

# Progetto Trenitalia: Torneria 4.0

Firenze - Convegno AICQ 30/11/17

# La Manutenzione delle sale montate in Trenitalia (1/2)

Il **reparto “Torneria ruote”** delle Officine di Manutenzione Ciclica (OMC) di Trenitalia è il sito dove viene eseguita la manutenzione alle sale montate: tornitura, sostituzione ruote, boccole, dischi freno, trasmissione (se motrici)



Le attività di Manutenzione delle sale montate prevedono varie fasi e la lavorazione di un numero elevato di componenti standardizzati.

# La Manutenzione delle sale montate in Trenitalia (2/3)

In particolare la manutenzione delle sale montate richiede:

- ❑ Lo Smontaggio delle Boccole;
- ❑ Lo spoglio e la misurazioni della sala;
- ❑ La sverniciatura e il controllo assili;
- ❑ La revisione dell'assile;
- ❑ la lavorazioni delle ruote e dischi;
- ❑ L'assemblaggio della sala;
- ❑ La verifica della sala montata;
- ❑ La revisione e montaggio dei corpi boccole;
- ❑ La verniciatura delle sale;
- ❑ La verifica finale delle lavorazioni



# La Manutenzione delle sale montate in Trenitalia (3/3)

Le macchine attualmente, una volta impostati i parametri di lavorazione, (velocità di taglio, velocità di avanzamento utensile, profilo ruota, ecc...), **eseguono IN AUTOMATICO**, con elevati gradi di precisione, **le lavorazioni secondo programmi prestabiliti.**



Restano **A CARICO DELL'OPERATORE**:

- ✓ Le movimentazioni;
- ✓ Il carico/scarico del componente dalla macchina;
- ✓ Lo spoglio della sala.



# Il progetto Torneria 4.0 e la Manutenzione delle sale montate



Il progetto “Torneria 4.0” si basa sull’adozione di soluzioni per *l’automatizzazione e digitalizzazione di alcune operazioni di manutenzione delle sale montate* nei reparti Torneria ruote delle officine di manutenzione ciclica.



# Il progetto Torneria 4.0 e la Manutenzione delle sale montate

Il progetto “Torneria 4.0” pone quindi l’obiettivo di:

- ❑ migliorare le condizioni di lavoro automatizzando le operazioni di movimentazione e tutte le operazioni che sono impegnative in termini ergonomici per l’operatore e riducendo percorsi e spostamenti intorno agli impianti
- ❑ Tracciare tutte le operazioni fatte sui singoli componenti ed il grado di utilizzo delle macchine compreso i guasti e i fermi per manutenzione;
- ❑ Incrementare la produttività delle macchine;
- ❑ consentire il “dialogo” tra le varie apparecchiature al fine di incrementare la qualità delle lavorazioni;
- ❑ gestire in maniera automatica, i consumi energetici delle macchine nei momenti di fermo per l’attesa del componente proveniente dalla precedente postazione.

# Lo Studio di fattibilità del progetto Torneria 4.0

Allo stato attuale sono stati sviluppati dalla Direzione Tecnica di Trenitalia alcuni **studi di fattibilità**, al fine di:

- **identificare quali operazioni fosse possibile automatizzare;**
- **definire** sulla base di un progetto di massima **le modalità operative** per l'automatizzazione delle operazioni di manutenzione identificate
- **stimare i costi ed i connessi benefici attesi** dalla realizzazione del progetto.



# Lo Studio di fattibilità del progetto Torneria 4.0

Le ipotesi di partenza utilizzate per gli studi di fattibilità sono:

- ❑ **lavorazione di sale montate da carro e carrozza** in quanto superiori numericamente rispetto alle locomotive e con minori componenti;
- ❑ **lavorazione di 12.000 sale/anno** (40% sale da carro e 60% sale da carrozza) corrispondente alla quasi totalità delle sale portanti mantenute ogni anno nelle OMC di Trenitalia;
- ❑ **70%** delle sale mantenute con **scalettamento e riassettaggio** dei componenti e **30%** con la **sola riprofilatura** dei componenti montati;



# Lo Studio di fattibilità del progetto Torneria 4.0

- ❑ **35%** delle sale con ruote **calettate “a caldo”**
- ❑ **65%** delle sale con ruote **calettate “a freddo”**
- ❑ **la totalità delle sale :**
  - ✓ vengono lavate,
  - ✓ sono sostituiti i cuscinetti e le boccole,
  - ✓ vengono sottoposte allo spoglio,
  - ✓ Vengono sottoposte ai controlli non distruttivi (CND) per verificarne l’assenza di difetti,
  - ✓ sono sottoposte al collaudo finale e alla verniciatura.



## Il reparto Torneria dell'OMC Voghera



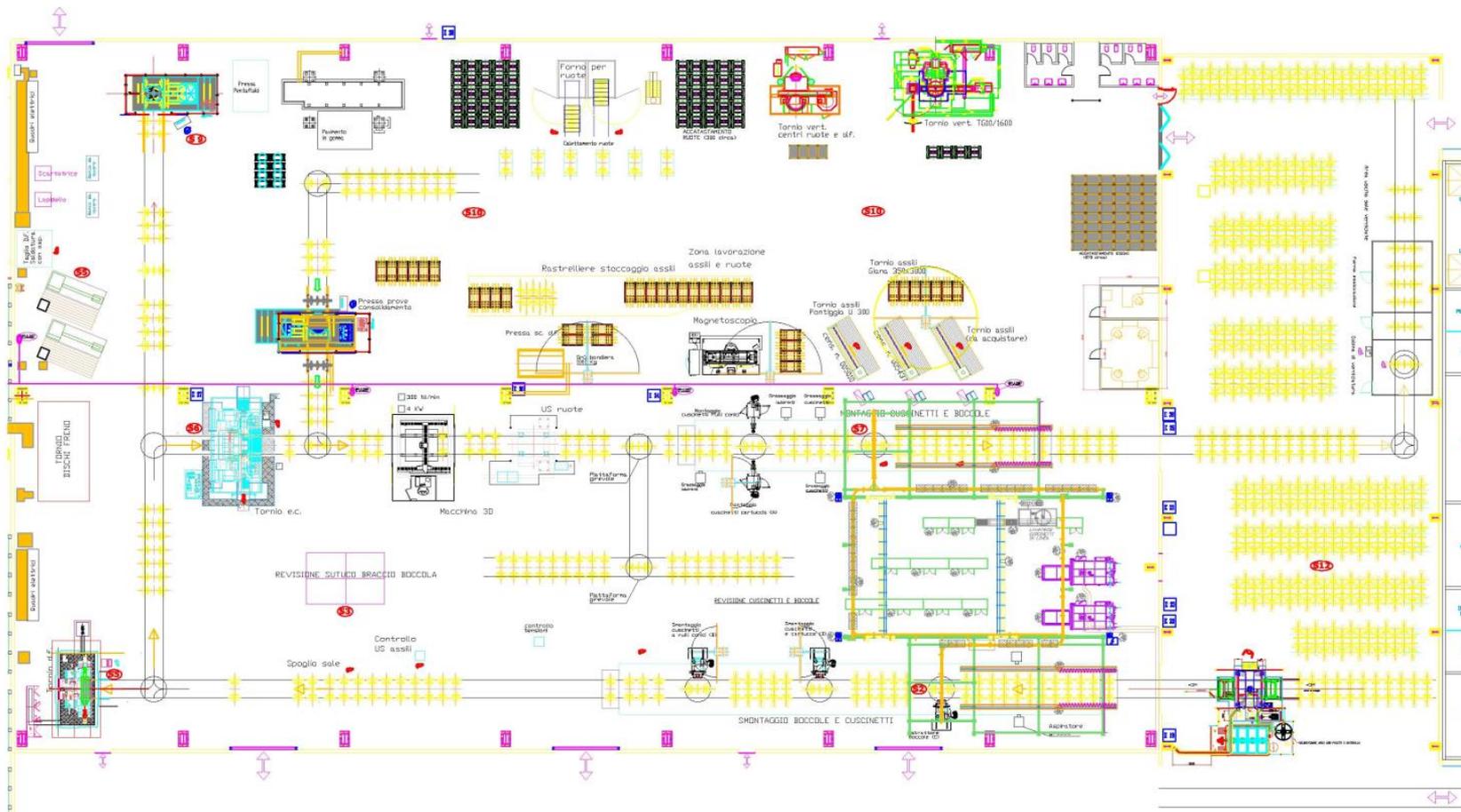
**L'Officina Manutenzione Ciclica di Voghera** è una delle officine di Trenitalia, attrezzata per la manutenzione e il revamping di carrozze e ha una Torneria che si presta come caso pilota per l'automazione

### Il Reparto Torneria dell'OMC di Voghera

revisiona circa 5000 sale/anno (60% sale da carro, 40% sale da carrozze), di cui più del 60% per clienti esterni, lavorando su un turno di lavoro standard di 7 ore e 36 min.



# Il lay-out del reparto Torneria dell'OMC Voghera



# TORNERIA RUOTE –Trama Manutentiva



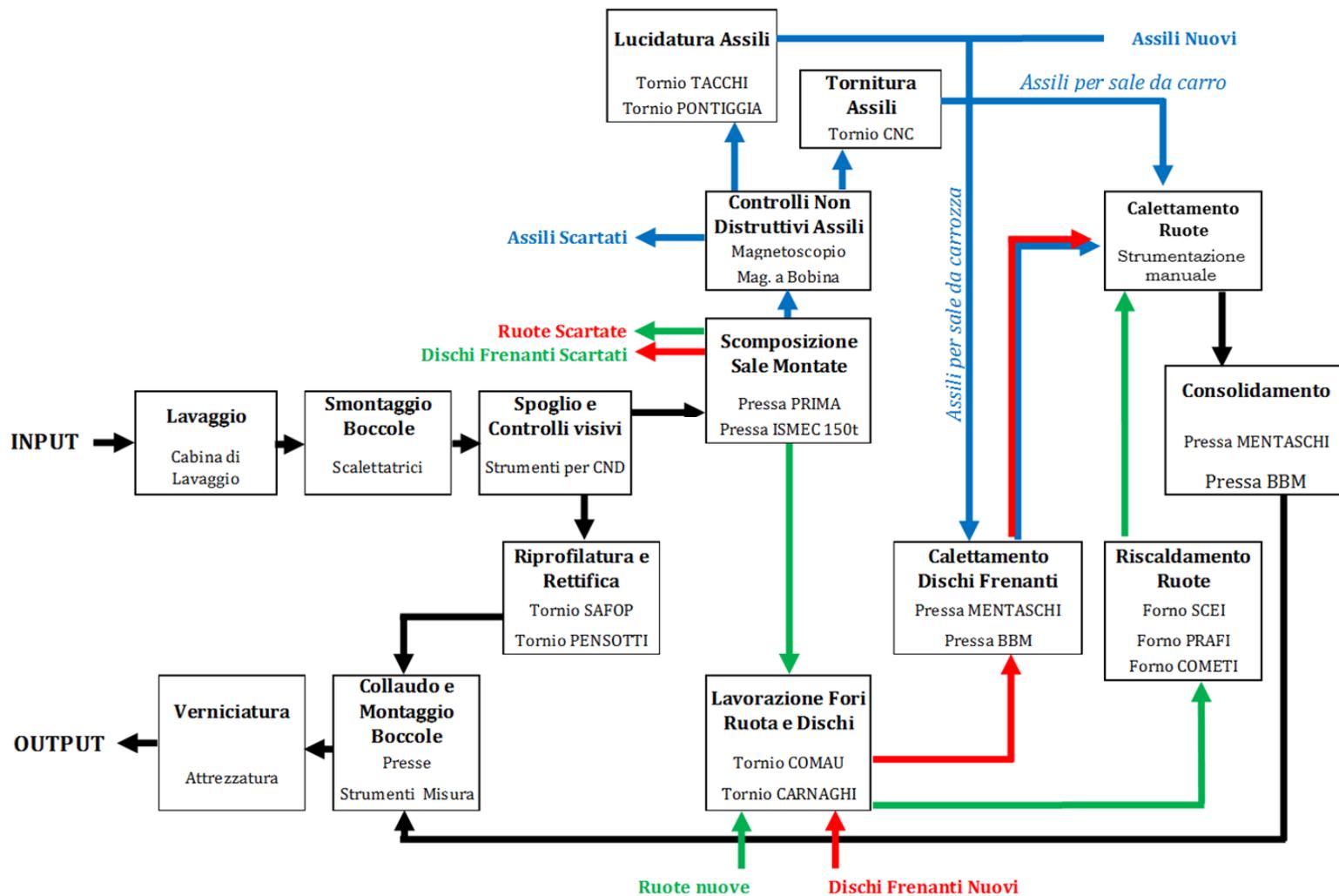
Alcune attività sono subordinate all'esito dello spoglio quali

- Sostituzione ruote
- Sostituzione dischi frenanti
- Lucidatura/Tornitura assile
- Sostituzione assile

**Ciclo di lavoro  
Lungo (con  
sostituzione ruote)**

**Ciclo di lavoro  
Breve (con  
riprofilatura ruote)**

# TORNERIA RUOTE – Ciclo di lavoro



# Le operazioni oggetto di studio di Automazione

Sulla base delle ipotesi fatte e sulla base dei cicli di lavoro sono state identificate le operazioni oggetto di studio:

- ❑ **spoglio** e **misurazioni** della sala
- ❑ **sverniciatura** degli assili
- ❑ **asservimento macchine utensili**
- ❑ **verniciatura** sale
- ❑ **movimentazione** componenti
- ❑ **tracciatura:**
  - ✓ del ciclo di lavorazione delle sale e di ciascun componente;
  - ✓ del livello di utilizzazione delle macchine.

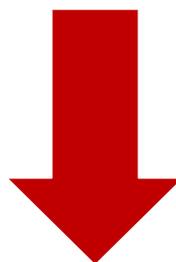


# Gli esiti dello studio di fattibilità sul reparto Torneria di Voghera

la quasi totalità delle operazioni di una torneria ruote sono automatizzabili



valutazione tecnico-economica sul ritorno di investimento



***NON TUTTE LE OPERAZIONI SONO  
AUTOMATIZZABILI A COSTI CONVENIENTI***

# Gli esiti dello studio di fattibilità sul reparto Torneria di Voghera

---

Le motivazioni per le quali alcune operazioni non sono automatizzabili a costi convenienti, è dovuto in gran parte:

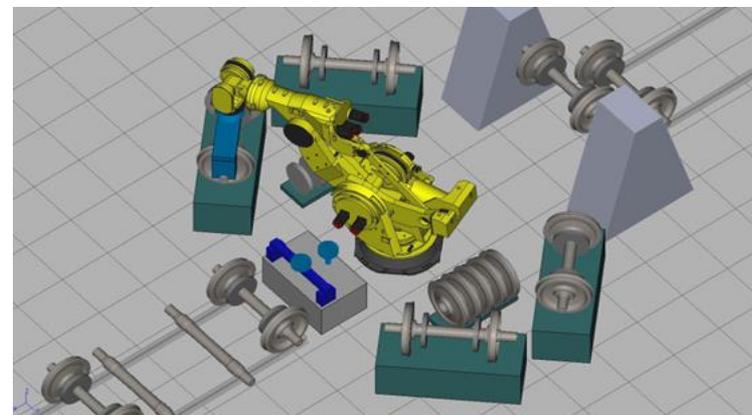
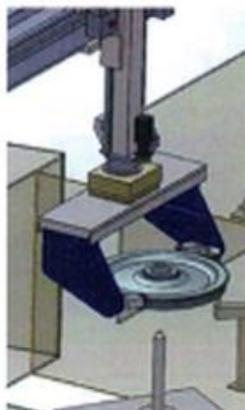
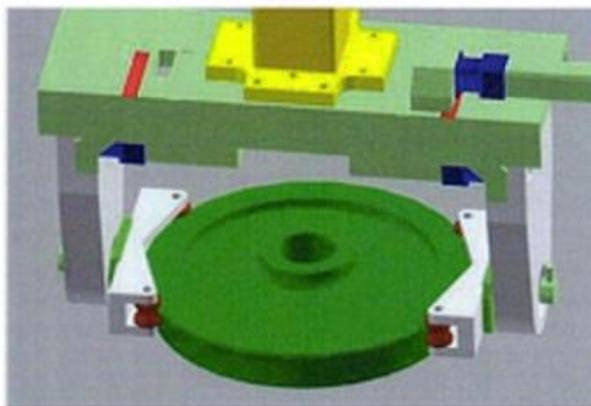
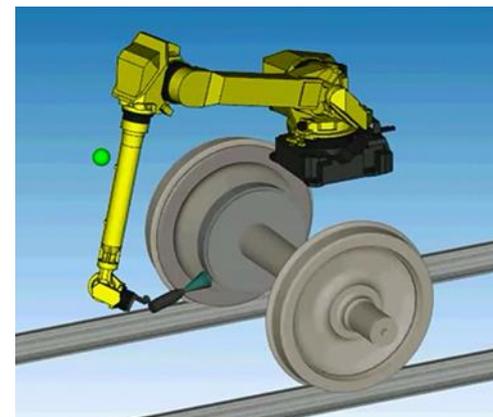
- ✓ alla peculiarità dell'oggetto sala non progettato per essere trattato da robot;
- ✓ alla numerosità di tipi diversi di sala;
- ✓ alla variabilità dei componenti da lavorare dovuta al fatto che le lavorazioni nelle nostre officine non prevedono operazioni di costruzione a nuovo ma solo di manutenzione.



# Gli esiti dello studio di fattibilità sul reparto Torneria di Voghera

Le operazioni che con queste finalità sono ritenute più convenientemente “automatizzabili” sono:

- ✓ **spoglio e misurazioni sala;**
- ✓ **sverniciatura assili ;**
- ✓ **asservimento macchine utensili;**
- ✓ **verniciatura sale;**
- ✓ **movimentazione componenti**



# TO BE - Reparto Torneria di Voghera

**spoglio e misurazioni sala:** Implementazione di sistema automatico che carica la sala sulla macchina di misura ed effettua tramite l'ausilio di tastatore e un sistema di rotazione la misurazione dei principali parametri;

**Sverniciatura assili e Verniciatura Sale:** Predisposizione di una Cabina per la sverniciatura degli assili e una cabina per la verniciatura delle sale mediante pistola movimentata da un robot;

**asservimento macchine utensili:** modifiche impiantistiche che comportano la predisposizione di magazzini in prossimità delle macchine utensili e adozione di logiche automatiche per la messa a disposizione mediante robot;

**movimentazione componenti:** Implementazione di soluzioni impiantistiche per la movimentazione dei componenti per il loro trasferimento da una postazione alla successiva mediante manipolatori e robot.

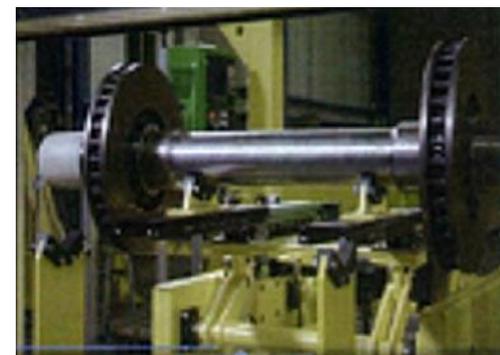


**costo stimato circa € 2.000.000**

# Gli esiti dello studio di fattibilità sul reparto Torneria di Voghera

L'automatizzazione di tali operazioni permetterebbe di:

- ❑ **Ridurre gli attuali costi del reparto torneria del 15-20%;**
- ❑ **semplificare il lavoro dell'uomo** automatizzando le fasi complicate
- ❑ **aumentare la sicurezza** del personale sostituendo **alcune delle operazioni manuali** con operazioni eseguite dalla macchina
- ❑ **migliorare la qualità dei prodotti** asservendo la macchina a criteri di fabbricazione ed a tolleranze che saranno ripetute nel tempo
- ❑ **accrescere la produttività**
- ❑ controllare e proteggere gli impianti e le macchine





# Conclusioni

---

I concetti di Industria 4.0 applicati alla manutenzione, se pur evidenziano che sia non conveniente sostituire completamente l'uomo con le macchina, portano sicuramente a dei **risparmi sui costi e a un miglioramento delle condizioni di lavoro**

---

*GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE*