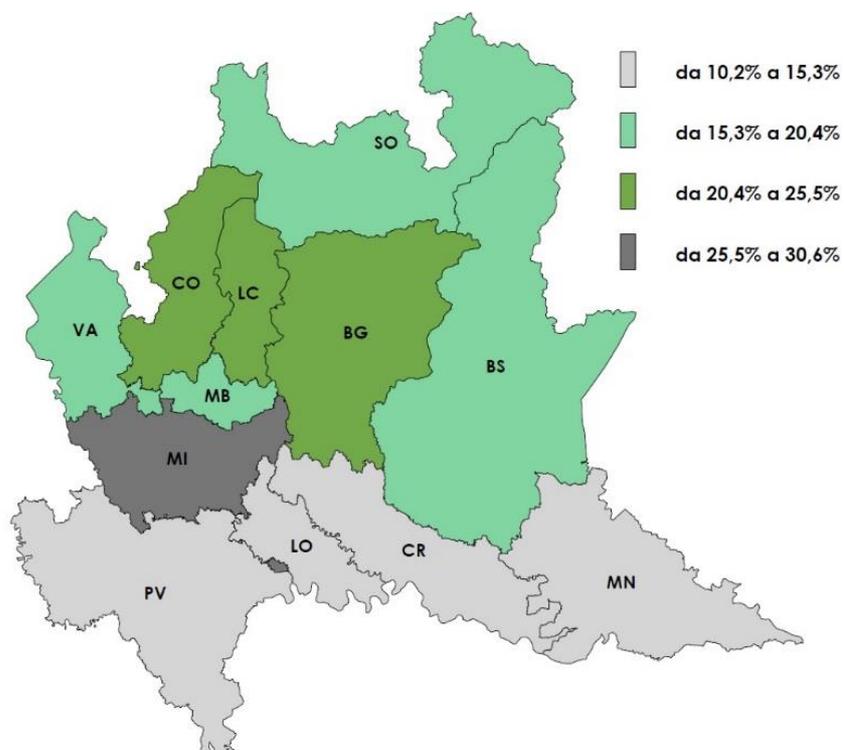
La provincia di Milano è la più interessata da incidenti con motociclisti nel triennio 2015-2017: infatti più del 30% degli incidenti coinvolgono motocicli e il 23,72% dei feriti sono motociclisti mentre è nella provincia di Sondrio che si registra il maggior di numero di motociclisti morti rispetto al totale dei deceduti in incidenti stradali (37,93%). Nelle province di Lecco, Como e Bergamo, l'incidentalità e la lesività relative ai motociclisti sono espresse da valori pressoché coincidenti. La provincia di Lodi, nel triennio preso in considerazione, registra la più bassa percentuale di incidenti con coinvolti motocicli rispetto agli incidenti totali (10,16%).

Tabella 8 – Rapporto degli incidenti con motociclisti coinvolti, dei motociclisti morti e feriti rispetto al totale per provincia in Lombardia – Triennio 2015-2017

Anni 2015-2017			
Provincia	% incidenti motocicli sul totale	% morti motociclisti sul totale	% feriti motociclisti sul totale
BERGAMO	22,34%	27,74%	16,51%
BRESCIA	15,85%	20,89%	11,55%
COMO	22,98%	24,62%	17,01%
CREMONA	10,67%	7,94%	7,78%
LECCO	23,23%	18,18%	17,98%
LODI	10,16%	2,70%	6,64%
MANTOVA	13,43%	16,50%	9,59%
MILANO	30,58%	25,82%	23,72%
MONZA E DELLA BRIANZA	19,37%	15,94%	14,36%
PAVIA	12,99%	11,88%	9,06%
SONDRIO	18,46%	37,93%	11,75%
VARESE	17,46%	25,23%	12,90%

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Figura 10– Rapporto degli incidenti con motociclisti coinvolti, rispetto al totale per provincia in Lombardia Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Come si può notare dai dati riportati nella tabella di seguito, dal 2015 a fronte di indici di lesività (feriti ogni 100 incidenti) molto simili tra le dodici province (per la provincia di Lecco si registra l'indice di lesività più elevato), gli indici di mortalità (morti ogni 100 incidenti) differiscono tra loro: i valori più elevati, di circa 4 motociclisti morti ogni 100 incidenti, si registrano nelle province di Sondrio (4,5) e di Mantova (3,9). Per queste due province anche gli indici di gravità (morti ogni 100 infortunati) registrano i valori più elevati.

*Tabella 9 – Indici di mortalità, lesività e gravità relativi ai motociclisti per provincia in Lombardia
Triennio 2015-2017*

Triennio 2015-2017	BG	BS	CO	CR	LC	LO	MN	MI	MB	PV	SO	VA
Indice di mortalità	2,2	3,1	1,5	1,4	1,3	0,6	3,9	0,7	0,7	2,0	4,5	2,0
Indice di lesività	102,7	103,2	104,1	104,9	105,1	100,6	103,2	103,9	102,6	103,0	101,6	102,3
Indice di gravità	2,1	2,9	1,4	1,3	1,2	0,6	3,6	0,6	0,7	1,9	4,2	1,9

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

La situazione nei capoluoghi delle province lombarde evidenzia scenari critici riguardo agli incidenti con motociclisti soprattutto nei comuni di Bergamo, di Como e di Milano con percentuali che superano il 25% sul totale dei sinistri. Negli ultimi tre anni a Lecco, comune di 48.131 abitanti, si sono verificati 166 incidenti in cui è coinvolto un motociclo, il 24,74% degli incidenti totali in città. A confronto con gli altri capoluoghi lombardi, Lecco evidenzia un frangente problematico con oltre il 33% di motociclisti morti, la percentuale più elevata nel rapporto tra i decessi totali e i decessi di motociclisti.

Tabella 10 – Numero di incidenti, morti e feriti totali e percentuale degli incidenti con motociclisti coinvolti, motociclisti morti e feriti per capoluogo di provincia in Lombardia – Triennio 2015-2017

Triennio 2015-2017						
Capoluoghi	Totale incidenti	%Incidenti motocicli	Totale morti	%Motociclisti morti	Totale feriti	%Motociclisti feriti
Bergamo	2.785	29,62%	15	26,67%	3.665	23,66%
Brescia	2.460	15,37%	24	25,00%	3.297	11,59%
Como	1.268	27,29%	8	25,00%	1.729	21,11%
Cremona	1.247	11,71%	7	0%	1.684	9,20%
Lecco	671	24,74%	3	33,33%	860	19,07%
Lodi	521	13,24%	4	0%	723	9,13%
Mantova	768	20,96%	5	20,00%	1.016	15,85%
Milano	26.223	37,45%	156	29,49%	34.493	29,89%
Monza	1.940	23,92%	13	23,08%	2.691	17,69%
Pavia	1.240	15,24%	4	25,00%	1.752	11,07%
Sondrio	179	9,50%	1	0%	244	6,56%
Varese	1.177	20,99%	8	0%	1.551	16,38%

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Capitolo 4. Le caratteristiche degli incidenti

L'aumento della conoscenza attraverso il miglioramento della raccolta dei dati e lo studio degli stessi sono uno degli obiettivi del PNSS Orizzonte 2020 per tutte le categorie di utenti della strada, inclusi i motociclisti.

Il presente capitolo si occuperà di analizzare le caratteristiche degli incidenti in cui sono coinvolti i motociclisti, con particolare attenzione agli eventi mortali, attraverso l'analisi statistica dei dati a disposizione. Per meglio capire quali sono i principali fenomeni che caratterizzano l'incidentalità motociclistica, le riflessioni riportate nei capitoli precedenti dovrebbero essere uno strumento di lettura dei dati incidentali: spesso infatti, la sola indagine statistica non è sufficiente per individuare le reali cause (primarie e secondarie) che hanno innescato un sinistro stradale che ha visto coinvolto uno e più motocicli.

4.1 Dove

Dall'analisi dei dati degli incidenti con motociclisti per tipologia di strada si rileva come in ambito urbano si verificano la maggioranza degli eventi nonostante l'indice di mortalità sia più basso rispetto all'ambito extraurbano. Da sottolineare inoltre che, a fronte di un numero di motociclisti morti in calo nell'ambito urbano, il valore dei motociclisti morti in ambito extraurbano si mantiene costante nel triennio.

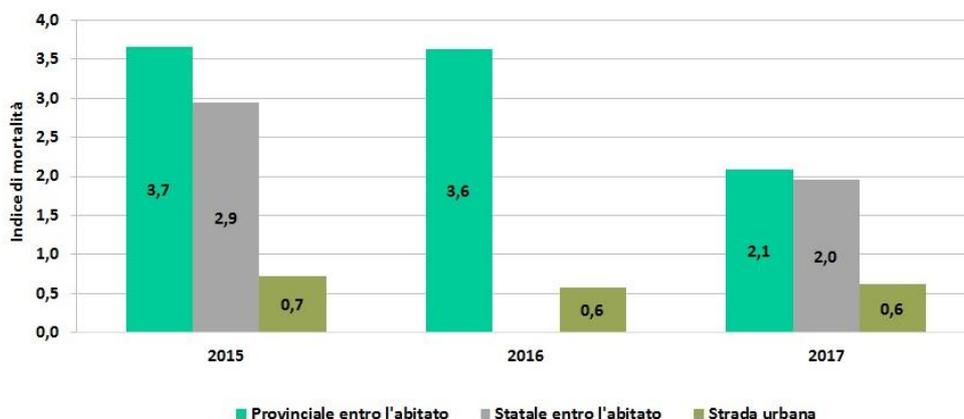
Tabella 11 – Tipologia di localizzazione nell'abitato e fuori dall'abitato degli incidenti con motociclisti coinvolti, dei motociclisti morti e indice di mortalità in Lombardia – Triennio 2015-2017

Anni	Nell'abitato			Fuori abitato			Totale		
	Incidenti con motociclisti coinvolti	Motociclisti morti	Indice di mortalità	Incidenti con motociclisti coinvolti	Motociclisti morti	Indice di mortalità	Incidenti	Morti	Indice di mortalità
2015	6.682	69	1,0	1.012	38	3,8	7.694	107	1,4
2016	6.520	51	0,8	982	38	3,9	7.502	89	1,2
2017	6.532	50	0,8	1.115	39	3,5	7.647	89	1,2
Totali	19.734	170	0,9	3.109	115	3,7	22.843	285	1,2

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Nel triennio 2015-2017, su un totale di 22.843 incidenti con motociclisti coinvolti, ben 19.734 si sono verificati in ambito urbano (l'86%), di cui 17.788 incidenti su strada urbana nell'abitato a cui corrisponde un indice di mortalità dello 0,6. Dall'analisi dell'indice di mortalità emerge inoltre che l'indicatore di mortalità nelle strade urbane si mantiene costante nel corso del triennio mentre, per le strade provinciali entro l'abitato, si ha un picco nel 2015 e nel 2016 (valori rispettivamente pari a 3,7 e a 3,6) e diminuisce nel 2017 (valore pari a 2,1); infine, per le strade statali entro l'abitato il valore dell'indice di mortalità è in aumento nel 2017 rispetto al valore azzerato dell'anno precedente.

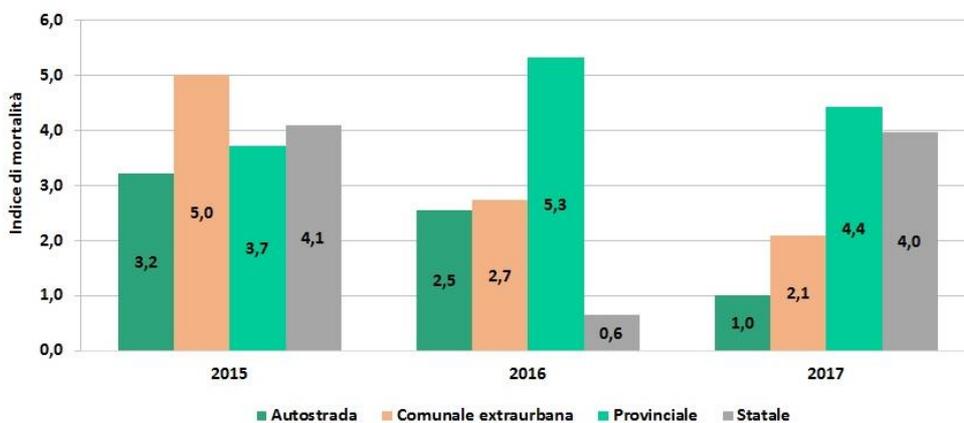
Figura 11 – Indice di mortalità dei motociclisti per localizzazione strade nell’abitato in Lombardia – Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Nel 2017 le strade fuori dall’abitato vedono aumentare il numero di incidenti e di morti rispetto all’anno 2015. A tal proposito, per quanto riguarda i sinistri con motociclisti coinvolti, gli indici di mortalità più elevati si registrano, sia per il 2016 che per il 2017, lungo le strade provinciali (rispettivamente valori pari a 5,3 e 4,4) e per il 2015 lungo le strade comunali extraurbane (5 morti ogni m100 incidenti).

Figura 12 – Indice di mortalità dei motociclisti per localizzazione strade fuori dall’abitato in Lombardia – Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Come si può evincere, dalla Tavola allegata “Tematizzazione delle strade principali per numero di incidenti con motociclisti coinvolti in Regione Lombardia nel triennio 2015-2017”, la maggiore concentrazioni di incidenti si verifica, per la maggior parte, lungo gli assi stradali di connessione tra le aree metropolitane con i principali bacini lacustri che rappresentano, di fatto, parte di un sistema turistico-paesaggistico d primaria importanza del territorio regionale.

Nel corso degli anni, dal 2015 al 2017, il valore più elevato di vittime tra i motociclisti si riscontra lungo i rettilinei ed in prossimità delle intersezioni (rispettivamente si contano 102 e 106 deceduti nel triennio considerato). In Tabella 12 sono riportati i dati che riguardano gli indici di mortalità relativi ai motociclisti in prossimità delle intersezioni stradali: gli indici di mortalità maggiori si verificano in corrispondenza dei dossi e delle gallerie (rispettivamente 5,6 e 5,5) mentre valori minimi si riscontrano in corrispondenza delle rotatorie (0,2).

Tabella 12 – Tipologia di intersezione degli incidenti con motociclisti coinvolti, motociclisti morti e indice di mortalità in Lombardia – Triennio 2015-2017

Triennio 2015-2017			
Tipologia di intersezione e non	Incidenti con motociclisti coinvolti	Motociclisti morti	Indice di mortalità
Rotatoria	1.270	3	0,2
Intersezione	9.892	106	1,1
Rettilineo	9.855	102	1,0
Curva	1.619	66	4,1
Dosso, strettoia	71	4	5,6
Gall. illuminata	55	3	5,5
Gall. non illuminata	7	0	0
Altro	74	1	1,4
TOTALE	22.843	285	1,2

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Analizzando l'ambito urbano dove, come si è detto, si concentra la maggioranza degli incidenti, se si focalizza l'attenzione all'anno 2017 si osserva che il numero più elevato di decessi tra motociclisti avviene in prossimità delle intersezioni e lungo i rettilinei (rispettivamente 25 e 16 vittime), anche se l'indice di mortalità maggiore si verifica nei pressi delle gallerie con un valore che corrisponde a 20 morti ogni 100 incidenti, sottolineando che sono solo cinque incidenti nel triennio.

Tabella 13 – Tipologia di intersezione in ambito urbano degli incidenti con motociclisti morti in Lombardia – Anno 2017

	Anno 2017			
	Tipologia di intersezione e non	Incidenti con motociclisti coinvolti	Motociclisti morti	Indice di mortalità
Ambito urbano	Rotatoria	370	1	0,3
	Intersezione	3.039	25	0,8
	Rettilineo	2.746	16	0,6
	Curva	342	7	2,0
	Dosso, strettoia	15	0	0
	Galleria illuminata	5	1	20,0
	Galleria non illuminata	0	0	0
	Altro	15	0	0
	TOTALE	6.532	50	0,8

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

4.2 Come

Le situazioni tipiche di rischio per i motociclisti sono differenti.

La maggior parte degli incidenti con motociclisti, con una percentuale che corrisponde a circa il 73%, avviene con il coinvolgimento di più veicoli: di questa tipologia di incidente, nel triennio in esame, più della metà dei sinistri con motociclisti è stato causato da uno scontro frontale-laterale (54,5%) comportando il 53,4% dei decessi. Inoltre si sottolinea come, negli incidenti tra veicoli isolati, la fuoriuscita risulta essere la natura principale di incidente mentre, è l'urto con ostacolo che fa registrare il maggior numero di motociclisti deceduti.

Tabella 14 – Tipologia della natura degli incidenti con motociclisti coinvolti, motociclisti morti e indice di mortalità in Lombardia – Triennio 2015-2017

Triennio 2015-2017				
		Incidenti con motocicli coinvolti	Motociclisti morti	Indice di mortalità
Tra veicoli	Scontro frontale	1.044	54	5,2
	Scontro frontale-laterale	9.124	102	1,1
	Scontro laterale	4.097	21	0,5
	Tamponamento	2.456	14	0,6
Totale incidenti tra veicoli		16.721	191	1,1
Tra veicolo e pedoni	Investimento di pedoni	959	1	0,1
Veicoli isolati	Urto con veicolo in fermata o in arresto	861	6	0,7
	Urto con veicolo in sosta	127	2	1,6
	Urto con ostacolo	765	41	5,4
	Fuoriuscita (sbandamento, ...)	2.563	38	1,5
	Infortunio per frenata improvvisa	207	0	0,0
	Infortunio per caduta da veicolo	640	6	0,9
Totale incidenti tra veicoli isolati		5.163	93	1,8
Altri veicoli	Urto contro treno	0	0	0,0
TOTALE LOMBARDIA		22.843	285	1,2

Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Negli incidenti in motocicletta si sottolinea come gli indici di mortalità più elevati siano causati da scontri frontali con altri veicoli (5,2 morti ogni 100 incidenti) oppure quando il motociclista urta un ostacolo (5,4 morti ogni 100 incidenti).

Da sottolineare inoltre l'elevato numero di incidenti che coinvolgono i pedoni mentre, per gli incidenti con motocicli isolati (senza cioè il coinvolgimento di altri veicoli o di pedoni), la fuoriuscita risulta essere la natura di incidente più frequente (2.563 su 5.163).

I dispositivi di ritenuta stradali e la sicurezza dei motociclisti

Il livello di sicurezza offerto dai dispositivi di ritenuta stradali non è sempre lo stesso per tutte le categorie di veicoli che possono impattare contro di essi, in caso della fuoriuscita dalla sede stradale. A fronte di una riduzione di traumi alla testa dovuta all'uso del casco obbligatorio, si manifesta, per contro, un forte aumento delle lesioni alla colonna vertebrale le quali in genere si manifestano non a seguito della caduta dal motoveicolo, ma in un secondo tempo, quando il motociclista, dopo la caduta, scivola sulla superficie stradale e urta contro il dispositivo di ritenuta (il montante nel caso di *guardail* metallici o lo zoccolo del dispositivo nel caso di barriere in calcestruzzo del tipo *New Jersey*) ubicato al margine della strada o contro altri ostacoli fissi (come i pali dell'illuminazione o della segnaletica). A ciò bisogna aggiungere un'altra situazione, anch'essa potenzialmente fatale, cioè lo scivolamento sotto il dispositivo di ritenuta da parte del motociclista disarcionato, con conseguente invasione della carreggiata opposta (nel caso di superamento di barriera spartitraffico) o caduta dal rilevato o da un'opera di scavalco. In molti casi dunque gli attuali dispositivi di ritenuta attenuano la gravità dell'impatto solo nel caso di urti di veicoli leggeri (autovetture) e veicoli pesanti mentre, al contrario, si rivelano dispositivi pericolosi per i motociclisti.

In Italia il più recente riferimento normativo in materia è il D.M.2367 DEL 21 Giugno 2004²⁸.

In realtà le prove di omologazione dei dispositivi di ritenuta, conformemente a quanto previsto dalle norme comunitarie, non tengono in considerazione il comportamento in caso di urti dei motociclisti, i quali potrebbero invece usufruire dei vantaggi legati all'impiego di specifici dispositivi aventi la capacità di limitare le conseguenze di traumi nel caso di impatto, e a tale scopo progettati e verificati.

Allo stato attuale non esiste ancora una norma cogente finalizzata all'esecuzione di prove di *crash* su sistemi di protezione per motociclisti, sebbene alcuni produttori siano già impegnati nella ricerca di tali dispositivi. A Luglio 2012, è stata pubblicata la Specifica Tecnica europea CEN/TS 1317-8, che definisce gli *standard* prestazionali dei dispositivi per la sicurezza dei motociclisti. Si tratta di una "*Technical Specification*" (TS) la cui adozione non è obbligatoria da parte degli Stati membri: la norma definisce i metodi che permettono di valutare il comportamento durante l'impatto di un motociclista contro una barriera di sicurezza.

L'esistenza di un riferimento tecnico ufficiale per la predisposizione di elementi di ritenuta esclusivamente progettati per la salvaguardia degli utenti dei veicoli a due ruote, pertanto, dovrebbe orientare sempre di più gli Enti gestori delle strade e le Amministrazioni più sensibili, verso l'installazione di tali dispositivi (sia continui che puntuali). Nel caso in cui l'Italia decidesse di recepire la TS 1317-8 essa diventerebbe vigente e consentirebbe di fatto l'installazione di dispositivi di ritenuta conformi alle esigenze di sicurezza dei motociclisti.

A tale proposito viene di seguito riportata la risposta del Ministero dei Trasporti ad un'interrogazione parlamentare²⁹.

"[...] Nell'elenco delle prove richieste per la marcatura CE dei dispositivi di ritenuta stradale, difatti, non risultano presenti prove d'urto di motociclisti contro le barriere stradali e non sono quindi considerati indicatori relativi agli effetti e al rischio di lesioni per i motociclisti stessi. Nel giugno 2008, il Comitato Europeo di Normazione (CEN) ha raccolto l'istanza presentata, tra l'altro, dal MIT e dall'Ente italiano di normazione (UNI) in stretta collaborazione con le associazioni e gli esperti di settore, per l'elaborazione di una norma tecnica sui dispositivi di protezione ausiliari per i motociclisti, istituendo un apposito gruppo di lavoro. Nel gennaio 2012, il CEN ha approvato una TS, quindi una regola tecnica non obbligatoria per testare i dispositivi per la protezione dei motociclisti adottabile dagli Stati membri; tale approvazione ritarderà l'obbligatorietà a livello europeo dell'adozione dei dispositivi per la protezione dei

²⁸ "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale" con cui vengono recepite le norme UNI EN 1317 che individuano la classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione.

²⁹ Nel frattempo il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici ha dato parere favorevole e la bozza di decreto è alla firma del Ministro dei Trasporti.

motociclisti.
 Considerato l'elevato numero di motociclisti presenti sulle strade italiane e posto che, ai fini della sicurezza stradale, l'utilizzo di motocicli e ciclomotori sulle strade possiede di per sé un rischio intrinseco più elevato rispetto ad utenti che utilizzano veicoli dotati di abitacolo, il MIT si è attivato per predisporre uno schema di decreto che disciplina l'esecuzione delle prove d'urto secondo la TS e l'installazione dei dispositivi di protezione per i motociclisti (in gergo Dispositivi Salva Motociclisti con acronimo DSM).
 La necessità di adottare una norma italiana per l'installazione dei DSM è stata sollecitata anche da alcune associazioni di categoria quali Associazione Motociclisti Incolumi, Associazione italiana Familiari e Vittime della Strada. Infatti, la bozza di decreto è stata redatta dopo aver raccolto osservazioni e suggerimenti all'interno di un gruppo di lavoro coordinato dagli uffici del MIT e al quale partecipano rappresentanti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, dell'UNI, degli enti proprietari delle strade e dei concessionari, di costruttori di barriere, docenti universitari ed esperti del settore; la bozza è stata sottoposta anche alle predette associazioni di categoria, che ne hanno condiviso i contenuti.
 Una volta conseguito il necessario parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il provvedimento sarà inviato, tramite il Ministero dello sviluppo economico, alla Commissione Europea per la pubblicazione.
 Nel completamento dell'iter per la pubblicazione del suddetto decreto, sono pervenute richieste da parte degli enti proprietari della strada per l'uso e l'installazione dei DSM, rispetto alle quali gli uffici tecnici del MIT hanno autorizzato l'installazione in via sperimentale dei DSM, previa presentazione di idonea documentazione inerente sia il prodotto che l'installazione.”
 Tratto da: Confindustria ANCMA, DISS Centro di Sicurezza Stradale (2014)³⁰, MIT (2016)³¹

I dati più recenti dell'anno 2017 confermano come, dalle analisi degli eventi mortali con motociclisti coinvolti, su 89 deceduti, 58 motociclisti sono morti a seguito di uno scontro (65%). A seguire, il 15% degli eventi mortali si verifica per un urto contro un ostacolo accidentale (13 motociclisti deceduti su 89), e il 10% per una fuoriuscita (9 motociclisti deceduti su 89).

Figura 13 – Numero di motociclisti morti per natura incidente in Lombardia – Anno 2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

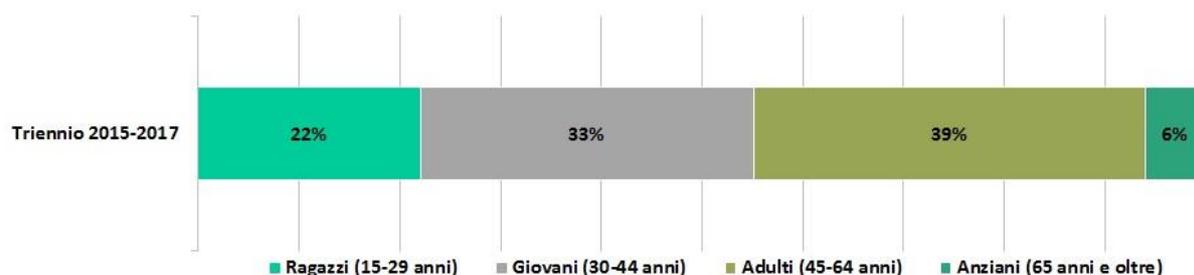
³⁰ Confindustria ANCMA, DISS-Centro di Sicurezza Stradale, (2014), *La sicurezza dei motociclisti. Linee guida per la progettazione e l'adeguamento delle infrastrutture stradali*, Santa Croce, Parma.

³¹ Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: www.mit.it.

4.3 Chi

Nel triennio in esame, su 285 motociclisti deceduti, per quanto riguarda la classe adulta (45-64anni) i morti per incidenti in motocicletta sono stati 111 (il 39% rispetto al totale) mentre, per la fascia dei giovani (30-44 anni), i morti per incidenti in motocicletta sono stati 94 che risultano essere all'incirca il quadruplo dei morti rispetto alle altre fasce di età.

Figura 14– Percentuale di motociclisti morti per fascia d'età, in Lombardia – Triennio 2015-2017

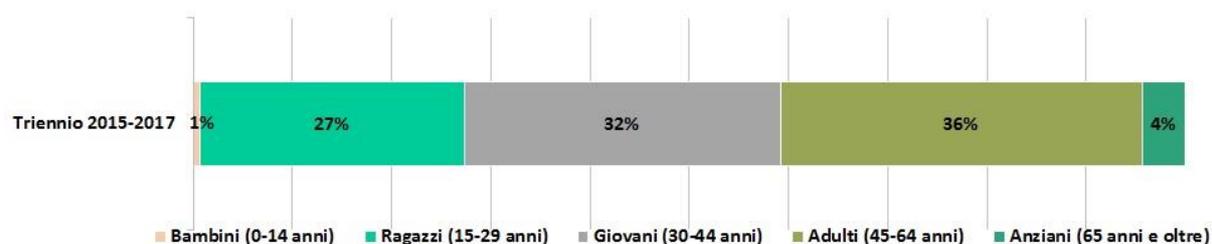


Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Anche per quanto riguarda i feriti si osservano valori percentuali simili ai morti e anche in questo caso si segnala un'elevata percentuale (pari al 36%) di motociclisti feriti con un'età adulta (tra i 45-64 anni) che corrisponde ad un valore pari a 8.626 su 23.650 motociclisti feriti totali nel triennio 2015-2017.

Da segnalare 23 quattordicenni feriti passeggeri (rispettivamente 10 nel 2015, 3 nel 2016 e 10 nel 2017).

Figura 15 – Percentuale di motociclisti feriti per fascia d'età, in Lombardia – Triennio 2015-2017

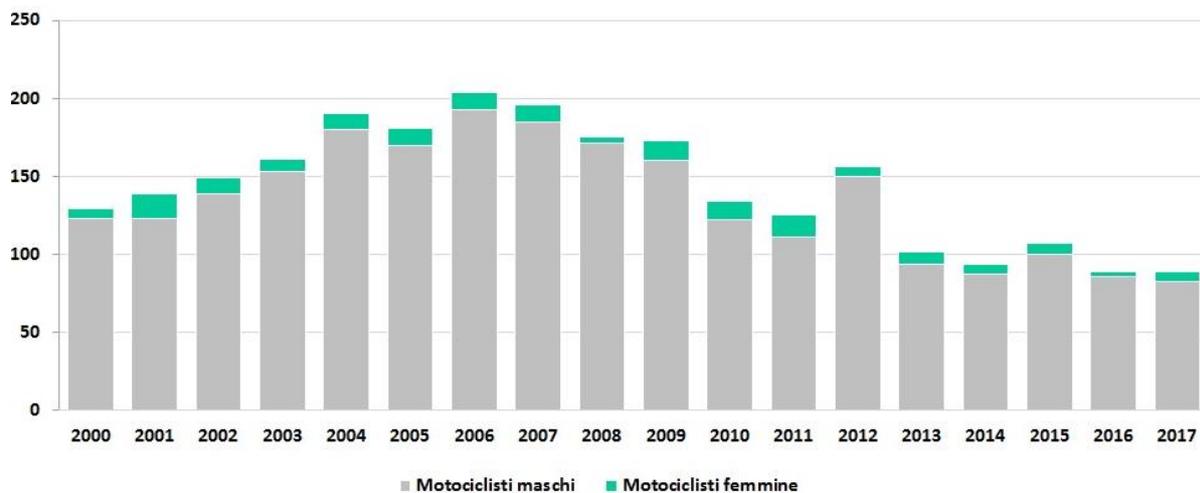


Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Con riferimento al genere, i motociclisti maschi sono quelli maggiormente coinvolti negli incidenti mortali: 2.430 motociclisti maschi su un totale di 2.593 motociclisti deceduti dal 2000 al 2017, cioè quasi il 94%. Al contrario, per quanto riguarda i motociclisti feriti, i maschi coprono una percentuale pari al 13,52% mentre i restanti feriti (circa l'86%) sono femmine.

Interessante notare anche che, per quanto riguarda le 163 femmine motocicliste decedute, il 42% è una conducente mentre per il 58% sono passeggere.

Figura 16 – Andamento del numero di motociclisti morti per genere, in Lombardia – Anni 2000-2017 (2000=100)



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

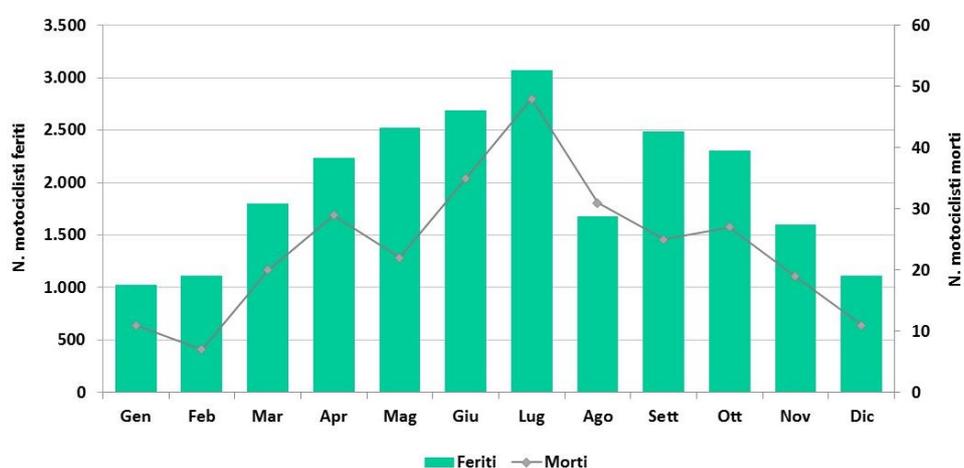
4.4 Quando

La distribuzione dei motociclisti morti e feriti per mese, a partire dal 2015, mostra come i mesi primaverili, estivi, ma anche i primi mesi autunnali siano i più critici: in particolare è luglio il mese nel quale si registra sia il maggior numero di motociclisti feriti che di motociclisti morti in incidenti stradali, con dei valori rispettivamente pari a 3.068 feriti e 48 morti.

Da sottolineare come, nel mese di agosto, si concentra un valore minimo di feriti (1.680) ma, al contrario, il numero di morti registrato in tale mese è tra i più elevati (31 morti).

I mesi invernali invece, sono quelli che registrano il numero minimo di motociclisti feriti e, in particolare, nel mese di febbraio si registra anche il minor numero di morti del triennio.

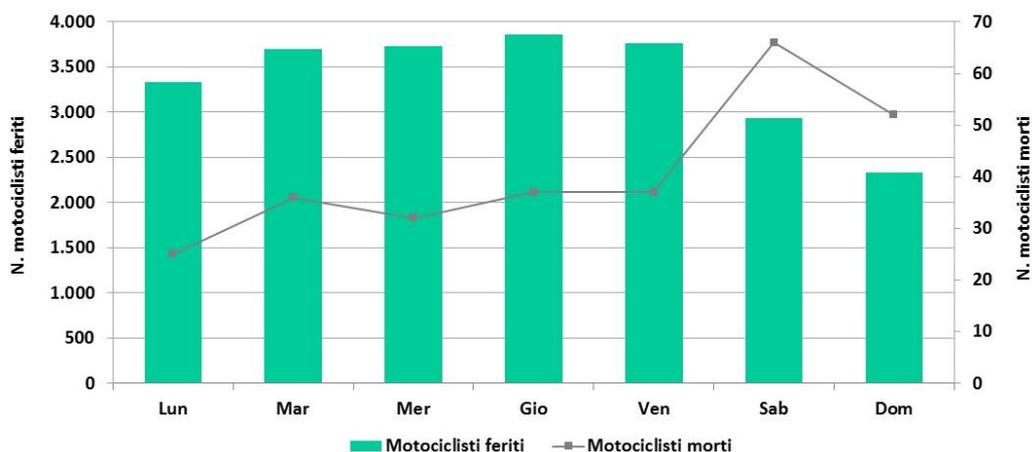
Figura 17 – Numero di motociclisti morti e di motociclisti feriti per mese dell'anno in Lombardia
Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

Per quanto riguarda la distribuzione giornaliera dei motociclisti feriti, negli anni presi in considerazione, dal 2015 al 2017, si nota come i giorni più critici della settimana siano quelli feriali dove i feriti sono il 16%. Al contrario, i valori di mortalità più elevati si distribuiscono in maniera pressochè costante durante la settimana con valori massimi nella giornata di sabato e di domenica (rispettivamente 66 e 52 deceduti).

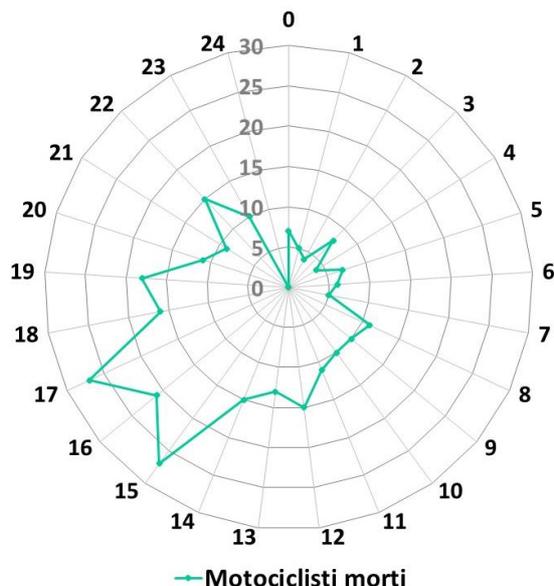
Figura 18 – Numero di motociclisti feriti e di motociclisti morti per giorno della settimana in Lombardia Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

La mortalità dei motociclisti, per gli anni analizzati (dal 2015 al 2017) si concentra nelle ore pomeridiane della giornata (con un picco alle ore 15.00 e alle ore 17 a cui corrispondono rispettivamente 27 morti).

Figura 19 – Numero di motociclisti morti per ora del giorno in Lombardia – Triennio 2015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

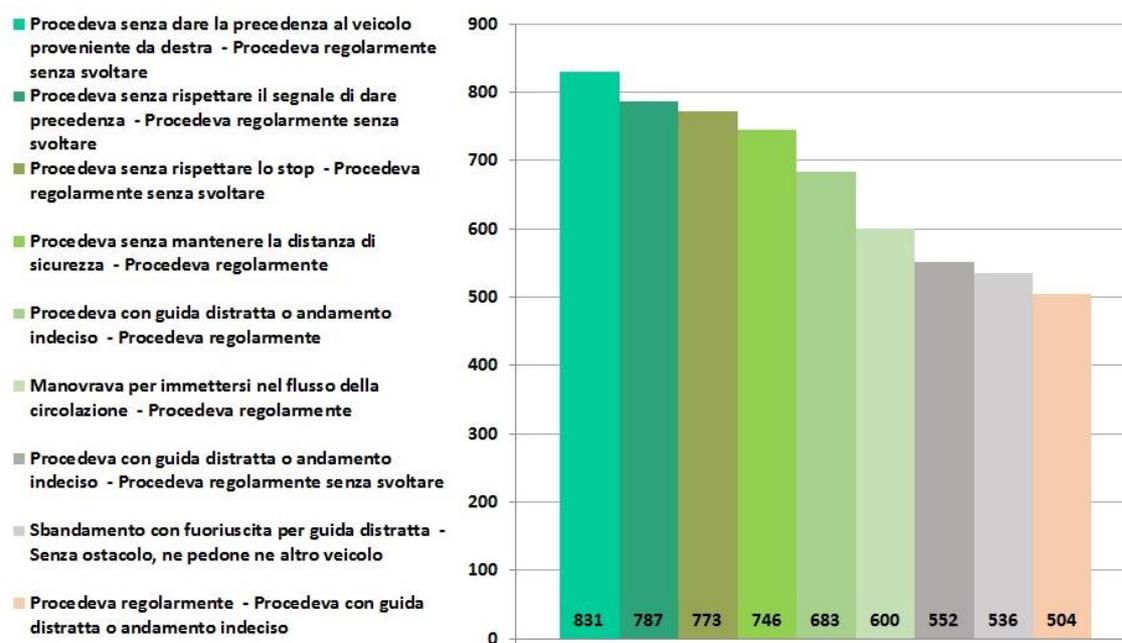
4.5 Perché

In regione Lombardia, analizzando le circostanze per le quali avvengono gli incidenti con motociclisti coinvolti, risulta come, nella maggioranza dei casi, il mancato rispetto del segnale di precedenza e del segnale di stop, da parte di almeno uno dei veicoli coinvolti, rappresenta la causa primaria degli incidenti.³²

Nel seguente grafico, vengono riportate solo le circostanze riferite a 6.012 incidenti su 22.843 che corrispondono a circa il 26%: al restante numero di incidenti corrispondono delle circostanze di varia tipologia che ricorrono con una frequenza inferiore ai 500 eventi.

Analizzando gli incidenti che vedono la guida distratta come principale causa attribuibile ai conducenti coinvolti, si sottolinea come nel 44% dei casi il conducente distratto sia un motociclista mentre, nel 56% dei casi, ad essere distratto sia il conducente di un altro veicolo coinvolto nell'evento.

Figura 20 – Numero delle principali circostanze degli incidenti con motociclisti coinvolti in Lombardia
Triennio 20015-2017



Fonte: elaborazione Polis-Lombardia su dati Istat

³² Si sottolinea che sono stati esclusi dalla seguente analisi anche 1.162 incidenti (su un totale di 22.843 nel triennio 2015-2017) nei quali la descrizione della circostanza causa di incidente risulta "imprecisata".

Capitolo 5. Alcune considerazioni di sintesi

Lo studio condotto ha evidenziato come il fenomeno degli incidenti stradali comporti conseguenze ancora molto gravi per i motociclisti: in particolare, nel triennio 2015-2017, si registrano mediamente più di 7.000 feriti e circa 95 decessi ogni anno. Nel 2017 il numero di morti tra i motociclisti è pari al 26% del totale sull'intero territorio regionale.

Non sono solo i valori assoluti ad accrescere preoccupazione sul fenomeno: sia gli indici relativi, che di consueto vengono adottati per misurare compiutamente incidenti stradali e conseguenze, sia le caratterizzazioni del fenomeno, basate su ambiti territoriali o tipologie di urto, rimarcano la necessità di intervenire con urgenza e maggiore efficacia sulle strade e sugli utenti.

In particolare si è posto in evidenza che:

- l'indice di mortalità (morti ogni 100 incidenti) nelle province di Sondrio e di Mantova è maggiore di quattro mentre, per le province di Milano, di Monza e della Brianza e di Lodi si registra un indice di mortalità minore di uno. Questi divari confermano che sono necessarie azioni mirate e differenziate nei diversi territori;
- il totale degli incidenti con motociclisti coinvolti nel triennio 2015-2017 supera le 22.000 unità; più di 19.000 incidenti, pari a circa all'86%, avvengono in prossimità dei centri urbani (nell'abitato);
- nel triennio in esame la maggior parte degli incidenti con motociclisti avviene in prossimità delle intersezioni stradali e lungo i rettilinei (rispettivamente oltre 9.000 incidenti). In altri punti singolari della rete stradale come in prossimità di curve, dossi e strettoie e gallerie si registrano, al contrario, gli indici di mortalità più elevati;
- nel triennio in esame, i 270 motociclisti deceduti sono conducenti; i passeggeri deceduti sono invece 15;
- anche nel caso dei motociclisti feriti, nel triennio 2015-2017, oltre il 90% sono conducenti (21.541 su 23.650) e circa il 10% sono passeggeri (2.109 su 23.650);
- nel triennio 2015-2017, 2.563 incidenti con motocicli coinvolti sono dovuti ad una fuoriuscita causando 38 motociclisti morti e 2.739 motociclisti feriti.

Lo studio ha posto in evidenza anche notevoli divari territoriali: nei capoluoghi provinciali di Bergamo, di Como e di Milano gli incidenti con motociclisti coinvolti superano il 25% del totale dei sinistri. In particolare, per il comune di Lecco si registra oltre il 33% di motociclisti morti, la percentuale più elevata nel rapporto tra i decessi totali e i decessi di motociclisti.

La stima del costo sociale dei sinistri stradali relativa ai motociclisti, sempre nel triennio 2015-2017, risulta di poco superiore al miliardo e mezzo di euro. La distribuzione dei costi sociali evidenzia che sono i motociclisti feriti a comportare quasi il 60% del totale. Inoltre:

- oltre alla provincia di Milano (12.877), le province con il maggior numero di incidenti sono Bergamo (1.982), Monza e della Brianza (1.556) e Brescia (1.539);
- ancora escludendo la provincia di Milano (87 morti e 13.377 feriti), le province con il maggior numero di morti sono Brescia (47) e Bergamo (43) mentre i territori con il maggior numero di feriti sono Bergamo (2.036) e Monza e della Brianza (1.597).

In riferimento al fenomeno dilagante della distrazione alla guida, emerge come tale problematica riguardi anche la categoria vulnerabile dei motociclisti. Tra le concause dell'incidentalità, per tale categoria, vi sono tutte criticità legate all'infrastruttura e alla qualità della rete stradale nel suo complesso.

Infine, anche per tale categoria di utenza, le peculiarità territoriali influenzano significativamente l'andamento dell'incidentalità: in particolare, ad esclusione dell'ambito metropolitano, che si differenzia per una fitta rete viaria e per volumi di traffico elevati, l'incidentalità motociclistica risulta più esposta e concentrata lungo i principali assi viari dei territori pedemontani.

E' evidente che gli effetti sui motociclisti del fenomeno degli incidenti stradali restano particolarmente gravosi se rapportati, ad esempio, ai guidatori o ai passeggeri di autoveicoli.

Le innovazioni tecnologiche hanno migliorato notevolmente le prestazioni e la sicurezza degli autoveicoli e dei motoveicoli: tuttavia, per i motociclisti, i valori degli indici di mortalità confermano che il miglioramento non si basa solo sulla sicurezza passiva, come è avvenuto invece sugli autoveicoli. Un significativo contributo è già stato assicurato dalla sicurezza attiva e ancor più promettente è il contributo che si potrà avere con lo sviluppo della sicurezza preventiva. La capacità che tutti i veicoli avranno di dialogare e di interagire, con le infrastrutture e fra di loro, porterà a ridurre gli scenari di rischio e ciò sarà ancora più efficace per i motociclisti che sono particolarmente vulnerabili in caso di incidente.

La visibilità negli incroci, le condizioni di deflusso veicolare, lo stato della pavimentazione sono solo alcuni dei fattori importanti per una mobilità sicura: l'informazione che potrà essere assicurata dai nuovi dispositivi di bordo e dall'interazione con le infrastrutture sarà ancora più importante per la sicurezza dei motociclisti.

I divari territoriali e gli ambiti stradali ben diversi confermano, infine, che è necessario intervenire sulle infrastrutture stradali sia per mitigare le conseguenze in caso di incidente, sia per ridurre i fattori di rischio che di sovente si riscontrano su alcune strade rispetto ad altre.

Bibliografia

BENINCASA Valerio (a cura di), (2005), *Psicologia viaria. Gli interventi dello psicologo per ottimizzare il rapporto uomo-veicolo-strada*, Ordine degli Psicologi del Lazio, Franco Angeli, Milano.

Centro di Governo e Monitoraggio Regionale Sicurezza Stradale, (2014), *L'incidentalità sulle strade della Lombardia*, Milano.

Confindustria ANCMA, DISS-Centro di Sicurezza Stradale, (2014), *La sicurezza dei motociclisti. Linee guida per la progettazione e l'adeguamento delle infrastrutture stradali*, Santa Croce, Parma.

DEKRA Automobil GmbH, (2011), *Report sulla sicurezza stradale in moto 2010. Strategie di prevenzione degli incidenti sulle strade d'Europa*, [online] Disponibile a <https://www.dekra.it/it/content/rapporto-sulla-sicurezza-stradale-moto-2010>. [Ultimo accesso 2 ottobre 2018].

DE ISABELLA Giorgio, BARBIERI Serena, MARZEGALLI Maurizio (a cura di), (2006), *Traumi da incidente stradale*, Centro scientifico Editore, Torino.

DONDI Giulio (2010), *Infrastrutture stradali: sicurezza dei motociclisti. Linee guida per chi progetta e costruisce le infrastrutture stradali*, Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambiente e dei Materiali (DICAM), EGAF, Forlì.

GIUSTINI Marco, CEDRI Sabina, TALLON Marco, ROAZZI Paolo, FORMISANO Rita, PITIDIS Alessio, (2014), *Use of back protector device on motorcycles and mopeds in Italy*, International Journal of Epidemiology, Volume 43, Issue 6, pag.1921–1928.

GUIDARINI Marco, (2013), *Una guida per chi guida*, 2a edizione, Associazione Motociclisti Incolumi onlus (AMI), Siena.

GUIISO Giovanna, (2018), *Il veicolo a due ruote motorizzate*, Federazione Motociclistica Italiana-Comitato Regionale Lombardia, Milano.

GUIISO Giovanna, (2018), *La patente per ciclomotori e motocicli*, Federazione Motociclistica Italiana-Comitato Regionale Lombardia, Milano.

GUIISO Giovanna, (2018) *Migliorare la sicurezza delle infrastrutture per i motociclisti*, Federazione Motociclistica Italiana-Comitato Regionale Lombardia, Milano.

GUIISO Giovanna, (2017), *La famiglia in moto. Come trasportare i bambini in moto in sicurezza*, 2a edizione, CONI Comitato Regionale Lombardia e FMI Comitato Regionale Lombardia, Milano.

European Commission, (2010), *Towards a european road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020*, Bruxelles.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per la Sicurezza Stradale, (2014), *Piano Nazionale della Sicurezza Stradale-Orizzonte 2020*, Roma.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Direzione Generale per la Sicurezza Stradale, (2014), *Piano Nazionale della Sicurezza Stradale-Orizzonte 2020 - Consulta Pubblica-Documento di sintesi delle Osservazioni*, Roma.

MORETTI Michele, (2018), *Il casco: perché*, Associazione Nazionale Ciclo Motociclo e Accessori, Milano.

TAGGI Franco, MARTURANO Pietro, *La percezione del rischio e il rischio della percezione: il caso della sicurezza stradale* in TAGGI FRANCO (a cura di), (2003), *Aspetti sanitari della sicurezza stradale*, Progetto DATIS – Il rapporto, Istituto Superiore di Sanità, Roma [online] Disponibile a <http://old.iss.it/binary/ente/cont/Prevenzione.1115722093.pdf>. [Ultimo accesso 25 settembre 2018].

RICHIEDEI Anna, ROSSETTI Silvia, TIBONI Michela, TIRA Maurizio, (2014), *La sicurezza stradale di ciclomotori e motocicli. Un focus sulla Provincia di Brescia*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).

Sitografia

ACEM – *The motorcycle Industry in Europe*
www.acem.eu

AIPCR Italia – Associazione Mondiale della Strada
www.aipcr.it

ANCMA – Associazione Nazionale Ciclo Motociclo e Accessori
www.ancma.it

ASAPS – Associazione Sostenitori e Amici della Polizia Stradale
www.asaps.it

FMI Italia – Federazione Motociclistica Italiana-Comitato Regionale Lombardia
www.fmilombardia.it

DEKRA Italia – *ON the safe side*
www.dekra.it

Istat – Istituto Nazionale di Statistica
www.istat.it

MAIDS – *Motorcycle Accidents In Depth Study*
www.maids-study.eu

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
www.mit.org.it

Portale SIS.EL. - Sistema Informativo Statistico Enti Locali
www.sisel.regione.lombardia.it

Regione Lombardia
www.regione.lombardia.it

SWOV – *Institut for road safety research*
www.swov.nl

UNASCA – Unione Nazionale Autoscuole e Studi di Consulenza Automobilistica
www.unasca.it

Glossario

Autobus: Veicolo destinato al trasporto di persone equipaggiati con più di nove posti compreso il conducente.

Autoarticolato: Il complesso di veicoli formato da un trattore e da un semirimorchio.

Bicicletta: Veicolo con due o più ruote funzionante a propulsione esclusivamente muscolare, per mezzo di pedali o di analoghi dispositivi, azionato dalle persone che si trovano sul veicolo.

Ciclomotore: Il veicolo a motore a due o tre ruote, di cilindrata inferiore o uguale a 50 cc, se termico, e con capacità di sviluppare su strada orizzontale una velocità fino a 45 km/h.

Feriti: Individui coinvolti in incidenti stradali che hanno subito lesioni.

Incidente stradale: La Convenzione di Vienna del 1968 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.

Morti: Sono definiti come il numero di persone decedute sul colpo o 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) erano considerati solo i decessi avvenuti entro sette giorni dal momento del sinistro stradale.

Motociclo: Il veicolo a motore a due ruote di cilindrata superiore a 50 cc, destinato al trasporto di persone, in numero non superiore a due compreso il conducente.

Indice di gravità: Rapporto tra numero di morti e numero di infortunati (morti e feriti) per 100.

Indice di lesività: Rapporto tra numero di feriti e numero di incidenti per 100.

Indice di mortalità: Rapporto tra numero di morti e numero di incidenti per 100.

Pedone: Una persona che si sposta a piedi, eventualmente spingendo una carrozzina, un velocipede, un ciclomotore. In alcune nazioni sono assimilati a pedoni anche coloro che si spostano utilizzando sci, pattini a rotelle o similari. (OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development*).

Rete stradale: L'insieme di tronchi e nodi di vie di comunicazione essenzialmente destinate alla circolazione delle persone, degli animali e dei veicoli terrestri a guida libera.

Tasso di mortalità stradale: Morti per incidente stradale rapportati alla popolazione media residente o al numero di veicolo registrati nel Pubblico Registro Automobilistico (per 1.000.000 o 100.000).

Utente debole della strada: I pedoni, disabili in carrozzella, ciclisti e tutti coloro i quali meritino una tutela particolare dai pericoli derivanti dalla circolazione sulle strade.

Veicolo: La macchina di qualsiasi specie, circolante per strada, guidata dall'uomo o trainata da altri mezzi. Non rientrano nella definizione di veicolo quelle per uso di bambini o di invalidi.

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.

Allegati

- Tavola 1 – Regione Lombardia – Localizzazione degli incidenti stradali con motocicli coinvolti nel triennio 2015-2017.
- Tavola 2 – Regione Lombardia – Tematizzazione dei comuni per numero di incidenti con motocicli coinvolti nel triennio 2015-2017.

Gli Allegati sono disponibili sul sito www.polis.lombardia.it in *Attività/Centro Regionale di Governo e Monitoraggio della Sicurezza Stradale (CMR)*

