



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900595543
Data Deposito	12/05/1997
Data Pubblicazione	12/11/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	08	B		

Titolo

SISTEMA DI RILEVAMENTO DELLA PRESENZA DI MEZZI O PERSONE IN SOSTA SU UN
CAVALCAVIA O SU ALTRO TRATTO DI CARREGGIATA

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema di rilevamento della presenza di mezzi o persone in sosta su un cavalcavia o su un altro tratto di carreggiata.

Sono noti i pericoli ed i danni causati dal lancio di pietre dai cavalcavia sulle vetture in transito nella strada sottostante per ridurre i quali si è provveduto a fornire detti cavalcavia di protezioni e reti metalliche tese ad impedire il compimento dell'atto criminoso. Questa soluzione tecnica se rende più difficoltoso l'atto, tuttavia non lo impedisce e soprattutto non consente di informare chi transita nel tratto sottostante di strada ed eventualmente l'autorità di pubblica sicurezza del pericolo incombente.

Per cercare di ovviare al problema si ricorre attualmente al solo sistema di sorveglianza diretta, attraverso pattuglie di polizia e carabinieri che tengono sotto osservazione i punti critici, ma questo sistema non solo è estremamente costoso, ma oltre tutto non consente di tenere costantemente sotto controllo tutti quanti i cavalcavia esistenti.

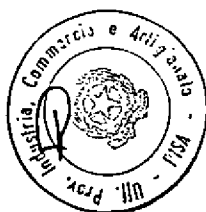
Lo scopo principale della presente invenzione è quello di eliminare gli inconvenienti sopra citati e di rendere automatico il controllo di cavalcavia o di altri tratti di carreggiata, senza la necessità che intervenga alcuna persona ad osservare la zona. A questo risultato si è pervenuti, in conformità dell'invenzione, adottando l'idea di realizzare un sistema di rilevamento della presenza di mezzi o persone in



sosta su un cavalcavia avente le caratteristiche descritte nelle parti caratterizzanti delle rivendicazioni indipendenti. Altre caratteristiche del sistema sono oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

I vantaggi che derivano dalla presente invenzione consistono essenzialmente in ciò, che è possibile rilevare la presenza di mezzi o persone in sosta sul cavalcavia in modo automatico, sia di giorno che di notte, senza la necessità di una sorveglianza specifica sulla zona; che è possibile avvisare i viaggiatori in transito nel tratto di strada sottostante di un pericolo dato dalla presenza di un mezzo o di una persona in sosta sul cavalcavia, presenza che poi sarà interpretata adeguatamente dal viaggiatore che è in grado di prendere le sue precauzioni; che è possibile avvisare le autorità di pubblica sicurezza o altri enti ogni qualvolta viene rilevata la presenza di un mezzo o di una persona in sosta nel tratto di strada controllato in modo che possano eventualmente intervenire; che è possibile dotare il sistema di una telecamera che si attiva ogni qualvolta viene rilevata la presenza di un mezzo o di una persona sul cavalcavia in modo da potersi preconstituire una prova tangibile del soggetto che va a compiere l'atto criminoso.

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione saranno più e meglio compresi da ogni tecnico del ramo dalla descrizione che segue e con l'aiuto degli annessi



disegni, dati quale esemplificazione pratica del trovato, ma da non considerarsi in senso limitativo, nei quali:

- la Fig. 1 rappresenta lo schema di un tratto di carreggiata, vista in pianta, a due corsie (1) (2) sul quale è installato il sistema in oggetto. Sono visibili le sei colonne (C1, C2, C3, C4, C5, C6) che contengono ognuna gli specchi dicroici (S1, S2, S3, S4, S5, S6), che permettono di riflettere il fascio laser e produrre la maglia ottica (F11, F21, F31, F12, F23, F32, F22). Nelle tre colonne C1, C2, C3 sono inoltre contenute le tre sorgenti Laser (L1, L2, L3) ed i relativi sensori (SL1, SL2, SL3), nonché l' elettronica di interfacciamento necessaria per ricevere o trasmettere i segnali di transito da una colonna all' altra. Ad ogni colonna (da C1 a C6) è inoltre collegato un sensore piezoelettrico (da SP1 a SP6) a filo, per avere una ulteriore lettura, che permetta di evitare situazioni di rilevazione ambigua.

- la Fig. 2 rappresenta lo schema di un tratto di carreggiata in vista verticale, sul quale è installato il sistema in oggetto. A titolo di esempio viene indicato il lato destro della carreggiata con installata la colonna (C2) con la sorgente laser (L2), lo specchio (S2) ed il sensore laser (SL2), ed il lato sinistro con la colonna (C5) fornita di specchio (S5), in modo che tra le due colonne si forma una maglia ottica (F21).



- la Fig. 3 rappresenta lo schema a blocchi di una colonna di tipo 'slave' contenente la sorgente laser (C2 o C3) e nello schema specifico lo schema della colonna (C2) che si differenzia dalla colonna (C3) perchè contiene tre sorgenti e tre sensori laser, mentre la (C3) ne contiene due. Sono rappresentate le tre sorgenti laser (3, 4, 5), i tre sensori laser (8, 9, 10), il sensore piezoelettrico (7), l'interfaccia di comunicazione (6) con le linee di segnale (11) e le linee di alimentazione (12).
- la Fig. 4 rappresenta lo schema a blocchi di una colonna tipo 'slave' senza la sorgente laser (C4, C5, C6) che contiene un sensore piezoelettrico (7) collegato ad un'interfaccia di comunicazione (13) con le linee di segnale (14) e le linee di alimentazione (12).
- la Fig. 5 rappresenta lo schema a blocchi del circuito della colonna 'master' (C1) che riceve i segnali dai sensori laser (SL2) (SL3) contenuti rispettivamente nelle colonne 'slave' (C2) e (C3) e dai sensori piezoelettrici (SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) contenuti rispettivamente nelle colonne 'slave' C2, C3, C4, C4, C6, attraverso l' interfaccia di comunicazione (15) e dai sensori laser (23) (24) e piezoelettrico SP1 (25), contenuto nella colonna 'master' C1 stessa, attraverso l' interfaccia (20), per mezzo della quale vengono anche emessi i segnali alle sorgenti laser (21) (22). Il microcontrollore (19) deve monitorare i segnali che gli giungono dai sensori, tenere il conteggio di un determinato



numero di passaggi per ogni senso di marcia e pilotare i segnalatori di allarme luminosi, attraverso l' interfaccia (16) collegata ai segnalatori (17) (18). Opzionalmente deve poi generare un segnale radio (26), opportunamente codificato e su opportune frequenze da scegliere tra quelle permesse per Polizia o Carabinieri, per comunicare la situazione di allarme alle forze dell' ordine, e può ricevere i segnali provenienti da una telecamera (28). L' alimentazione (27), è ottenuta tramite un pannello solare ed una batteria tampone. Ridotto alla sua struttura essenziale e con riferimento alle figure degli annessi disegni, un sistema di rilevamento della presenza di mezzi o persone in sosta su un cavalcavia o su altro tratto di carreggiata, in conformità dell'invenzione comprende:

- mezzi per confrontare i dati relativi all'ingresso di un mezzo su un cavalcavia ed alla sua uscita, con una serie di sensori di cui almeno uno (C1) posto all' ingresso del viadotto, uno (C2) a metà ed uno (C3) all' uscita, in modo che un mezzo regolarmente in transito produce un segnale di entrata, quando passa davanti al primo sensore, un segnale di transito quando passerà davanti al secondo sensore (centrale) ed un segnale di uscita, quando passa davanti al terzo sensore, essendo i sensori collegati ad un microcontrollore programmato che gestisce il sistema; .
- mezzi per rilevare l'ingresso, il transito e l'uscita di un mezzo sul cavalcavia, con una maglia ottica che si forma tra



le diverse colonne posizionate sul tratto di carreggiata sia rettilinea (F11, F21, F31) rispettivamente tra le colonne (C1-C4) (C2-C5) (C3-C6), sia obliqua rispettivamente tra le colonne (C1-C5) (F23), (C4-C2) (F12), (C2-C6) (F22), (C5-C3) (F32), tale che, nel momento in cui un mezzo la attraversa, essa emette un segnale che viene percepito dal sensore della colonna cui è collegata;

- mezzi per la generazione della maglia ottica e per l'intercettazione dei segnali da essa emessi, con una serie di colonne (C1, C2, C3) dotate di generatore laser (L1, L2, L3) per la produzione del fascio ottico, di sensore laser (SL1, SL2, SL3) per il ricevimento della segnalazione di interruzione dei fasci laser, e di specchi (S1, S2, S3, S4, S5) che riflettendo il raggio laser generato, producono il fascio ottico tra le colonne;

- mezzi, eventuali, per controllare la correttezza dei dati in ingresso ed in uscita ed evitare elusioni, con una serie di fasce ottiche trasversali (F12, F22, F23, F32) prodotte attraverso la riflessione del raggio su specchi opportunamente inclinati, e con una serie di sensori piezoelettrici (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) collocati sul manto stradale e che provvedono a contare il numero dei mezzi in transito, in modo da confrontarli, attraverso apposito software, con i dati rilevati dai sensori laser;

- mezzi per la gestione del sistema e per la produzione di un segnale in uscita ogni qualvolta si rilevi un'anomalia, con



un circuito elettrico contenuto nella colonna master (C1) dotato di microcontrollore programmato che gestisce i dati in ingresso e provvede ad inviare in uscita un segnale acustico-luminoso e/o un segnale radio (26) ad una caserma dei carabinieri o di altra autorità di pubblica sicurezza;

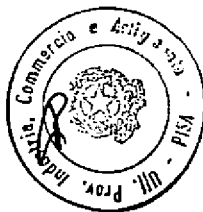
- mezzi, eventualmente, supplementari di controllo con una telecamera tradizionale o ad infrarossi collegata ad un elaboratore fornito di specifico software per la rilevazione della presenza di mezzi o persone sul cavalcavia, anch'essa collegata ad un microcontrollore che gestisce il sistema.

Vantaggiosamente il tempo che intercorre per il transito tra i tre sensori (C1, C2, C3) dipende dalla lunghezza del viadotto e dalla velocità del mezzo. Se un mezzo entrasse nello spazio del viadotto, ma non ne uscisse, non ci sarebbe alcun segnale proveniente dal sensore posto al centro e/o da quello posto all'uscita e questa situazione provocherebbe la generazione di una segnalazione di allarme. Per tenere conto che qualcuno potrebbe transitare a piedi sul viadotto, tra il segnale di ingresso, quello centrale e quello di uscita dovremo aspettare un tempo più lungo di quello che intercorrerebbe se il transito avvenisse in auto, prima di fare scattare l' allarme. Poiché il viadotto potrebbe essere anche a doppio senso di circolazione, occorre tenere conto che i segnali possono essere prodotti da veicoli provenienti dalle due direzioni di marcia.



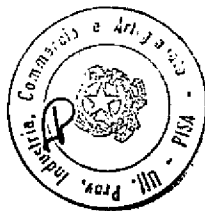
Vantaggiosamente, come sensori sono utilizzate delle sorgenti laser costituite da led all'infrarosso (3, 4, 5), di bassa potenza, alimentabili a 3V o 5V, associati a dei rivelatori sensibili alla stessa lunghezza d'onda (8, 9, 10), sempre a semiconduttore, affiancati da sensori piezoelettrici (7) fissati sul piano viabile. Poichè la portata di questi Laser raggiunge tranquillamente i 100 m, con un sistema di specchi dicroici a riflessione (S1, S2, S3, S4, S5, S6), è possibile realizzare una maglia ottica molto fitta. Teoricamente il tutto potrebbe funzionare anche con specchi normali, tuttavia usando specchi dicroici viene riflessa soltanto la parte di spettro elettromagnetico in cui la sorgente Laser emette la sua radiazione, riducendo così la possibilità di captare disturbi da parte del rivelatore. Inoltre per evitare appannamenti, malfunzionamenti o alterazioni dolose agli specchi, essi sono contenuti nelle colonne (da C1 a C6), disposti nel verso dell'altezza della colonna, opportunamente incassati dentro un vano molto stretto, per essere al riparo dall'acqua e protetti contro eventuali atti vandalici. Per evitare l'appannamento e mantenerli sempre puliti, possono essere integrati con un sistema di ventilazione che ne garantisce la massima efficienza. Questi specchi permettono di riflettere il fascio Laser e produrre la maglia ottica.

Vantaggiosamente nelle tre colonne (C1, C2, C3) sono contenute le tre sorgenti Laser (L1, L2, L3) ed i relativi sensori (SL1, SL2, SL3), nonché l'elettronica di



interfacciamento necessaria per ricevere o trasmettere i segnali di transito da una colonna all' altra. Per avere una collimazione esatta tra le diverse colonne, occorre montare le sorgenti Laser su di un supporto regolabile. Ad ogni colonna, (da C1 a C6) è inoltre collegato un sensore piezoelettrico (da SP1 a SP6) a filo per avere una ulteriore lettura, che permetta di evitare situazioni di rilevazione ambigua. Delle sei colonne, cinque (da C2 a C6) denominate 'Slave', non contengono né la fonte di alimentazione né i circuiti di controllo del sistema, mentre una sola colonna (C1), denominata 'Master', contiene, oltre alla sorgente Laser ed il sensore, anche la logica di controllo delle sequenze dei transiti realizzata mediante un microcontrollore programmato, che elabora i dati che gli giungono dalle due colonne 'Slave', nonché la fonte di alimentazione costituita da un pannello solare ed una batteria tampone del tipo senza manutenzione. L' alimentazione alle cinque colonne 'Slave' viene distribuita mediante lo stesso cavo che trasporta i segnali di transito.

Vantaggiosamente, essendo la maglia ottica prodotta dal Laser tale da occupare tutta la larghezza della carreggiata, da un' altezza di circa 30 cm (per evitare che l' allarme sia attivato da un piccolo animale in transito, ma non sia aggirato da una persona che strisci sul selciato) fino ad un'altezza presumibile di 2 m (per evitare che l' allarme venga aggirato con un salto in alto), qualunque mezzo



provocherà l'interruzione del fascio Laser, durante il transito, anche se questo avviene a velocità elevata, in virtù della continuità dell' emissione Laser e della velocità di risposta dei rivelatori a semiconduttore (tipicamente realizzati con arseniuro di gallio). Il fascio Laser è inoltre invisibile, non è influenzato da disturbi di tipo elettromagnetico e non produce a sua volta disturbi elettromagnetici. Qualunque veicolo a due, tre, quattro o più ruote, provocherà in più l' attivazione dei sensori piezoelettrici.

Vantaggiosamente, adottando il presente sistema, nel caso in cui una vettura (M1) entri da destra ed una vettura (M2) entri da sinistra, il sensore (SL1) rileva sia l' ingresso di M1 che l' uscita di M2, (SL2) il transito di M1 ed M2, (SL3) l' uscita di M1 e l' entrata di M2. Ogniqualevolta c'è un segnale su SL1 e/o SL3, parte un timer che verrà azzerato soltanto se, entro un tempo limite, si sarà presentato un segnale su SL2 ed uno su SL3 e/o SL1, pertanto due veicoli sono correttamente rilevati. Il fatto che i due veicoli transitino contemporaneamente davanti ad un sensore non è fonte di errore, in quanto sono presenti anche i sensori piezoelettrici. Così, se il veicolo M2 entrasse da sinistra, contemporaneamente all' uscita del veicolo M1 entrato da destra, esso sarebbe rilevato da SP6, che quindi farebbe partire un altro timer. Il transito del veicolo lungo il viadotto sarebbe poi rilevato da SL2, SL1, SP5, SP4.



Vantaggiosamente, il sistema funziona ottimamente anche nel caso in cui sussistano più veicoli in transito. Così, ad esempio, nel caso in cui ci siano cinque veicoli in transito, con due vetture (M1 ed M2) che entrano da destra, mentre tre vetture (M3, M4 ed M5) entrano da sinistra, tutti e cinque veicoli vengono rilevati correttamente, essendo presenti sia i sensori SL1, SL2, SL3, che i sensori piezoelettrici. Il sistema a microcontrollore tiene inoltre contemporaneamente il conteggio di più timer.

Vantaggiosamente l'allarme scatta ogniqualvolta non è completata la sequenza di segnali SL1, SL2, SL3 e/o SP1, SP2, SP3, per i veicoli provenienti da destra, o la sequenza SL3, SL2, SL1 e/o SP6, SP5, SP4 per i veicoli provenienti da sinistra. Il microcontrollore dovrà tenere il conto di un certo numero di sequenze per ogni senso di marcia.

Vantaggiosamente, per evitare elusioni, il sistema viene dotato di un fascio di raggi laser che creano delle maglie ottiche diagonali, (F12, F22, F23, F32), che attraversano la carreggiata, prodotti e rilevati dalla colonne C1, C2, C3, essendo (F11, F21, F31) i fasci perpendicolari alla carreggiata, mentre (F12, F22, F23, F32) sono i fasci diagonali. In questo modo anche due pedoni perfettamente affiancati, entranti da destra, potrebbero ingannare il fascio F11, ma non il fascio F12, che produrrebbe un segnale per ogni pedone. Analogamente, due pedoni perfettamente affiancati, entranti da sinistra, potrebbero ingannare il



fascio F31, ma non il fascio F32, che produrrebbe un segnale per ogni pedone.

Vantaggiosamente lo schema a blocchi di ogni colonna di tipo 'slave' (C2 e C3) che contiene la sorgente laser (3, 4, 5), presenta anche un sensore laser (8, 9, 10) ed un sensore piezoelettrico (7). Nella colonna (C3) ci sono due sorgenti e due sensori laser, mentre nella colonna (C2) ci sono tre sorgenti e tre sensori laser. Esse presentano altresì gli specchi riflettori (S1, S2, S3) che riflettono il raggio laser rispettivamente sugli specchi riflettori (S4, S5, S6) collocato sulle altre colonne slave non contenenti sorgente e sensore. Il cavo di collegamento tra 'slave' e 'master' è costituito da quattro fili, di cui due (12) fanno parte della linea di alimentazione a 12 V, mentre gli altri due (11) portano i segnali di tipo Alto - Basso (1 - 0), nel senso che quando il fascio Laser non è interrotto o il sensore piezoelettrico non è premuto, il livello di tensione è Alto (+12 V), mentre quando il fascio è interrotto o il sensore piezoelettrico è premuto, il livello di tensione è Basso (0 V). L' interfaccia di comunicazione (6) adatta i livelli di tensione che giungono dal sensore, per portarli nel range 0-12V, alimenta correttamente la sorgente Laser (3, 4, 5) e adatta i livelli di tensione provenienti dai sensori piezoelettrici (7).

Vantaggiosamente lo schema a blocchi di una colonna di tipo 'slave' contenente soltanto il sensore piezoelettrico,



presenta, analogamente all' altro tipo di colonna 'slave', un' interfaccia di comunicazione (13), che adatta i livelli di tensione provenienti dal sensore piezoelettrico (7) a quelli adatti per la trasmissione lungo il cavo di collegamento (14), con gli stessi livelli di tensione. Attraverso la linea (12) viene portata la tensione di alimentazione.

Vantaggiosamente il circuito, raffigurato come schema a blocchi della colonna 'master' riceve i segnali dai sensori laser (SL2, SL3) contenuti rispettivamente nelle colonne 'Slave' (C2) e (C)3 e dai sensori piezoelettrici (SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) contenuti rispettivamente nelle colonne 'Slave' (2, C3, C4, C4, C6) attraverso l' interfaccia (15) e dal sensore Laser SL1 (23, 24) e piezoelettrico SP1 (25), contenuto nella colonna 'master' C1 stessa, attraverso l' interfaccia (20). Il microcontrollore (19) deve monitorare i segnali che gli giungono dai sensori, tenere il conteggio dei passaggi prestabiliti per ogni senso di marcia e pilotare i segnalatori di allarme luminosi, attraverso l'interfaccia (16). Opzionalmente deve poi generare un segnale radio (26), opportunamente codificato e su opportune frequenze da scegliere tra quelle permesse per Polizia o Carabinieri, per comunicare la situazione di allarme alle forze dell'ordine. Sempre opzionalmente è possibile montare una telecamera (28), attivata nel momento in cui si genera un allarme, con la possibilità di registrare la scena localmente o di



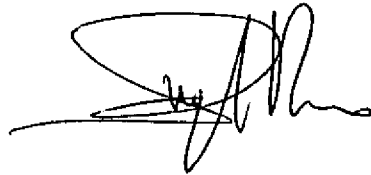
trasmetterla via radio presso un Comando della Polizia o dei Carabinieri. L'alimentazione (27), è ottenuta preferibilmente tramite un pannello solare ed una batteria tampone. L'assorbimento presunto è essenzialmente quello dovuto alle tre sorgenti Laser, continuamente accese, essendo trascurabile il consumo dei circuiti di interfaccia e del microcontrollore stesso. Si può dunque considerare un valore di circa 500 mA, che con una tensione di alimentazione di 12 V producono un fabbisogno di 6 W di potenza.

Vantaggiosamente, i pannelli indicatori di emergenza possono essere di diverso tipo e saranno due, uno per ogni senso di marcia sulla strada sotto il viadotto. Essi potranno assumere la classica forma triangolare e conterranno tre lampeggiatori gialli elettronici con lampada allo xenon, come quelli usati per le segnalazioni lampeggianti per nebbia lungo alcune autostrade, disposti ai tre vertici del triangolo. Sotto ogni triangolo ci sarà un cartello indicatore, con l' invito alla prudenza. Ovviamente sia le lampade che l' elettronica di comando dovranno essere a tenuta stagna IP 65 ed i componenti usati dovranno garantire il funzionamento in una gamma di temperature da - 20 °C a + 70 °C. L' alimentazione giungerà attraverso lo stesso cavo su cui viene trasmesso il comando di accensione, in caso di allarme da parte del 'Master'. Il consumo presunto di corrente è valutabile in 800 mA di picco, quindi con una tensione di 12 V la potenza assorbita sarebbe di circa 10 W, per ogni pannello indicatore. La potenza



totale, comprese le sei colonne e i due pannelli indicatori, risulterà di circa 30 W.

In pratica i particolari di esecuzione possono comunque variare in maniera equivalente nella forma, dimensioni, disposizione degli elementi, natura dei materiali impiegati, senza peraltro uscire dall'ambito dell'idea di soluzione adottata e perciò restando nei limiti della tutela accordata dal presente brevetto per invenzione industriale.

A handwritten signature in dark ink, consisting of a series of fluid, connected strokes. The signature is positioned centrally below the main body of text.

RIVENDICAZIONI

1) Sistema di rilevamento della presenza di mezzi o persone in sosta su un cavalcavia o su altro tratto di carreggiata, caratterizzato dal fatto che comprende:

- mezzi per confrontare i dati relativi all'ingresso, al transito e all'uscita di un mezzo su un cavalcavia o su altro tratto di carreggiata, con una serie di sensori di cui uno o più (SL1) posti all'ingresso del viadotto, uno o più (SL2) nella zona intermedia ed uno o più (SL3) all'uscita, in modo che un mezzo regolarmente in transito produce un segnale di entrata quando passa davanti al primo sensore, un segnale di transito quando passa davanti al secondo sensore preferibilmente centrale, ed un segnale di uscita quando passa davanti al terzo sensore, essendo i sensori collegati ad un microcontrollore programmato che confronta i dati e gestisce il sistema;

- mezzi per rilevare l'ingresso, il transito e l'uscita di un mezzo sul cavalcavia, con una maglia ottica della larghezza della carreggiata e di altezza variabile, che si forma sia frontalmente tra due colonne disposte l'una di fronte all'altra (F11, F21, F31) rispettivamente tra le colonne (C1-C4) (C2-C5) (C3-C6), sia in obliquo (F23, F12, F22, F32) rispettivamente tra le colonne (C1-C5), (C4-C2), (C2-C6), (C5-C3), tale che, nel momento in cui un mezzo la attraversa, emette un segnale che viene rilevato dal sensore laser (SL1, SL2, SL3) della colonna cui è collegata, il quale a sua volta



invia un ulteriore segnale al circuito di gestione del sistema;

- mezzi per la generazione della maglia ottica e per l'intercettazione dei segnali da essa emessi, con una serie di colonne (C1, C2, C3) dotate di generatore laser (L1, L2, L3) per la produzione del fascio ottico, di sensore laser (SL1, SL2, SL3) per il ricevimento della segnalazione di interruzione dei fasci laser, e di specchi (S1, S2, S3, S4, S5) che riflettendo gli uni sugli altri il raggio laser generato, producono i diversi fasci ottici tra le colonne;

- mezzi, eventuali, per controllare la correttezza dei dati in ingresso ed in uscita ed evitare elusioni, con una serie di fasce ottiche trasversali (F12, F22, F23, F32) prodotte attraverso la riflessione del raggio su specchi opportunamente inclinati, e con una serie di sensori piezoelettrici (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) collocati sul manto stradale che provvedono a contare il numero dei mezzi in transito, in modo da confrontarli, attraverso apposito software, con i dati rilevati dai sensori laser;

- mezzi per la gestione del sistema e per la produzione di un segnale in uscita ogni qualvolta si rilevi un'anomalia, con un circuito elettronico contenuto in uno o più colonne, denominate 'master' (C1), dotato di microcontrollore programmato che gestisce i dati in ingresso e provvede, in caso di rilevata anomalia, ad inviare in uscita un segnale



acustico-luminoso e/o un segnale radio (26) ad una caserma dei carabinieri o ad altro ente di pubblica sicurezza;

- mezzi, eventualmente, supplementari di controllo con una telecamera tradizionale o ad infrarossi collegata ad un elaboratore fornito di specifico software per la rilevazione della presenza di mezzi o persone sul cavalcavia, anch'essa collegata ad un microcontrollore che gestisce il sistema;

2) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che se un mezzo entra nello spazio del viadotto, ma non ne esce, il circuito elettronico rileva la mancanza del segnale proveniente dal sensore posto al centro e/o da quello posto all' uscita e questa situazione provoca la generazione di una segnalazione di allarme, essendo il tempo di confronto intercorrente per il transito tra i tre sensori (C1, C2, C3) dipendente dalla lunghezza del viadotto e dalla velocità del mezzo utilizzato come parametro di riferimento, venendo presi in considerazione, nel caso in cui il viadotto sia a doppio senso di circolazione, i segnali prodotti da veicoli provenienti dalle due direzioni di marcia;

3) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che le sorgenti laser (L1, L2, L3) sono costituite da led all'infrarosso (3, 4, 5, 21, 22), associati a dei rivelatori sensibili alla stessa lunghezza d'onda (8, 9, 10, 23, 24), sempre a semiconduttore, affiancati da sensori piezoelettrici (7, 25) fissati sul



piano viabile (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6), e consentono di realizzare una maglia ottica molto fitta, essendo il raggio da essi prodotto riflesso da specchi, preferibilmente diecrici (S1, S2, S3, S4, S5, S6) capaci di riflettere soltanto la parte di spettro elettromagnetico in cui la sorgente laser emette la sua radiazione, riducendo così la possibilità di captare disturbi da parte del rivelatore;

4) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che, essendo la maglia ottica prodotta dal laser tale da occupare tutta la larghezza della carreggiata, qualunque mezzo provoca l'interruzione del fascio laser durante il transito, anche se questo avviene a velocità elevata, in virtù della continuità dell' emissione laser e della velocità di risposta dei rivelatori a semiconduttore (tipicamente realizzati con arseniuro di gallio), essendo inoltre il fascio laser invisibile e non influenzabile da disturbi di tipo elettromagnetico che a sua volta non produce;

5) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che, l'allarme scatta ogniqualevolta non è completata la sequenza di segnali SL1, SL2, SL3 e/o SP1, SP2, SP3, per i veicoli provenienti da destra, o la sequenza SL3, SL2, SL1 e/o SP6, SP5, SP4 per i veicoli provenienti da sinistra, con il microcontrollore che mantiene il conto di un certo numero di sequenze per ogni senso di marcia;



6) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che il circuito, riprodotto come schema a blocchi, di ogni colonna di tipo 'slave' dotate di sorgente e sensore (C2 e C3), contiene:

- il collegamento con la colonna 'master' (C1) dalla quale riceve l'alimentazione (12) ed alla quale invia segnali in uscita;
- l' interfaccia di comunicazione (6) con l' elettronica di interfacciamento necessaria per ricevere o trasmettere i segnali di transito da una colonna all' altra e che adatta i livelli di tensione che giungono dal sensore, alimenta correttamente la sorgente laser (3, 4, 5) e adatta i livelli di tensione provenienti dai sensori piezoelettrici (7);
- una o più sorgenti laser (3, 4, 5);
- uno o più sensori laser (8, 9, 10);
- un sensore piezoelettrico (7);
- specchi (S1, S2, S3) che riflettono il raggio laser da e verso gli specchi riflettori (S4, S5, S6) collocati sulle altre colonne 'slave' non contenenti sorgente e sensore (C4, C5, C6), collocate di fronte alle prime;

7) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che, lo schema a blocchi del circuito di una colonna di tipo 'Slave' contenente soltanto il sensore piezoelettrico (C4, C5, C6), presenta, analogamente all' altro tipo di colonna 'Slave',



un'interfaccia di comunicazione (13), che adatta i livelli di tensione provenienti dal sensore piezoelettrico (7) a quelli adatti per la trasmissione lungo il cavo di collegamento (14), con gli stessi livelli di tensione, mentre attraverso la linea (12) viene portata la tensione di alimentazione;

8) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che, il circuito, raffigurato come schema a blocchi della colonna 'master' (C1) riceve i segnali dai sensori laser (SL2, SL3) contenuti rispettivamente nelle colonne 'Slave' (C2) e (C3) e dai sensori piezoelettrici (SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) contenuti rispettivamente nelle colonne 'Slave' (C2, C3, C4, C5, C6) attraverso l'interfaccia (15) e dal sensore Laser SL1 (23, 24) e piezoelettrico SP1 (25), contenuto nella colonna 'master' (C1) stessa, attraverso l'interfaccia (20), con il microcontrollore (19) che deve monitorare i segnali che gli giungono dai sensori, tenere il conteggio dei passaggi prestabiliti per ogni senso di marcia e pilotare i segnalatori di allarme acustico e/o luminosi, attraverso l'interfaccia (16) potendo, eventualmente, generare un segnale radio (26), opportunamente codificato e su opportune frequenze per comunicare la situazione di allarme alle forze dell'ordine e/o montare una telecamera (28), attivata nel momento in cui si genera un allarme, con la possibilità di registrare la scena localmente o di trasmetterla via radio,



essendo l'alimentazione (27) ottenuta preferibilmente tramite un pannello solare ed una batteria tampone;

9) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i pannelli indicatori di emergenza possono essere di diverso tipo e saranno due, uno per ogni senso di marcia sulla strada sotto il viadotto, potendo essi assumere la classica forma triangolare con lampeggiatori gialli elettronici, o qualsiasi altra forma, alimentati preferibilmente attraverso lo stesso cavo su cui viene trasmesso il comando di accensione, in caso di allarme da parte della colonna 'Master';

10) Sistema di rilevamento di cui alla rivendicazione 1 caratterizzato da tutto ciò che è rivendicato, come descritto e raffigurato nelle tavole allegate.



Fig. 1

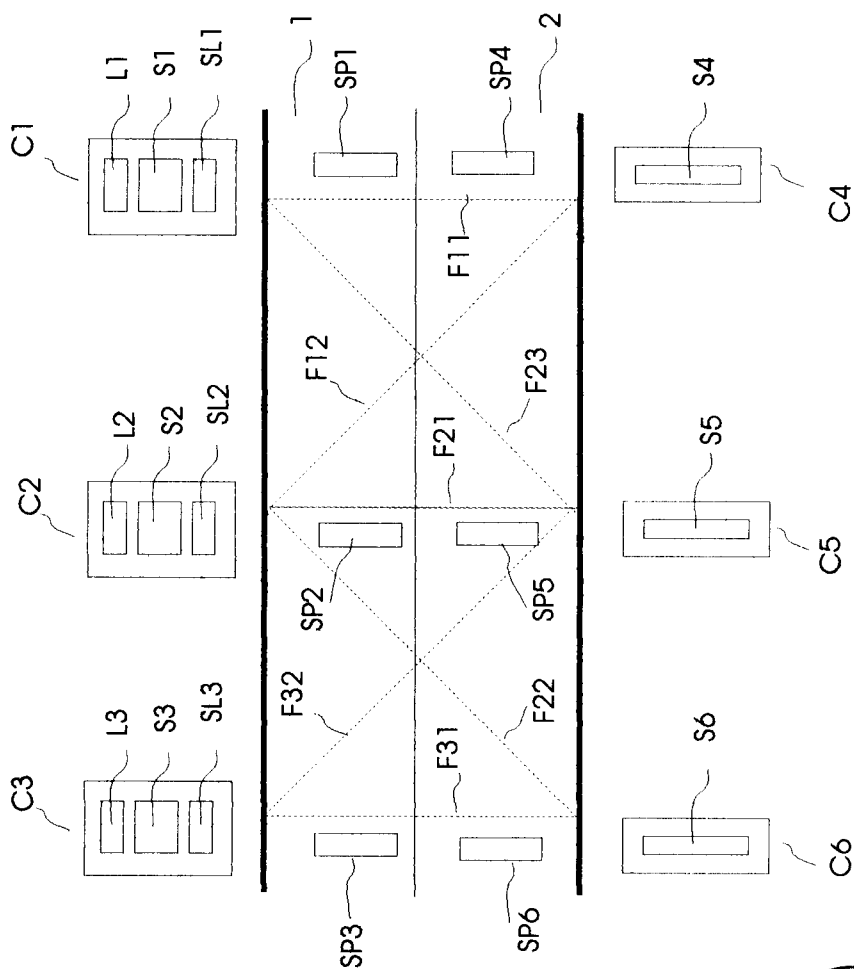
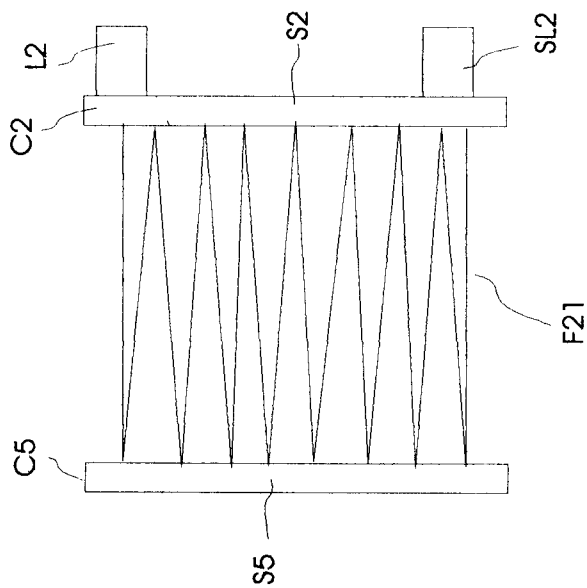


Fig. 2



[Handwritten signature]

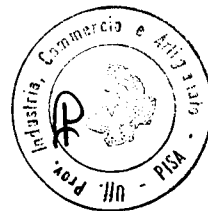


Tavola 2

Fig. 3

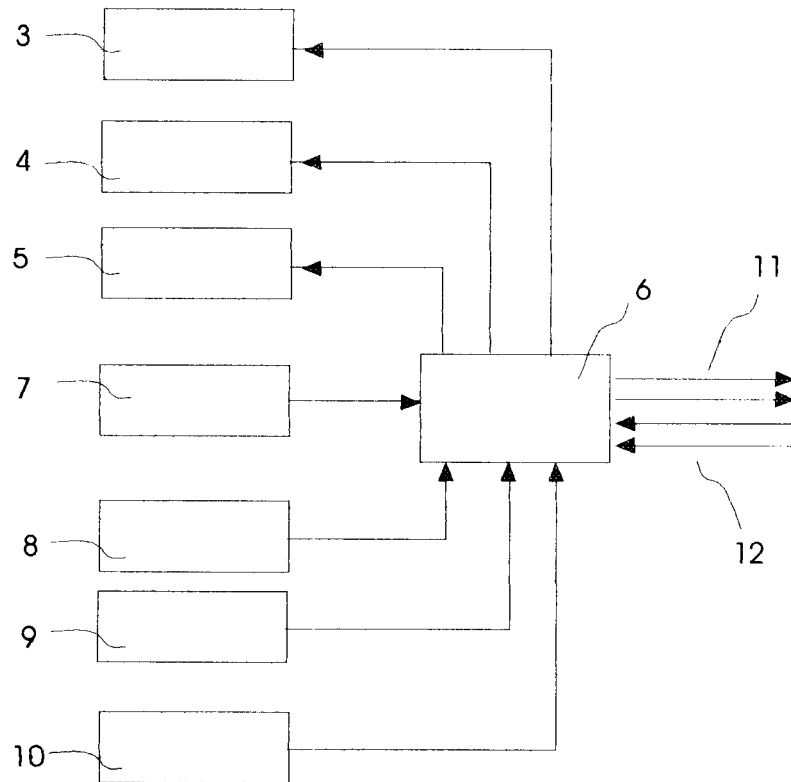
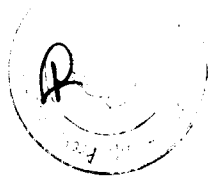
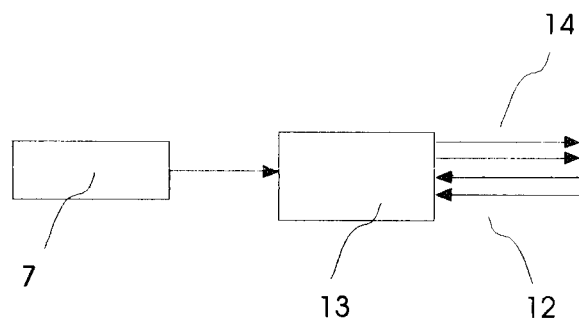
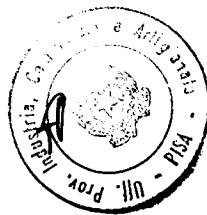
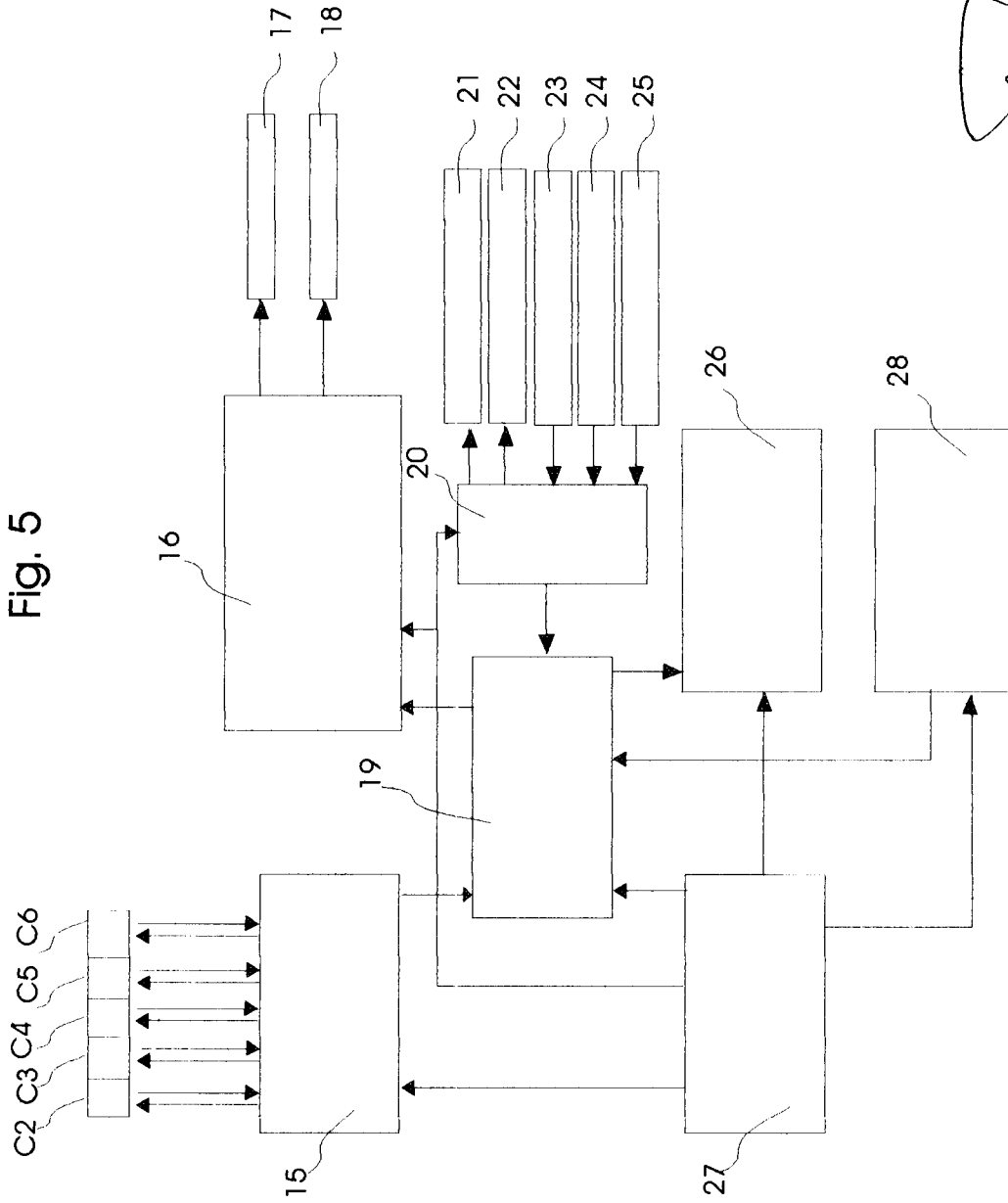


Fig. 4



A handwritten signature is located at the bottom right of the page, written in black ink.

Fig. 5



A handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.