TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Dispositivo innovativo per la vigilanza del PdC

Roma, 22 Novembre 2016

Il contesto

Il Decreto 4/2012 dell'ANSF impone la reintroduzione del sistema di vigilanza a bordo dei rotabili.

Trenitalia ha di conseguenza avviato un programma di re-inserimento della funzione "vigilante" sui propri mezzi con una più moderna funzione di reiterazione oltre a una versione rivisitata del "pedale" che superassero le criticità ergonomiche e di affaticamento dei sistemi Vigilante di prima generazione.

Il programma Trenitalia dichiarato ad ANSF e contrattualizzato con i fornitori prevede che l'attrezzaggio dei rotabili in esercizio e di nuova consegna con reiterazione avverrà entro la seconda metà del 2017 (38 tipologie di cabine di guida; investimento di circa 40 mln di Euro).

Ad oggi attrezzati ETR500, ETR1000, Jazz, 464 (in parte), SP MD (in parte).

Efficacia della Reiterazione

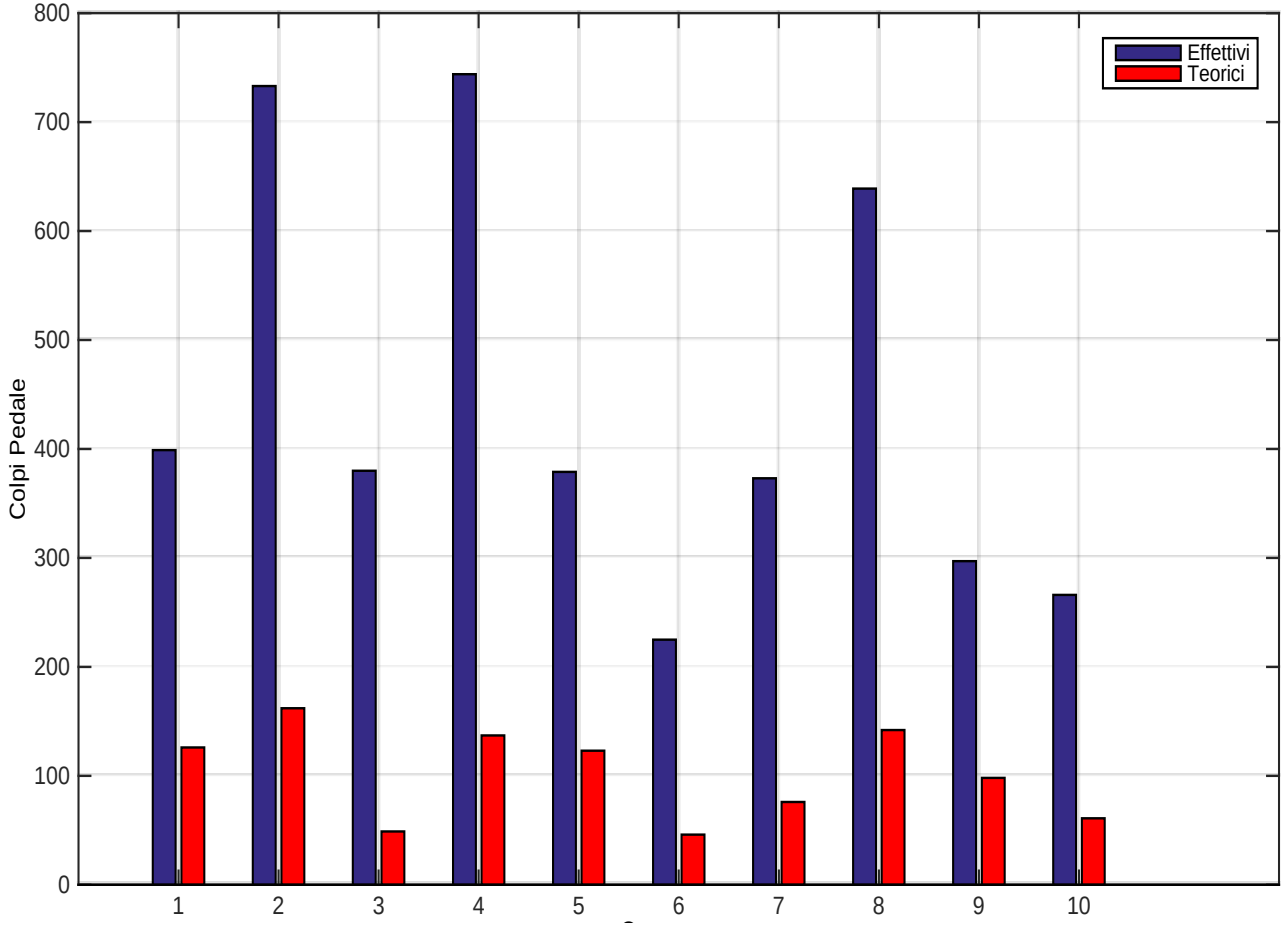
- la funzione di reiterazione riduce significativamente la necessità di intervento del macchinista sul pedale in particolare nel caso di servizi regionali (80-90%) e comunque di un ordine del 50% anche per treni a lunga percorrenza come Etr500 o Etr600.

- le valutazioni ergonomiche premiano il nuovo pedale e le nuove modalità di intervento (a pressione oltre che a rilascio);

- i primi ritorni dall'esercizio, valutati attraverso interviste mirate ai macchinisti, mostrano un miglioramento rispetto alla situazione precedente

Efficacia della soluzione su treni regionali

CASO REGIONALE
N° INTERVENTI REGISTRATI (Effettivi) RISPETTO A QUELLI TEORICI (DURATA TRATTA / 55 sec)



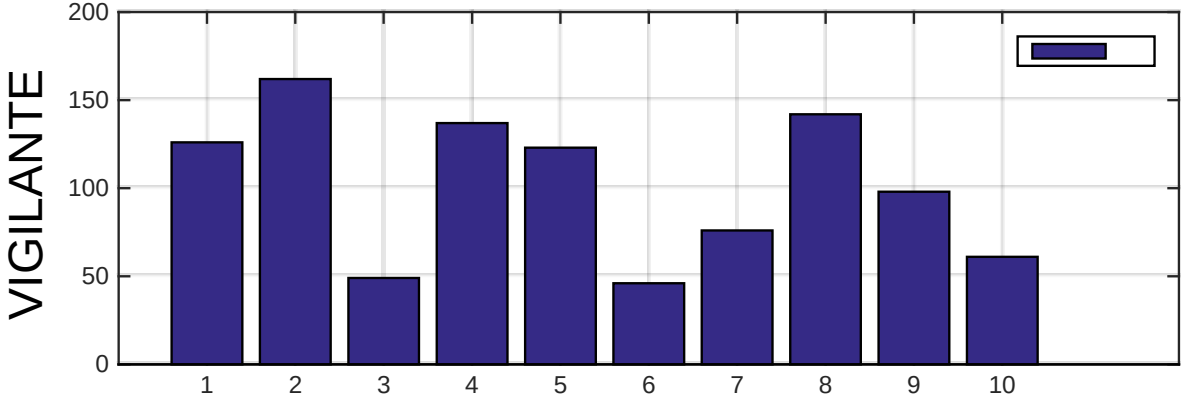
TRATTE CONSIDERATE

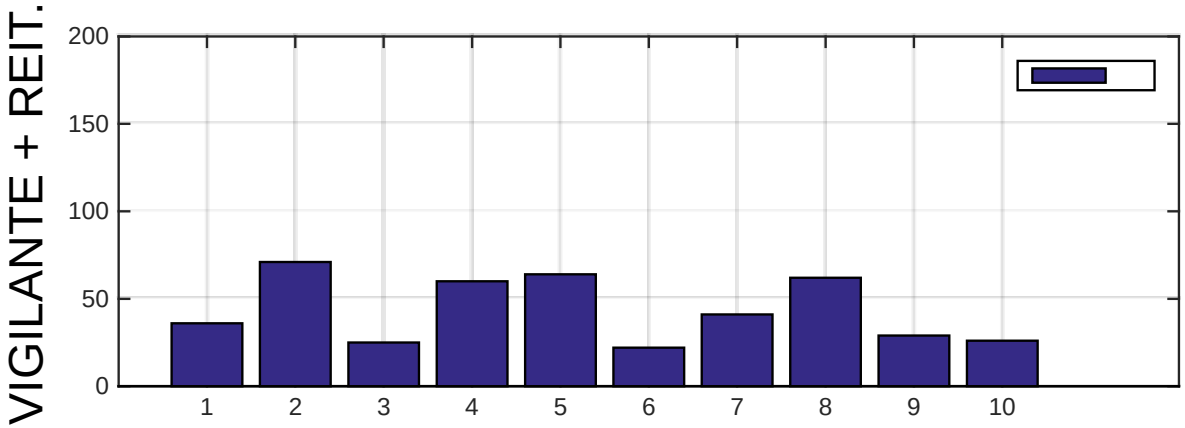
TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Efficacia della soluzione su treni Regionali

EFFETTO DELLA REITERAZIONE – Si nota una riduzione non solo rispetto a quelli effettivi ma anche rispetto a quelli teorici richiesti.

CASO REGIONALE
N° INTERVENTI





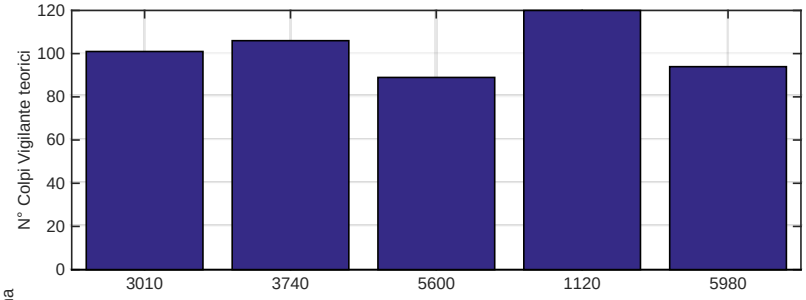
TRATTE CONSIDERATE

TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

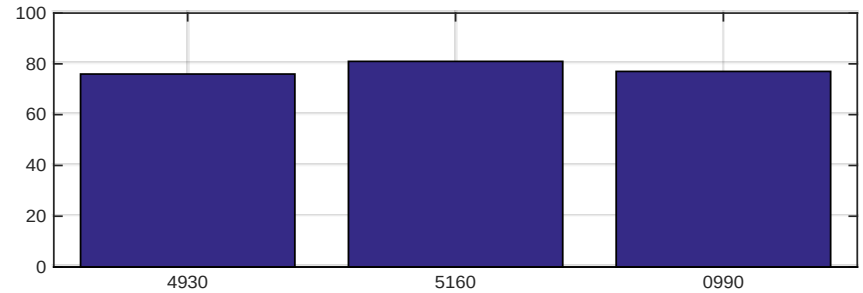
Efficacia della soluzione Treni Long Haul

EFFETTO DELLA REITERAZIONE – Tale effetto benefico si riduce (pur rimanendo a oltre il 50%) su tratte in cui è richiesta una minore attività del macchinista

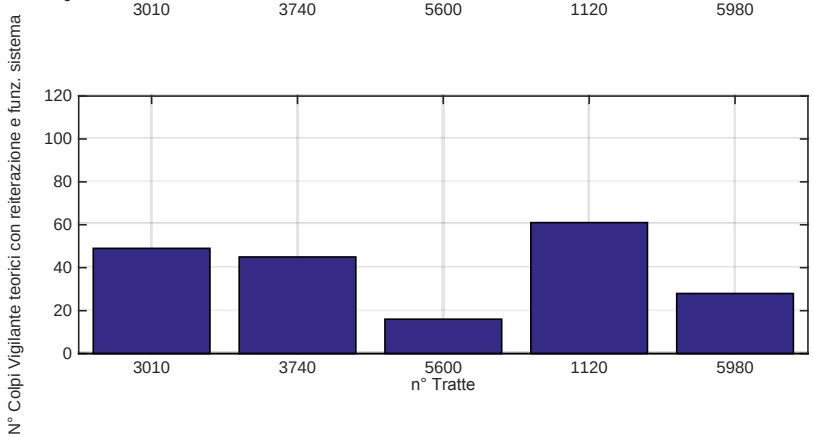
VIGILANTE



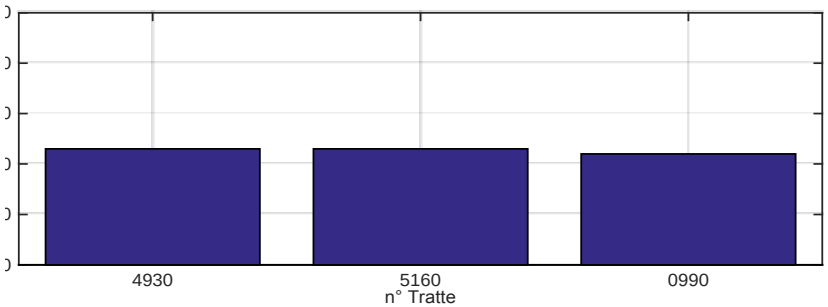
VIGILANTE



VIGILANTE + REIT.



VIGILANTE + REIT.



TRATTE CONSIDERATE

TRATTE CONSIDERATE

ETR600
Venezia-Bologna
N° INTERVENTI

ETR600
Na-Roma
N° INTERVENTI

TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Soluzioni innovative

La catena degli organi di vigilanza (pedale, pulsanti vari, leve di trazione, leve del freno, ecc.) è stata suddivisa in due parti:

- La catena «sicura» con grado di SIL4 comprende unicamente il pedale ed il pulsante;
- Il resto dei dispositivi a cui non è allocato alcun requisito di sicurezza (SIL 0).

Il pedale è quindi utilizzato necessariamente all'atto partenza (RAP) e nel caso di esercizio nelle modalità operative non completamente protette dal SSB (es. predisposizione CMT, Staff Responsible…).

Questa distinzione permette di poter integrare sulla catena della reiterazione (a SIL 0) anche altri «dispositivi innovativi che possano detettare lo stato di vigilanza del PdC.
Abbiamo fatto inserire questo concetto anche nelle specifiche a livello internazionale (Standard UIC-IRS 50641)

Dispositivi innovativi

E’ stato quindi avviato lo studio di inserimento di sensori innovativi nella catena di reiterazione, con l’obiettivo di integrare le funzioni di reiterazione già implementate (in parallelo agli organi di reiterazione).

La prima parte dello studio è stata fatta con la collaborazione del Politecnico di Milano per la selezione della tipologia di sensori più adatti allo scopo.

La sperimentazione è stata eseguita partendo dallo stato dell’arte della tecnologia e effettuando delle corse prova su ETR1000 e Jazz (treno per servizi AV e treno per servizi regionali) per verificare sul campo la praticabilità della soluzione e la sua efficacia.

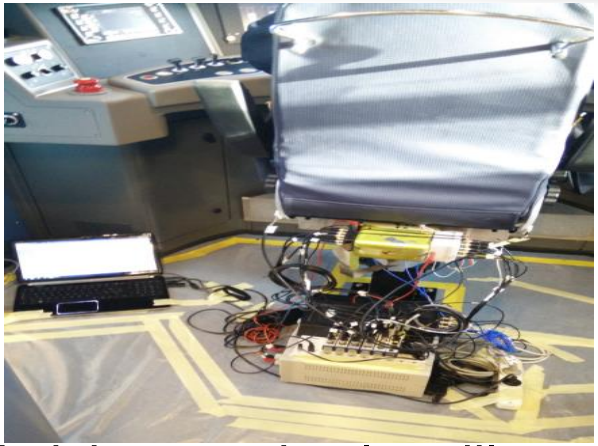
Possibili tecnologie:

- sistemi di visione e misure non a contatto;
- sensori di carico o accelerazione sul sedile di guida;
- sistemi di identificazione di movimento.

Dispositivi innovativi – Esito Test Polimi

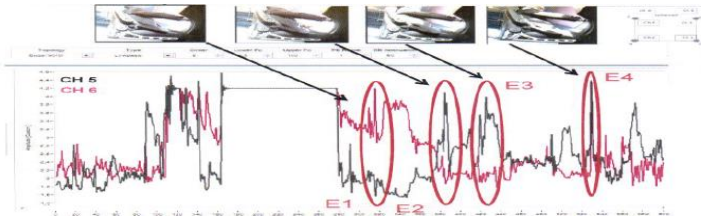
- Test effettuati del politecnico di Milano.

  Misurate le seguenti grandezze:



- deformazione, estensimetri e sensori resistivi montati sul sedile
- Celle di carico (misura del peso) sul sedile
- Sistemi di visione web-cam per caratterizzazione movimenti del Pdc
- Sensori IR sotto il sedile e sul banco per rilevazione movimento del corpo

- Sintesi dei risultati:
  Si riscontra una <u>maggiore efficacia dei sistemi basati sulla rilevazione visiva</u>

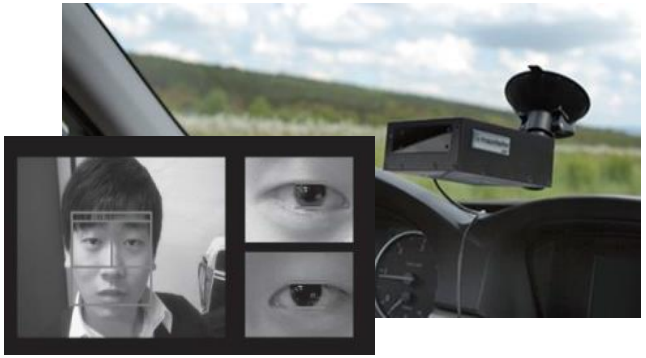


TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Vigilante Innovativo: Target

Sistema di reiterazione del vigilante tramite rilevazione visiva :

- Elevata efficacia rispetto ai sistemi tradizionali
- Facilmente installabile e manutenibile
- Direttamente collegabile ai sistemi di segnalamento SCMT/ETCS ed SSC
- Non intrusività nella condotta



- Effettuata analisi dello stato dell’arte e dei benefici ottenibili con i sistemi di reiterazione tradizionali ed innovativi
- Sensibile riduzione (tendente all’azzeramento) degli interventi di vigilanza richiesti al PdC

TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Dispositivi innovativi – Attività a seguire

Emerge così la conclusione che i sensori più adatti sono quelli di visione nel visibile e nell'infrarosso (telecamere).

Per procedere con la fase operativa attivato un contratto con la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, specialista a livello mondiale in robotica e sistemi di visione avanzata, per:

- La definizione del progetto;
- La redazione di specifiche da poter utilizzare in modo liberalizzato;
- La realizzazione di un prototipo con relativa specifica implementativa;
- La fornitura di un lotto di 50 kit

Mezzi individuati dove fare l'applicazione sperimentale:

- Aln 663 (in quanto non possibile l'introduzione dei sistemi tradizionali) e ETR1000.

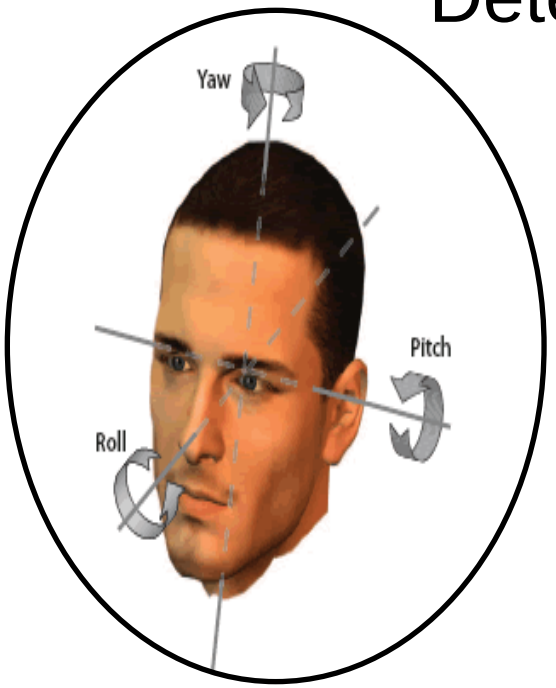
- Tempi: 14 mesi per sviluppo, attività con ANSF e installazione 50 prototipi

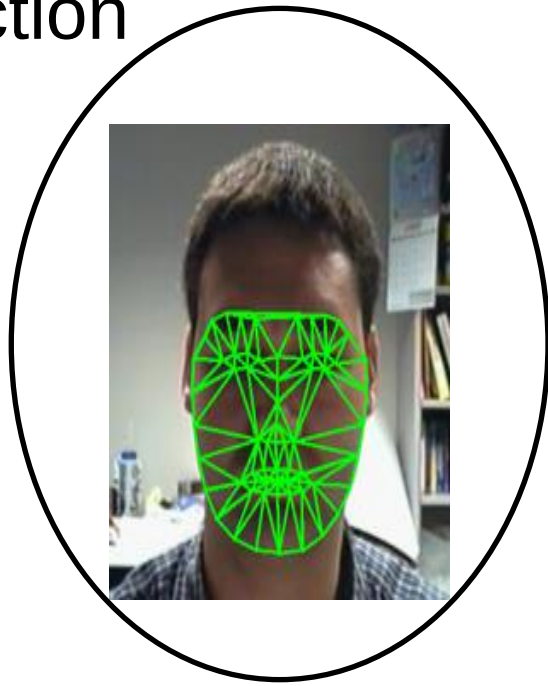
Ipotesi di Tecniche di analisi non invasive

- Chiusura degli occhi
- Movimenti muscolatura facciale
- Ripetizione del livello partura delle ciglia
- Movimento delle ciglia
- Direzione dello sguardo
- Orientamento della testa
- Ecc..

Detection

Le acquisizioni dei sistemi di detezione non registrano dati o immagini





TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE