



Official Global Rail Carrier



MILANO 2015

# Reintroduzione funzione Vigilante sulla flotta Trenitalia

*Roma, 1 ottobre 2015*

# Il contesto normativo

---

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 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 con vigilante e reiterazione avverrà entro il 2017 (38 tipologie di cabine di guida; investimento di circa 40 mln di Euro).

# 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

---

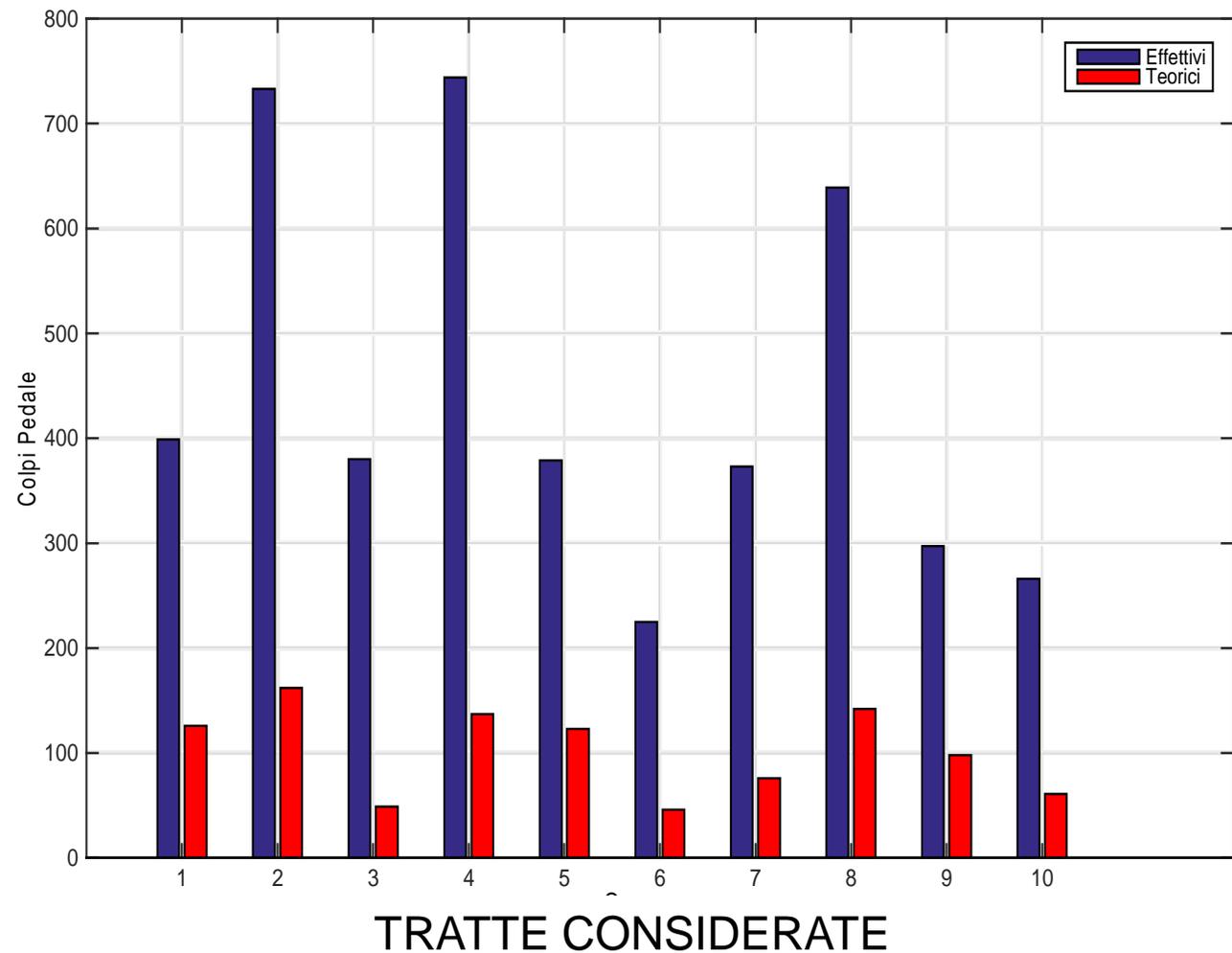
Effettuato uno studio di asseveramento con il Politecnico di Milano volto a valutare l'efficacia delle nuove soluzioni.

- 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 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 una buona soddisfazione verso il nuovo sistema.

# Efficacia della soluzione

## CASO REGIONALE

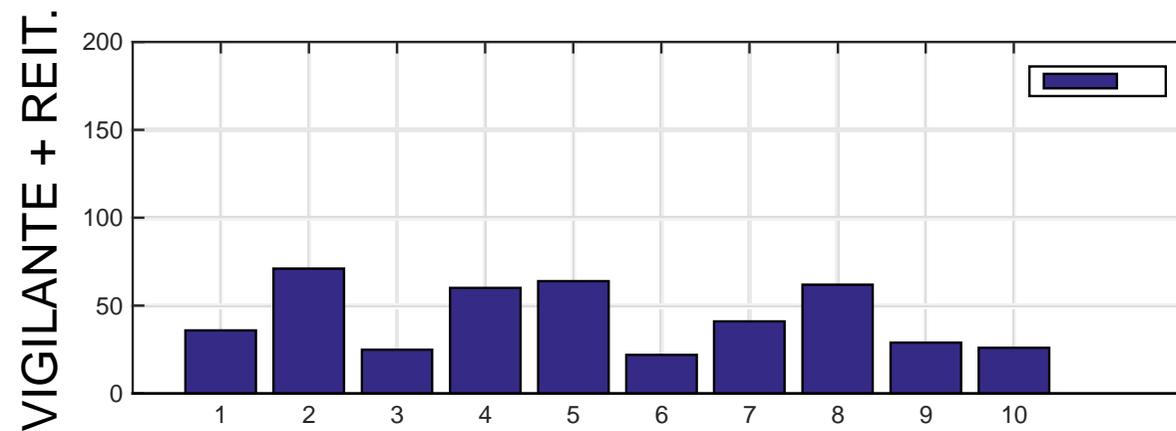
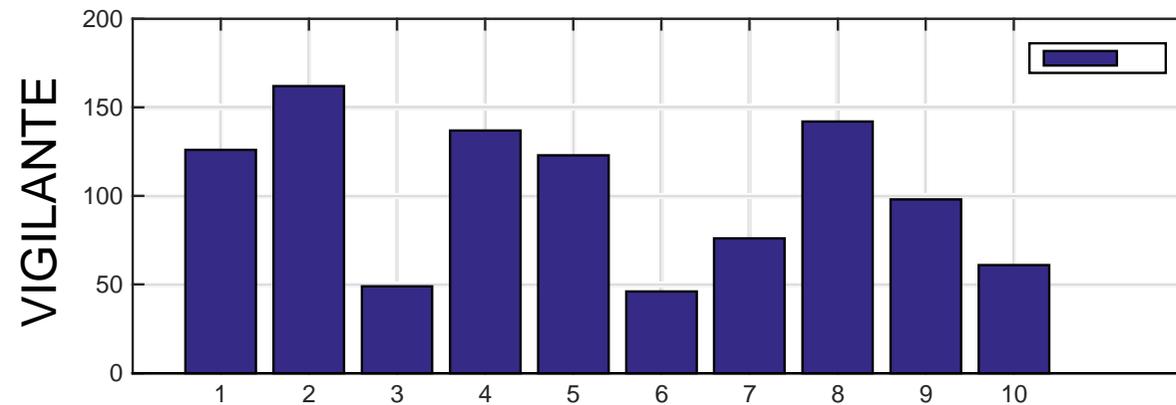
N° INTERVENTI REGISTRATI (Effettivi) RISPETTO A QUELLI TEORICI  
(DURATA TRATTA / 55 sec)



# Efficacia della soluzione

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

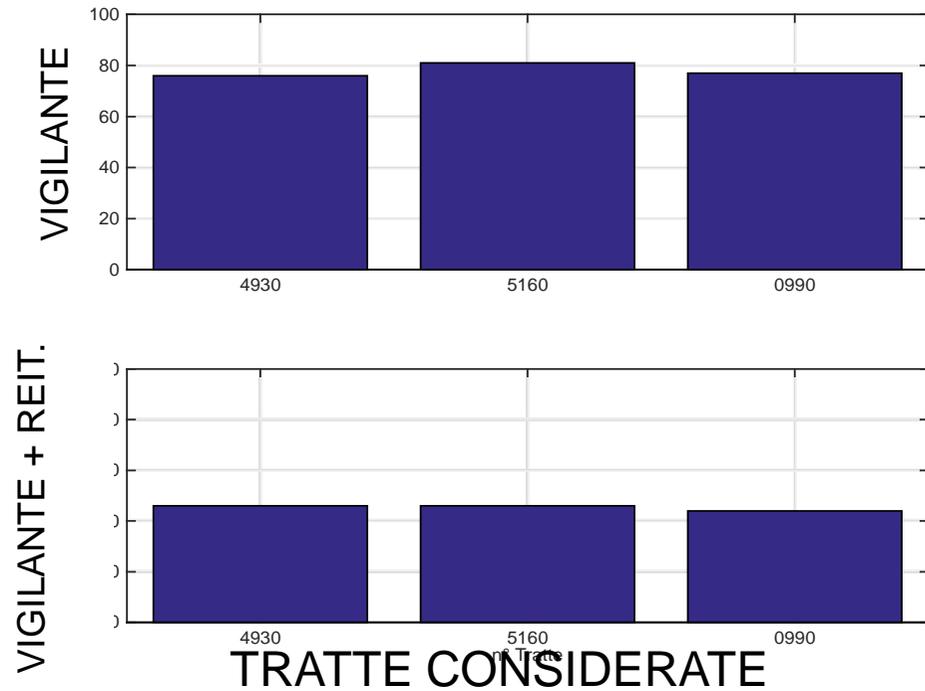
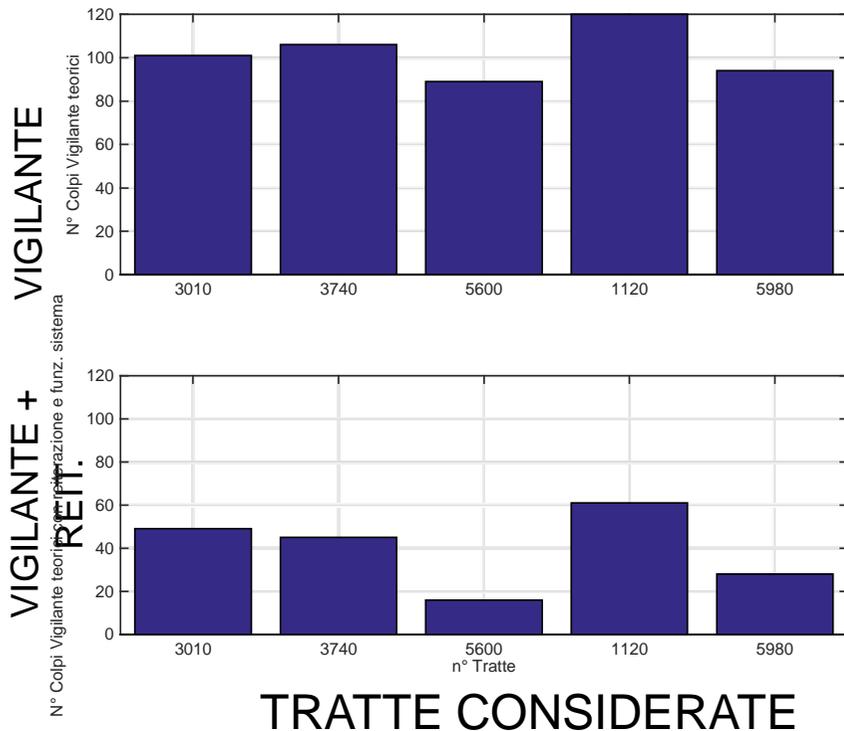
## CASO REGIONALE N° INTERVENTI



TRATTE CONSIDERATE

# 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

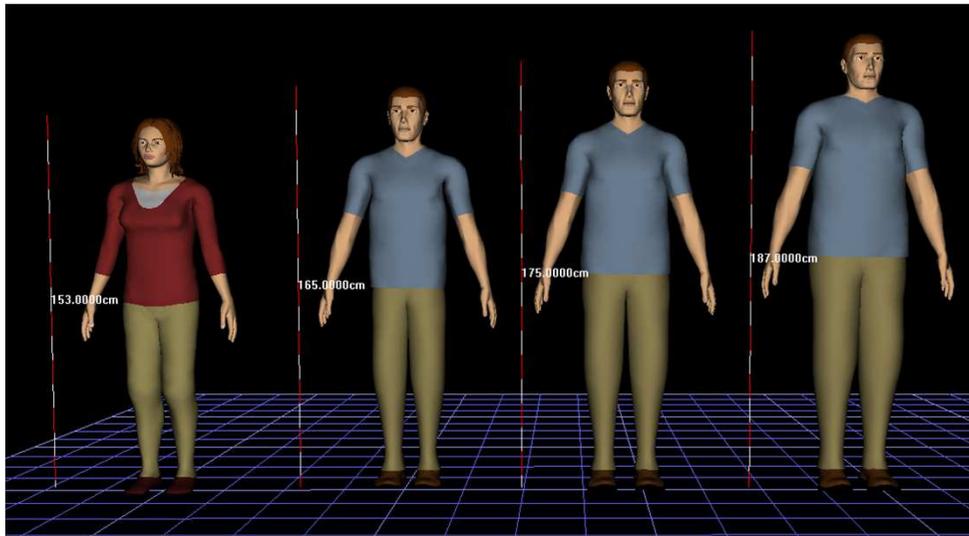


**ETR600**  
**Venezia-Bologna**  
**N° INTERVENTI**

**ETR600**  
**Na-Roma**  
**N° INTERVENTI**

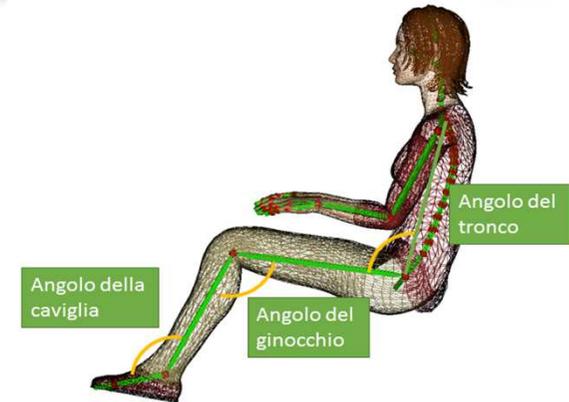
# Efficacia della soluzione

## ERGONOMIA DEL NUOVO PEDALE

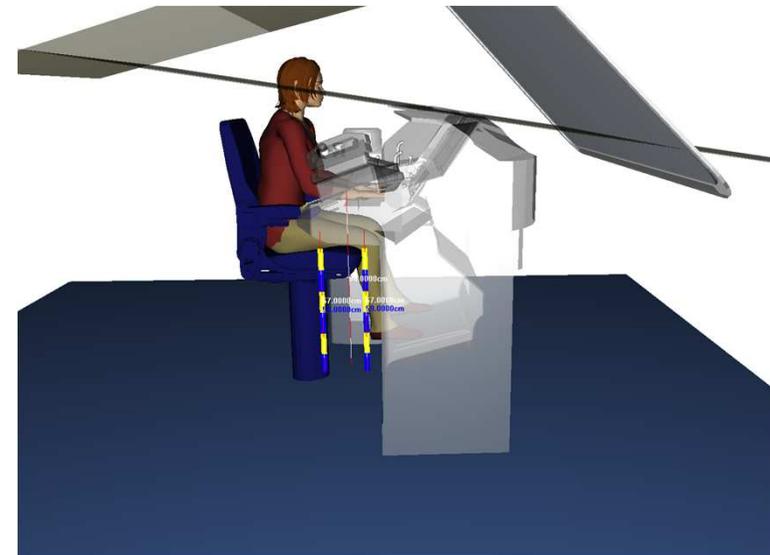


4 tipologie di manichini virtuali

## Le analisi ergonomiche

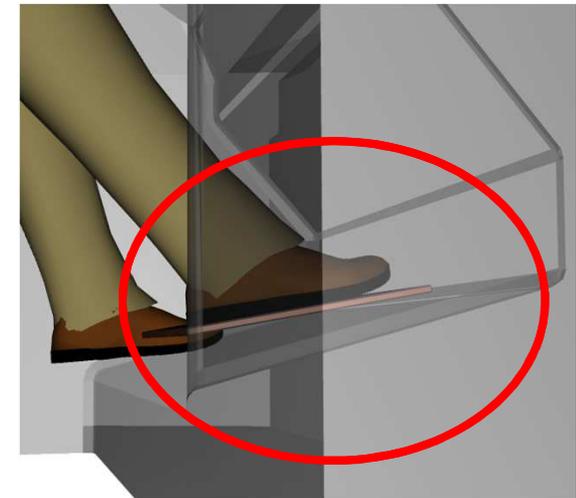
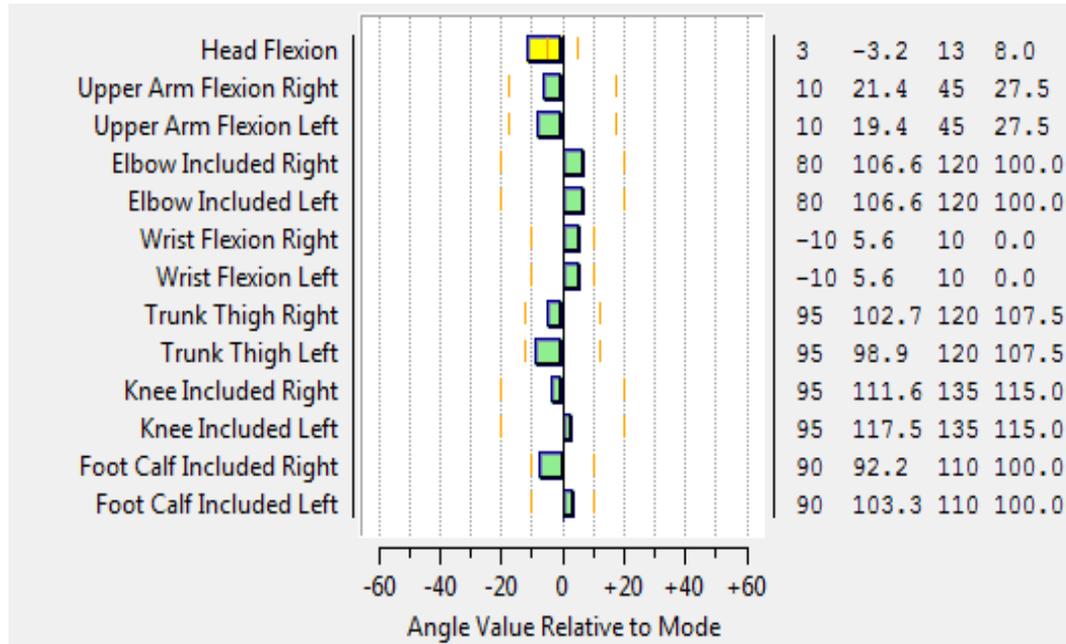


Angoli di confort caratteristici da letteratura scientifica



# Efficacia della soluzione

## ERGONOMIA DEL NUOVO PEDALE



# Efficacia della soluzione

## RITORNI DALL'ESERCIZIO

- **IL PEDALE** costituisce **un miglioramento molto significativo** dal punto di vista ergonomico:
  - **il piede è libero** fino al momento in cui deve schiacciare il pedale, **la seduta è più disinvolta** (agevolata per il sedile più facile da regolare rispetto al passato): gambe distese, piegate o incrociate sotto la sedia, piedi appoggiati o meno al pedale

*“meglio questo perché così puoi anche muovere le gambe, che uno ha bisogno di muoverle, mentre con quello siccome si doveva stare fissi, non dico fosse faticoso ma dava fastidio”*

**VS. il 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 utilizzo con una leggera pressione** – anche per il personale più basso

**VS. il pedale Vacma era montato in senso contrario:** più difficile da raggiungere, più significativo lo sforzo per fare leva.

# 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 integrare nelle funzioni di reiterazione al fine integrare o addirittura sostituire le funzioni di reiterazione già implementate.

Possibili tecnologie:

- 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 si concentrerà 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.

Si valuteranno, ad esempio, 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, ...).



# Definizione della guida attuale

---

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;
- 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.

# Identificazione e sperimentazione

---

- Identificazione di una o più tecnologie da proporre e di cui progettare e realizzare una soluzione prototipale;
- Identificazione delle soluzioni promettenti e definizione delle relative specifiche di prodotto;
- Realizzazione di uno o più prototipi installabili su Etr1000 e loro sperimentazione attraverso alcune corse prova;
- Valutazione dell'efficacia e definizione di una specifica finale.