

Genova 4 marzo 2026

Mezzi pesanti e sicurezza dell'utenza vulnerabile a Genova



Relazione introduttiva

Mezzi pesanti e sicurezza dell'utenza vulnerabile a Genova

Contributo alla campagna Città2030

1. Contesto e finalità

La campagna **Città2030** richiama le amministrazioni locali a un impegno concreto per la riduzione delle vittime della strada, ponendo al centro la sicurezza dell'utenza vulnerabile – pedoni, ciclisti e utenti della micromobilità – e la necessità di adottare misure efficaci e immediatamente attuabili.

Nel contesto urbano di **Genova**, caratterizzato da una morfologia complessa, da una rete stradale spesso stretta e da una presenza significativa di mezzi pesanti legata a logistica, cantieri e attività portuali, la convivenza tra veicoli di grande massa e utenza vulnerabile rappresenta una **criticità strutturale** che richiede strumenti specifici di prevenzione del rischio.

La presente Relazione introduttiva intende offrire un contributo tecnico e propositivo al dibattito sulla sicurezza stradale, proponendo l'adozione, in ambito comunale, di **sistemi di rilevamento e segnalazione per pedoni e ciclisti sui mezzi pesanti**, in coerenza con gli obiettivi di Città2030.

2. Un problema non episodico: casi avvenuti a Genova

Negli ultimi anni, nel Comune di Genova, si sono verificati **episodi gravi e documentati** che hanno coinvolto mezzi pesanti e utenti vulnerabili della strada. Pur nella diversità delle singole dinamiche, tali eventi evidenziano una **ricorrenza che non può essere considerata occasionale**.

In particolare:

- **8 febbraio 2021 – Marassi**

Federica Picasso ha perso la vita in via Monticelli dopo essere stata travolta da un mezzo pesante mentre si muoveva in monopattino elettrico.

- **10 gennaio 2022 – Bolzaneto**

Il ciclista Valerio Parodi è morto sul ponte Divisione Alpina Cuneense in un incidente che ha coinvolto un mezzo pesante.

- **10 maggio 2023 – Cornigliano**

Maria Mercedes Moran Huayamave ha perso la vita mentre attraversava sulle strisce pedonali in via Cornigliano, investita da un mezzo pesante.

- **16 dicembre 2025 – Sampierdarena**

Elio Arlandi è stato investito da un mezzo pesante in via Cantore; l'episodio, con esito mortale, è attualmente oggetto di accertamenti da parte delle autorità competenti.

Indipendentemente dalle responsabilità individuali e dalle ricostruzioni puntuali delle singole vicende, questi casi mettono in evidenza una **criticità sistemica nella gestione del rischio** derivante dall'interazione tra mezzi pesanti e utenza vulnerabile in ambito urbano.

3. La criticità strutturale: visibilità e manovre urbane

I mezzi pesanti presentano **limiti strutturali di visibilità** e zone di **angolo cieco** che diventano particolarmente critiche nelle manovre tipiche del contesto cittadino: svolte, ripartenze, accostamenti e situazioni di affiancamento in prossimità di marciapiedi e attraversamenti.

In tali condizioni, la sola moderazione della velocità – pur essenziale – **non è sempre sufficiente** a eliminare il rischio residuo. È quindi necessario affiancare alle politiche di riduzione della velocità e di riorganizzazione dello spazio stradale **strumenti tecnici di supporto al conducente**, capaci di migliorare la percezione della presenza di utenti vulnerabili in prossimità del veicolo.

4. Sistemi di rilevamento: una misura coerente con Città2030 e con i dati ISTAT

I **dati ISTAT 2024**, analizzati nell'Allegato C, attraverso la matrice di collisione vittime-veicolo, mostrano che:

- su **470 pedoni deceduti, 45** (circa **9,6%**) sono stati uccisi in collisioni con **mezzi pesanti e autobus**;
- su **185 ciclisti deceduti, 14** (circa **7,6%**) sono stati uccisi in collisioni con **mezzi pesanti e autobus**.

Queste percentuali risultano particolarmente significative se rapportate alla composizione del parco veicolare nazionale, nel quale **autocarri e autobus rappresentano complessivamente circa un decimo dei veicoli circolanti**. Ne emerge una **sproporzione tra presenza numerica e gravità degli esiti**, che individua nei mezzi pesanti un fattore di rischio specifico per l'utenza vulnerabile, soprattutto in ambito urbano.

I sistemi di rilevamento e segnalazione per pedoni e ciclisti (spesso definiti “anti angolo cieco”) **non sostituiscono la responsabilità del conducente**, ma costituiscono una **misura di mitigazione del rischio**, già disponibile e tecnicamente matura, in grado di ridurre la probabilità di collisioni nelle manovre più critiche.

La normativa europea (Regolamento (UE) 2019/2144 – *General Safety Regulation*) introduce requisiti di sicurezza obbligatori per i veicoli di nuova omologazione e immatricolazione, compresi autobus e mezzi pesanti, prevedendo l'adozione di sistemi avanzati di assistenza alla guida e di protezione degli utenti vulnerabili, in coerenza con l'obiettivo di ridurre l'incidentalità stradale.

L'adozione di tali sistemi è inoltre coerente:

- con un **precedente amministrativo già attuato in Italia**, rappresentato dal caso di Milano (Area B), che ha introdotto requisiti specifici per la circolazione dei mezzi pesanti in un'area urbana estesa e ad alta interazione con l'utenza vulnerabile;
 - con l'approccio **Vision Zero**, che mira a ridurre il rischio sistemico indipendentemente dal singolo errore umano.
-

5. Proposta operativa per il Comune di Genova

In coerenza con gli obiettivi di Città2030, si propone che il Comune di Genova valuti l'introduzione **progressiva e mirata** di requisiti minimi di sicurezza per i mezzi pesanti operanti in ambito urbano.

In particolare, si propone di:

1. Appalti e subappalti comunali

Inserire nei capitolati l'obbligo di dotazione di sistemi di rilevamento e segnalazione per pedoni e ciclisti sui mezzi pesanti impiegati nei servizi e nei cantieri comunali.

2. Individuazione di ambiti territoriali prioritari

Valutare l'introduzione di una zonizzazione specifica, all'interno della quale subordinare la circolazione dei mezzi pesanti alla presenza di tali sistemi, includendo in via prioritaria:

- quartieri centrali e zone ad alta densità pedonale;
- aree scolastiche e poli di servizi pubblici;
- assi urbani a forte promiscuità tra traffico pesante, mobilità ciclabile e flussi pedonali;
- contesti interessati da cantieri di lunga durata.

3. Flotte comunali e società partecipate

Adottare tali dotazioni come **standard di sicurezza** per i mezzi di proprietà o in uso ai soggetti controllati dall'Amministrazione comunale.

4. Fase pilota e monitoraggio

Avviare una fase sperimentale, con perimetro territoriale definito, accompagnata da monitoraggio, formazione degli autisti e rendicontazione dei risultati.

6. Conclusione

I casi verificatisi a Genova dal 2021 ad oggi dimostrano come la sicurezza dell'utenza vulnerabile nei confronti dei mezzi pesanti **non possa essere affrontata come una sommatoria di eventi isolati**.

Alla luce dei **dati ISTAT**, delle evidenze tecniche e delle esperienze già attuate in altri contesti urbani, l'adozione di **sistemi di rilevamento sui mezzi pesanti** rappresenta una misura concreta, immediatamente valutabile e coerente con gli obiettivi di **Città2030**, da integrare con le politiche di moderazione della velocità, riorganizzazione dello spazio urbano e gestione della logistica cittadina.

La presente Relazione introduttiva intende fornire una **base solida e costruttiva** per il confronto con l'Amministrazione comunale, nell'ottica di una città più sicura per tutte e tutti.

ALLEGATO A

Quadro normativo europeo di riferimento

Sicurezza dei veicoli pesanti e tutela degli utenti vulnerabili

1. Premessa

Il presente allegato illustra il quadro normativo europeo che disciplina i requisiti di sicurezza dei veicoli, con particolare riferimento ai mezzi pesanti e alla protezione degli utenti vulnerabili della strada (pedoni e ciclisti).

Tale quadro costituisce il fondamento giuridico e tecnico della proposta di introduzione e diffusione di sistemi di rilevamento e assistenza alla guida sui veicoli pesanti operanti in ambito urbano.

2. Il Regolamento (UE) 2019/2144 – *General Safety Regulation*

Con il Regolamento (UE) 2019/2144, noto come *General Safety Regulation*, l'Unione europea ha aggiornato in modo organico i requisiti di sicurezza dei veicoli a motore, con l'obiettivo esplicito di:

- ridurre il numero di vittime e feriti gravi sulla strada;
- migliorare la protezione degli utenti vulnerabili;
- contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei di lungo periodo in materia di sicurezza stradale (c.d. "Vision Zero").

Il regolamento prevede un'applicazione progressiva nel tempo dei requisiti di sicurezza, con una prima applicazione ai veicoli di nuova omologazione e una successiva estensione alle nuove immatricolazioni, secondo le scadenze stabilite dall'articolo 11 e dall'Allegato II del Regolamento (UE) 2019/2144 e dai relativi atti delegati.

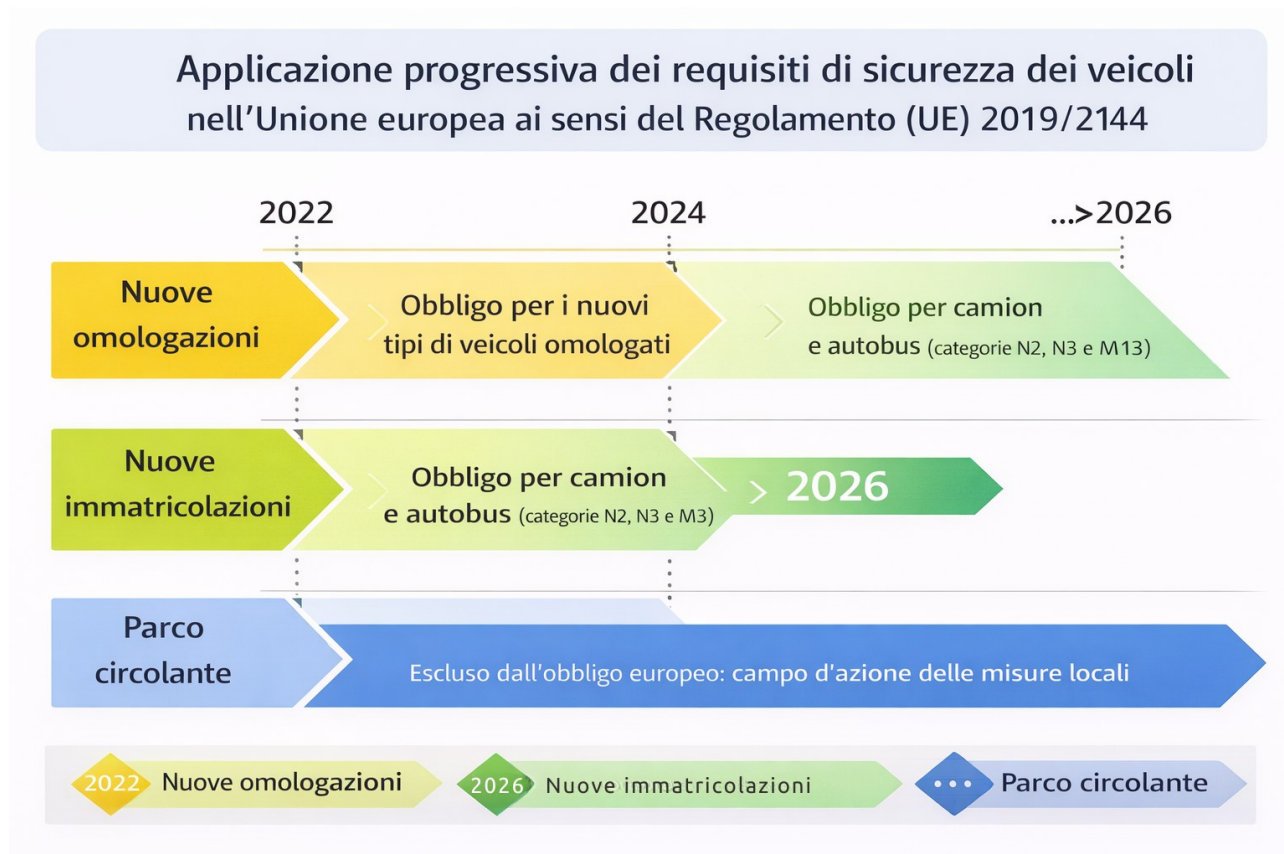
3. Ambito di applicazione e calendario

Il Regolamento prevede un'introduzione progressiva dei requisiti:

- **Nuove omologazioni:** obblighi applicabili ai modelli di veicoli di nuova progettazione a partire dal 2022–2024 (a seconda del sistema);

- **Nuove immatricolazioni:** estensione progressiva anche ai veicoli già omologati, secondo un calendario definito.

In particolare, per i mezzi pesanti e gli autobus, l'estensione degli obblighi alle nuove immatricolazioni non è immediata né uniforme: le date applicative sono definite dagli atti delegati della Commissione europea e collocate, per i principali sistemi di protezione degli utenti vulnerabili, **a partire dal 2026**, con regimi transitori legati alla data di omologazione del tipo di veicolo.



È rilevante sottolineare che:

- il regolamento non si applica retroattivamente all'intero parco circolante;
- resta quindi uno scarto temporale significativo tra l'entrata in vigore degli obblighi e il loro effetto reale sulla circolazione urbana quotidiana;
- i sistemi previsti dal regolamento, pur rappresentando un significativo avanzamento in termini di sicurezza, non coprono necessariamente tutte le situazioni di rischio tipiche dell'ambito urbano, in particolare nelle manovre laterali e a bassa velocità.

Questo elemento apre uno spazio di intervento per misure locali integrative, nel rispetto del diritto europeo.

4. Protezione degli utenti vulnerabili

Il Regolamento riconosce esplicitamente la particolare esposizione al rischio di:

- pedoni;
- ciclisti;
- altri utenti vulnerabili della strada.

In tale ottica vengono introdotti, per autobus e mezzi pesanti:

- sistemi di rilevamento e segnalazione per pedoni e ciclisti finalizzati a ridurre i rischi connessi alle aree di angolo cieco;
- avvisi al conducente in caso di rischio di collisione;
- requisiti di progettazione orientati a migliorare la visibilità diretta e indiretta.

La normativa europea individua quindi il mezzo pesante in ambito urbano come uno dei principali fattori di rischio da mitigare attraverso strumenti tecnologici specifici.

5. Coerenza con le politiche europee sulla sicurezza stradale

Le politiche per la sicurezza stradale si inseriscono nel più ampio quadro delle politiche europee per una mobilità urbana sostenibile, che perseguono congiuntamente obiettivi di sicurezza, tutela della salute e riduzione delle emissioni.

In tale contesto:

- la tecnologia è considerata uno strumento di supporto, non sostitutivo delle politiche di moderazione del traffico;
 - la sicurezza dei veicoli costituisce una componente strutturale della sicurezza stradale, insieme a infrastrutture, regolazione della circolazione e comportamento degli utenti.
-

6. Ruolo delle amministrazioni locali

Il Regolamento (UE) 2019/2144 disciplina i requisiti di omologazione dei veicoli, senza armonizzare le condizioni di circolazione nei contesti urbani.

Restano pertanto ferme le competenze degli Stati membri e delle autorità locali nell'adottare misure di regolazione della circolazione per finalità di sicurezza stradale e tutela della salute, nel rispetto dei principi di non discriminazione e proporzionalità previsti dal diritto dell'Unione europea.

Ne deriva che iniziative comunali mirate ai mezzi pesanti, ad esempio tramite la regolazione degli accessi o l'introduzione di requisiti tecnici per la circolazione in determinate aree urbane, risultano giuridicamente compatibili con il quadro europeo.

7. Rilevanza per il contesto urbano italiano

Nel contesto delle città italiane, caratterizzate da:

- elevata densità urbana;
- promiscuità degli spazi;
- forte presenza di utenza vulnerabile;

l'adozione anticipata o integrativa di sistemi di rilevamento sugli autocarri e sugli autobus:

- risponde a un indirizzo già tracciato a livello europeo;
 - contribuisce a colmare il divario temporale tra normativa e realtà della circolazione;
 - rafforza la responsabilità pubblica nella prevenzione degli incidenti gravi.
-

8. Conclusione

Il Regolamento (UE) 2019/2144 fornisce una base normativa solida e inequivocabile per politiche locali volte a incrementare la sicurezza dei mezzi pesanti in ambito urbano.

La proposta di diffusione e regolamentazione dei sistemi di rilevamento per la protezione di pedoni e ciclisti non rappresenta quindi un'iniziativa isolata, bensì l'attuazione coerente e, ove ritenuto necessario, anticipata di un indirizzo europeo già definito.

ALLEGATO B

Caso studio: Milano

Regolazione della circolazione dei mezzi pesanti e requisiti di sicurezza

1. Premessa

Il Comune di Milano rappresenta, nel contesto italiano, un caso di studio rilevante per quanto riguarda l'introduzione di condizioni di accesso e circolazione dei mezzi pesanti fondate su requisiti di sicurezza, con particolare attenzione alla tutela degli utenti vulnerabili della strada. L'esperienza milanese consente di analizzare come, nel rispetto del quadro normativo europeo, sia possibile adottare misure locali mirate, integrate nelle politiche di regolazione della mobilità urbana.

2. Ambito di applicazione: Area B

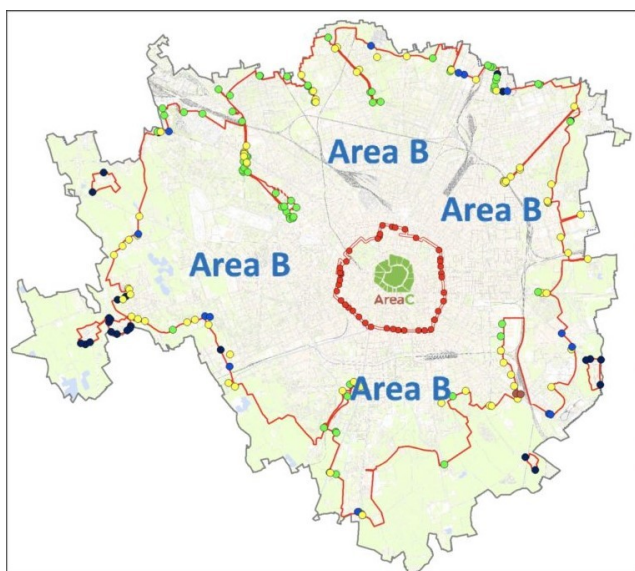


Figura B.1 – Estensione dell'Area B e collocazione dell'Area C nel Comune di Milano

Rappresentazione istituzionale dell'Area B, che interessa gran parte del territorio urbano; l'Area C è interamente compresa al suo interno.

Le misure adottate dal Comune di Milano si applicano nell'ambito di Area B, una vasta area a traffico regolamentato che interessa gran parte del territorio urbano.

Come si evince dalla Figura B.1, l'area B interessa una porzione estesa del territorio urbano, mentre l'Area C è interamente compresa al suo interno. L'Area B non è quindi assimilabile a una ZTL tradizionale, ma costituisce un ambito urbano esteso, caratterizzato da:

- elevata densità di traffico;
- forte presenza di pedoni e ciclisti;
- promiscuità degli spazi stradali e complessità delle interazioni tra veicoli e utenza vulnerabile.

Questo elemento è particolarmente rilevante, in quanto le prescrizioni non sono limitate a un'area ristretta o eccezionale, ma incidono sulla circolazione ordinaria dei mezzi pesanti in ambito urbano.

3. Requisiti richiesti ai mezzi pesanti

Nel contesto di Area B, il Comune di Milano ha introdotto, in modo progressivo, condizioni di accesso per i mezzi pesanti che includono requisiti legati alla sicurezza dei veicoli, con particolare riferimento alla riduzione dei rischi per gli utenti vulnerabili.

In sintesi:

- l'accesso di determinate categorie di mezzi pesanti è subordinato al rispetto di requisiti di sicurezza, anche mediante sistemi di assistenza alla guida e soluzioni di visibilità indiretta;
- sono previste misure finalizzate alla mitigazione dei rischi connessi agli angoli ciechi, in particolare nelle manovre urbane più critiche;
- tali requisiti operano come condizioni di circolazione, e non come modifiche ai requisiti di omologazione dei veicoli.

In tale contesto, **i requisiti di sicurezza non si traducono nell'imposizione di una specifica tecnologia**, ma nell'obbligo di dotare i veicoli di **sistemi di segnalazione della presenza di utenti vulnerabili**, che possono essere di tipo **acustico, visivo o tattile**, ovvero una loro combinazione, idonei a supportare il conducente nelle manovre a rischio, in particolare in ambito urbano.

4. Finalità delle misure

Le misure adottate perseguono in modo esplicito:

- la riduzione del rischio di collisione tra mezzi pesanti e utenti vulnerabili;
- la prevenzione degli incidenti gravi e mortali in ambito urbano;

- il miglioramento complessivo dei livelli di sicurezza stradale nelle aree ad alta complessità.

È rilevante sottolineare che tali misure:

- non sostituiscono altre politiche di sicurezza (limitazioni di accesso, moderazione della velocità, pianificazione urbana);
 - si integrano con un insieme più ampio di strumenti di regolazione del traffico e della mobilità.
-

5. Compatibilità con il diritto europeo

L'esperienza del Comune di Milano conferma quanto evidenziato nell'Allegato A:

- il Regolamento (UE) 2019/2144 disciplina i requisiti di omologazione dei veicoli;
- le condizioni di circolazione in ambito urbano restano nella competenza delle autorità locali.

Le misure introdotte:

- non incidono sull'omologazione dei veicoli;
 - non introducono discriminazioni tra operatori;
 - sono motivate da finalità di sicurezza stradale e tutela della salute;
 - risultano pertanto compatibili con il quadro normativo europeo.
-

6. Punti di forza e criticità emerse

Punti di forza (del caso milanese)

- chiarezza dell'ambito di applicazione, con riferimento a un'area urbana estesa e non limitata a una ZTL ristretta;
- integrazione dei requisiti di sicurezza con altre politiche di regolazione del traffico e della mobilità;
- approccio progressivo, che non interviene sull'omologazione dei veicoli già immatricolati, ma subordina l'accesso all'area urbana al rispetto di specifici requisiti di sicurezza. I veicoli già in circolazione possono continuare a operare, ma l'accesso all'area regolamentata è consentito solo in presenza dei requisiti richiesti, anche mediante adeguamenti tecnici successivi.

Criticità

- necessità di accompagnare i requisiti tecnici con adeguate attività di informazione e formazione rivolte agli operatori e agli autisti;
 - limiti intrinseci delle sole soluzioni tecnologiche, che richiedono integrazione con interventi infrastrutturali e misure di regolazione della circolazione.
-

7. Rilevanza del caso Milano per altri contesti urbani

Il caso di Milano costituisce un precedente amministrativo italiano già attuato, rilevante come riferimento per altre città che intendano adottare misure analoghe nel rispetto del quadro normativo europeo.

Esso dimostra che:

- l'introduzione di requisiti di sicurezza per la circolazione dei mezzi pesanti in ambito urbano è giuridicamente possibile;
 - tali misure possono essere applicate su aree urbane estese;
 - l'azione locale può anticipare e rafforzare l'efficacia delle normative europee, colmando il divario temporale tra obblighi di legge e realtà della circolazione.
-

8. Conclusione

L'esperienza del Comune di Milano rappresenta un caso di studio concreto e rilevante nell'ambito delle politiche urbane per la sicurezza stradale.

Pur con le necessarie cautele, essa dimostra che l'introduzione di requisiti di sicurezza per la circolazione dei mezzi pesanti, inclusi sistemi di assistenza alla guida e di miglioramento della visibilità, è una scelta coerente con il diritto europeo e orientata alla tutela degli utenti vulnerabili.

ALLEGATO C

Evidenze sugli incidenti tra mezzi pesanti e utenti vulnerabili

Dati ufficiali ISTAT-ACI e quadro di riferimento

1. Premessa

Il presente allegato analizza il fenomeno degli incidenti stradali che coinvolgono **utenti vulnerabili della strada** (pedoni e ciclisti), con particolare attenzione al ruolo dei **mezzi pesanti**, sulla base dei **dati ufficiali pubblicati da ISTAT e ACI**, integrati da analisi tecniche e da evidenze qualitative.

L'obiettivo è fornire un inquadramento solido del rischio, utile a motivare l'adozione di **misure specifiche di prevenzione in ambito urbano**.

2. Quadro generale dell'incidentalità stradale in Italia

Secondo i più recenti rapporti ISTAT-ACI sugli incidenti stradali in Italia:

- ogni anno si registrano **oltre 170.000 incidenti con lesioni a persone**;
- le **vittime** si attestano stabilmente intorno alle **3.000 unità annue**;
- i **feriti** superano le **230.000 unità**.

Questi dati confermano che l'incidentalità stradale rappresenta un **problema strutturale di sicurezza pubblica**, con impatti rilevanti in termini di vite umane, salute e costi sociali.

3. Utenti vulnerabili: pedoni e ciclisti

All'interno del quadro complessivo dell'incidentalità:

- **pedoni e ciclisti** rappresentano una quota significativa delle vittime;
- i decessi di pedoni e ciclisti si concentrano prevalentemente **in ambito urbano**, dove la promiscuità degli spazi e le interazioni con i veicoli motorizzati sono più frequenti.

I dati ISTAT-ACI evidenziano che:

- ogni anno muoiono in Italia **centinaia di pedoni**;
- i **ciclisti deceduti** restano stabilmente sopra le **centinaia di unità annue**, nonostante l'aumento dell'attenzione pubblica sul tema.

Questo conferma la **particolare vulnerabilità** di queste categorie di utenti della strada.

4. Il ruolo dei mezzi pesanti nell'incidentalità – evidenze ISTAT (anno 2024)

I dati ISTAT relativi all'anno 2024 includono una **matrice di collisione** (Fig. C 1) che analizza le **vittime della strada in funzione del tipo di utente e del veicolo con cui è avvenuta la collisione**.

Da tale matrice emerge che:

- su **470 pedoni deceduti**, **45** hanno perso la vita in collisioni con **mezzi pesanti (autocarri e autobus)**, pari a circa **il 9,6% del totale**;
- su **185 ciclisti deceduti**, **14** sono rimasti vittime di collisioni con **mezzi pesanti (autocarri e autobus)**, pari a circa **il 7,6% del totale**.

Queste evidenze risultano particolarmente significative se rapportate alla **composizione del parco veicolare nazionale**, nel quale:

- le **autovetture rappresentano circa l'85-87% dei veicoli circolanti**;
- **autocarri e autobus nel loro complesso costituiscono circa un decimo del totale**.

Ne consegue che il contributo dei **mezzi pesanti alla mortalità di pedoni e ciclisti** risulta **sproporzionato rispetto alla loro presenza numerica**, evidenziando un **rischio specifico legato alla massa, alle dimensioni e alle caratteristiche di visibilità di tali veicoli**, in particolare in ambito urbano.

Le **analisi tecniche e i dati europei armonizzati** (CARE/ERSO), basati anche sulle statistiche nazionali italiane, confermano inoltre che, nel caso dei mezzi pesanti, le **limitazioni della visibilità diretta** e la presenza di **aree non direttamente percepibili dal conducente (c.d. angoli ciechi)** costituiscono fattori di rischio rilevanti nelle collisioni con utenti vulnerabili.

MATRICE DI COLLISIONE

Vittime per tipo di utente e veicolo con cui sono entrate in collisione



SANZIONI



VIOLAZIONI SU ARRESTO, FERMATA E SOSTA

42,0%

GUIDA TROPPO VELOCE

35,4%

INOSSERVANZA SEGNALETICA

8,0%

IRREGOLARITÀ POSSESSO DOCUMENTI DI CIRCOLAZIONE

3,2%

MANCATO USO CINTURE DI SICUREZZA E SISTEMI DI RITENUTA BAMBINI

1,8%

MANCATO RISPETTO OBBLIGO DI ASSICURAZIONE

1,6%

USO IMPROPRIO DISPOSITIVI IN AUTO O MANCATO USO DI LENTI

1,4%

Contravvenzioni elevate complessivamente nel 2024 da Polizia Stradale, Carabinieri e Polizie Locali dei Comuni capoluogo

Figura C.1 – Matrice di collisione ISTAT (anno 2024). Vittime per tipologia di utente e veicolo coinvolto. Fonte: ISTAT – Infografica sugli incidenti stradali, anno 2024.

5. Evidenze qualitative da analisi di cronaca recente

L'analisi dei casi di cronaca degli ultimi anni relativi a incidenti che hanno coinvolto pedoni o ciclisti e mezzi pesanti evidenzia una **ricorrenza di dinamiche simili**, in particolare in ambito urbano.

In numerosi episodi, l'incidente avviene:

- durante **manovre a bassa velocità**, quali svolte o ripartenze da fermo;
- in contesti di **intersezione** o in prossimità di **attraversamenti**.

In tali situazioni, la presenza dell'utente vulnerabile nelle **aree laterali o anteriori del veicolo** non viene percepita dal conducente, con esiti spesso gravi o mortali.

Pur non costituendo una base statistica, queste evidenze qualitative risultano **coerenti con le analisi tecniche e con le politiche europee di sicurezza stradale**, che individuano nei mezzi pesanti un fattore di rischio specifico per l'utenza vulnerabile in ambito urbano.

6. Evidenze qualitative dal contesto locale (Genova)

Negli ultimi anni, anche nel **contesto urbano genovese** si sono verificati episodi gravi che hanno coinvolto utenti vulnerabili della strada e mezzi pesanti, richiamati nel sommario del presente dossier.

Pur con dinamiche differenti e oggetto di accertamenti giudiziari autonomi, tali episodi presentano **elementi ricorrenti** coerenti con le evidenze nazionali ed europee:

- interazione tra mezzo pesante e utente vulnerabile in ambito urbano;
- manovre a bassa velocità, svolte o ripartenze;
- difficoltà di percezione della presenza dell'utente vulnerabile nelle aree prossime al veicolo.

Questi casi, considerati come **evidenze qualitative locali**, non hanno finalità di attribuzione di responsabilità, ma contribuiscono a confermare la **rilevanza del tema della sicurezza dei mezzi pesanti anche nel contesto genovese** e la necessità di misure preventive mirate.

7. Dinamiche di rischio tipiche in ambito urbano

Le analisi ISTAT-ACI e le elaborazioni tecniche indicano che, nel contesto urbano, gli incidenti più critici che coinvolgono utenti vulnerabili e mezzi pesanti si concentrano in particolare:

- durante le **manovre di svolta**;
- in prossimità di **intersezioni e attraversamenti**;
- nelle **ripartenze da fermo**;
- in situazioni in cui il conducente non ha piena percezione della presenza di pedoni o ciclisti nelle aree laterali o anteriori del veicolo.

Queste dinamiche spiegano perché le politiche di sicurezza stradale pongano un'attenzione specifica ai **mezzi pesanti in ambito urbano**.

8. Implicazioni per le politiche di prevenzione

Alla luce dei dati disponibili, risulta evidente che:

- la riduzione del numero di vittime tra pedoni e ciclisti non può prescindere da **interventi mirati sui veicoli più pericolosi in caso di collisione**;
- i **mezzi pesanti** rappresentano una priorità di intervento, soprattutto nelle aree urbane ad alta densità di utenza vulnerabile;

- le **misure tecnologiche** (sistemi di segnalazione, assistenza alla guida e miglioramento della visibilità) costituiscono strumenti di mitigazione del rischio, da integrare con:
 - regolazione della circolazione;
 - moderazione della velocità;
 - interventi infrastrutturali.
-

9. Nota metodologica

È opportuno precisare che:

- i dati ISTAT-ACI sono raccolti a partire dai verbali delle Forze di Polizia e classificano separatamente tipologia di veicolo e tipologia di utente coinvolto;
- la **matrice di collisione ISTAT (anno 2024)** analizza le **vittime per tipologia di utente e veicolo coinvolto**, fornendo un'indicazione diretta del contributo delle diverse categorie di veicoli alla **gravità degli esiti**, pur non rappresentando una misura dell'esposizione al rischio in termini di percorrenza chilometrica;
- l'assenza di una tabella pubblica basata sull'esposizione al rischio (ad esempio ai chilometri percorsi o al numero di veicoli circolanti) non riduce la solidità dell'evidenza complessiva, che emerge dall'analisi congiunta di:
 - gravità degli esiti;
 - contesto urbano;
 - dinamiche tipiche degli incidenti.

Questo approccio è coerente con quello adottato anche a livello europeo nelle politiche di sicurezza stradale.

10. Conclusione

I dati ufficiali ISTAT-ACI mostrano che gli **utenti vulnerabili della strada** continuano a rappresentare una quota rilevante delle vittime degli incidenti stradali in Italia e che i **mezzi pesanti** sono coinvolti in una parte **sproporzionata** degli incidenti con esiti più gravi, soprattutto in ambito urbano.

Tali evidenze giustificano l'adozione di **misure specifiche di prevenzione**, incluse quelle rivolte alla sicurezza dei mezzi pesanti, come parte integrante di una strategia complessiva di riduzione degli incidenti e di tutela degli utenti vulnerabili.

ALLEGATO D

Tipologie di sensori e sistemi ADAS per la protezione dell'utenza vulnerabile

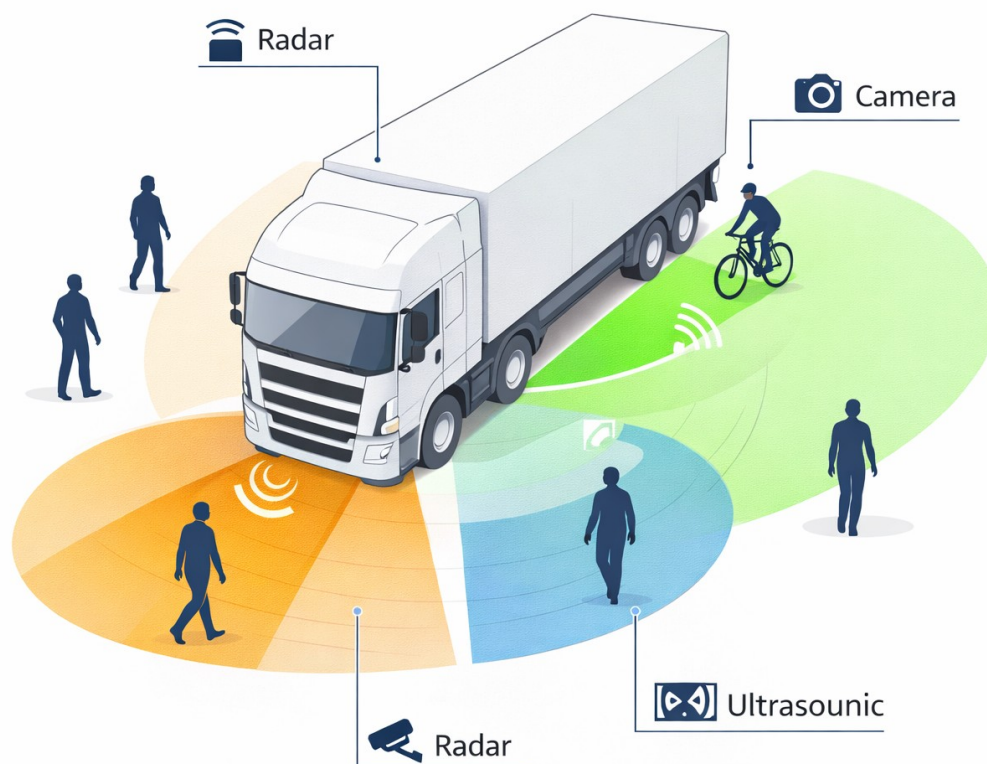
Funzionamento, ambiti di efficacia e limiti dichiarati

1. Premessa e finalità dell'allegato

Il presente allegato ha l'obiettivo di fornire un **inquadramento tecnico non commerciale** delle principali tipologie di **sensori e sistemi ADAS** (Advanced Driver Assistance Systems) utilizzati sui mezzi pesanti per la protezione di pedoni e ciclisti.

La finalità non è dimostrare l'infallibilità di tali sistemi, ma:

- chiarire **cosa fanno e cosa non fanno**;
- esplicitare **i limiti operativi dichiarati**;
- prevenire l'obiezione secondo cui tali sistemi sarebbero inutili o inefficaci in ambito urbano.



2. Cosa si intende per sistemi ADAS sui mezzi pesanti

Per **sistemi ADAS** si intendono **sistemi di assistenza alla guida** progettati per:

- supportare il conducente;
- ridurre il rischio di errore umano;
- mitigare le conseguenze di manovre critiche.

Nel caso dei mezzi pesanti in ambito urbano, l'obiettivo specifico è:

Aumentare la percezione del conducente della presenza di utenti vulnerabili nelle aree non direttamente visibili.

3. Tipologie di sensori (per area di copertura)

3.1 Sensori laterali

Funzione principale

Rilevare la presenza di pedoni o ciclisti lungo il fianco del veicolo, in particolare durante:

- svolte;
- affiancamenti;
- ripartenze.

Ambito di efficacia

- contesti urbani;
- velocità basse o moderate;
- interazioni laterali.

Limiti dichiarati

- possibili **falsi positivi** in presenza di:
 - barriere;
 - paletti;
 - arredi urbani molto ravvicinati.
-

3.2 Sensori anteriori

Funzione principale

Rilevare ostacoli o utenti vulnerabili davanti al veicolo, in particolare:

- in ripartenza;
- in manovra;
- in situazioni di scarsa visibilità diretta.

Ambito di efficacia

- ripartenze da fermo;
- avvicinamento a attraversamenti;
- traffico congestionato.

Limiti dichiarati

- efficacia ridotta ad alte velocità;
 - possibile confusione tra utenti vulnerabili e oggetti statici complessi.
-

3.3 Sensori posteriori

Funzione principale

Supportare le manovre in retromarcia e in accostamento.

Ambito di efficacia

- cantieri;
- aree di carico/scarico;
- spazi ristretti.

Limiti dichiarati

- funzione secondaria rispetto alla protezione diretta di pedoni e ciclisti in marcia.
-

4. Tipologie di avviso al conducente

4.1 Avvisi passivi

Comprendono:

- segnali visivi (spie, icone, display);
- segnali acustici;
- segnali tattili (vibrazioni).

Caratteristiche

- non intervengono sul controllo del veicolo;
- richiedono una risposta attiva del conducente.

Vantaggi

- semplicità;
 - minore invasività;
 - maggiore accettazione da parte degli autisti.
-

4.2 Avvisi attivi

Comprendono:

- limitazioni automatiche;
- interventi sul veicolo (frenata, riduzione coppia).

Caratteristiche

- intervengono direttamente sulla dinamica del mezzo.

Nota importante

In ambito urbano e sui mezzi pesanti, la maggior parte dei sistemi oggi utilizzati è **di tipo passivo o semi-attivo**, proprio per evitare manovre automatiche impreviste.

5. I “falsi positivi”: perché esistono e perché non invalidano il sistema

I **falsi positivi** (segnalazioni in assenza di pericolo reale) sono:

- **un limite noto e dichiarato;**
- particolarmente frequenti in contesti urbani complessi.

Tuttavia:

- la presenza di falsi positivi **non equivale a inefficacia;**
- l'obiettivo del sistema non è la precisione assoluta, ma:

Aumentare il livello di attenzione del conducente nei momenti critici.

Un sistema che segnala “in eccesso”:

- può risultare fastidioso;
 - ma **riduce il rischio di mancata percezione** di un utente vulnerabile reale.
-

6. Ambito urbano: cosa i sistemi possono e non possono fare

Possono:

- migliorare la consapevolezza del conducente;
- ridurre il rischio nelle manovre critiche;
- fungere da “secondo livello di attenzione”.

Non possono:

- sostituire il conducente;
- eliminare il rischio zero;
- compensare comportamenti gravemente imprudenti.

6 bis. Telecamere di bordo e sistemi di rilevamento: complementarità funzionale

Le telecamere di bordo installate su autobus e mezzi pesanti rappresentano uno strumento fondamentale per migliorare la visibilità del conducente e ridurre gli angoli ciechi geometrici. Esse consentono di ampliare il campo visivo rispetto agli specchi tradizionali e costituiscono una dotazione ormai diffusa su molte flotte urbane.

Tuttavia, le telecamere svolgono una funzione prevalentemente **passiva**: mostrano informazioni visive che devono essere interpretate dal conducente, senza fornire un’indicazione diretta di priorità del rischio. In ambito urbano, caratterizzato da elevata complessità e da un elevato carico cognitivo, la sola disponibilità dell’immagine non garantisce che la presenza di un utente vulnerabile venga percepita tempestivamente nel momento critico.

I sistemi di rilevamento e segnalazione svolgono una funzione **complementare**, trasformando la visibilità in **consapevolezza attiva del rischio**. Essi monitorano continuamente le aree critiche del veicolo e avvisano il conducente quando la presenza di un pedone o di un ciclista richiede un’attenzione immediata.

In questo senso, le telecamere non sono alternative ai sistemi di rilevamento, ma ne costituiscono una base utile. L’integrazione tra visione e allerta rappresenta l’approccio più efficace per la mitigazione del rischio nelle manovre urbane dei mezzi pesanti.

7. Inquadramento corretto della funzione dei sistemi

È fondamentale evitare due approcci errati:

- **sopravvalutazione** (“i sensori risolvono tutto”);
- **svalutazione** (“se non sono perfetti non servono”).

L'approccio corretto è considerarli:

Strumenti di mitigazione del rischio, analoghi a cinture di sicurezza, ABS o airbag.

8. Coerenza con le politiche pubbliche

Le politiche europee e locali:

- **non richiedono l'infallibilità dei sistemi;**
- richiedono una **riduzione misurabile del rischio.**

In questo senso, l'adozione di sensori e sistemi ADAS:

- è coerente con il principio di prevenzione;
 - si integra con:
 - moderazione della velocità;
 - regolazione della circolazione;
 - progettazione urbana più sicura.
-

9. Conclusione

I sensori e i sistemi ADAS per i mezzi pesanti:

- **non eliminano il rischio**, ma lo **ridimensionano**;
- presentano limiti noti, ma benefici concreti;
- sono particolarmente utili in ambito urbano, dove la complessità delle interazioni supera le capacità percettive umane.

La loro adozione non va quindi valutata in termini di perfezione tecnologica, ma come **parte di una strategia integrata di sicurezza stradale.**

Tabella D.1 – Confronto funzionale tra telecamere, sensori e sistemi integrati

Aspetto	Telecamere di bordo	Sensori / sistemi di rilevamento	Sistemi integrati (telecamere + sensori)
Funzione principale	Ampliare il campo visivo	Rilevare la presenza di utenti vulnerabili	Unire visione e allerta
Tipo di informazione	Visiva	Segnale di rischio	Informazione visiva + segnalazione
Ruolo del conducente	Deve cercare e interpretare l'immagine	Riceve un avviso mirato	Riceve avviso e conferma visiva
Carico cognitivo	Elevato	Ridotto	Ridotto e guidato
Capacità di attirare l'attenzione	Passiva	Attiva	Attiva e contestualizzata
Efficacia nelle manovre urbane critiche	Limitata se usata da sola	Buona	Elevata
Gestione degli angoli ciechi	Migliora la visibilità	Segnala la presenza	Migliora visibilità e segnala
Rischio di falsi positivi	Assente	Presente (gestibile)	Presente ma compensato dalla visione
Ruolo nella prevenzione	Utile ma non sufficiente	Strumento di mitigazione	Approccio più completo
Coerenza con politiche Vision Zero	Parziale	Coerente	Pienamente coerente