

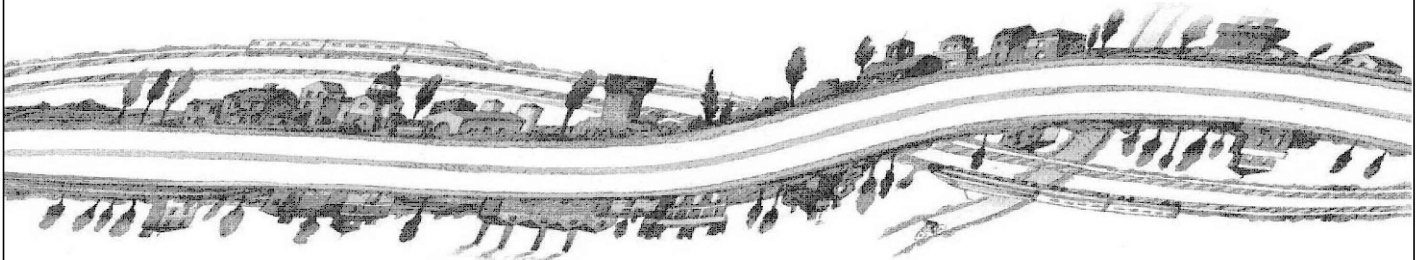


AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

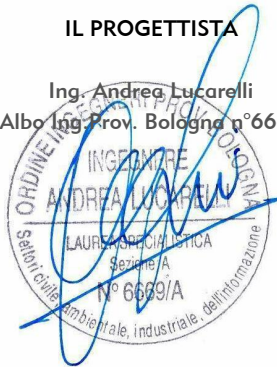
PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI TECNICI
PARTE GENERALE
CONTROLLO DEL TRAFFICO MEDIANTE TELECAMERE
RELAZIONE TECNICA



IL PROGETTISTA

Ing. Andrea Lucarelli
Albo Ing. Prov. Bologna n°6669



**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Antonio Anania
Albo Ing. Perugia n° A2574

Dott. Ing. Antonio Anania
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Iscritto ordine Ingegneri di Perugia n. A2574

IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi

G					
F					
E					
D					
C					
B	01.08.2019	EMISSIONE PER OTTEMPERANZA DECRETO VIA DEL 25.07.2017	Frassinetti	Lucarelli	Anania
A	17.04.2012	EMISSIONE	Frassinetti	De Fazio	Salsi
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.
4248	PD	0	A00	A1100	0	IE	RT	06	B

DATA: **AGOSTO 2019**

SCALA: -

INDICE

1	PREMESSE GENERALI.....	2
2	ALIMENTAZIONE E CONDIZIONI AMBIENTALI	3
3	NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE	4
4	PREMESSE.....	6
4.1	Sistema video di rilevamento automatico degli incidenti (AID)	6
4.2	Videosorveglianza del traffico in itinere	6
5	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	9
5.1	Software di identificazione transiti	10
5.2	Sistema di riconoscimento targhe	10
5.3	Tipologie di installazione	11
6	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI	13
6.1	Sensore di ripresa	13
6.2	Riconoscimento targhe	13
6.3	Rilevamento transiti	14
6.4	Elaboratore	14
7	ESEMPI DI IMMAGINI PRODOTTE DAL SISTEMA	15

1 PREMESSE GENERALI

E' di fondamentale importanza, per il personale di controllo della centrale operativa, poter vedere materialmente quanto accade nei punti nevralgici del tracciato ed in particolare nelle zone dove può essere più probabile avere situazioni critiche quali rallentamenti, incidenti, code (presso le corsie di accelerazione e decelerazione, presso gli ingressi a tunnel, lungo le stazioni di pedaggio, difficoltà di smaltimento del traffico da parte della viabilità ordinaria, ecc).

Tramite tali immagini il personale può provvedere tempestivamente ad attivare tutte le procedure di sicurezza o di gestione per garantire all'utenza il livello massimo di sicurezza ed il minimo disagio possibile, inviando comunicazioni scritte sugli appositi pannelli, impostando nuovi limiti di velocità ove necessario, avvisando le squadre di soccorso, attivando operatori del traffico locali, predisponendo modifiche alla viabilità, etc.

L'impianto perseguirà quindi i seguenti obiettivi:

- rilevamento automatico degli incidenti (AID: Automatic Incident Detection)
- rilevamento del flusso del traffico
- videosorveglianza del traffico in itinere.

Il sistema di monitoraggio del traffico e rilevazione incidenti costituisce un insieme di impianti che, nel complesso, operano per migliorare la gestione del traffico prevalentemente in presenza di incidenti: questo obiettivo è ottenuto attraverso le seguenti azioni:

- i sistemi di rilevamento flussi di traffico e incidente segnalano eventuali stati di allarme
- vengono attivate le telecamere che coprono tale area e vengono movimentati i brandeggi in modo automatico per posizionare la ripresa sul luogo segnalato
- vengono attivati i pannelli a messaggio variabile prima del tratto di strada interessato
- vengono attivati i LED dei sistemi antinebbia ed eventualmente modificati i tempi di scorrimento delle luci sulle paline per segnalare ulteriormente la riduzione della velocità.

In contemporanea a queste azioni automatiche e semi-automatiche, il personale operativo, dopo aver visualizzato la segnalazione di allarme dal sistema, è in grado di operare scelte autonome ed eventualmente modificare le procedure automatiche, qualora non le ritenga ottimali in tale specifica situazione.

2 ALIMENTAZIONE E CONDIZIONI AMBIENTALI

Le condizioni di distribuzione saranno quelle riportate nel seguito:

- tensione di alimentazione nominale 400 V;
- massima variazione della tensione di alimentazione rispetto al valore nominale $\pm 10\%$;
- frequenza 50 ± 1 Hertz;
- massima corrente per guasto monofase $I_g = 120$ A;
- tempo di eliminazione del guasto pari a 0,8 s;

Tutti i componenti dell'impianto di illuminazione dovranno essere messi in opera utilizzando materiale e tecniche idonei per l'installazione in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

- Temperatura nei fabbricati compresa tra 0 e 40 °C;
- Umidità relativa: nei fabbricati inferiore a 80 %;
- Ambiente secondo le norme CEI: normale;
- Altezza sul livello del mare inferiore a 1.000 m.

3 NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge 1/3/1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta, restando inteso che al momento della presa in consegna degli impianti da parte dell'Ente gli stessi impianti dovranno soddisfare tutte le eventuali nuove norme e prescrizioni (o loro aggiornamenti) che nel frattempo saranno state emendate; in particolare dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle norme CEI e UNI vigenti ed in particolare:
 - CEI 64-7 Fasc. 4618-1998
 - CEI 11-4 Fasc. 4644C
 - CEI 11-17 Fasc. 3407R
 - CEI 64-8/4 Fasc. 4134
 - CEI 64-8/5 Fasc. 4135
 - CEI 20/40 Fasc. 4831
 - CEI 20-19/1 Fasc. 2947
 - CEI 20-31 Fasc. 4734R
 - CEI 20-38/1 Fasc. 3461R
 - CEI 20-33 Fasc. 3804R
 - CEI 17-48 Fasc. 4375C
 - CEI 34-21 Fasc.4138
 - CEI 34-33 Fasc. 2761
 - UNI EN 40
- al D.L. 9 aprile 2008 n. 81 – Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e dalle normative vigenti in materia di prevenzione infortuni, sicurezza sul lavoro ed alla sicurezza in genere (es.: Norme CEI su trasformatori di isolamento, impianto di messa a terra,

parafulmini, ecc.);

- alla Legge 18/10/1977 n. 791 di attuazione delle direttive CEE 73/23 del 19/2/1973;
- al “Capitolato Speciale tipo per impianti elettrici” approvato con D.M. 12/12/1962 del Ministero per i Lavori Pubblici;
- al D.L. 22 gennaio 2008 n. 37 (ex Legge 46/90);
- alla Legge n. 428 del marzo 1991;
- al Decreto Ministero Industria, Commercio ed Artigianato del 20/2/1992;
- alla Legge Regionale dell'Emilia Romagna n. 19 del 29 settembre 2003 “ Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;
- alle Norme UNI n. 10439, 13201, 10819;
- ad ogni altra Norma e/o prescrizione riportata nella presente Relazione tecnica;
- ad ogni altra Norma e/o prescrizione vigente applicabile.

4 PREMESSE

4.1 Sistema video di rilevamento automatico degli incidenti (AID)

Il sistema di rilevamento automatico degli incidenti e' costituito da speciali dispositivi di ripresa video che, associati ad algoritmi di elaborazione delle immagini video, consentono di localizzare e seguire il moto dei veicoli, rilevandone le anomalie riconducibili alla presenza di incidenti, rallentamenti o soste per guasto.

Il sistema e' in grado pertanto di allertare tempestivamente l'operatore di guardia nella centrale operativa individuando su monitor il punto in cui il sistema ha rilevato l'anomalia e consentendo l'immediata visualizzazione dei dati e la messa a disposizione del sistema di supervisione delle procedure di emergenza associabili, quali avvisi agli utenti mediante pannelli a messaggio variabile, allerta dei mezzi di soccorso.

Il rilevamento automatico degli incidenti consente inoltre di attivare immediatamente il controllo dell'area interessata puntando ed attivando sull'incidente le telecamere brandeggiabili descritte nel capitolo successivo e utilizzate per la normale videosorveglianza. I dispositivi di ripresa video del sistema AID sono montati su appositi tralicci metallici di altezza 30m fuori terra, ubicati a lato della carreggiata e dislocati lungo l'autostrada secondo quanto indicato dalla relativa tavola planimetrica.

La comunicazione fra i dispositivi del sistema AID e la centrale operativa avviene mediante rete di telecomunicazione Gigabit Ethernet di servizio.

4.2 Videosorveglianza del traffico in itinere

Il precedente sistema di rilevazione automatica di incidenti e traffico, è integrato dall'impianto di videosorveglianza delle tratte autostradali più critiche; la video sorveglianza permette un riscontro visivo immediato da parte degli operatori circa le reali condizioni di traffico e meteorologiche; a tale scopo saranno utilizzate telecamere di tipo mobile (brandeggiabile) ad elevata velocità e precisione, pilotabili da centrale remota (Centro operativo).

Le telecamere consentiranno il controllo ordinario del traffico stradale, con attivazione automatica comandata dal sistema di rilevamento automatico degli incidenti (AID). Saranno montate sugli stessi sostegni utilizzati per il sistema AID.

Il segnale video analogico proveniente dalle telecamere sarà digitalizzato e compresso secondo standard di elevata efficienza (ad es. MPEPG-4 o successivi) e quindi instradato con protocollo TCP/IP sulla rete Gigabit

Ethernet di servizio che collega l'infrastruttura al centro operativo, dove sarà decodificato e trasmesso sui dispositivi di visualizzazione (monitors, video wall).

Il sistema viene supervisionato da un sistema FEP (Front End Processor) dedicato alla sola gestione della procedura di codifica e decodifica delle immagini.

Presso il Centro Operativo sarà possibile configurare in ogni momento l'intero sistema di monitoraggio e configurarne di conseguenza l'acquisizione, la registrazione e la conservazione delle immagini. Il sistema di interfacciamento uomo-macchina sarà del tipo "Web Browser" e consentirà la gestione dell'anagrafica di ogni punto di ripresa video, il brandeggio, la visualizzazione delle sequenze ed altre procedure personalizzabili. Le telecamere saranno previste:

- In itinere
- In corrispondenza delle gallerie
- In corrispondenza degli svincoli
- In corrispondenza delle aree di servizio
- In corrispondenza delle stazioni.

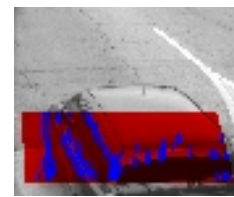
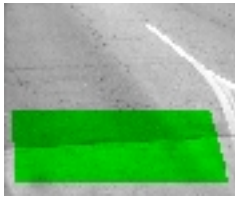


5 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

- La telecamera impiegata è una network IP camera in risoluzione full HD da 1920x1080 pixel, alloggiata in custodia con grado di protezione IP66
 - E' sufficiente un'unica telecamera per riprendere due corsie di marcia (fino a 7,50 m di larghezza complessiva per le targhe posteriori, e fino a 6m per le anteriori); è garantito un rapporto minimo tra la larghezza in pixel dell'immagine rispetto alla sola targa leggibile di 11,5 volte.
 - Il sistema è in grado di operare in tutte le condizioni ambientali e di traffico, diurne e notturne. Inoltre è utilizzato un illuminatore a infrarossi per ciascuna corsia monitorata, a 850nm, con apertura 10°.
 - Il sistema è dotato di un software automatico di rilevamento transiti chiamato Evidd (che non richiede l'ausilio di trigger esterni, quali ad esempio spire a terra.
 - Il software di riconoscimento targhe impiegato dal sistema è denominato EnPlate,. E' capace di riconoscere i pannelli identificativi delle merci pericolose (codici Kemler ed Onu) e le targhe di paesi stranieri.
- Il sistema Vista EnVES03 è certificato in classe A per distanze standard dal punto di ripresa: 12 metri.
- Il sistema Vista EnVES04 è certificato in classe A per distanze ultra estese dal punto di ripresa: 25 metri, unico sistema di riconoscimento targhe sul mercato con tale prerogativa.
- L'elaboratore è grado di gestire fino a 2 telecamere con sistema OCR con archiviazione del video ed archiviare il video di altre due telecamere. Utilizza un sistema operativo di tipo Linux Embedded. L'elaboratore può memorizzare fino a 330.000 transiti; su di esso è eseguito il software di identificazione transiti, di riconoscimento targhe e di gestione. Il sistema è dotato di un'interfaccia multiutente web-based per la gestione e ricerca dei transiti, e per la configurazione e la diagnosi del sistema.
 - Il sistema dispone di un dataBase col quale può eseguire delle comparazioni per verificare la presenza o meno di targhe in black/white list personalizzabili; il sistema può inoltre inviare messaggi di allarme al verificarsi di tali circostanze
 - L'alimentazione fornita agli apparati è in bassa tensione: il sistema di ripresa infatti è alimentato a 24VAC per un consumo di 1,2A per la telecamera e di 2,1A per ciascun illuminatore a infrarosso.

5.1 Software di identificazione transiti

L'unità di identificazione dei transiti sfrutta le immagini acquisite dalla medesima telecamera utilizzata per il riconoscimento automatico delle targhe. Il segnale video viene acquisito e processato da un apposito modulo software di elaborazione delle immagini, che implementa le cosiddette 'virtual loops' (spire virtuali). Tale software discende dalla filosofia delle spire induttive e risulta particolarmente utile in quanto consente di effettuare il conteggio dei veicoli richiedendo un semplice setup con pochi parametri da inserire; il software utilizza un meccanismo di spire induttive poco sensibili nei confronti delle oscillazioni delle telecamere ed è caratterizzato da un basso carico computazionale grazie al limitato numero di pixel in esame. Inoltre è possibile sensibilizzare il sistema in modo tale da rilevare anche i transiti di mezzi di massa piccola, quali motocicli e biciclette, e in modo tale da non perdere nessun veicolo in transito. Il sistema di rilevazione così strutturato garantisce la rilevazione del transito dei veicoli e consente di inviare una o più frames di tale transito al software di riconoscimento targhe.



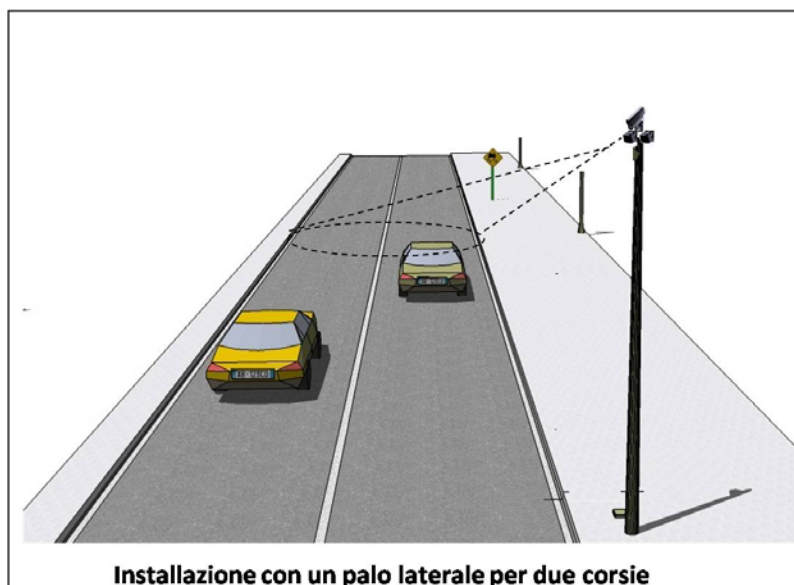
5.2 Sistema di riconoscimento targhe

EnPlateIII è un software per il riconoscimento automatico delle targhe di autoveicoli (ANPR) attraverso l'analisi di immagini acquisite da una telecamera a colori/monocromatica che inquadra il lato posteriore o anteriore dei veicoli fermi o in movimento. Nel caso di veicoli in movimento, la loro velocità può anche superare i 250 Km/h, perché lo shutter della telecamera utilizzata è sufficientemente rapido. Il programma dopo aver individuato nell'immagine il rettangolo contenente la targa, separa i singoli caratteri e, tramite un avanzato sistema OCR, ricava la stringa alfanumerica della targa in formato ASCII. EnPlate è capace di riconoscere i pannelli identificativi delle merci pericolose (codici Kemler ed Onu) e le targhe di paesi stranieri. Per ciascun transito viene effettuato un riconoscimento multiplo su più fotogrammi scattati a istanti immediatamente ravvicinati, al fine di ridurre la possibilità di errore nel riconoscimento della targa per un singolo transito. Il sistema supporta inoltre il riconoscimento delle targhe di tutti i 27 paesi appartenenti alla comunità europea.



5.3 Tipologie di installazione

Il sistema di ripresa è progettato in modo tale da adattarsi a ogni esigenza installativa (palo laterale, palo a sbraccio, portale, cavalcavia, ecc...). Nel caso di installazione a 1 corsia, ad esempio, è sufficiente ai fini del corretto funzionamento un palo laterale a bordo strada e un sistema di ripresa con un unico illuminatore a infrarosso.





Nel caso di due corsie adiacenti, il sistema di ripresa è dotato di due apparati di illuminazione a infrarosso e può essere collocato su di un palo laterale, oppure al centro carreggiata al fine di evitare le occlusioni visive dei mezzi in transito in una corsia. Se il sistema è collocato fuori asse rispetto al centro della carreggiata è possibile un eventuale decremento di prestazioni causato da possibili occlusioni visive dei mezzi in transito sull'altra corsia.

6 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

6.1 Sensore di ripresa

- IP network camera, full HD, 1920x1080 pixel, aggiornabile via IP
- Ottica motorizzata f5.1-51mm , zoom ottico 10x
- Tempo di shutter da 1/10000 a 1/2s
- in grado di operare in tutte le condizioni ambientali e di traffico, diurne e notturne.
- Supporta SNMPv1/v2c/v3 (MIB-II), NTP client integrato
- unico sensore per massimo 2 corsie (fino a 7,50 m di larghezza complessiva per le targhe posteriori, e fino a 6m per le anteriori)
- rapporto tra la larghezza in pixel dell'immagine rispetto alla targa leggibile: 11,5 (nel caso di targa anteriore è 11,5, nel caso di targa posteriore è 14,2)
- illuminatore infrarosso 850nm, 10° (uno per ciascuna corsia)
- custodia stagna, grado di protezione IP66
- alimentazione a 24VAC, consumo di 1,2A per la telecamera e di 2,1A per ciascun

6.2 Riconoscimento targhe

- software EnPlatell
- Rilevazione pannelli di merci pericolose (codici kemler e onu)
- targhe di numerosi paesi tra cui i 27 paesi aderenti alla comunità europea
- percentuale di riconoscimento sul totale riconoscibile a occhio umano 90%@250km/h (affidabilità reale)
- riconoscimento multiplo su più fotogrammi ravvicinati, al fine di ridurre la possibilità di errore di riconoscimento

- riconoscimento delle targhe effettuato in condizioni diurne su immagini a colori. Con la medesima immagine di ripresa targhe si ha a disposizione anche l'immagine di contesto.

6.3 Rilevamento transiti

- software Evid
- utilizza le immagini acquisite dalla medesima telecamera utilizzata per il riconoscimento automatico delle targhe
- 100% veicoli rilevati, con possibilità di sensibilizzare il software per rilevare mezzi di piccolo ingombro (motocicli e biciclette)

6.4 Elaboratore

- calcolatore linux embedded
- memorizza fino a 330.000 transiti (stringa alfanumerica della targa + una immagine jpg del transito)
- dataBase a bordo con gestione integrata di black/white list, e possibilità di aggiornare il dataBase importando dati da db esterni oppure inserendoli manualmente
- confronto tra black/white list in tempo reale con le targhe riconosciute e invio in tempo reale degli eventuali allarmi agli host designati
- possibilità di confronto con db esterni al sistema
- possibilità di invio e ricezione di messaggi e/o di allarmi da e verso un server di gestione centrale o altri host
- interfaccia web per la gestione/configurazione/diagnostica (compresa la gestione dei log di accesso e dei log di modifica)
- gestione multiutente, che consente la creazione di profili e gruppi di utenti con credenziali diverse e diritti diversi. Ciascun utente/gruppo di utenti può gestire un sensore o un gruppo di sensori e visualizzare i messaggi e gli allarmi generati dai sensori a lui associati
- consente la interconnessione di più sistemi di lettura targhe con uno o più server centrali di gestione, ai quali trasmettere le immagini dei transiti.

7 Esempi di immagini prodotte dal sistema



Transito di due veicoli in parallelo. Rilevazione veicolo in corsia di marcia



Transito a cavallo di due corsie





Transito in transizione giorno notte (prima della transizione)



Transito di due veicoli in parallelo. Rilevazione veicolo in corsia di sorpasso