TRENITALIA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Funzione Vigilante sulla flotta Trenitalia

Roma, 13 Gennaio 2016

Documento Riservato

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Il contesto

Il Decreto 4/2012 dell'ANSF impone la reintroduzione del sistema di vigilanza a bordo dei rotabili a partire dal 1.1.2013 decretando quindi la fine della sospensione attivata con la «Direttiva Bianchi» del 2006;

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

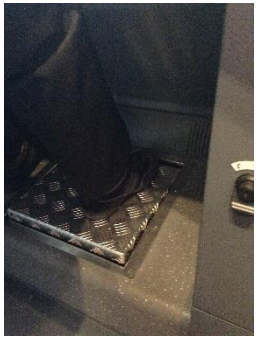
Il programma Trenitalia dichiarato ad ANSF e contrattualizzato con i fornitori prevede che l'attrezzaggio dei rotabili in esercizio con vigilante e reiterazione avverrà entro il 2017 (38 tipologie di cabine di guida; investimento di circa 40 mln di Euro). In aggiunta si sta procedendo con lo studio e l'applicazione di un sistema **vigilante innovativo**, ancora meno invasivo.

La funzione di reiterazione

La funzione di “reiterazione”, consente al vigilante di acquisire anche una serie di organi di manovra (leve di trazione, velocità, freno ed altri organi, nonché alcuni pulsanti del sistema SCMT).

Per rendere il sistema più ergonomico continuando a monitorare lo stato di salute del PdC è stato aggiornato il SSB SCMT in modo da consentire l’acquisizione dei nuovi organi indipendentemente dalle funzioni di protezione della marcia.

Introdotta una nuova versione del pedale in cui la cerniera è montata sul lato più distante rispetto al conduttore che permette un facile raggiungimento ed utilizzo con una leggera pressione. Il pedale inoltre viene letto per ogni transizione (sia pressione sia rilascio)



Efficacia della soluzione

Effettuato uno studio di asseveramento con il Politecnico di Milano volto a valutare l'efficacia delle nuove soluzioni.

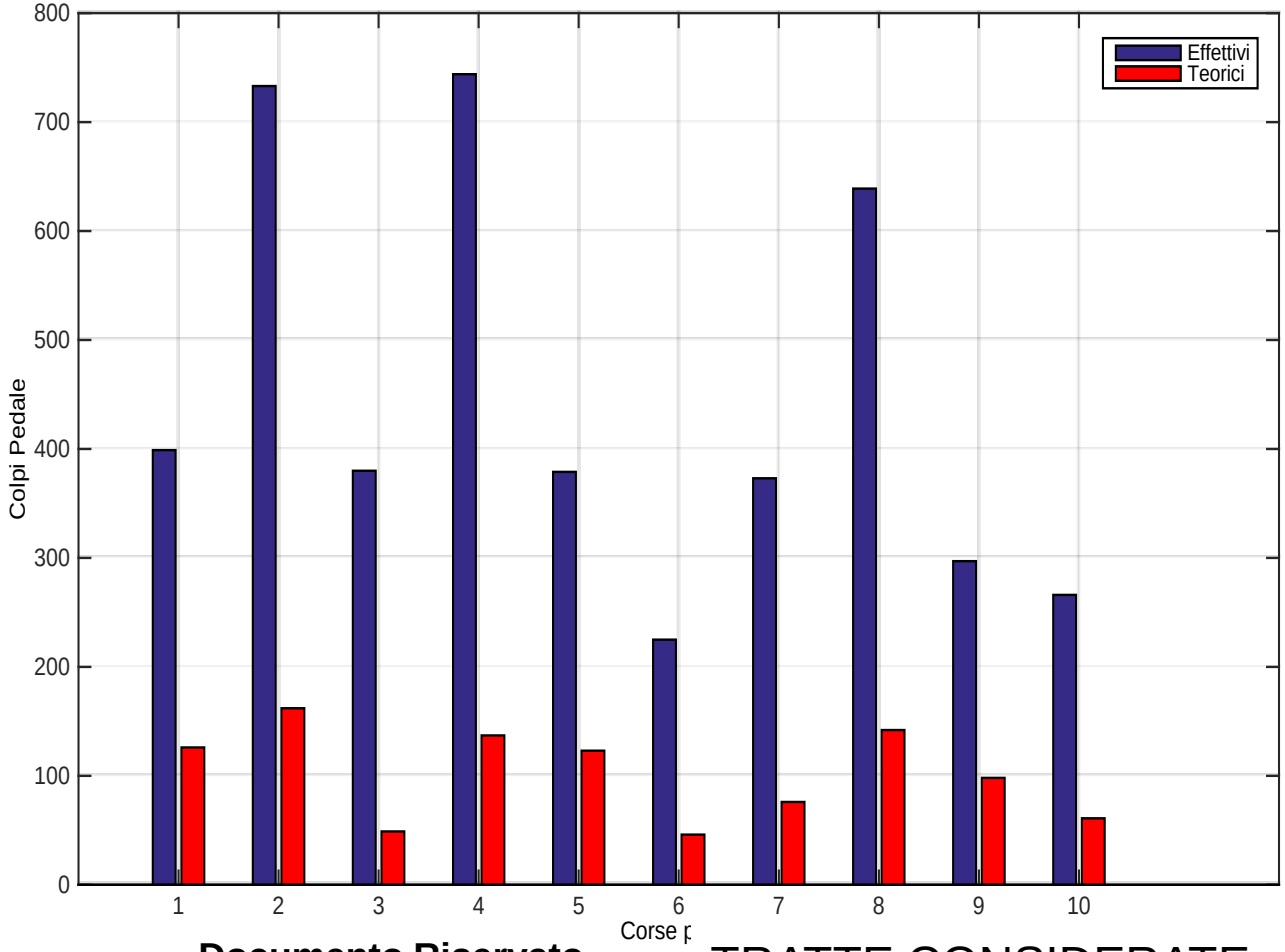
- la funzione di reiterazione riduce significativamente la necessità di intervento del macchinista sul pedale in particolare nel caso di servizi regionali (80-90%) e comunque di un ordine del 50% anche per treni a lunga percorrenza come quelli effettuati con materiali ETR 500 o ETR 600.

- 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 buon livello di soddisfazione verso il nuovo sistema.

Efficacia della soluzione

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



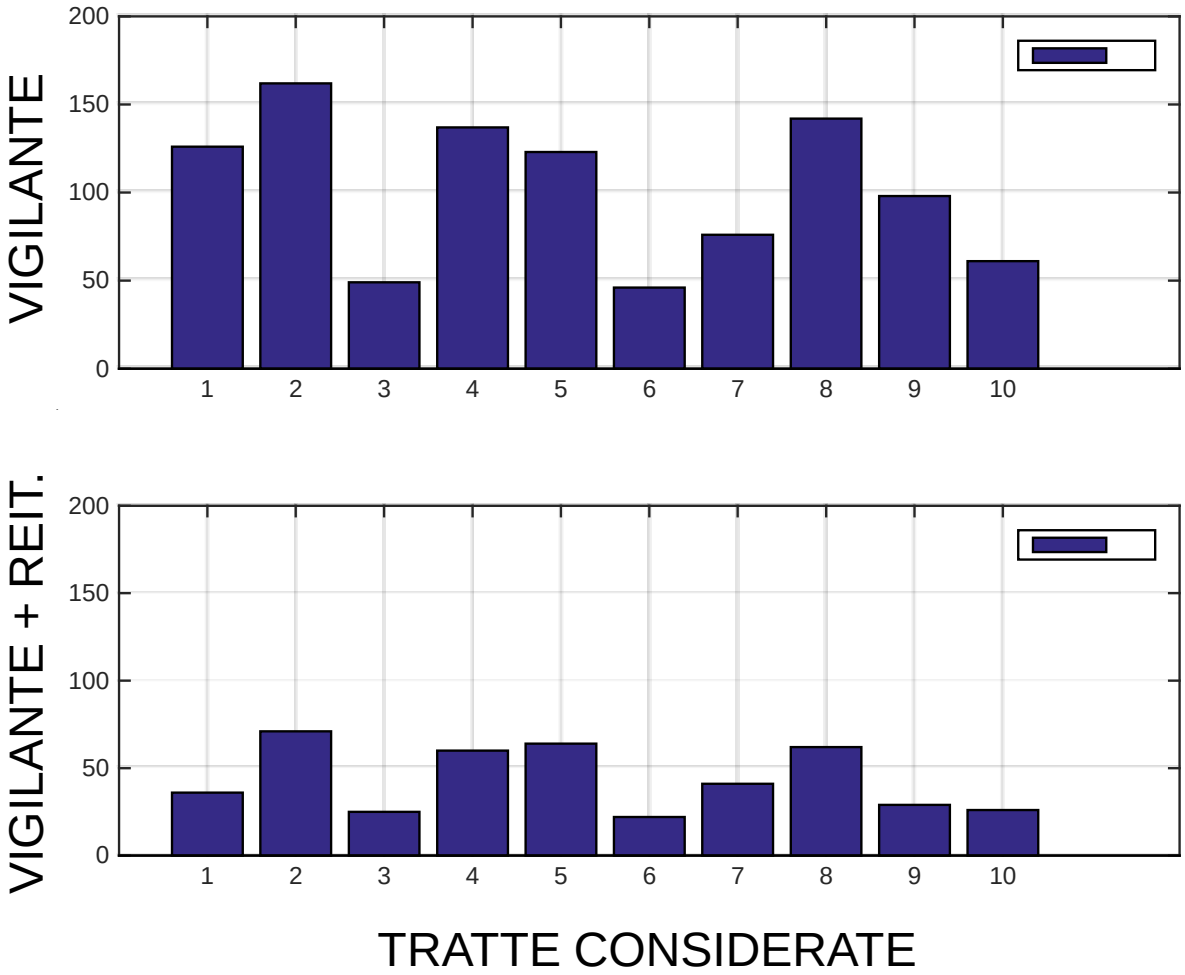
Documento Riservato

TRATTE CONSIDERATE

Efficacia della soluzione

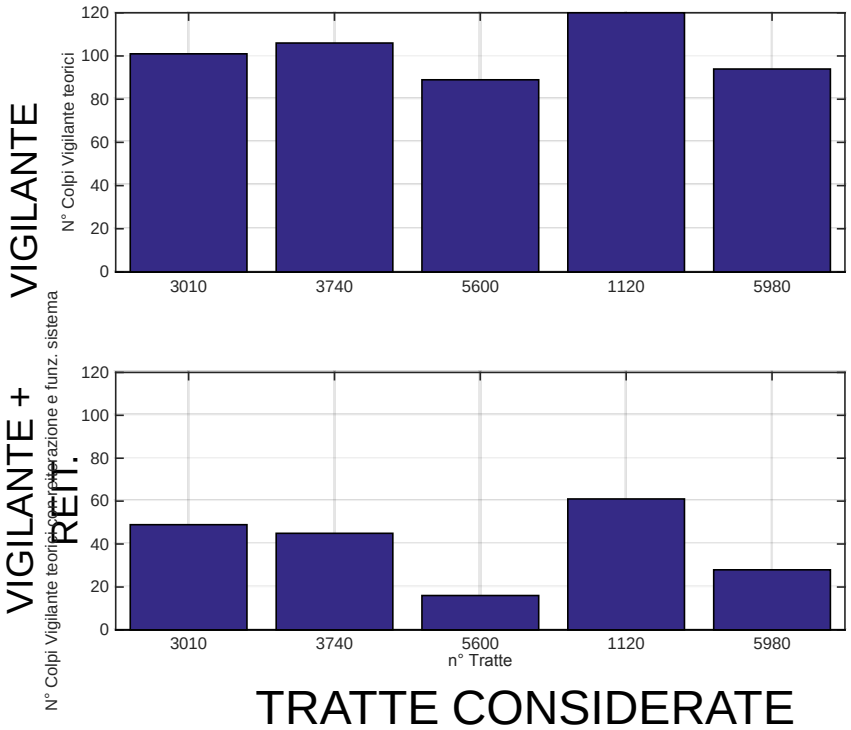
EFFETTO DELLA REITERAZIONE – Si nota una riduzione non solo rispetto a quelli effettivi ma anche rispetto a quelli teorici richiesti.

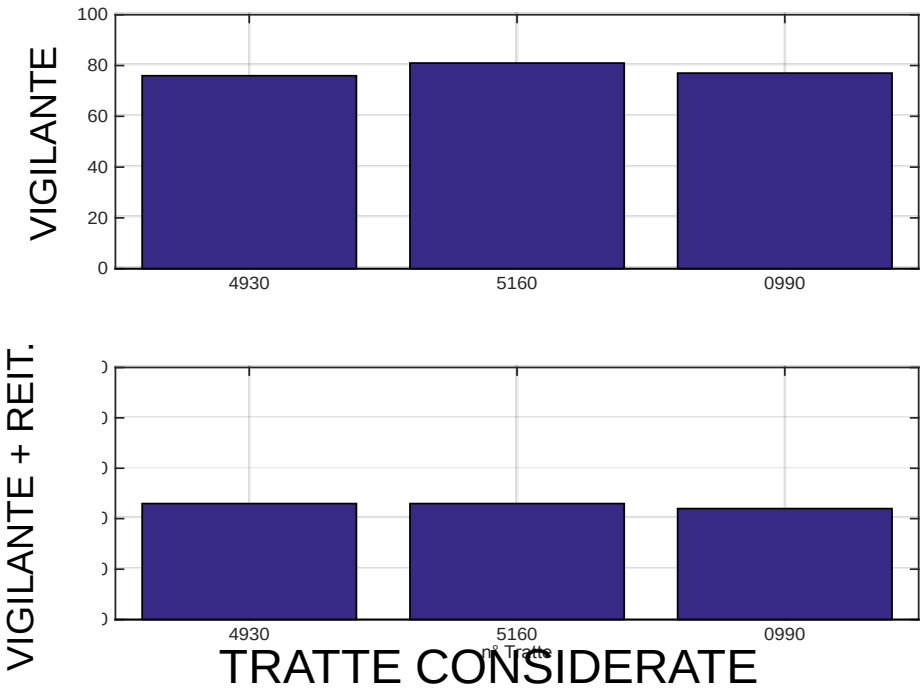
CASO REGIONALE
N° INTERVENTI



Efficacia della soluzione

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





ETR600
Venezia-Bologna
N° INTERVENTI

ETR600
Na-Roma
N° INTERVENTI

Efficacia della soluzione

RITORNI DALL'ESERCIZIO

IL PEDALE costituisce un miglioramento più che significativo dal punto di vista ergonomico:

- **il piede è libero fino al momento in cui si deve schiacciare il pedale, la seduta è più disinvolta** (sedile diverso e più facilmente regolabile): gambe distese, piegate o incociate sotto la sedia, piedi appoggiati o meno al pedale.

* *VS VACMA - Il sistema VACMA richiedeva un contatto continuativo e provocava una costrizione posturale a partire dal piede.*

- La cerniera è montata sul lato più distante rispetto al conduttore permettendo un **facile raggiungimento e un semplice utilizzo** (attraverso una leggera pressione) – per tutto il personale a prescindere dalla statura.

* *VS VACMA - Il pedale VACMA era montato in senso contrario: più difficile da raggiungere e di conseguenza lo sforzo per fare leva era più significativo*

Studio di soluzioni innovative

Continuare il processo di miglioramento in atto

Al programma di inserimento della reiterazione è stato affiancato lo studio di soluzioni innovative con il supporto del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano.

Impiego di sistemi di misura da inserire nelle funzioni di reiterazione al fine di integrare o addirittura sostituire le funzioni di reiterazione già implementate.

Tecnologie allo studio:

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

Soluzioni innovative - programma

Lo studio e l’applicazione si concentreranno in particolare su Etr1000 che rappresenta il veicolo a guida più automatica, in cui il PdC è soggetto a meno movimenti durante la condotta.
La soluzione sarà pertanto esportabile alle altre tipologie di rotabile e di servizio.

Individuate tre fasi:

- Analisi dello stato dell’arte
- Definizione della guida attuale
- Identificazione e sperimentazione di soluzioni prototipali

Analisi dello stato dell’arte

Analisi di dettaglio dello stato dell’arte delle soluzioni di sistemi di misura dello stato dell’essere umano e del suo essere vigile.

A valle di tale analisi della letteratura, anche di altri settori industriali, si identificheranno le soluzioni trasferibili alla funzione del vigilante.

In valutazione sia sistemi già disponibili in grado di identificare in tempo reale lo stato di attenzione dei guidatori basate su acquisizione ed elaborazione delle immagini nell’infrarosso vicino, sia soluzioni basate su tecniche più tradizionali (sensori di pressione, termometri, accelerometri, celle di carico, …).

Programma di dettaglio

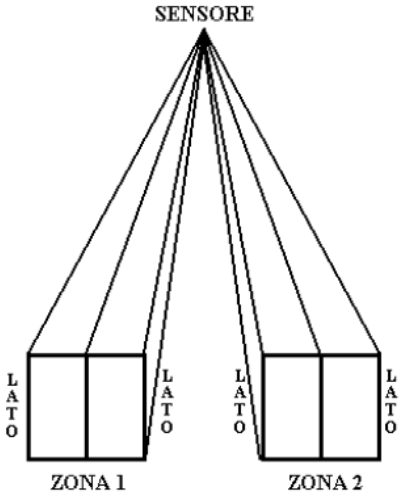
Acquisire il punto “zero” e definire il corretto contesto di applicazione delle nuove tecnologie:

- Analisi della dinamica di marcia dell’ETR1000, a partire dai dati del DIS, valutando il tasso di intervento del vigilante e della reiterazione per stimare l’effetto della futura introduzione dei nuovi sistemi di reiterazione.
- Strumentare un sedile di guida per rilevare forze e/o coppie, pressioni, misurando con opportune corse prova le risposte alle posture assunte dal PdC;
- Installare in una cabina di guida altre tipologie di sensori e verificare il comportamento.
- Acquisire registrazioni video del comportamento del macchinista durante le stesse corse prova al fine di analizzare la fattibilità di sistemi di misura non a contatto;
- Effettuare dai dati raccolti un’analisi delle soluzioni identificate nella fase di ricognizione e potenzialmente utilizzabili nonché l’implementazione di nuove metodiche non sviluppate in precedenza.

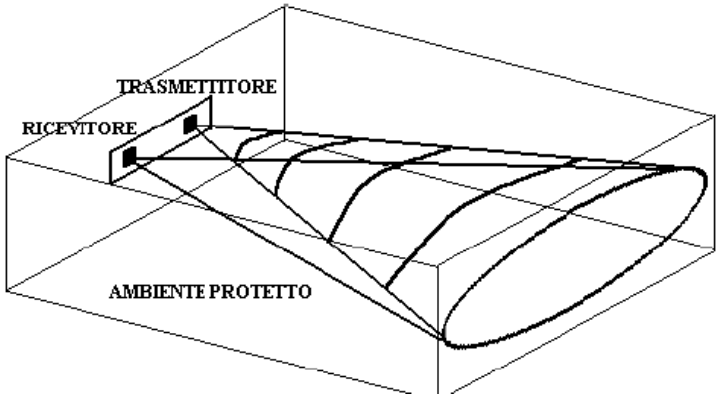
AMBITO INTRUSIONE

- Sensori di movimento basati sull'interruzione di campo d'onda

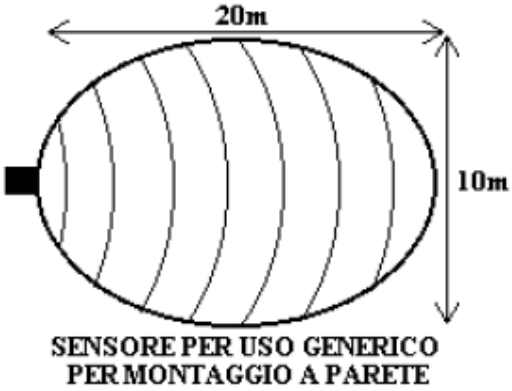
SENSORE IR



SENSORE ULTRASUONI



SENSORE MICROONDE

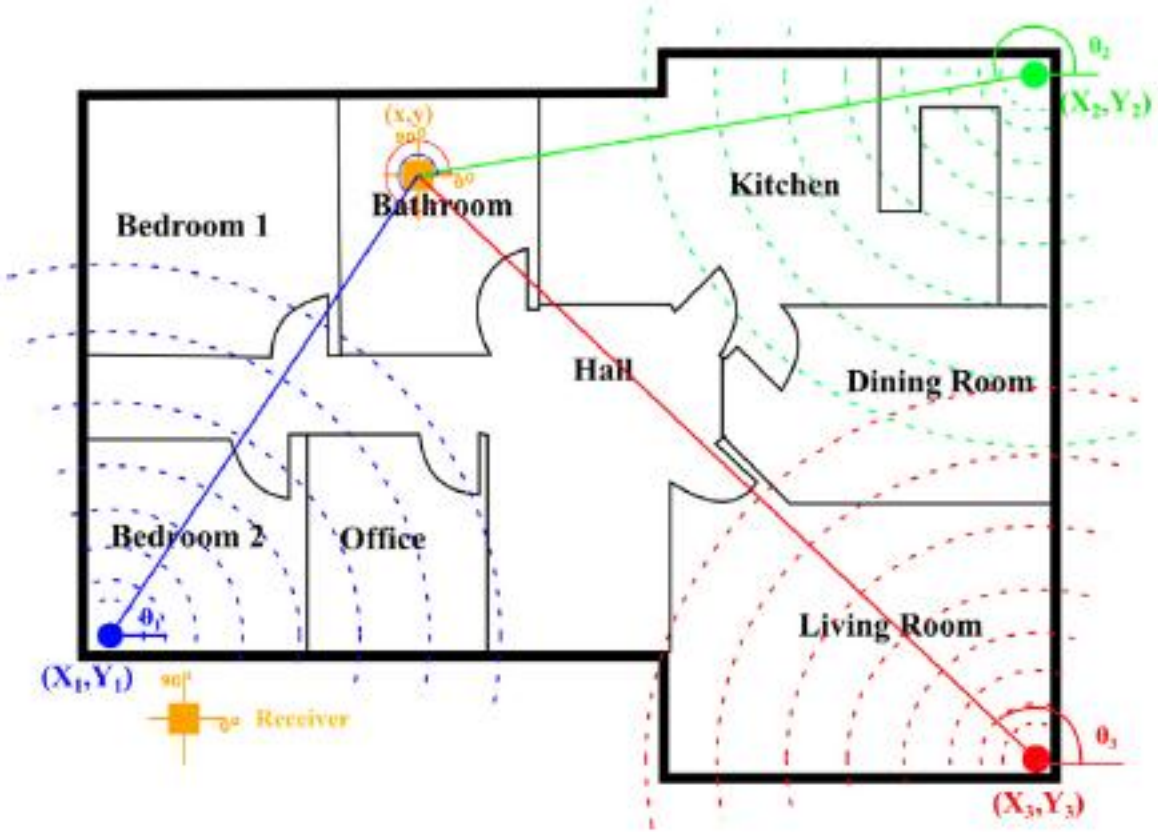


Analisi dello stato dell'arte: Movimenti del corpo

- Necessità di individuare le zone di copertura dei sensori per poter identificare il movimento

TIPI DI SENSORE

Sensori a IR
Sensori a Microonde
Sensori a Ultrasuoni
Combinati



AMBITO INTRUSIONE

Pro

- Non è invasivo, in quanto non indossabile
- Di facile installazione

Cons

- Necessario definire una zona di copertura del fascio di onde non potrebbe essere banale in cabina di guida

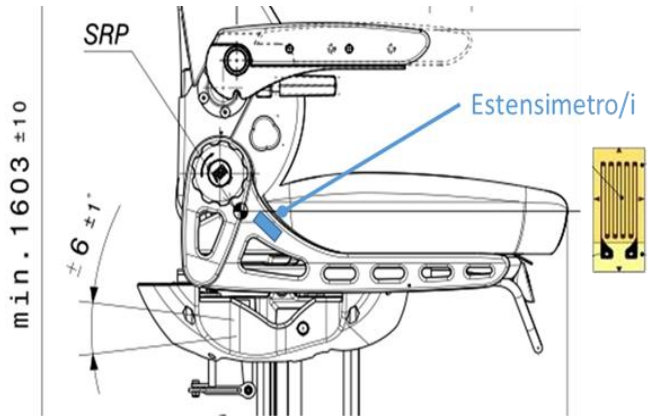
Detezione tramite la postura sul sedile

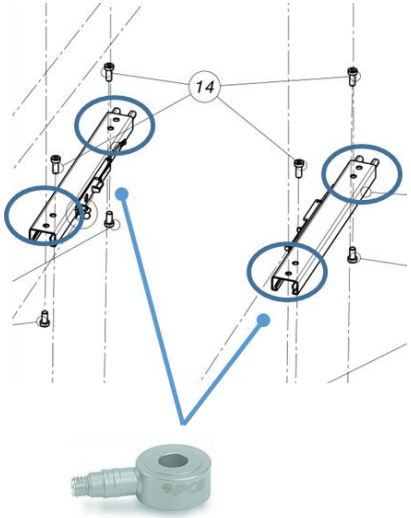
Misurazione di differenti grandezze:

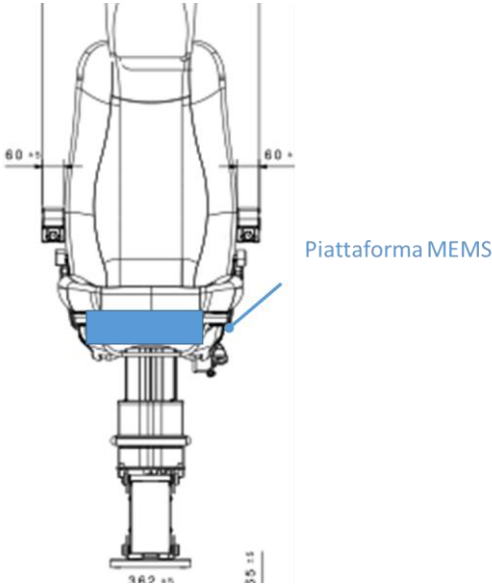
1. ***deformazione***: estensimetri montati in corrispondenza della seduta e dello schienale;

2. ***forza***: celle di carico montate in corrispondenza del telaio del sedile;

3. ***accelerazione***: piattaforma MEMS montata sul sedile;

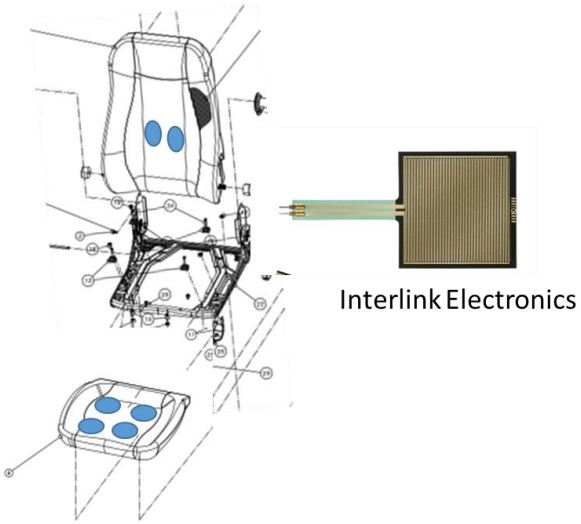






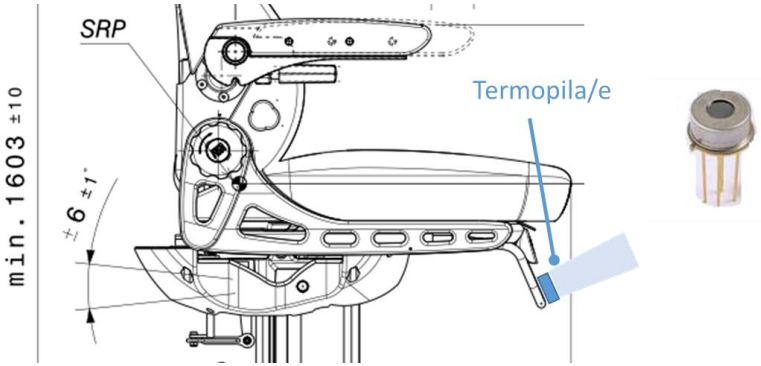
Detezione tramite la postura sul sedile

4. ***forza/pressione:*** sensori resistivi su 4 aree del sedile e 2 aree dello schienale ;



5. ***sistema di visione***: webcam montata a bordo;

6. ***radiazione***: sensori IR montati sotto il sedile;



Identificazione e sperimentazione di soluzioni prototipali

- Deformazione;
- Forza;
- Pressione;
- Accelerazione;
- Radiazione;
- Video;

Analizzando il comportamento del PdC durante la corsa prova sarà possibile identificare quali delle soluzioni precedentemente selezionate possono essere applicate

Identificazione e sperimentazione di un sistema prototipale

Programmazione Attività

- 1 Sedile ETR1000 in fase di strumentazione presso PoliMi
- In corso acquisizione di sensori per la prova sul campo
- Prove in linea previste per **Marzo ‘16**