



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO

Camera di Commercio Industria, Artigianato e
Agricoltura di MILANO

Verbale di Deposito
Domanda di Brevetto
per INVENZIONE INDUSTRIALE

Numero domanda: MI2013A000175

CCIAA di deposito: MILANO

Data di deposito: 08/02/2013

In data 08/02/2013 il richiedente ha presentato a me sottoscritto la seguente domanda di brevetto per Invenzione Industriale.

MILANO, 08/02/2013

L'Ufficiale Rogante

**Diritti di Segreteria
Bollo Virtuale**

**15,00 EURO
20,00 EURO**

Titolare: **PROJECT AUTOMATION S.p.A.**

Titolo: **Apparato e metodo per il controllo dell'accesso e/o del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a circolazione limitata**

* * * * *

5

RIASSUNTO

Si descrive un apparato (100) ed un metodo per il controllo dell'accesso e/o del tempo di permanenza di un veicolo (v1, v2, v3, v4) all'interno di un'area a circolazione limitata (ZTL). L'apparato (100) comprende: un'unità di controllo remoto (110); almeno una postazione di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) installata in corrispondenza di un ingresso (I1, I2, I3) nell'area a circolazione limitata (ZTL) e configurata per acquisire informazioni relative al veicolo in ingresso nell'area a circolazione limitata (ZTL) e per trasmettere le informazioni acquisite all'unità di controllo remoto (110); almeno una postazione di monitoraggio di uscita (150, 160, 170) installata in corrispondenza di un'uscita (U1, U2, U3) dall'area a circolazione limitata (ZTL) e configurata per acquisire informazioni relative al veicolo in uscita dall'area a circolazione limitata (ZTL) e trasmettere le informazioni acquisite all'unità di controllo remoto (110). L'unità di controllo remoto è configurata per: ricevere le informazioni relative al veicolo acquisite da detta almeno una postazione di monitoraggio di ingresso e da detta almeno una postazione di monitoraggio di uscita; confrontare le informazioni relative al veicolo ricevute con regole di accesso e/o di permanenza; e, nel caso in cui il veicolo violi le regole di accesso e di permanenza, attivare un sanzionamento.

25 Fig. 1

Titolare: **PROJECT AUTOMATION S.p.A.**

Titolo: **Apparato e metodo per il controllo dell'accesso e/o del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a circolazione limitata**

* * * * *

5

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un apparato ed un metodo per il monitoraggio, il controllo e la gestione dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a circolazione limitata.

In alcune aree, quali ad esempio quelle aeroportuali, portuali
10 oppure ospedaliere, esiste la necessità di definire principi, regole, modalità operative e responsabilità nella gestione dell'accesso e del tempo di permanenza di veicoli al loro interno. Si parla, in tal caso, di aree a circolazione limitata. Lo scopo è quello di garantire l'accesso e la permanenza nelle aree a circolazione limitata ai soli veicoli autorizzati,
15 tutelare l'accessibilità agli aventi diritto, limitando i disagi derivanti da intralcio alla circolazione all'interno dell'area ad opera di veicoli non autorizzati, e sanzionare le violazioni da parte di veicoli non legittimati.

La circolazione stradale è disciplinata dal Codice della Strada, il quale regola rispettivamente la circolazione fuori dai centri abitati e nei
20 centri abitati. In particolare, l'art. 5, comma 3 del Codice della Strada consente di istituire corsie o aree nelle quali è limitato l'accesso e/o il tempo di permanenza, a fronte di specifiche caratteristiche infrastrutturali dell'area in questione, ad esempio un'area aeroportuale, portuale oppure ospedaliere. Inoltre, il suddetto articolo stabilisce che il controllo dell'accesso e/o del
25 tempo di permanenza in tali aree possa essere eseguito anche mediante

apparecchiature e dispositivi elettronici omologati, ovvero approvati per il funzionamento completamente automatico, ai sensi delle norme vigenti.

Scopo principale della presente invenzione è dunque quello di fornire un apparato ed un metodo in grado di rilevare automaticamente ed in
5 tempo reale l'accesso ed il tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata, al fine di tutelare l'accessibilità agli aventi diritto, limitare i disagi derivanti da intralcio alla circolazione all'interno dell'area a circolazione limitata da parte di veicoli non autorizzati, e sanzionare le violazioni da parte di veicoli non legittimati.

10 Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un apparato ed un metodo per monitorare, controllare e gestire l'accesso ed il tempo di permanenza di veicoli all'interno di un'area a circolazione limitata, i quali risultino di facile installazione ed attuazione e vantaggiosi in termini di costo.

15 Ancora un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un apparato ed un metodo di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata che sia scevro da errori di rilevamento, evitando così vantaggiosamente che vengano sanzionati veicoli autorizzati all'accesso ed al transito nell'area a
20 circolazione limitata.

Di conseguenza, l'invenzione riguarda un apparato ed un metodo di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata secondo le rivendicazioni indipendenti 1 e 9. Caratteristiche preferite sono poi riportate nelle rivendicazioni dipendenti.

25 In particolare l'apparato di controllo dell'accesso e del tempo di

permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata secondo l'invenzione si caratterizza per il fatto di comprendere:

- almeno un'unità di controllo remoto;
- almeno una postazione di monitoraggio di ingresso installata

5 in corrispondenza di un ingresso nell'area a circolazione limitata e configurata per acquisire informazioni relative al veicolo in ingresso nell'area a circolazione limitata e per trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto;

10 - almeno una postazione di monitoraggio di uscita installata in corrispondenza di un'uscita dall'area a circolazione limitata e configurata per acquisire informazioni relative al veicolo in uscita dall'area a circolazione limitata e per trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto,

in cui detta almeno un'unità di controllo è configurata per:

15 - ricevere le informazioni relative al veicolo acquisite da detta almeno una postazione di monitoraggio di ingresso e da detta almeno una postazione di monitoraggio di uscita;

20 - confrontare le informazioni relative al veicolo ricevute con regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata memorizzate in detta almeno un'unità di controllo remoto, in cui dette regole di accesso e di permanenza comprendono, per ciascun veicolo, un itinerario ingresso-uscita predefinito in/dall'area a circolazione limitata ed un tempo di permanenza predefinito nell'area a circolazione limitata; e

25 - nel caso in cui il veicolo violi dette regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata, attivare un processo di

sanzionamento della violazione.

Preferibilmente, le informazioni relative al veicolo trasmesse all'unità di controllo remoto dalle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita comprendono un segnale di data ed ora di ingresso del veicolo
5 nell'area a circolazione limitata ed un segnale di data e ora di uscita del veicolo dall'area a circolazione limitata.

Preferibilmente, ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso comprende mezzi di acquisizione di informazioni relative al veicolo in ingresso nell'area a circolazione limitata e mezzi di elaborazione e
10 trasmissione delle informazioni acquisite.

Preferibilmente, ciascuna postazione di monitoraggio di uscita comprende mezzi di acquisizione di informazioni relative al veicolo in uscita dall'area a circolazione limitata e mezzi di elaborazione e trasmissione delle informazioni acquisite.

15 Vantaggiosamente, i mezzi di acquisizione di informazioni relative al veicolo in ingresso e/o in uscita dall'area a circolazione limitata comprendono almeno un dispositivo di ripresa comprendente una telecamera di lettura targhe, configurata per acquisire la targa di immatricolazione del veicolo, ed almeno un elemento di illuminazione.

20 Preferibilmente, il dispositivo di ripresa comprende inoltre una telecamera di contesto, configurata per riprendere il contesto ambientale del transito.

Preferibilmente, l'elemento di illuminazione è costituito da un flash o LED operante nella banda di lunghezze d'onda dell'infrarosso.

25 Secondo una forma di realizzazione preferita, l'apparato di

controllo comprende un modulo di sincronizzazione oraria, configurato per sincronizzare le postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita tra di esse e con l'unità di controllo remoto. Preferibilmente, il modulo di sincronizzazione oraria è inoltre configurato per verificare la corretta
5 sincronizzazione nel tempo delle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita.

Il metodo di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata secondo l'invenzione si caratterizza per il fatto di comprendere le seguenti fasi:

- 10 - acquisire tramite almeno una postazione di monitoraggio di ingresso informazioni relative al veicolo in ingresso nell'area a circolazione limitata;
- trasmettere le informazioni acquisite ad almeno un'unità di controllo remoto;
- 15 - acquisire tramite almeno una postazione di monitoraggio di uscita informazioni relative al veicolo in uscita dall'area a circolazione limitata;
- trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto;
- 20 - nell'unità di controllo remoto, confrontare le informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata memorizzate nell'unità di controllo remoto, in cui dette regole di accesso e di permanenza comprendono, per ciascun veicolo, un itinerario ingresso-uscita predefinito in/dall'area a circolazione limitata e un tempo di
25 permanenza predefinito nell'area a circolazione limitata; e

- nel caso in cui il veicolo violi le regole di accesso e di permanenza, attivare un processo di sanzionamento della violazione.

Preferibilmente, a monte delle fasi di trasmissione all'unità di controllo remoto delle informazioni sul veicolo acquisite, il metodo
5 comprende una fase di verifica preliminare, in cui la postazione di monitoraggio di ingresso verifica che il veicolo non è soggetto a regole di accesso e permanenza nella zona a circolazione limitata, nel qual caso le informazioni ad esso relative vengono eliminate.

Preferibilmente, le fasi di acquisizione di informazioni relative al
10 veicolo comprendono:

- acquisire un flusso continuo di fotogrammi; e
- selezionare tra i fotogrammi acquisiti quelli contenenti la targa di immatricolazione del veicolo.

Preferibilmente, le informazioni trasmesse all'unità di controllo
15 remoto comprendono inoltre un segnale di data ed ora di ingresso del veicolo nell'area a circolazione limitata ed un segnale di data e ora di uscita del veicolo dall'area a circolazione limitata.

Preferibilmente, la fase di confronto delle informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza memorizzate comprende:

20 - all'atto della ricezione delle informazioni relative al veicolo, definire un itinerario ingresso-uscita seguito dal veicolo;

- confrontare l'itinerario ingresso-uscita definito con l'itinerario ingresso-uscita predefinito memorizzato nell'unità di controllo remoto; ed in caso di violazione di tale itinerario ingresso-uscita predefinito,

25 - memorizzare le informazioni relative al veicolo per la

verbalizzazione della sanzione.

Preferibilmente, la fase di confronto delle informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza memorizzate comprende:

- calcolare a partire dai segnali di data ed ora di ingresso e di uscita del veicolo trasmessi dalle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita un tempo di permanenza effettivo del veicolo all'interno dell'area a circolazione limitata;
- confrontare il tempo di permanenza effettivo calcolato con il tempo di permanenza predeterminato memorizzato nell'unità di controllo remoto; e se il tempo di permanenza effettivo è maggiore del tempo di permanenza predefinito,
- memorizzare le informazioni relative al veicolo per la verbalizzazione della sanzione.

Secondo una forma di attuazione alternativa, il metodo di controllo comprende una fase di sincronizzazione oraria delle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita.

Preferibilmente, la fase di sincronizzazione oraria comprende:

- acquisire da ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso un corrispondente segnale di data ed ora, ad istanti di tempo predefiniti;
- acquisire da ciascuna postazione di monitoraggio di uscita un corrispondente segnale di data ed ora, ad istanti di tempo predefiniti;
- confrontare i segnali di data ed ora acquisiti dalle stazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita con un segnale di data ed ora esatte; e
- considerare valide le informazioni relative al veicolo ricevute dall'unità di controllo remoto tra due acquisizioni successive per cui i segnali

di data ed ora risultano uguali al segnale di data ed ora esatte a meno di un valore di tolleranza predefinito, preferibilmente non superiore ad 1 secondo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi di un apparato e di un metodo per il controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a circolazione limitata secondo l'invenzione risulteranno meglio dalla
5 seguente descrizione di una loro forma di attuazione preferita, fatta con riferimento ai disegni allegati. In tali disegni:

- la Figura 1 è una vista schematica di un apparato per il controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a
10 circolazione limitata secondo una forma di realizzazione preferita della presente invenzione;

- la Figura 2 è una vista schematica simile a quella di Figura 1, che mostra l'apparato di controllo durante il suo funzionamento;

- la Figura 3 è un diagramma di flusso, che illustra le varie fasi
15 del metodo di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo in un'area a circolazione limitata secondo l'invenzione; e

- la Figura 4 è una rappresentazione schematica della modalità di verifica della sincronizzazione oraria delle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita dell'apparato di controllo delle Figure 1 e 2.

20 Con riferimento alla Figura 1, in essa viene illustrato un apparato per il controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata secondo una forma di realizzazione preferita della presente invenzione.

In particolare, l'apparato di controllo, indicato in generale con il
25 numero di riferimento 100, è configurato per controllare automaticamente ed

in tempo reale l'accesso ed il tempo di permanenza di veicoli v1, v2, v3, v4 in un'area a circolazione limitata ZTL. Nell'esempio illustrato in Figura 1, l'area a circolazione limitata ZTL comprende tre ingressi, rispettivamente I1, I2, I3, e tre uscite, rispettivamente U1, U2, U3. Naturalmente l'apparato 100
5 secondo l'invenzione è in grado di controllare l'accesso ed il tempo di permanenza di un numero qualsiasi di veicoli in un'area a circolazione limitata ZTL comprendente un numero qualsiasi di ingressi e di uscite.

L'apparato di controllo 100 comprende un'unità di controllo remoto 110, almeno una postazione di monitoraggio di ingresso, in Figura 1 tre
10 postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140, ed almeno una postazione di monitoraggio di uscita, in Figura 1 tre postazioni di monitoraggio di uscita 150, 160, 170.

Ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 è installata in corrispondenza di un rispettivo ingresso I1, I2, I3 nell'area a
15 circolazione limitata ZTL ed è in comunicazione con l'unità di controllo remoto 110 tramite un rispettivo collegamento 121, 131, 141. Analogamente, ciascuna postazione di monitoraggio di uscita 150, 160, 170 è installata in corrispondenza di una rispettiva uscita U1, U2, U3 dall'area a circolazione limitata ZTL ed è in comunicazione con l'unità di controllo remoto 110 tramite
20 un rispettivo collegamento 151, 161, 171. I collegamenti 121-171 tra le postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 e l'unità di controllo remoto 110 possono essere di qualsiasi tipo adatto, ad esempio via cavo o wireless.

Ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140
25 comprende mezzi 122, 132, 142 di acquisizione di informazioni relative al

veicolo v1, v2, v3, v4 in ingresso nell'area a circolazione limitata ZTL e mezzi 124, 134, 144 di elaborazione delle informazioni acquisite e di trasmissione, attraverso il rispettivo collegamento 121, 131, 141, delle informazioni elaborate all'unità di controllo remoto 110.

5 Analogamente, ciascuna postazione di monitoraggio di uscita 150, 160, 170 comprende mezzi 152, 162, 172 di acquisizione di informazioni relative al veicolo v1, v2, v3, v4 in uscita dall'area a circolazione limitata ZTL e mezzi 154, 164, 174 di elaborazione delle informazioni acquisite e di trasmissione, attraverso il rispettivo collegamento 151, 161, 171, delle
10 informazioni elaborate all'unità di controllo remoto 110.

I mezzi di acquisizione 122, 132, 142, 152, 162, 172 delle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 comprendono, preferibilmente, almeno un dispositivo di ripresa 125, 135, 145, 155, 165, 175. Più in particolare, ciascun dispositivo di ripresa 125,
15 135, 145, 155, 165, 175 comprende una telecamera di lettura della targa di immatricolazione del veicolo v1, v2, v3, v4 ed almeno un elemento di illuminazione.

Specificatamente, la telecamera di lettura della targa di immatricolazione del veicolo v1, v2, v3, v4 del dispositivo di ripresa 125, 135,
20 145, 155, 165, 175 è configurata per generare immagini nitide e dettagliate, tipicamente aventi una risoluzione di 1280x980 pixel, così da consentire una precisa acquisizione dei caratteri alfanumerici costituenti la targa del veicolo v1, v2, v3, v4 e di eventuali altri dettagli utili per l'identificazione del veicolo v1, v2, v3, v4.

25 Preferibilmente, l'almeno un elemento di illuminazione comprende

un flash o LED ad alta energia operante nella banda di lunghezze d'onda dell'infrarosso. Vantaggiosamente, l'intensità di illuminazione della scena viene variata in funzione delle condizioni ambientali ad opera dei mezzi 124, 134, 144, 154, 164, 174 di elaborazione e trasmissione.

5 In una forma di realizzazione particolarmente preferita, l'almeno un dispositivo di ripresa 125, 135, 145, 155, 165, 175 comprende anche una telecamera di contesto, configurata per riprendere il contesto ambientale del transito e per consentire una ripresa laterale del veicolo v1, v2, v3, v4.

 Preferibilmente, i mezzi 124, 134, 144, 154, 164, 174 di
10 elaborazione e trasmissione comprendono un modulo software, tipicamente un modulo ANPR (*Automatic Number Plate Recognition*), configurato per elaborare in tempo reale le immagini acquisite dall'almeno un dispositivo di ripresa 125, 135, 145, 155, 165, 175, al fine di rilevare il numero di targa di immatricolazione del veicolo v1, v2, v3, v4 e trasmettere tali dati all'unità di
15 controllo remoto 110. Tale modulo software sarà, vantaggiosamente, del tipo multi-nazionalità e multi-formato.

 L'unità di controllo remoto 110 comprende, preferibilmente, un computer 112 ed una banca dati 114. Naturalmente, sebbene nella Figura 1 sia illustrata una sola unità di controllo remoto 110, l'apparato di controllo
20 100 può comprendere anche più unità di controllo remoto, secondo le necessità, opportunamente messe in comunicazione tra di esse e con le postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170.

 Preferibilmente, l'unità di controllo remoto 110 comprende un
25 modulo 116 di sincronizzazione oraria delle postazioni di monitoraggio di

ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 tra di esse e con l'unità di controllo remoto 110.

In particolare, il modulo 116 di sincronizzazione oraria è configurato per acquisire un segnale di data ed ora esatte SDOE e per
5 trasmettere tale segnale alle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 160. Inoltre, il modulo 116 di sincronizzazione oraria è configurato per verificare la sincronizzazione delle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 160 dell'apparato di controllo 100.

10 Preferibilmente, il modulo di sincronizzazione 116 acquisisce il segnale di data ed ora esatte SDOE dalla rete Internet, dove sono disponibili sorgenti certificate di tale segnale. In alternativa, il modulo 116 di sincronizzazione di data ed ora è configurato per ricevere un segnale GPS (Global Positioning System) che contiene a sua volta il segnale di data ed
15 ora esatte SDOE.

Il modulo 116 di sincronizzazione oraria trasmette quindi il segnale di data ed ora esatte acquisito alle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170, ad esempio utilizzando un protocollo NTP (*Network Time Protocol*).

20 Il modulo 116 di sincronizzazione oraria è, inoltre, configurato per verificare che la sincronizzazione oraria tra le postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 venga mantenuta nel tempo, e ciò, vantaggiosamente, al fine di evitare sanzioni non corrette ai veicoli v1, v2, v3, v4 in transito nell'area a circolazione limitata, come verrà
25 descritto in maggiore dettaglio nel seguito del presente documento.

Preferibilmente, nella banca dati 114 dell'unità di controllo remoto 110 vengono memorizzate informazioni circa regole di accesso e permanenza dei veicoli v1, v2, v3, v4 all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL. Ad esempio, l'area a circolazione limitata ZTL può essere

5 regolamentata in modo da definire:

- un elenco di veicoli autorizzati all'accesso nell'area a circolazione limitata ZTL senza alcuna restrizione di itinerario ingresso-uscita e di tempo di permanenza;
- un elenco di veicoli autorizzati all'accesso nell'area a
10 circolazione limitata ZTL con itinerario ingresso-uscita predefinito;
- un elenco di veicoli autorizzati al transito nell'area a circolazione limitata ZTL con tempo di permanenza predefinito; ed
- un elenco di veicoli autorizzati all'accesso nell'area a
15 circolazione limitata ZTL con tempo di permanenza predefinito ed itinerario ingresso-uscita predefinito.

Con riferimento alle Figure 2 e 3, viene ora descritto un metodo di controllo dell'accesso e/o del tempo di permanenza dei veicoli v1, v2, v3, v4 nell'area a circolazione limitata ZTL di Figura 1, realizzato utilizzando l'apparato di controllo 100 sopra descritto. Come detto in precedenza, l'area
20 a circolazione limitata ZTL comprende, a titolo puramente esemplificativo, tre ingressi I1, I2, I3 e tre uscite U1, U2, U3.

Il metodo comprende una fase preliminare, in cui si definisce un insieme di regole di accesso e/o di permanenza di un veicolo nell'area a circolazione limitata ZTL.

25 Con riferimento alla Figura 2, ed a titolo puramente

esemplificativo, si assuma che si intenda limitare la circolazione all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL in modo tale da consentire il transito dall'ingresso I1 all'uscita U1 e dall'ingresso I2 all'uscita U2 ai soli veicoli v1 e v2 adibiti al trasporto pubblico, appartenenti ad una o più flotte, mentre ai
5 veicoli v3, v4 si voglia concedere l'accesso dall'ingresso I1 solo se diretti verso l'uscita U3 e l'uscita da U1 solo se provenienti dall'ingresso I3.

Le regole sopra definite generano quattro itinerari possibili, ossia gli itinerari I1→U1, I2→U2, associati ai veicoli v1 e v2, e gli itinerari I1→U3 e I3→U1 associati ai veicoli v3 e v4. A tali itinerari potrà essere associato un
10 tempo di permanenza del corrispondente veicolo. Nell'esempio mostrato è quindi possibile associare agli itinerari I1→U1, I2→U2 un elenco contenente ad esempio la targa di immatricolazione dei veicoli v1 e v2 ed associare agli itinerari I1→U3 e I3→U1 un rispettivo tempo di permanenza all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL, ad esempio $t_{1\rightarrow3} = 5$ min e $t_{3\rightarrow1} = 10$ min,
15 oltre ad un elenco contenente la targa di immatricolazione dei veicoli v3 e v4.

Tali regole di accesso e di permanenza vengono preferibilmente memorizzate nella banca dati 114 dell'unità di controllo remoto 110.

Ogni qual volta un veicolo accede all'area a circolazione limitata ZTL da uno degli ingressi I1, I2, I3, la corrispondente postazione di
20 monitoraggio di ingresso 120, 130, 140, nello specifico il rispettivo dispositivo di ripresa 125, 135, 145, ne rileva il transito sotto forma di un flusso continuo di fotogrammi o *frame*. Con riferimento all'esempio illustrato in Figura 2, la postazione di monitoraggio di ingresso 120 rileva il transito del veicolo v1 e del veicolo v3, la postazione di monitoraggio di ingresso 130 rileva il transito
25 del veicolo v2 e la postazione di monitoraggio di ingresso 140 rileva il transito

del veicolo v4.

In particolare, la telecamera di lettura targhe di ciascun dispositivo di ripresa 125, 135, 145 acquisisce i caratteri alfanumerici che compongono la targa di immatricolazione posteriore del veicolo v1, v2, v3, v4, mentre la
5 telecamera di contesto di ciascun dispositivo di ripresa 125, 135, 145 acquisisce un'immagine della scena del transito del veicolo v1, v2, v3, v4, consentendo in tal modo, vantaggiosamente, di arricchire la lettura delle telecamere di lettura targhe con informazioni aggiuntive sul veicolo in transito, quali ad esempio colore del veicolo, caratteristiche fisiche e simili.

10 Le informazioni acquisite da ciascun dispositivo di ripresa 125, 135, 145 vengono quindi elaborate dai corrispondenti mezzi 124, 134, 144 di elaborazione e trasmissione, i quali selezionano, tra i fotogrammi ricevuti, quelli contenenti una targa di immatricolazione. I mezzi 124, 134, 144 di elaborazione e trasmissione verificano, inoltre, se la targa di
15 immatricolazione rilevata appartiene ad un veicolo non soggetto ad alcuna regola di accesso e permanenza nell'area a circolazione limitata ZTL ed, in caso affermativo, le informazioni vengono eliminate. In caso contrario, i mezzi 124, 134, 144 di elaborazione e trasmissione trasmettono le informazioni acquisite ed elaborate all'unità di controllo remoto 110
20 attraverso il rispettivo collegamento 121, 131, 141.

Preferibilmente, ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 trasmette all'unità di controllo remoto 110 un segnale di data ed ora di ingresso S_{IN} del veicolo v1, v2, v3, v4 nell'area a circolazione limitata ZTL.

25 In modo del tutto analogo, ogni qual volta un veicolo v1, v2, v3, v4

esce dall'area a circolazione limitata da una delle uscite U1, U2, U3, la corrispondente postazione di monitoraggio di uscita 150, 160, 170 ne rileva il transito. Sempre con riferimento all'esempio illustrato in Figura 2, la postazione di monitoraggio di uscita 150 rileva il transito del veicolo v1 e del
5 veicolo v4, la postazione di monitoraggio di uscita 160 rileva il transito del veicolo v2 e la postazione di monitoraggio di uscita 170 rileva il transito del veicolo v3.

In particolare, la telecamera di lettura targhe di ciascun dispositivo di ripresa 155, 165, 175 acquisisce i caratteri alfanumerici che compongono
10 la targa di immatricolazione posteriore del veicolo v1, v2, v3, v4, mentre la telecamera di contesto di ciascun dispositivo di ripresa 155, 165, 175 acquisisce un'immagine della scena del transito del veicolo v1, v2, v3, v4.

Le informazioni acquisite da ciascun dispositivo di ripresa 155, 165, 175 vengono quindi elaborate dai corrispondenti mezzi 154, 164, 174 di
15 elaborazione e trasmissione, i quali selezionano, tra i fotogrammi ricevuti, quelli contenenti una targa di immatricolazione. I mezzi 154, 164, 174 di elaborazione e trasmissione verificano, inoltre, se la targa di immatricolazione rilevata appartiene ad un veicolo non soggetto ad alcuna regola di accesso e permanenza nell'area a circolazione limitata ZTL ed, in
20 caso affermativo, le informazioni vengono eliminate. In caso contrario, i mezzi 154, 164, 174 di elaborazione e trasmissione trasmettono le informazioni acquisite ed elaborate all'unità di controllo remoto 110 attraverso il rispettivo collegamento 151, 161, 171.

Preferibilmente, ciascuna postazione di monitoraggio di uscita
25 150, 160, 170 trasmette all'unità di controllo remoto 110 un segnale di data

ed ora di uscita s_{OUT} del veicolo v_1, v_2, v_3, v_4 dall'area a circolazione limitata ZTL.

Alla ricezione delle informazioni da ciascuna postazione di monitoraggio di uscita 150, 160, 170, l'unità di controllo remoto 110 avvia
5 una fase di verifica volta ad accertare che il veicolo v_1, v_2, v_3, v_4 abbia seguito l'itinerario ingresso-uscita regolamentato. Tale fase di verifica comprende:

- individuare il passaggio del veicolo v_1, v_2, v_3, v_4 dalla corrispondente postazione di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140, così da
10 ricostruire l'itinerario ingresso-uscita seguito dal veicolo;
- confrontare l'itinerario ingresso-uscita così ricostruito con un itinerario predefinito associato a quel veicolo memorizzato nella banca dati 114; e nel caso in cui i due itinerari non coincidano;
- memorizzare le informazioni di ingresso e di uscita per la
15 verbalizzazione della sanzione.

Nel caso in cui il veicolo v_1, v_2, v_3, v_4 sia soggetto ad un vincolo di permanenza nell'area a circolazione limitata ZTL, la fase di verifica accerta anche che il veicolo v_1, v_2, v_3, v_4 sia rimasto all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL per il periodo di tempo regolamentato. In tal caso, la
20 fase di verifica comprende anche:

- ricavare dai segnali di data ed ora di ingresso s_{IN} e di uscita s_{OUT} del veicolo trasmessi dalle corrispondenti postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 il tempo di permanenza effettivo del veicolo all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL, dato da
25 $t_{eff} = s_{OUT} - s_{IN}$;

- confrontare il tempo di permanenza effettivo t_{eff} con un tempo di permanenza predefinito t_{reg} memorizzato nella banca dati 114; e se $t_{eff} > t_{reg}$;

- memorizzare le informazioni relative al veicolo $v1, v2, v3, v4$
5 per la verbalizzazione della sanzione.

Facendo di nuovo riferimento alla Figura 2, si assuma che il veicolo $v1$, a cui è associato l'itinerario $I1 \rightarrow U1$ senza limiti di tempo di permanenza all'interno dell'area a circolazione limitata ZTL, acceda all'area a circolazione limitata ZTL dall'ingresso $I2$, anziché dall'ingresso $I1$ ed esca
10 dall'area a circolazione limitata ZTL dall'uscita $U1$.

L'unità di controllo remoto 110 ricostruisce l'itinerario $I2 \rightarrow U1$ che non corrisponde all'itinerario $I1 \rightarrow U1$ memorizzato. Ne deriva che il veicolo $v1$ sta violando le regole di accesso nell'area a circolazione limitata e quindi le informazioni relative al veicolo $v1$ vengono memorizzate nella banca dati 114
15 dell'unità di controllo remoto 110 per la successiva verbalizzazione della sanzione.

Ancora, si assuma che il veicolo $v4$, a cui è associato l'itinerario $I3 \rightarrow U1$ con tempo di permanenza $t_{3 \rightarrow 1} = 10$ min, acceda all'area a circolazione limitata dall'ingresso $I3$ ed esca dall'area a circolazione limitata
20 ZTL dall'uscita $U2$, anziché dall'uscita $U1$, dopo un tempo di permanenza di 20 min, anziché 10 min.

L'unità di controllo remoto 110 ricostruisce l'itinerario $I3 \rightarrow U2$ con $t_{3 \rightarrow 2} = 20$ min, che non corrisponde all'itinerario $I3 \rightarrow U1$ con $t_{3 \rightarrow 2} = 20$ min memorizzato. Ne deriva che il veicolo $v4$ sta violando le regole di accesso e
25 di permanenza nell'area a circolazione limitata e quindi le informazioni

relative al veicolo v4 vengono memorizzate nella banca dati 114 dell'unità di controllo remoto 110 per la successiva verbalizzazione della sanzione.

Affinché la determinazione del tempo di permanenza effettivo t_{eff} nell'area a circolazione limitata ZTL sia corretta, è necessario che il segnale di data ed ora delle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 ed il segnale di data ed ora delle postazioni di monitoraggio di uscita 150, 160, 170 siano perfettamente sincronizzati tra di essi e con l'unità di controllo remoto 110.

A tal fine il metodo secondo l'invenzione prevede una fase ulteriore di verifica della sincronizzazione oraria delle postazioni di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 dell'apparato di controllo 100.

Con particolare riferimento alla Figura 4, il modulo 116 di sincronizzazione oraria dell'unità di controllo remoto 110 acquisisce ad istanti di tempo predefiniti t_0, \dots, t_n da ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 un corrispondente segnale di data ed ora $SDOI, SDOU$ e confronta i segnali $SDOI, SDOU$ ricevuti con un segnale di data ed ora esatta $SDOE$ acquisito dall'apparato di controllo remoto 110 tramite una fonte certa (rete Internet o dispositivo GPS), come descritto in precedenza.

Ciascuna postazione di ingresso 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 viene considerata sincronizzata temporalmente (OK) in un istante di tempo t_i , se il corrispondente segnale di data ed ora $SDOI, SDOU$ coincide con il segnale di data ed ora esatte $SDOE$, a meno di un predefinito valore di tolleranza, che tiene conto di eventuali ritardi nella trasmissione dei segnali.

Diversamente la postazione di monitoraggio di ingresso o uscita viene considerata non sincronizzata (KO). Preferibilmente, il valore predefinito di tolleranza è non superiore ad un secondo.

L'unità di controllo remoto 110 considera valide le informazioni relative ad un veicolo acquisite dalle postazioni di monitoraggio di ingresso 5 120, 130, 140 e di uscita 150, 160, 170 all'interno di un intervallo di tempo $[t_i, t_{i+1}]$ tra due acquisizioni OK (aree chiare in Figura 4), ossia all'interno di un intervallo di tempo in cui le postazioni di monitoraggio di ingresso o di uscita risultano sincronizzate.

10 Da quanto descritto sopra si comprende come l'apparato ed il metodo di controllo dell'invenzione consentano, vantaggiosamente, di determinare automaticamente ed in tempo reale l'accesso ed il tempo di permanenza di un veicolo all'interno di un'area a circolazione limitata in modo da determinare i veicoli in violazione delle regole di accesso a detta 15 area e procedere al sanzionamento della violazione rilevata.

Inoltre, grazie ad un'infrastruttura semplice e di facile installazione, l'apparato di monitoraggio dell'invenzione risulta vantaggioso anche in termini di costi di installazione e successiva manutenzione.

Ancora, grazie alla sincronizzazione oraria delle postazioni di 20 monitoraggio di ingresso e di uscita ad opera del modulo di sincronizzazione oraria, l'apparato di controllo dell'invenzione consente, vantaggiosamente, di sanzionare solo veicoli che stanno realmente violando le regole di accesso all'area a circolazione limitata ZTL.

È evidente che alle forme di realizzazione precedentemente 25 descritte potranno essere apportate modifiche, varianti, sostituzioni ed

integrazioni, senza peraltro uscire dall'ambito di protezione dell'invenzione come definito dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Apparato (100) di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo (v1, v2, v3, v4) all'interno di un'area a circolazione limitata (ZTL) caratterizzato dal fatto di comprendere:

5 - almeno un'unità di controllo remoto (110);

 - almeno una postazione di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) installata in corrispondenza di un ingresso (I1, I2, I3) nell'area a circolazione limitata (ZTL) e configurata per acquisire informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) in ingresso nell'area a circolazione limitata (ZTL) e

10 per trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto (110);

 - almeno una postazione di monitoraggio di uscita (150, 160, 170) installata in corrispondenza di un'uscita (U1, U2, U3) dall'area a circolazione limitata (ZTL) e configurata per acquisire informazioni relative al

15 veicolo (v1, v2, v3, v4) in uscita dall'area a circolazione limitata (ZTL) e per trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto (110),

 in cui detta almeno un'unità di controllo remoto (110) è configurata per:

20 - ricevere le informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) acquisite da detta almeno una postazione di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) e da detta almeno una postazione di monitoraggio di uscita (150, 160, 170);

 - confrontare le informazioni relative al veicolo ricevute con

25 regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata (ZTL)

memorizzate in detta almeno un'unità di controllo remoto (110), in cui dette regole di accesso e di permanenza comprendono, per ciascun veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4), un itinerario ingresso-uscita predefinito ($I_1 \rightarrow U_1$, $I_2 \rightarrow U_2$, $I_1 \rightarrow U_3$, $I_3 \rightarrow U_1$) in/dall'area a circolazione limitata (ZTL) ed un tempo di permanenza
5 predefinito (t_{reg}) nell'area a circolazione limitata (ZTL); e

- nel caso in cui detto veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) violi dette regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata (ZTL), attivare un processo di sanzionamento della violazione.

2. Apparato (100) secondo la rivendicazione 1, in cui dette
10 informazioni relative al veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) trasmesse all'unità di controllo remoto (110) dalle postazioni di monitoraggio di ingresso e di uscita (120, 130, 140; 150, 160, 170) comprendono un segnale (s_{IN}) di data ed ora di ingresso del veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) nell'area a circolazione limitata (ZTL) ed un segnale (s_{OUT}) di data e ora di uscita del veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) dall'area
15 a circolazione limitata (ZTL).

3. Apparato (100) secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detta almeno una postazione di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) comprende mezzi (122, 132, 142) di acquisizione di informazioni relative al veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) in ingresso nell'area a
20 circolazione limitata (ZTL) e mezzi (124, 134, 144) di elaborazione e trasmissione delle informazioni acquisite.

4. Apparato (100) secondo qualsiasi rivendicazione da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che detta almeno una postazione di monitoraggio di uscita (150, 160, 170) comprende mezzi (152, 162, 172) di acquisizione di
25 informazioni relative al veicolo (v_1 , v_2 , v_3 , v_4) in uscita dall'area a

circolazione limitata (ZTL) e mezzi (154, 164, 174) di elaborazione e trasmissione delle informazioni acquisite.

5 5. Apparato (100) secondo la rivendicazione 3 o 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi (122, 132 142; 152, 162, 172) di acquisizione di informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) in ingresso e/o in uscita dall'area a circolazione limitata (ZTL) comprendono almeno un dispositivo di ripresa (125, 135, 145; 155, 165, 175) comprendente una telecamera di lettura targhe, configurata per acquisire la targa di immatricolazione del veicolo (v1, v2, v3, v4), ed almeno un elemento di
10 illuminazione.

6. Apparato (100) secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto almeno un dispositivo di ripresa (125, 135, 145; 155, 165, 175) comprende inoltre una telecamera di contesto, configurata per riprendere il contesto ambientale del transito.

15 7. Apparato (100) secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento di illuminazione è costituito da un flash o LED operante nella banda di lunghezze d'onda dell'infrarosso.

20 8. Apparato (100) secondo qualsiasi rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che detta almeno un'unità di controllo remoto (110) comprende un modulo (116) di sincronizzazione oraria di dette postazioni di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) e di uscita (150, 160, 170) configurato per sincronizzare le postazioni di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) e di uscita (150, 160, 170) tra di esse e con l'unità di
25 controllo remoto (110).

9. Metodo di controllo dell'accesso e del tempo di permanenza di un veicolo (v1, v2, v3, v4) all'interno di un'area a circolazione limitata (ZTL) caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- acquisire tramite almeno una postazione di monitoraggio di
5 ingresso (120, 130, 140) informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) in ingresso nell'area a circolazione limitata (ZTL);
- trasmettere le informazioni acquisite ad almeno un'unità di controllo remoto (110);
- acquisire tramite almeno una postazione di monitoraggio di
10 uscita (150, 160, 170) informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) in uscita dall'area a circolazione limitata (ZTL);
- trasmettere le informazioni acquisite all'almeno un'unità di controllo remoto (110);
- nell'unità di controllo remoto (110), confrontare le
15 informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza nell'area a circolazione limitata (ZTL) memorizzate nell'unità di controllo remoto (110), in cui dette regole di accesso e di permanenza comprendono, per ciascun veicolo (v1, v2, v3, v4), un itinerario ingresso-uscita predefinito (I1→U1, I2→U2, I1→U3, I3→U1) in/dall'area a circolazione limitata (ZTL) e un tempo
20 di permanenza predefinito (t_{reg}) nell'area a circolazione limitata (ZTL); e
- nel caso in cui il veicolo (v1, v2, v3, v4) violi dette regole di accesso e di permanenza, attivare un processo di sanzionamento della violazione.

10. Metodo secondo la rivendicazione 9, in cui dette fasi di
25 acquisizione di informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4) comprendono:

- acquisire un flusso continuo di fotogrammi; e
- selezionare tra i fotogrammi acquisiti quelli contenenti la targa di immatricolazione del veicolo (v1, v2, v3, v4).

11. Metodo secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui dette
5 informazioni trasmesse all'unità di controllo remoto (110) comprendono inoltre un segnale (S_{IN}) di data ed ora di ingresso del veicolo (v1, v2, v3, v4) nell'area a circolazione limitata (ZTL) ed un segnale (S_{OUT}) di data e ora di uscita del veicolo (v1, v2, v3, v4) dall'area a circolazione limitata (ZTL).

12. Metodo secondo qualsiasi rivendicazione da 9 a 11, in cui
10 detta fase di confronto delle informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza memorizzate comprende:

- all'atto della ricezione delle informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3, v4), definire un itinerario ingresso-uscita seguito dal veicolo (v1, v2, v3, v4);

15

- confrontare l'itinerario ingresso-uscita definito con l'itinerario ingresso-uscita predefinito (I1→U1, I2→U2, I1→U3, I3→U1) memorizzato nell'unità di controllo remoto (110); ed in caso di violazione di tale itinerario ingresso-uscita predefinito (I1→U1, I2→U2, I1→U3, I3→U1); e
- memorizzare le informazioni relative al veicolo (v1, v2, v3,
20 v4) per attivare il processo di sanzionamento della violazione.

13. Metodo secondo le rivendicazioni 11 e 12, in cui detta fase di confronto delle informazioni ricevute con regole di accesso e di permanenza memorizzate comprende:

- calcolare a partire dai segnali di data ed ora di ingresso (S_{IN})
25 e di uscita (S_{OUT}) del veicolo (v1, v2, v3, v4) trasmessi dalle postazioni di

monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) e di uscita (150, 160, 170) un tempo di permanenza effettivo (t_{eff}) del veicolo all'interno dell'area a circolazione limitata (ZTL);

- confrontare il tempo di permanenza effettivo (t_{eff}) calcolato con il tempo di permanenza predefinito (t_{reg}) memorizzato nell'unità di controllo remoto (110); e se $t_{eff} > t_{reg}$;

- memorizzare le informazioni relative al veicolo ($v1$, $v2$, $v3$, $v4$) per attivare il processo di sanzionamento della violazione.

14. Metodo secondo qualsiasi rivendicazione da 9 a 13, comprendente un'ulteriore fase di sincronizzazione oraria delle postazioni di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) e di uscita (150, 160, 170).

15. Metodo secondo la rivendicazione 14, in cui detta fase di sincronizzazione comprende:

- acquisire da ciascuna postazione di monitoraggio di ingresso (120, 130, 140) un corrispondente segnale di data ed ora (s_{DOI}), ad istanti di tempo predefiniti (t_0 , ..., t_n);

- acquisire da ciascuna postazione di monitoraggio di uscita (150, 160, 170) un corrispondente segnale di data ed ora (s_{DOU}), ad istanti di tempo predefiniti (t_0 , ..., t_n);

20 - confrontare i segnali (s_{DOI} , s_{DOU}) di data e ora acquisiti con un segnale (s_{DOE}) di data ed ora esatte; e

- considerare valide le informazioni relative al veicolo ($v1$, $v2$, $v3$, $v4$) ricevute dall'unità di controllo remoto (110) tra due acquisizioni successive per cui il segnale (s_{DOI} , s_{DOU}) risulta uguale al segnale di data ed ora esatte (s_{DOE}), a meno di un valore di tolleranza predefinito.

16. Metodo secondo la rivendicazione 15, in cui detto valore di tolleranza predefinito è non superiore ad 1 secondo.

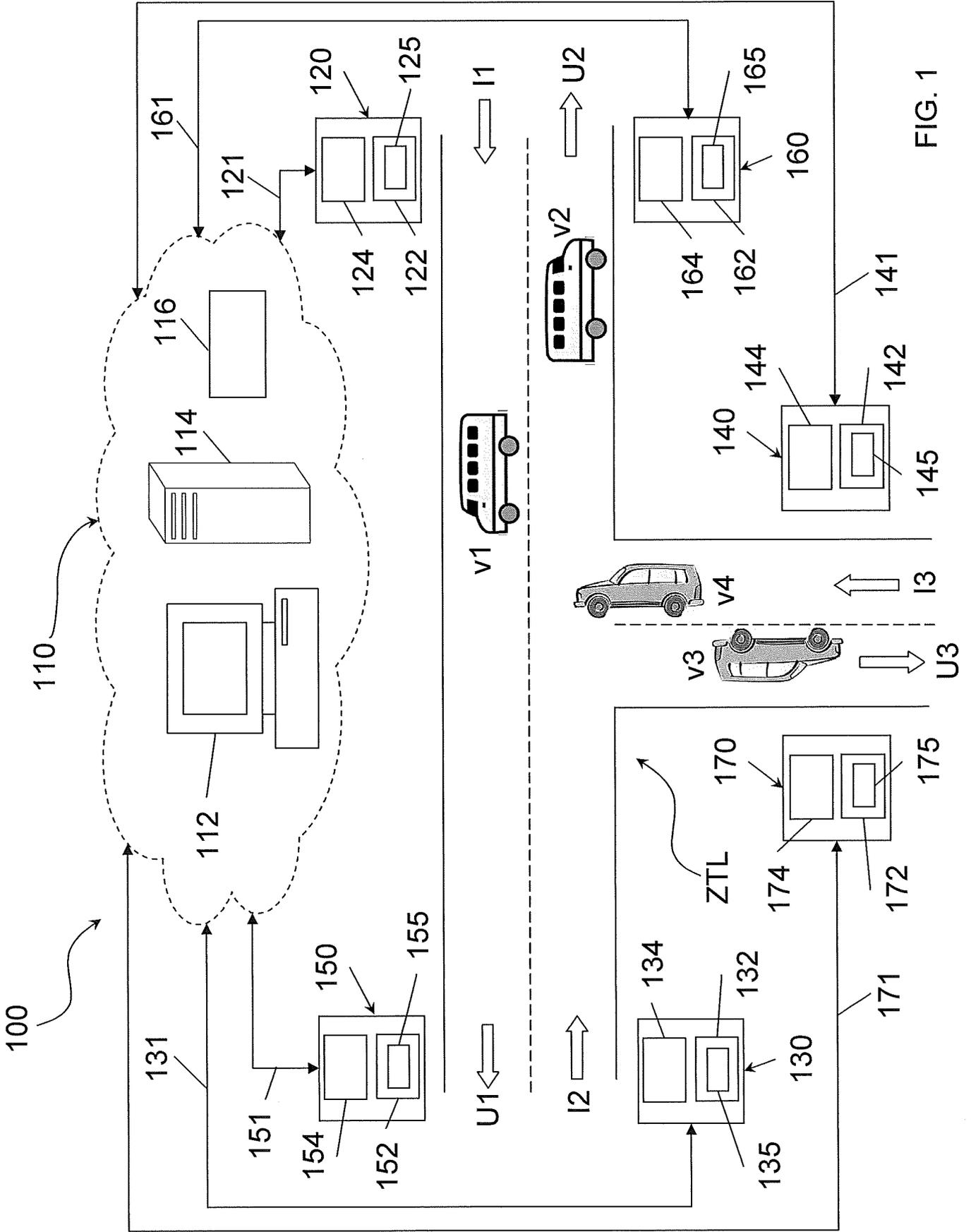


FIG. 1

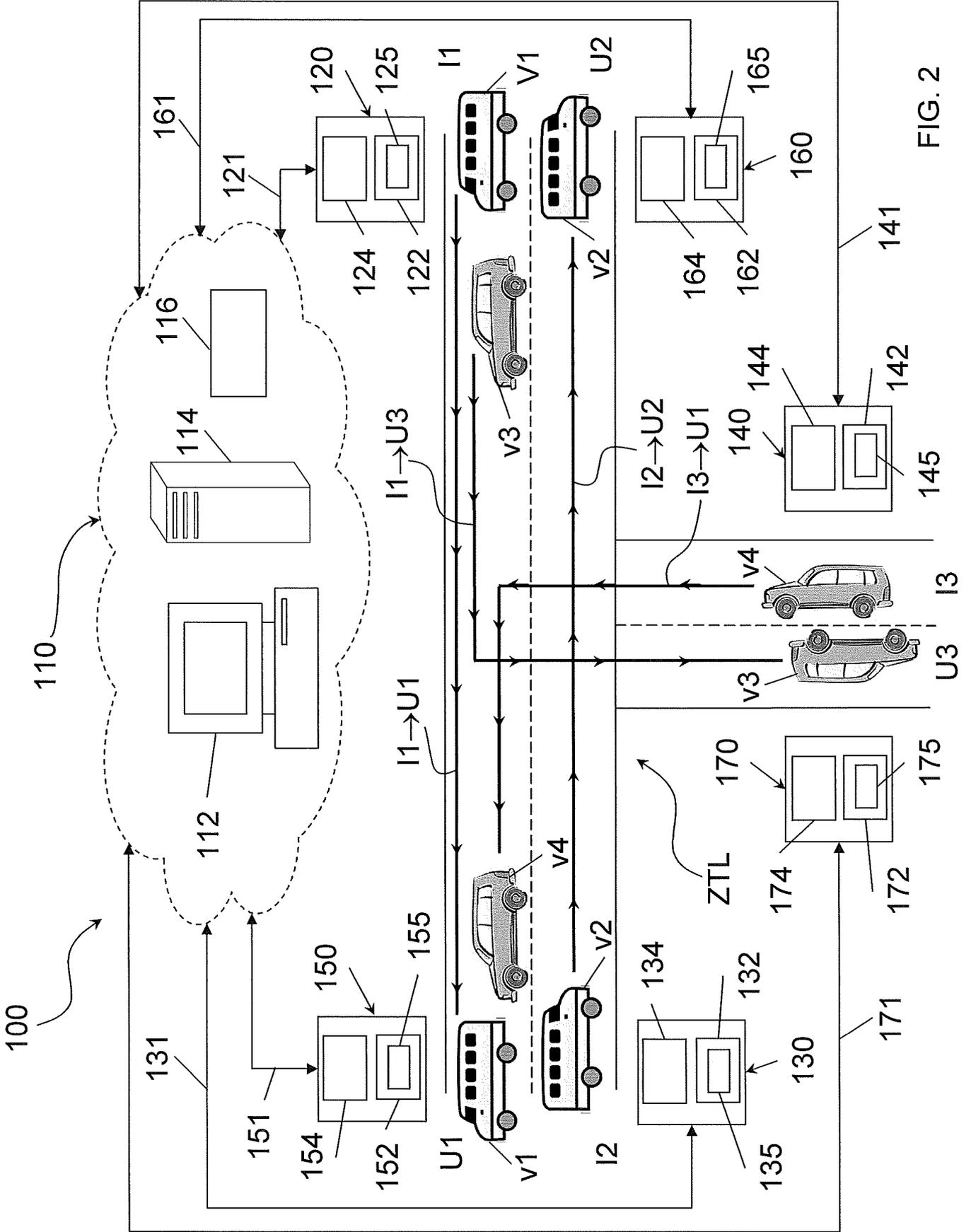


FIG. 2

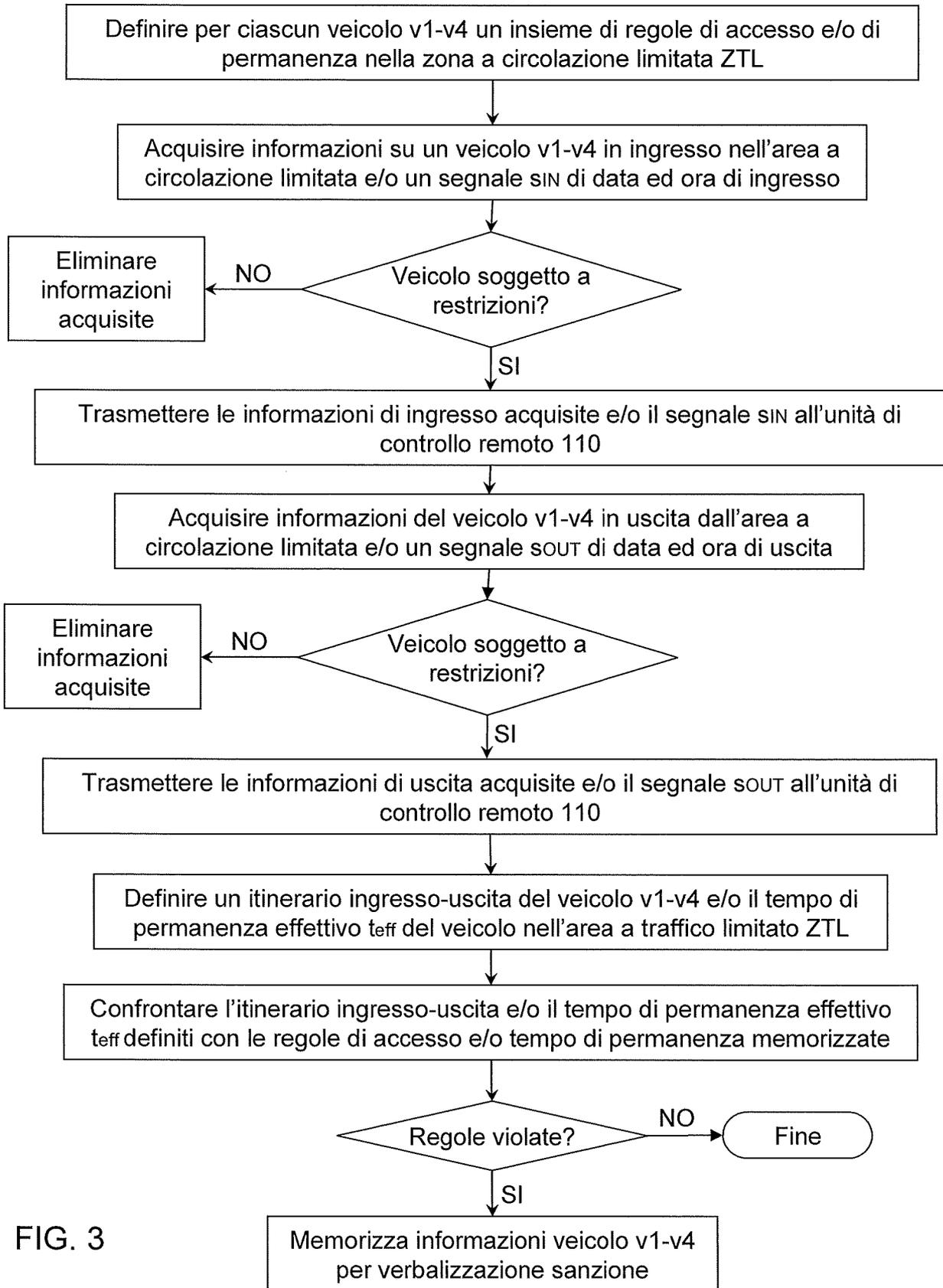


FIG. 3

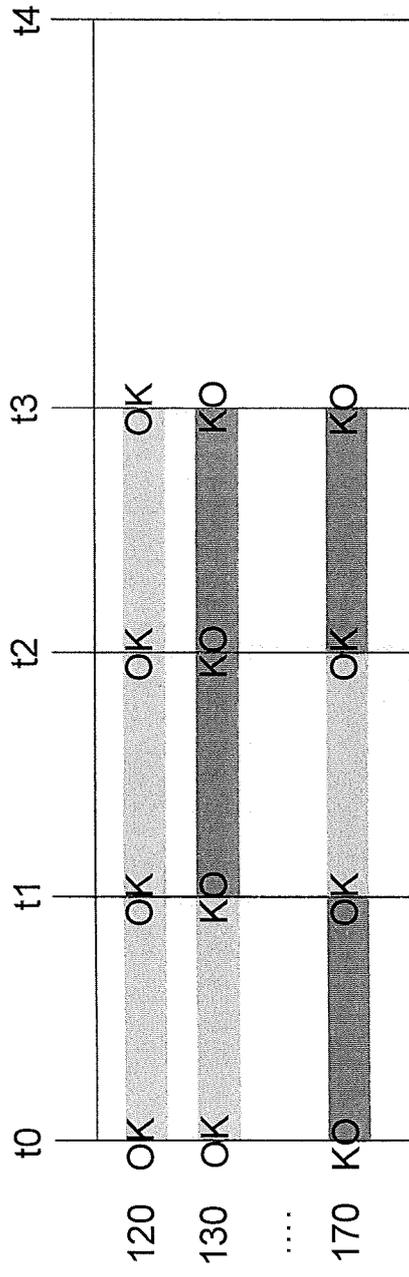


FIG. 4