



Sistemi di classificazione
veicoli per pedaggi autostradali

Applicazioni Automotive

whitepaper

Utilizzo delle barriere opto-elettroniche nei sistemi per la riscossione pedaggi autostradali

I metodi tipici per la riscossione dei pedaggi sui tratti stradali a pagamento sono:

- La riscossione manuale - È la forma più semplice di riscossione dei pedaggi, in cui un esattore che opera da una cabina riscuote il pedaggio.
- La riscossione automatica tramite distributori automatici - Consente la riscossione di diversi metodi di pagamento: monete, gettoni, tessere e carte di debito o di credito.
- Il sistema di riscossione elettronica (ETC) - In grado di addebitare elettronicamente un pedaggio a un conto cliente stabilito.

In questa nota applicativa tratteremo due sottosistemi per il pagamento automatizzato dei pedaggi che utilizzano come sensori barriere di sicurezza e barriere di misura ReeR:

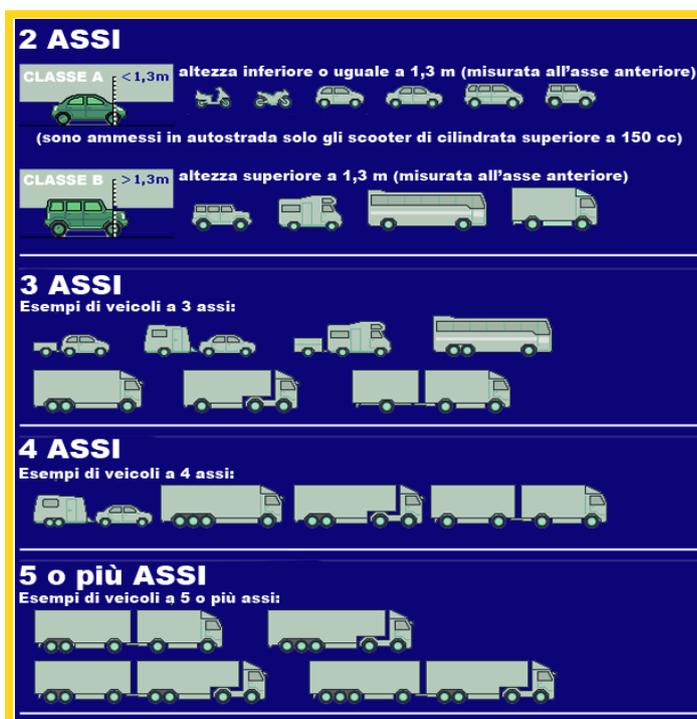
- Il sottosistema per la classificazione dei veicoli - Automatic Vehicle Classification System (AVC).
- Il sottosistema per la riscossione elettronica - Electronic Toll Collection System (ETC)

Per la Classificazione automatica dei veicoli (AVC) vengono utilizzati diversi tipi di sensori (laser, barriere optoelettroniche, infrarossi, telecamere e anelli di rilevamento intelligenti incorporati nella pavimentazione) installati nelle corsie di pedaggio.

Ad esempio, sulle tratte di Autostrade per l'Italia e sulla quasi totalità delle altre Concessionarie la classificazione dei veicoli viene effettuata sulla base di elementi fisicamente misurabili quali:

- La sagoma - cioè l'altezza del veicolo sulla perpendicolare dell'asse anteriore - Per i veicoli a 2 assi (classi A, B)
- Il numero degli assi - Per i veicoli o convogli con più di due assi (classi 3, 4, 5).

Classificazioni analoghe vengono utilizzati in altri paesi extra-europei come Cina, India.



Electronic Toll Collection System (ETC) è un sistema elettronico di pagamento che rende possibili operazioni di pedaggio ad alta velocità, poiché i conducenti non devono fermarsi. L'ETC riduce inoltre la vulnerabilità finanziaria e le frodi, poiché i pagamenti non richiedono la gestione di contanti.

Questo sistema comprende la codifica a barre, il pagamento online, l'elaborazione digitale dei pagamenti, l'RFID (identificazione a radiofrequenza), ecc.

UTILIZZO DELLE BARRIERE DI MISURA MICRON NEI SISTEMI AVC

In questo sistema per la classificazione automatica degli veicoli (realizzato in India dalla Metro Infrasy Pvt Ltd.) le barriere opto-elettroniche Micron vengono utilizzate per la rilevazione dei dati degli autoveicoli in transito e per la verifica incrociata dei pedaggi rilevati.



Quando il veicolo supera il varco, dopo il pagamento del pedaggio il sistema di classificazione automatica crea il profilo del veicolo e automaticamente il software di gestione genera un rapporto per la verifica incrociata dei dati.

La barriera di misura Micron è quindi un elemento chiave per la valutazione della corretta tariffa di pedaggio in quanto garantisce un'accurata rilevazione e classificazione dei veicoli.

La barriera ottica permette di eseguire le rilevazioni e misure seguenti:

- Separazione veicoli - Rilevazione del singolo veicolo che attraversa la barriera
- Conteggio degli assi di tipo ottico (conteggio assi dei veicoli)
- Misurazione dell'altezza (rilevazione altezza sul primo asse)

L'affidabilità di questo sistema è del 99,95% per veicoli che transitano a 90 Km/h, 99,00% per veicoli che transitano a 120 Km/h.

La distanza minima di rilevazione dei veicoli è di 10 mm tra veicoli attigui. Il sistema è in grado di rilevare il gancio traino.

Inoltre questo sistema con barriere opto-elettroniche di misura ha un design flessibile e supporta il cambiamento degli schemi di classificazione.

La classificazione si basa su: assi, distanza tra assi, ruote singole e doppie e altezze multiple del veicolo.



Le barriere Micron, poste all'uscita di ogni corsia per il pagamento pedaggio, tramite l'interfaccia seriale RS 485 possono essere collegate ad un controller e trasmettere lo stato dei raggi:

- FBO - Primo raggio occupato
- LBO - Ultimo raggio occupato
- CBO - Raggio centrale occupato *
- NBO - Numero di raggi occupati
- NCBO - Numero massimo di raggi consecutivi occupati *
- BNO - Raggio numero non occupato

* Nel caso di più zone occupate, i dati si riferiscono alla zona con il maggior numero di raggi occupati.

IL PRODOTTO MICRON B

- Modelli MI B dotati di interfaccia seriale RS 485 con funzioni programmabili e 2 uscite digitali programmabili di tipo Push-pull
- Altezze controllate: 150 mm ... 3000 mm. Utilizzate le versioni superiori ai 2 m
- Interfaccia di programmazione: interfaccia USB con connettore M5 a 4 poli.
- Possibilità di collegare fino a 3 barriere Micron B come nodi di linea seriale RS 485 per il rilevamento simultaneo di più dimensioni e misurazioni complesse.
- Portata massima 10 m
- Interasse tra i raggi 10 o 30 mm

Micron B - Interasse tra i raggi 10 mm

Micron B Interasse 10 mm	MI 1951B	MI 2101B	MI 2251B	MI 2401B	MI 2551B	MI 2701B	MI 2851B	MI 3001B
Codice ordinazione	1250232	1250233	1250234	1250235	1250236	1250237	1250238	1250239
Altezza di misura (mm)	1940	2090	2240	2390	2540	2690	2840	2990
Numero raggi	195	210	225	240	255	270	285	300
Altezza totale (mm)	2013	2163	2313	2463	2613	2763	2913	3063

Micron B - Interasse tra i raggi 30 mm

Micron B Interasse 30 mm	MI 1953B	MI 2103B	MI 2253B	MI 2403B	MI 2553B	MI 2703B	MI 2853B	MI 3003B
Codice ordinazione	1250272	1250273	1250274	1250275	1250276	1250277	1250278	1250279
Altezza di misura (mm)	1920	2070	2220	2370	2520	2670	2820	2970
Numero raggi	65	70	75	80	85	90	95	100
Altezza totale (mm)	2013	2163	2313	2463	2613	2763	2913	3063



Interasse raggi (mm)	Uscita seriale	Uscite digitali
10 - 30	RS 485	2

UTILIZZO DELLE BARRIERE DI SICUREZZA EOS NEI SISTEMI ETC

Il sistema per la riscossione elettronica - Electronic Toll Collection System (ETC) utilizza:

- Trasponder (installati sugli autoveicoli)
- Comunicazione wireless (Sensori RFID) per la lettura dei trasponder
- Sensori sulla corsia di pagamento per il rilevamento del passaggio degli autoveicoli
- Un sistema computerizzato (hardware e software) per l'identificazione univoca di ciascun veicolo, la riscossione elettronica del pedaggio, il monitoraggio generale del veicolo, del traffico e per la raccolta di dati

Le barriere di sicurezza EOS vengono utilizzate in questo caso come sensori per il rilevamento del passaggio del veicolo.

Quando il veicolo passa attraverso l'area controllata dalla barriera di sicurezza, le uscite OSSD passano a livello logico basso indicando al sistema il passaggio di un veicolo.

Questo attiverà i sensori wireless RFID per la lettura del trasponder a bordo del veicolo; quindi l'identificazione dello stesso e la conseguente riscossione del pedaggio.

Il sistema per la lettura del trasponder funziona solamente se il veicolo transita ad una velocità inferiore a 40 Km/h.

Per controllare questa la velocità del veicolo viene utilizzata un'altra coppia di barriere di sicurezza EOS.

Viene controllato quanto tempo impiega il veicolo a transitare tra una barriera e l'altra e, in questo modo, controllata la velocità.

Se il transito tra una barriera e l'altra avviene oltre il tempo stabilito (quindi velocità inferiore a 40 km/h), le barriere attivano il sistema RFID per la lettura del trasponder.

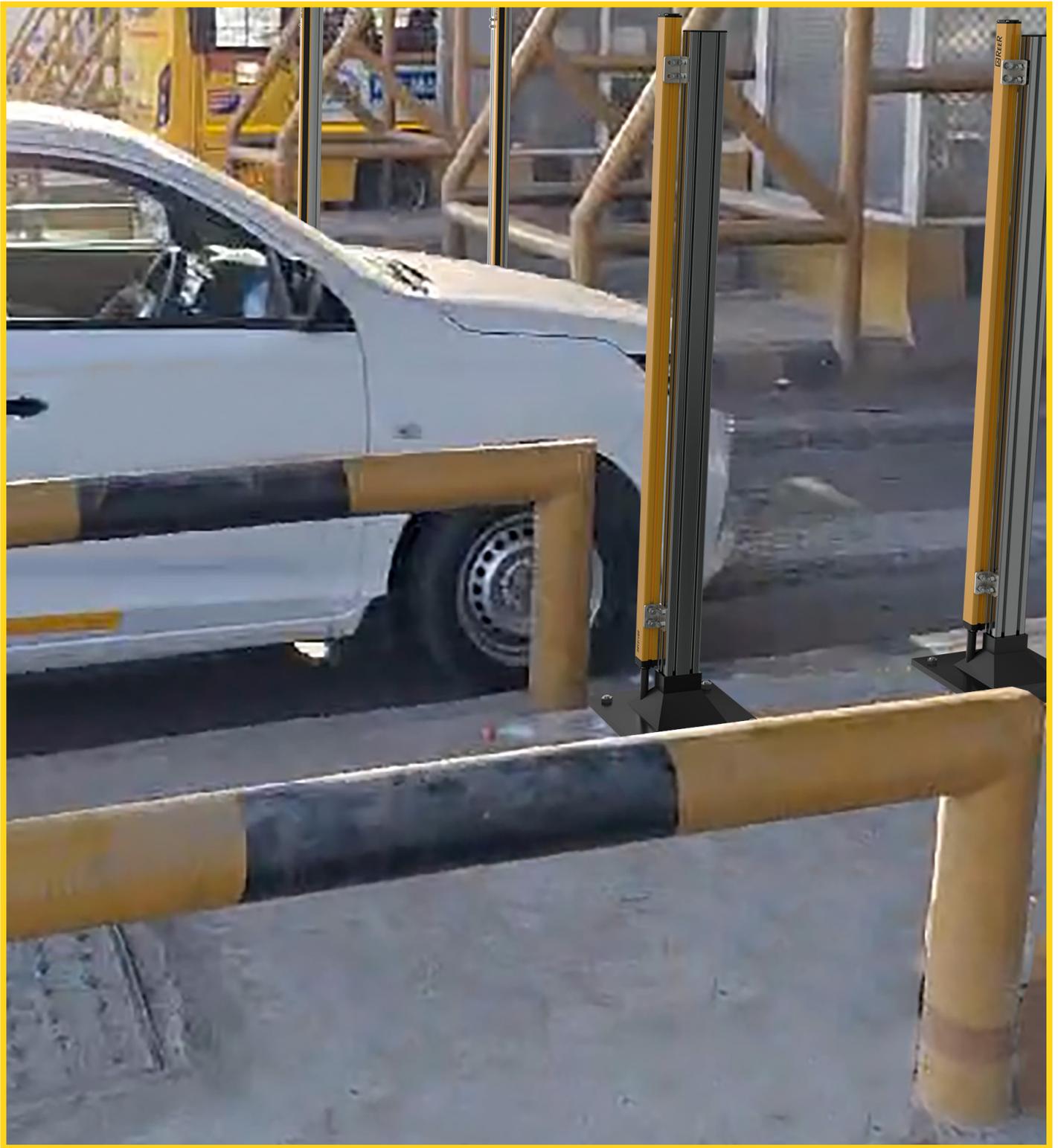
Se la velocità rilevata è superiore a 40 Km/h, non verrà inviato il segnale di attivazione e di conseguenza il varco per il passaggio del veicolo rimarrà chiuso.

Un'apposita segnaletica darà indicazioni all'autista per dirigersi verso la corsia corretta.



In questa applicazione le barriere di sicurezza EOS sono poste all'ingresso della corsia di pedaggio per rilevare la presenza del veicolo e abilitare la lettura dello stato del trasponder sul veicolo.

Questo rilevamento viene utilizzato dal Sistema ETC per dirigere il veicolo in avvicinamento all'appropriata corsia per la riscossione del pedaggio.



Nell'immagine la coppia di barriere EOS per la rilevazione del transito dei veicoli e per il controllo delle velocità.

IL PRODOTTO EOS

Per questa applicazione vengono utilizzate delle barriere di sicurezza EOS2 903 A

- Start/Restart automatico
- Risoluzione 30 mm
- Connessione e configurazione tramite connettore M12 a 5 poli. Per il collegamento delle barriere possono essere utilizzati cavi non schermati con lunghezza fino a 100 metri.
- Altezze protette: 160 mm ... 2260 mm. In questa applicazione viene utilizzata una barriera con altezza protetta di 910 mm



Risoluzione (mm)	Start/Restart	Uscite sicurezza
30	Automatico	2

Risoluzione 30 mm

Versioni A	EOS2 153 A	EOS2 253 A	EOS2 303 A	EOS2 453 A	EOS2 603 A	EOS2 753 A	EOS2 903 A	EOS2 1053 A	EOS2 1203 A	EOS2 1353 A	EOS2 1503 A	EOS2 1653 A	EOS2 1803 A	EOS2 1953 A	EOS2 2103 A	EOS2 2253 A
Codice ordinazione	1320200	1321205	1320201	1320202	1320203	1320204	1320205	1320206	1320207	1320208	1320209	1320270	1320271	1320719	1320720	1320721
Altezza protetta (mm)	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810	1960	2110	2260
Numero raggi	8	13	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91	98	106	113
Altezza totale (mm)	213	313	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1713	1863	2013	2163	2313



Your future's safe!

Oltre 60 anni di qualità ed innovazione

Fondata a Torino nel 1959, ReeR si distingue per il forte contributo all'innovazione e alla tecnologia.

La costante crescita attraverso gli anni consente a ReeR di affermarsi come punto di riferimento globale nel settore della sicurezza per l'automazione industriale.

La Divisione Sicurezza è infatti oggi un leader mondiale nello sviluppo e produzione di sensori optoelettronici di sicurezza e controllori di sicurezza.

ReeR è certificata ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.



ReeR SpA

Via Carcano, 32
10153 Torino

T 011 248 2215
F 011 859 867

reersafety.com | info@reer.it



Codice	WP NA 18
Prodotto	Barriere di sicurezza e di misura
Data	26-07-2024
Applicazione	Automotive
PER USO INTERNO	