

Sistema Informativo Controllo Velocità

SICVe

Descrizione URV2-S

(Versione con Detector Spire)

SOMMARIO

1	DEFINIZIONI, ACRONIMI E SINONIMI	3
2	INTRODUZIONE	4
2.1	URV2 UNITÀ INTEGRATA DI RILEVAMENTO VEICOLI, CATTURA IMMAGINE E RICONOSCIMENTO TARGHE	4
2.1.1	<i>Unità di rilevamento veicoli</i>	5
2.1.1.1	Principio di funzionamento	5
2.1.2	<i>Dettagli della soluzione selezionata</i>	6
2.1.3	<i>Unità di ripresa immagine</i>	8
2.1.4	<i>Caratteristiche illuminatore</i>	9
2.2	DESCRIZIONE DEI MODULI SW DELL'URV2	9
2.2.1	<i>Dettagli del sw di riconoscimento targhe PLATES</i>	10
2.2.1.1	Tipologie di targhe riconoscibili	10
2.2.1.2	Le immagini	11
2.2.1.3	La ricerca della targa	11
2.2.1.4	La segmentazione della targa	12
2.2.1.5	Il riconoscimento dei caratteri	12
2.2.1.6	Il riconoscimento della targa	12
3	DESCRIZIONE MECCANICA DEL SISTEMA	12
3.1	STRUTTURA DI SOSTEGNO E REGOLAZIONE	13
3.2	DISPOSITIVO ELETTRONICO	13
3.3	COLLEGAMENTI ELETTRICI	16
3.3.1	<i>Controparti cablaggio</i>	16
4	HARDWARE	16
4.1	SCHEMA A BLOCCHI	16
4.1.1	<i>MBURV2</i>	17
4.2	TELECAMERA – TELECAMERA ADIMEC OPAL 1600	18
4.3	ILLUMINATORE	19
4.3.1	<i>Inibizioni al funzionamento dell'illuminatore</i>	20
4.4	TELECAMERA DI CONTESTO OPZIONALE	20
4.5	DETECTOR SPIRE	21
5	PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	21
5.1	SICUREZZA ELETTRICA	21
5.2	SICUREZZA PER LA SALUTE	22
5.3	SICUREZZA MECCANICA	22
6	DATI DI TARGA	22
6.1	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	22

1 Definizioni, acronimi e Sinonimi

GPS Global Positioning System

URV2: Unità integrata di rilevamento veicoli, cattura immagine e riconoscimento targhe

UEL: Unità di elaborazione locale

OCR Optical Character Recognition.

UTC: Universal Time Clock

SW: software

HW: hardware

2 Introduzione

Scopo del presente manuale è descrivere le principali caratteristiche dell'**Unità di Rilevamento Automatico Targhe e Velocità versione II** - acronimo **URV2** - nelle sue due versioni, differenti per geometrie ottiche.

2.1 URV2 Unità integrata di rilevamento veicoli, cattura immagine e riconoscimento targhe

Questa unità integra le funzionalità di:

- rilevamento veicoli con la relativa classificazione e calcolo della velocità istantanea. La funzionalità viene assolta da un rilevatore hw (da qui in poi unità di rilevamento veicoli) dotato di un opportuno modulo sw.
- ripresa immagine veicolo in modo sincronizzato con l'unità precedente. La funzionalità viene fornita da una unità di ripresa immagine collegata ad una telecamera digitale con sensore CCD avente definizione di 1600 x 1200 pixel e da un sistema hw/sw di "acquisizione video" che realizza riprese di sequenze di foto ad alta velocità. L'unità hw controlla, inoltre, due illuminatori che lavorano nelle frequenze dell'infrarosso (810 nm).
- riconoscimento targa che viene effettuato mediante il sw di riconoscimento PLATES.

Il seguente schema a blocchi illustra le connessioni logiche dell'unità

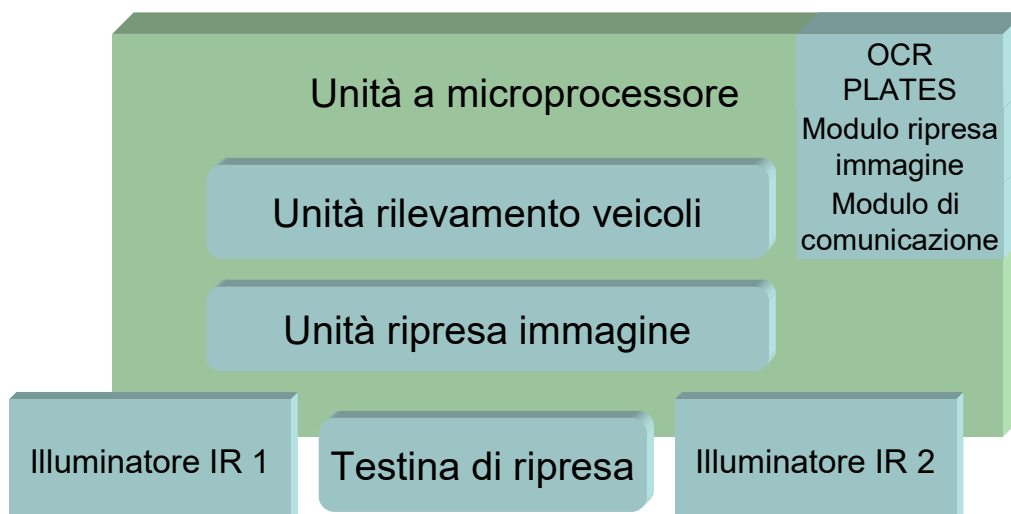


Figura 1 – Schema a blocchi unità URV2

Nei seguenti paragrafi sono analizzate in dettaglio le unità sopra descritte ed i relativi moduli SW.

2.1.1 Unità di rilevamento veicoli

L'unità di rilevamento dei veicoli, contenuta nella URV2, è costituita dai seguenti componenti:

- ▶ rilevatore di traffico che fornisce indicazioni sul transito dei veicoli e sulla relativa tipologia.
- ▶ Loop induttivi connessi al rilevatore quali sensori di rilevazione.

2.1.1.1 Principio di funzionamento

Il rilevatore veicoli è basato da un hw intelligente gestito da un processore e relativo sw di controllo al quale vengono connessi del loop di induzione quali sensori. Tali loop rappresentano la "parte" induttiva di un oscillatore L-C. Tra il loop ed il condensatore è in oscillazione elettrica una corrente sinusoidale con frequenza di risonanza f_0 . In questo tipo di circuiti quest'ultima le frequenza dipende dalla induttanza del loop e dal condensatore.

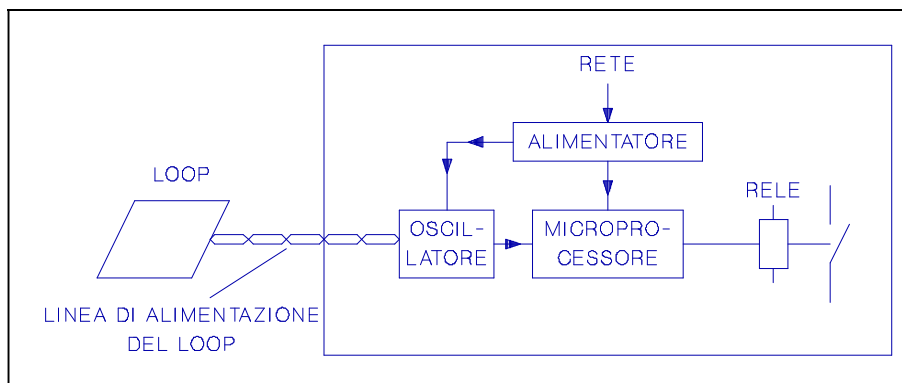


Figura 2 – Schema di principio del rilevatore

Intorno ai conduttori del loop, si crea un campo magnetico alternato. Nella seguente figura viene illustrato l'estensione del campo magnetico generato dai loop.

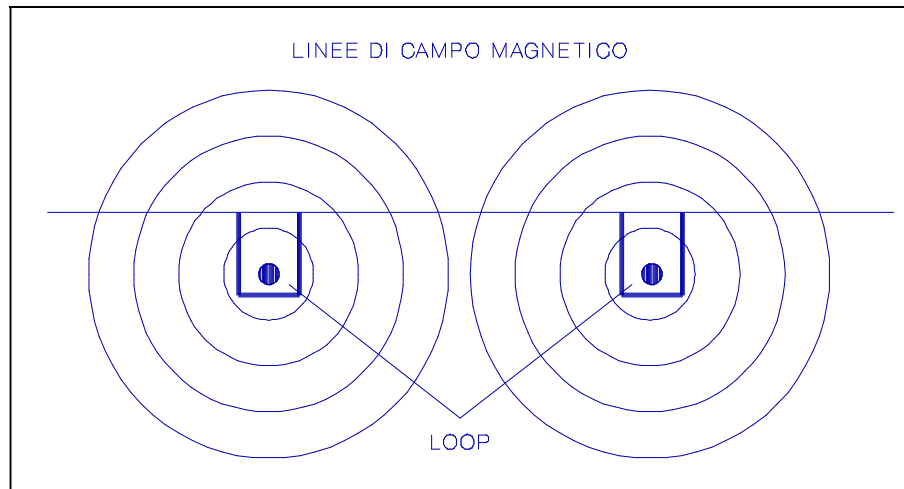


Figura 3 – Estensione campo magnetico

Come si nota le linee di campo magnetico si chiudono attorno al conduttore del loop disegnando una circonferenza. Quando un veicolo è in corrispondenza del loop di induzione, interagisce con il campo magnetico in quanto nella struttura stessa dell'autoveicolo vengono indotte delle correnti: tali correnti generano a loro volta un campo magnetico che si contrappone al campo preesistente (vedi Fig.4).

In funzione di questo fenomeno, l'induttanza del loop diminuisce e, di conseguenza, la frequenza aumenta. Tale situazione viene rilevata, contando il numero di oscillazioni in un intervallo di tempo, e si paragona il valore così misurato con il valore teorico f_0 .

In caso di presenza di massa metallica, il microprocessore attiva il contatto digitale di uscita ed effettua un campionamento del segnale. Cambiamenti lenti della frequenza del loop (ad esempio causati da cambiamenti di temperatura) non vengono valutati.

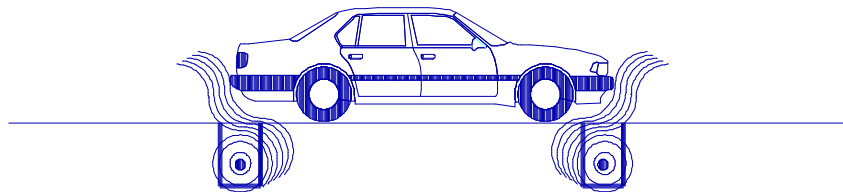


Figura 4 – Deformazione campo magnetico

2.1.2 Dettagli della soluzione selezionata

Come già detto i sensori di rilevazione sono costituiti da una doppia coppia (una coppia dedicata agli autoveicoli ed una dedicata ai motocicli) di spire installate nel manto asfaltato della corsia da monitorare. L'unità di rilevamento a microprocessore

esegue un controllo continuo del transito dei veicoli e ne trasmette le informazioni all'unità di elaborazione locale.

L'unità di rilevamento consiste in realtà di due rilevatori indipendenti connessi a coppie di loop induttivi di dimensioni diverse. In dettaglio uno dei rilevatori è stato programmato per rilevare e classificare i motocicli mentre l'altro per rilevare i passaggi delle altre tipologie di veicoli.

Le caratteristiche dei due sistemi consentono la rilevazione di veicoli con velocità fino a 250 km/h e la possibilità di classificarli secondo quanto previsto dal Codice della Strada. In particolare l'unità esegue una classificazione riportata nella seguente tabella nella quale si è ritenuto opportuno semplificare la descrizione riportata nel C.d.S.. Per maggiori dettagli riguardo le diverse categorie di veicoli di faccia riferimento a quest'ultimo documento.

Classificazione SICVe	Tipologia C.d.S.
A	Autovetture, Autoveicoli con massa inferiore alle 3,5t e motocicli
B	Autotreni costituiti da un autoveicolo ricadente nella classificazione precedente e da un rimorchio ad asse.
C	Autoveicoli destinati al trasporto di cose o ad altri usi, di massa complessiva a pieno carico superiore a 3,5 t e fino a 12 t
C	Autoveicoli destinati al trasporto di cose o ad altri usi, di massa complessiva a pieno carico superiore a 12 t
D	Autotreni ed autoarticolati costituiti da un autoveicolo e da un rimorchio con massa superiore alle 3,5 t
E	autobus e filobus di massa complessiva a pieno carico superiore a 8 t

Tabella 1- Classificazione veicoli

In caso che l'unità non riesca ad inquadrare un veicolo nelle categorie sovra elencate (A...E) lo classifica con le lettere F,X o Y.

Si noti che rispetto alla classificazione disposta nel C.d.S. (ed ai relativi limiti di velocità) l'unità di rilevamento veicoli non consente la distinzione tra gli autoveicoli con massa superiore alle 3,5 tonnellate e fino a 12 tonnellate che vengono rilevati nella di tipologia C come gli autoveicoli con carico superiore alle 12t.

Ciò comporta una ambiguità nella classificazione per tutti quei veicoli che superano le 3,5t ma non le 12t. Questa situazione viene superata dal sistema impostando la velocità massima per la categoria C e quelle di categoria superiore ad 80 km/h in modo che il sistema rilevi tutti i veicoli che superano tale soglia e ne registri le immagini ed i relativi numeri di targa. L'eliminazione dalla lista dei veicoli che non sono in violazione viene eseguita successivamente mediante una interrogazione verso la banca dati della Motorizzazione che consente di verificare la vera classe di appartenenza. Questa ambiguità, che non è risolvibile dal sistema in tempo reale, permane per il solo tempo che intercorre tra la rilevazione del veicolo e il ritorno dell'informazione della classe da parte di Motorizzazione.

2.1.3 Unità di ripresa immagine

L'unità di ripresa immagine è costituita da una telecamera con sensore CCD da 1600 x 1200 pixel e da una unità di analisi dell'immagine sulla quale viene caricato il modulo OCR di lettura targhe denominato PLATES. La cattura dell'immagine del veicolo in transito viene eseguita a fronte della rilevazione del passaggio del veicolo stesso sulle spire installate sul manto stradale. In particolare l'immagine viene ripresa all'uscita del veicolo dalla prima spira mentre esso si trova ancora sulla seconda. Questa strategia di rilevamento dà la certezza di riprendere il veicolo quando esso si trova esattamente sul punto di rilevamento desiderato.

Al fine di utilizzare il sistema anche in condizioni di illuminazione non ottimale l'unità è dotata di un illuminatore infrarosso. Il funzionamento dell'illuminatore è di tipo impulsivo e l'azionamento dell'illuminatore è legato al transito del veicolo e sincronizzato con la ripresa delle immagini. Il sw e l'hw di gestione dell'illuminatore consentono di ridurre al minimo le emissioni di infrarossi e di bloccarle automaticamente in caso di rilevazione di veicoli contromano (ad esempio in caso di scambio di corsie per lavori).

Le immagini catturate vengono inviate al sw di OCR consente l'individuazione della posizione della targa nell'immagine e la decifrazione dei caratteri costituenti. Il sw installato ha una precisione nella decodifica delle targhe maggiore del 94%. Nel restanti casi tipicamente non è possibile eseguire la lettura in quanto:

- ▶ sono presenti targhe ripetitrici di mezzi pesanti realizzate in un formato non a norma,
- ▶ sono presenti targhe estere,
- ▶ sono presenti inquinamenti dell'immagine dovuti a presenza di altri caratteri assimilabili a quelli di una targa,
- ▶ la targa non è posizionata correttamente
- ▶ la targa è fissata mediante utilizzo di dispositivi che compromettono il riconoscimento dei caratteri
- ▶ la targa è sporca o lo strato riflettente è danneggiato.

La lista riporta una serie di possibili cause e si ritiene non esaustiva.

Il sw di riconoscimento PLATES consente la decodifica delle tipologie varie di targhe utilizzate in Italia emesse dal poligrafico dello stato dal 1994 ad oggi e conformi al quanto previsto dal C.d.S. riguardo ai caratteri e al relativo posizionamento ad esclusione di quelle speciali (AM, EI, CC etc) e di prova. Il sw lavora riconoscendo nell'immagine le aree dove si trovano i caratteri della targa attraverso l'analisi ed il confronto con il set di caratteri definiti dal codice della strada.

A valle del processo di riconoscimento della targa il sistema trasferisce al sistema di elaborazione locale l'immagine ripresa ed i dati di dettaglio. Nel caso che il riconoscimento targa abbia successo il file dell'immagine viene inviato in un formato compresso che non pregiudica né altera in alcun modo la qualità della ripresa e quindi la leggibilità della targa. In caso di mancato riconoscimento il file viene inviato in un formato poco compresso per mettere a disposizione di un eventuale ulteriore

sistema automatico di lettura targhe, e/o di un operatore, l'immagine originaria senza alcuna perdita di definizione.

L'unità utilizzata consente di eseguire le elaborazioni sopra dette in tempi brevissimi consentendo la cattura di immagini e la relativa elaborazione su veicoli che viaggiano fino a 250km/h.

Le due unità sopra descritte sono state integrate in un unico elemento che verrà definito in seguito come "URV2".

2.1.4 Caratteristiche illuminatore

Il sistema di illuminazione IR consiste in due matrici di LED IR da 72 LED ciascuna, poste lateralmente all'obiettivo della telecamera. Per la versione di URV2 con spire più lontane la disposizione delle matrici prevede che l'asse dei led sia ortogonale al frontale della telecamera (parallelo all'asse dell'obiettivo). Per la versione di URV2 con spire più vicine esiste una minima divergenza (2 gradi) rispetto all'asse dell'obiettivo, in modo da far leggermente aprire, a sinistra e a destra, i coni ottici delle due matrici.

2.2 Descrizione dei moduli Sw dell'URV2

Il software è composto essenzialmente da cinque moduli :

► Modulo di rilevamento veicoli. Questo modulo, che risiede nell'unità di rilevamento veicoli, consente la rilevazione dei dati significativi dei transiti quali classe e velocità. Per i dati rilevati il modulo fornisce anche l'indicazione sulla correttezza dei dati rilevati fornendo un indice di affidabilità della lettura che viene utilizzato dai sistemi connessi per le dovute verifiche. In particolare tale indicatore risulta fondamentale in caso di funzionamento del sistema in velocità istantanea annullando sul nascere le letture di velocità errate.

► Modulo di comunicazione con l'unità di rilevamento veicoli. Gestisce la comunicazione con l'unità di rilevamento veicoli. Il modulo sw riceve da questa unità i segnali di sincronizzazione per effettuare la ripresa delle immagini e, alla fine della ripresa, i dati significativi del transito (classe e velocità).

► Modulo di acquisizione delle immagini. Acquisisce le immagini del transito di un veicolo. L'acquisizione viene pilotata dal modulo sw precedente.

► Modulo di lettura delle targhe (OCR). E' il modulo che consente di rilevare la targa nell'immagine analizzata. Il risultato dell'elaborazione può essere :

- PLATE_OK : targa trovata e letta
- NO_PLATE : targa non rilevata nell'immagine
- NOT_READ : targa rilevata nell'immagine ma l'OCR non è riuscito a leggere tutti i caratteri

Oltre ai risultati illustrati il modulo rende inoltre disponibile il punteggio di qualità (leggibilità) dei caratteri riconosciuti. Tale punteggio può essere utilizzato da

eventuali processi successivi per eseguire ulteriori elaborazioni (es. tentare di migliorare un riconoscimento con punteggio basso).

- Modulo di comunicazione verso la UEL. Questo modulo sovrintende all'invio dei dati e allo scambio di dati/comandi con la UEL. I dati inviati alla UEL sono tipicamente relativi ai file dalle immagini dei transiti mentre i dati e comandi ricevuti sono tipicamente legati alla configurazione e alla modalità di funzionamento della URV2. Tra i dati più significativi che la UEL invia a questo modulo sono da annoverare quelli relativi alla sincronizzazione temporale.

Il funzionamento di tutti i moduli sopra elencati è parametrizzabile attraverso il programma di amministrazione disponibile sul client preposto a tale scopo. Dei diversi moduli sw quelli per il quale è prevista l'omologazione sono il modulo di rilevamento veicoli e l'OCR in quanto contengono algoritmi dedicati alle specifiche funzionalità mentre gli altri moduli sw sono essenzialmente di gestione e sincronizzazione.

2.2.1 Dettagli del sw di riconoscimento targhe PLATES

Plates è un programma per il riconoscimento di targhe estratte da immagini di autoveicoli in transito. Il programma in una prima fase individua il rettangolo contenente la targa. Tale rettangolo viene poi elaborato da un segmentatore, che provvede a suddividere la targa in caratteri. I singoli caratteri sono poi passati ad un modulo di riconoscimento basato sulla tecnologia delle reti neurali.

2.2.1.1 Tipologie di targhe riconoscibili.

Le targhe riconoscibili sono quelle italiane delle seguenti tipologie:

- Targa rettangolare di nuovo tipo senza provincia, con due caratteri alfabetici seguiti da tre caratteri numerici e due alfabetici, tutti di color nero su sfondo bianco, con spaziatura fra il secondo e terzo carattere e fra il quinto ed il sesto, senza bande blu laterali.
- Targa quadrata di nuovo tipo senza provincia, costituita da due righe, con due caratteri alfabetici al centro della prima riga e tre caratteri numerici seguiti da due alfabetici sulla seconda riga, senza bande blu laterali. Tutti i caratteri sono neri su sfondo bianco.
- Targa rettangolare di nuovo tipo senza provincia, con due caratteri alfabetici seguiti da tre caratteri numerici e due alfabetici, tutti di color nero su sfondo bianco, con spaziatura solo fra il secondo e terzo carattere, con bande blu laterali.
- Targa quadrata di nuovo tipo senza provincia, costituita da due righe, con due caratteri alfabetici al centro della prima riga e tre caratteri numerici seguiti da due alfabetici sulla seconda riga, con bande blu laterali. Tutti i caratteri sono neri su sfondo bianco.
- Targa moto quadrata di nuovo tipo senza provincia con due caratteri alfabetici ed un carattere numerico sulla prima riga e quattro caratteri

numerici sulla seconda, senza bande blu laterali e con caratteri neri su sfondo bianco.

- f. Targhe rettangolari vecchio tipo (con la sigla della provincia) con tutti i caratteri su una sola linea con caratteri neri su sfondo bianco.
- g. Targhe rettangolari vecchio tipo (con la sigla della provincia) con tutti i caratteri su una sola linea con caratteri bianchi su sfondo nero.
- h. Targa moto quadrata di nuovo tipo senza provincia con due caratteri alfabetici al centro della prima riga e cinque caratteri numerici sulla seconda, con bande blu laterali e con caratteri neri su sfondo bianco.
- i. Targa ripetitrice rettangolare con sfondo riflettente color giallo e caratteri neri.

2.2.1.2 Le immagini

Al fine di analizzare immagini provenienti da telecamere o fotocamere con diversa risoluzione è possibile configurare il sw per lavorare con un numero di righe e di colonne adeguate al sorgente. Il riconoscitore può elaborare immagini raw memorizzate per righe nelle quali ogni byte rappresenta il livello di grigio del pixel corrispondente, oppure immagini in formato compresso jpeg.

Il sw riesce a lavorare con targhe con altezza minima di 15 pixel e con differenti condizioni di inclinazione laterale o frontale e con differenti livelli di luminosità: il programma con opportuni filtri ed equalizzazioni sulla porzione di immagine contenente la targa, riporta l'area interessata in condizioni di visualizzazioni simili ad una ripresa in piano.

2.2.1.3 La ricerca della targa

La targa viene ricercata tramite tecniche di elaborazione delle immagini basate su algoritmi di edge-detection. In prima istanza il sw determina le fasce orizzontali contenenti possibili targhe, ed all'interno di ognuna le posizioni stesse: alla fine della ricerca possono essere individuati più rettangoli come possibili targhe.

Successive elaborazioni vengono applicate ad ognuno di questi rettangoli al fine di ricercare la targa. La ricerca può avere esito negativo per le seguenti cause:

1. l'algoritmo non riesce ad individuare un rettangolo
2. le dimensioni del rettangolo sono anomale per poter contenere una targa:

in tali situazioni il programma identifica tale condizione come "targa non individuata" segnalandola agli strati sw sovrastanti. La ricerca della targa può avvenire in un solo passo su tutta l'immagine od in più passi su fasce verticali parzialmente sovrapposte.

L'attività del riconoscitore termina quando viene ritrovata in un rettangolo contenente la targa una stringa sintatticamente corretta

2.2.1.4 La segmentazione della targa

Prima della segmentazione l'immagine viene elaborata per ricondurre la targa ad una tipologia standard con caratteri neri su fondo chiaro, effettuando altresì operazioni di equalizzazione e filtraggio per ridurre il rumore presente sull'immagine dovuto a sporco, ombre, condizioni di illuminazioni precarie, ecc. L'algoritmo di segmentazione è indipendente dalla tipologia della targa e porta ad individuare una serie di rettangoli contenenti ciascuno un carattere. Se la segmentazione ha esito negativo il programma identifica anche questa condizione come "targa non individuata".

2.2.1.5 Il riconoscimento dei caratteri

I caratteri segmentati vengono digitalizzati in una matrice di 10*16, il cui contenuto viene inviato a più associatori neurali, uno per ogni possibile carattere: come carattere riconosciuto viene scelto quello corrispondente all'associatore che ha il comportamento migliore. Il comportamento dell'associatore è definito in base alla "distanza" fra i dati riprodotti in uscita dall'associatore e quelli di ingresso.

Da elaborazioni statistiche effettuate su migliaia di riconoscimenti si sono identificate due soglie, una inferiore ed una superiore. Se la distanza è minore della soglia inferiore, il carattere è correttamente riconosciuto e gli viene assegnato uno score di 100. Se la distanza è maggiore della soglia superiore il carattere ha un'alta probabilità di errore e gli viene assegnato uno score di 0. Per distanze intermedie viene assegnato al carattere uno score compreso fra 0 ed 100.

2.2.1.6 Il riconoscimento della targa

Dopo il riconoscimento dei caratteri la stringa dei caratteri riconosciuti, insieme ai relativi score, viene inviata ad una serie di analizzatori sintattici, uno per ogni tipologia di targa riconoscibile. Il primo analizzatore che identifica nella stringa una targa sintatticamente corretta termina il processo di riconoscimento ed assegna alla targa uno score corrispondente a quello più basso dei caratteri che la costituiscono. Per velocizzare la ricerca gli analizzatori vengono richiamati a partire da quello corrispondente alle targhe più frequenti fino a quello delle targhe meno frequenti.

3 Descrizione meccanica del sistema

La **URV2** costituisce parte preponderante di un sistema di controllo di corsia per il rilevamento dei veicoli in transito, la loro classificazione, la misura della velocità di transito e la lettura automatica delle targhe via Software

La **URV2** completa si compone di due parti:

- ▶ La struttura di sostegno e di regolazione
- ▶ L'unità elettronica vera e propria

3.1 Struttura di sostegno e regolazione

La struttura di sostegno e regolazione si compone di più particolari meccanici comprendenti bulloni di regolazione per la corretta installazione.

L'assieme sostegno è visibile nella Figura 5 - URV2 vista d'insieme

3.2 Dispositivo Elettronico

Il Dispositivo elettronico della **URV2** comprende le seguenti parti:

- ▶ Scheda di Acquisizione ed elaborazione immagini (MainBoard)
- ▶ Telecamera Digitale con sensore CCD 1600x1200, con obiettivo
- ▶ Illuminatori Infra-Red (2)
- ▶ Scheda Loop Detector – rilevatore classe e velocità veicoli con BackPlane proprietario Autostrade per l'Italia
- ▶ Modulo alimentatore/filtro
- ▶ Soppressore di transienti segnali spire
- ▶ Soppressore di transienti ethernet
- ▶ Cavo di collegamento telecamera – MainBoard (Camera Link cable)
- ▶ Cablaggi interni
- ▶ Supporti meccanici
- ▶ Contenitore

La **URV2** viene rappresentata nella figura sotto riportata

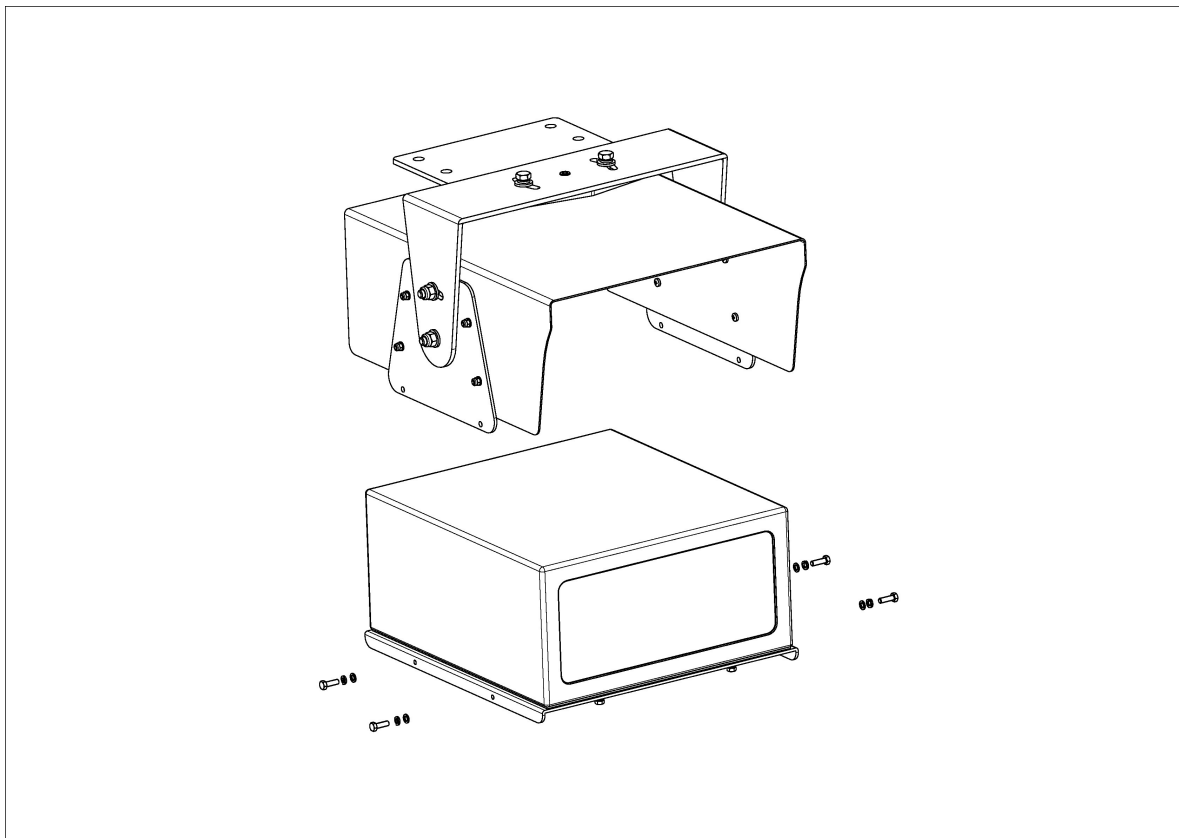


Figura 5 - URV2 vista d'insieme

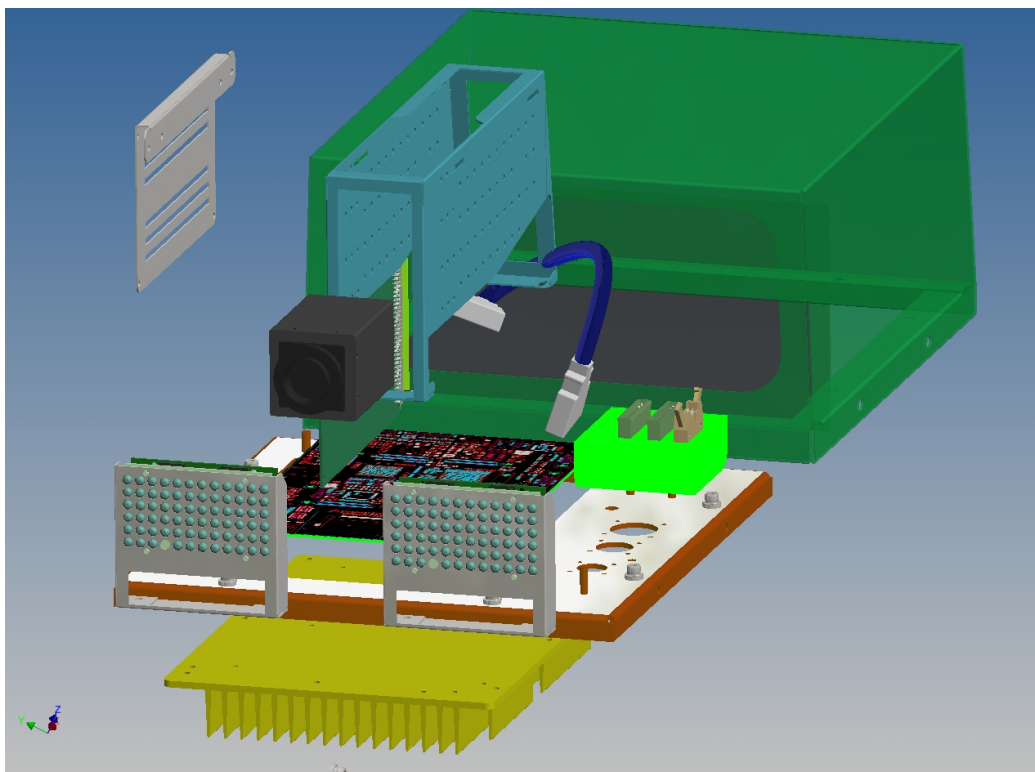


Figura 6 - Esploso

3.3 Collegamenti Elettrici

Il Dispositivo elettronico dispone di tre connettori confine:

- ▶ Connettore Ethernet IP65 : consente di utilizzare, per la controparte cablaggio, qualsiasi cavo ethernet.
- ▶ Connettore collegamento Spire : 12 poli femmina serie Framatome UTGS
- ▶ Connettore collegamento alimentazione e terra : 8 poli maschio serie Framatome UTGS

3.3.1 Controparti cablaggio

- ▶ Connettore – guscio Ethernet : Amphenol **RJF6B**
- ▶ Connettore collegamento Spire: FCI **UTGS6PG1412PN** con contatti maschi dorati torniti **RM16M23K** (per AWG 16-20).
- ▶ Connettore collegamento Alimentazione e terra: FCI **UTGS6PG128SN** con contatti femmina dorati torniti **RC16M23K** (per AWG 16-20).

La figura sotto riportata evidenzia i connettori confine del dispositivo:

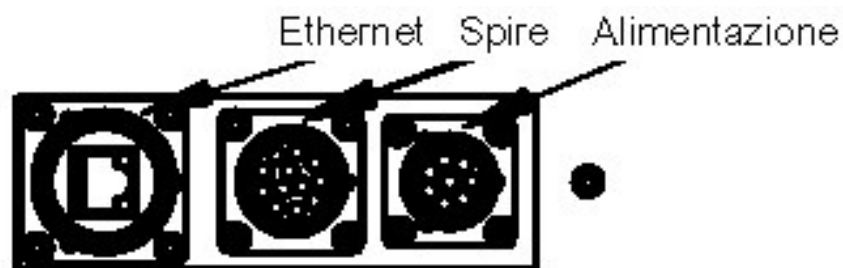


Figura 7 - Vista connettori URV2

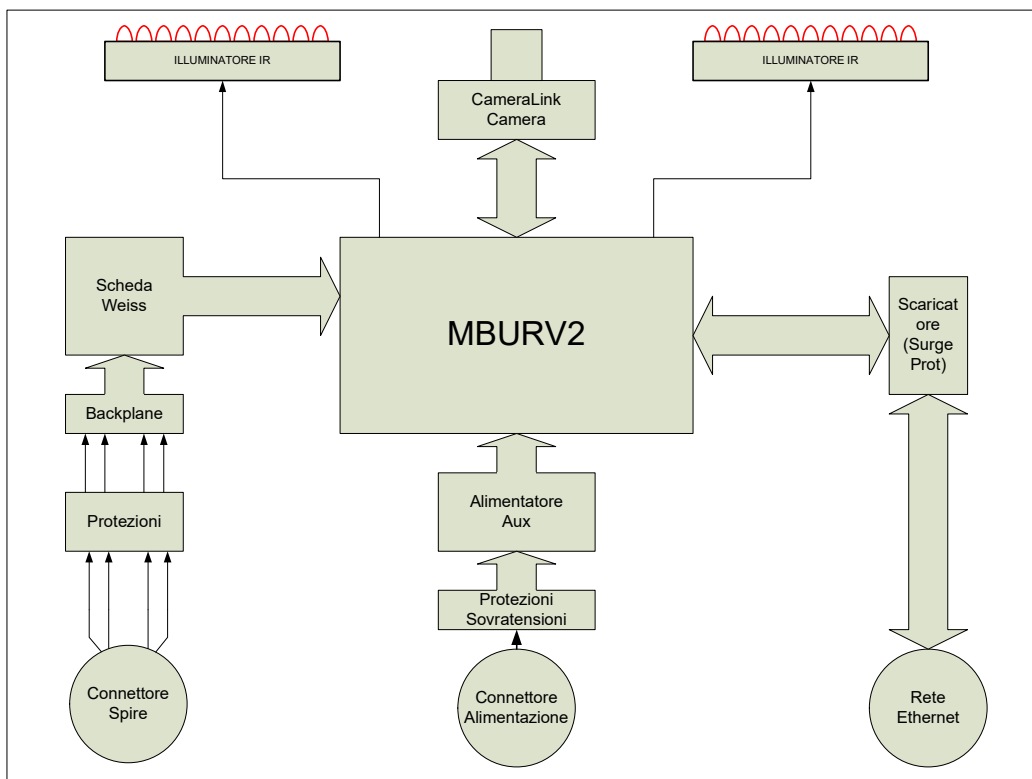
4 Hardware

4.1 Schema a blocchi

Il sistema si compone dei seguenti macroblocchi hardware:

- Telecamera per la rilevazione delle immagini;
- Analyzer immagini;
- Rilevatore "Speed enforcement detector";
- 2 Illuminatori IR stroboscopici (matrice led + relativi driver);
- Scheda di alimentazione;
- Protezione Overvoltage;

Nella seguente immagine è riportato lo schema a blocchi della URV2.



4.1.1 MBURV2

- MBURV2 è la scheda principale di acquisizione ed elaborazione delle immagini.
- E' alimentata a 24Vcc ed ospita il modulo di calcolo dove viene eseguito il software di localizzazione e riconoscimento targhe (PLATES) descritto in precedenza.

- ▶ MBURV2 è in grado di acquisire immagini dalla telecamera in standard CameraLink Base. MBURV2 riceve in ingresso i segnali di “Inizio Acquisizione” e “Fine Acquisizione” provenienti dal rilevatore Spire e comanda l’acquisizione di più immagini in sequenza dalla telecamera fino ad un massimo di 8 immagini regolando automaticamente i parametri di ripresa delle diverse immagini. Le immagini acquisite vengono convertite ed inviate direttamente alla memoria del modulo di calcolo che provvederà poi alla loro successiva elaborazione.
- ▶ Sincronizzati con l’acquisizione delle immagini vengono opportunamente pilotati gli illuminatori IR in modo da rendere le immagini utilizzabili in qualsiasi condizione di illuminazione. Al termine dell’acquisizione viene generato un segnale che comunica al modulo di calcolo che le immagini sono disponibili per l’elaborazione.
- ▶ MBURV2 dispone di un canale Ethernet 10/100 per comunicare con l’esterno

4.2 Telecamera – Telecamera Adimec Opal 1600

La Opal è un telecamera digitale ad alta risoluzione per l’acquisizione di immagini digitali a 2 MegaPixel con CCD a scansione progressiva in B/N. Il dispositivo monta un filtro ottico con banda passante di 810 nm centrato sulla lunghezza d’onda degli illuminatori.



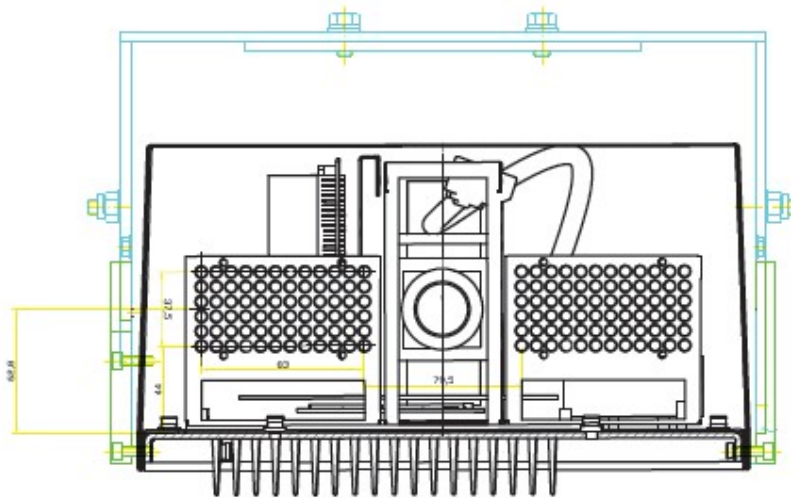
Caratteristiche	
Alimentazione	24VDC \pm 10%
Sensore CCD	2-megapixel, 1600 x 1200 pixels, 5.5 μ m x 5.5 μ m
Porta di comunicazione	1x80MHz data rate via Camera Link™ Base

Frame Rate	Up to 68 fps
Sezione Analogica/digitale	A/D 10 /12 bit converter with programmable Gain
Dynamic Range	62 dB
Sensor	2/3"
Acquisizione immagine	Asincrona (Trigger esterno con tempo di esposizione impostabile tramite software)

4.3 Illuminatore



Il sistema prevede 2 illuminatori ad infrarosso ciascuno composto da 72 LED IR e relativa scheda driver. Al segnale di trigger generato dalle Spire, viene garantita la sincronizzazione tra acquisizione dell'immagine e accensione degli illuminatori. La posizione degli illuminatori è regolata in base all'ottica montata sul sistema, ciò permette di ottimizzare il livello di contrasto della targa rispetto all'immagine. Gli illuminatori sono posti lateralmente all'obiettivo della telecamera come meglio illustrato nella figura seguente.



Ad ogni transito rilevato (veicolo che lascia la fine della prima spirale interrata), la telecamera riceve un segnale dal modulo rilevatore e comanda all'illuminatore un numero di impulsi variabile da tre a otto (a seconda della velocità del veicolo); quando il veicolo lascia la seconda spirale, la telecamera riceve un segnale di stop ed inibisce il comando di impulsi all'illuminatore.

Allo scopo di limitare l'emissione IR in caso di transito di veicoli particolarmente lenti è stato posto un numero massimo di impulsi per transito uguale a otto. Analoga limitazione è stata applicata nel caso di veicoli che procedono in maniera tale da non transitare sulla seconda spirale non fornendo al sistema il segnale di fine transito.

4.3.1 Inibizioni al funzionamento dell'illuminatore

Il funzionamento dell'illuminatore viene disattivato nel caso di rilevazione di veicoli che procedano in senso contrario rispetto al normale senso di marcia. In tale situazione vengono inoltre inibite le funzionalità di ripresa delle immagini.

L'inibizione risulta utile in caso di modifiche al senso di circolazione dovute a diverse cause quali modifiche temporanee o preordinate del senso di transito su strade urbane o deviazioni di corsia in strade extraurbane o autostrada.

4.4 Telecamera di contesto opzionale

La URV2 può essere opzionalmente equipaggiata con una telecamera di ripresa di contesto a colori sincronizzata con l'HW di rilevazione veicoli. Tale telecamera ha lo scopo di fornire, ove possibile e compatibilmente con le condizioni di illuminazione della strada, ulteriori elementi sul transito in analisi. L'operatore potrebbe rilevare informazioni aggiuntive quali, ad esempio, il colore del veicolo.



Figura 8 –Telecamera opzionale di ripresa contesto

Tale componente è definito opzionale in quanto la non installazione dello stesso nell'URV non influisce in alcun modo nel ciclo di rilevamento e calcolo violazioni sia in velocità media che in istantanea.

Al fine di garantire la privacy, le riprese eseguite con tale telecamera sono trattate con le stesse modalità delle targhe.

Dal punto di vista tecnico tale componente ha una risoluzione da 1392x1040 pixel ed obiettivo con adeguata focale che consente di riprendere l'area stradale di interesse.

4.5 Detector Spire

Il Detector MC2014SE è sviluppato per la misura della velocità con estrema precisione, fino a 250 Km/h per sistemi di rilevazione delle effrazioni per traffico stradale e autostradale, utilizzando 2 spire per corsia (ovvero 4 spire per corsia con geometria sovrapposta nel caso si vogliano rilevare le motociclette). Per le proprietà funzionali e tecniche si fa riferimento all'ALLEGATO 0-URV Unità di rilevamento veicoli MC2014speed

5 Precauzioni e misure di Sicurezza

5.1 Sicurezza Elettrica

La **URV2** viene alimentata da una sorgente di alimentazione 24Vcc.

Non risulta pertanto soggetta a tensioni pericolose, e non è soggetta alla Direttiva CEE 73/23.

5.2 Sicurezza per la Salute

La **URV2** emette radiazioni infrarosse al passaggio dei veicoli. Dalle misure effettuate non risultano rischi per la salute da parte del dispositivo installato nelle previste condizioni di impiego. In sede di installazione è opportuno considerare le precauzioni Indicate nella Procedura di Installazione.

5.3 Sicurezza Meccanica

La **URV2** è provvista alla base di un gancio di sicurezza, per poter essere vincolata al portale su cui è installata tramite un cavo di acciaio con moschettone di sicurezza (non fornito).

6 Dati di Targa

La **URV2** risponde alle seguenti caratteristiche

Alimentazione:	24Vdc
Assorbimento	2.5A
Temperatura di esercizio:	-20C° / +60C°
Temperatura di stoccaggio:	-30C° / + 70C°
Umidità relativa in esercizio:	20 – 90% non condensata
Umidità relativa in stoccaggio:	20 – 95% non condensata
Grado di tenuta agli agenti atmosferici	IP65
Peso	7.5Kg ca (solo unità)
Interfacce di comunicazione	Ethernet 10/100 T-base
Protocolli	TCP/IP, FTP, Samba, Telnet
Firmware	Compact Flash 2GB

6.1 Compatibilità Elettromagnetica

La **URV2** è conforme alla alle seguenti norme:

EN 61000-6-2 Edition 2005
EN 61000-4-6 Edition 2007
EN 61000-4-6/EC Edition 2007
EN 61000-4-3 Edition 2006
EN 61000-4-3/A1 Edition 2008
EN 61000-4-4 Edition 2004

EN 61000-4-2 Edition 1995
EN 61000-4-2/A1 Edition 1998
EN 61000-4-2/A2 Edition 2001
EN 61000-4-5 Edition 2006
EN 61000-4-8 Edition 1993
EN 61000-6-4 Edition 2007
EN 55022 Edition 2006
EN 55022/A1 Edition 2007
EN 60825-1+A1+A2 (Led emission Class 3)