



42

La sicurezza nei tunnel

Analisi delle immagini e la gestione delle emergenze

L'esigenza

La presenza di un sistema di video sorveglianza capillare e di un sistema di elaborazione delle immagini in grado di selezionare automaticamente gli eventi di interesse è di fondamentale importanza per gestione ordinaria e per l'aumento del livello di sicurezza in una infrastruttura di trasporto quale una tratta autostradale. Aitek S.p.A. e Tecnositaf S.p.A. hanno congiuntamente realizzato per Sitaf S.p.A., concessionaria dell'autostrada A32 Torino-Bardonecchia e del Tunnel del Frejus, un sistema di video sorveglianza integrato con moduli software per l'analisi intelligente delle immagini in grado di rilevare eventi anomali e potenzialmente pericolosi per la sicurezza della circolazione stradale.

La soluzione

Il sistema di video sorveglianza permette il monitoraggio dei 73 km della tratta gestita da Sitaf grazie alla visualizzazione dei flussi video live e registrati provenienti da oltre 200 telecamere installate in itinere in entrambi i sensi di marcia.

Il sistema video è integrato con moduli di rilevamento fumi (su tutte le telecamere posizionate in galleria) e con moduli AID (Automatic Incident Detection - su 40 telecamere posizionate in galleria e 15 in itinere). È stato recentemente sperimentato con successo il nuovo modulo AiVu AID per il rilevamento degli incidenti stradali, il controllo di aree sensibili ed il monitoraggio della circolazione lungo l'arteria stradale. Il modulo è in grado di generare

automaticamente segnalazioni di allarme al verificarsi di eventi che influiscono negativamente sul flusso veicolare e sulla sicurezza della tratta monitorata, attraverso l'elaborazione di immagini live o registrate riprese da telecamere standard.

Le funzioni di rilevamento automatico sono svolte dai processori AiVu-AID, su cui sono continuamente in esecuzione algoritmi di image processing che effettuano un'analisi statistica delle variazioni della scena su tutte le immagini provenienti dalle telecamere configurate: quando le immagini indicano la presenza di anomalie, AiVu-AID genera automaticamente un allarme e lo invia in rete al server di competenza.

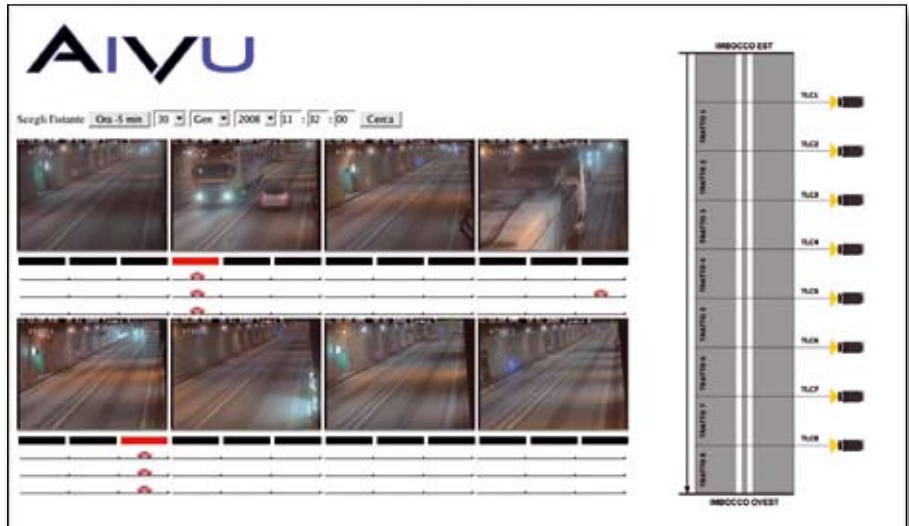
L'elaborazione delle immagini permette il rilevamento in tempo reale di numerosi eventi:

- Conteggio transiti e classificazioni veicoli (leggeri/pesanti): il modulo consente di definire regioni di interesse in una specifica zona dell'immagine sulle quali avviene il rilevamento automatico della presenza di veicoli tramite una spira virtuale. Le successive elaborazioni forniscono dati statistici sui transiti e sulla tipologia dei veicoli transitati.
- Rilevamento veicoli fermi: AiVu-AID consente di definire regioni di interesse all'interno delle quali viene rilevata la presenza di veicoli fermi. E' possibile definire il tempo massimo di sosta oltre il quale scatta l'allarme. L'applicazione è in grado di rilevare eventi quali incidenti, veicoli in avaria all'interno della carreggiata, carichi perduti, ecc.
- Rilevamento veicoli in aree vietate: il modulo rileva la presenza di veicoli (fermi o in movimento) all'interno di aree ove non è consentito l'accesso, analizzando le variazioni della scena.
- Rilevamento veicoli contromano: AiVu-AID permette la definizione di zone dell'immagine all'interno delle quali viene stabilita una direzione di riferimento; l'applicazione rileva il transito di veicoli in direzione opposta a quella stabilita, generando un allarme.

Il sistema è controllato da un centro di supervisione al quale il modulo AiVu-AID invia le segnalazioni di allarme relative alla tipologia di sensore attivato e le statistiche riguardanti i conteggi e le classificazioni dei veicoli transitati.

Nel prossimo futuro il modulo AiVu AID verrà esteso a tutte le telecamere, esistenti e di nuova installazione, posizionate lungo tutto il tracciato.

Unitamente al sistema per il monitoraggio del traffico ed il rilevamento automatico delle anomalie, è in fase di sperimentazione un sistema per la localizzazione dei veicoli all'interno del tunnel del Frejus, in modo da fornire una mappa sintetica del tunnel utile in caso di criticità (per esempio in



caso di incendio).

Il sistema in sperimentazione prevede l'utilizzo di serie di telecamere posizionate lungo il tunnel, ognuna delle quali copre un tratto stradale di 150 metri. A ciascuna inquadratura vengono associati sensori virtuali di posizione situati sulla corsia di interesse: durante la registrazione dei flussi video il cui stato (libero/occupato) viene salvato insieme alla registrazione video. I veicoli vengono quindi tracciati durante il loro transito nel tunnel ed è possibile in ogni istante di tempo ricostruire una "mappa" virtuale della posizione di tutti i veicoli all'interno del tunnel stesso. Tale mappa interviene a supporto degli operatori in caso di criticità consentendo, ad esempio, di poter indirizzare meglio i soccorsi o gestire l'azionamento della ventilazione all'interno del tunnel in modo opportuno.

Infine Aitek presenterà all'ITS World Congress di New York in programma dal 16 al 20 Novembre l'innovativo sistema AiVu MID per la misurazione della distanza di sicurezza tra autoveicoli. MID, per il quale è stata pubblicata domanda di brevetto internazionale, è il primo sistema al mondo che basa il rilevamento della interdistanza sull'elaborazione delle immagini provenienti da una serie di telecamere installate all'interno di tunnel.



Il vantaggio

I vantaggi derivanti dall'adozione della soluzione AiVu per la gestione del monitoraggio video sono principalmente legati alla facilità con cui un sistema complesso di telecamere viene gestito e mantenuto, oltre che ampliato ed aggiornato.

La modularità del sistema ha consentito una prima implementazione della sola videosorveglianza ed un successivo completamento delle funzionalità con l'installazione dei moduli software AiVu AID. Questo ha dimostrato la fattibilità di una reale integrazione tra i due sistemi (TVCC e AID) che condividono le stesse risorse (telecamere e apparati di codifica video) evitando la duplicazione delle stesse come sempre accade installando sistemi di diversi vendor. Inoltre appare evidente il vantaggio dell'adozione di una soluzione software che può essere facilmente aggiornata e completata rispetto alle soluzioni hardware dedicate.

