

# Il nuovo capannone per la manutenzione dei treni AV a Milano Martesana

Relatori: Ing. Roberto Fontana - Dott.ssa Silvia Romagnoli



novembre 2021

# Manutenzione e pulizie treni AV – IMC AV di Milano Martesana

**FRECCIAROSSA**



**ETR 500**

**3/25 kV** in esercizio dal **1996**  
Brand frecciarossa dal 2008

**FRECCIAROSSA 1000**



**ETR 1000**

**3/25 kV** in esercizio da **Giugno 2015**

**FRECCIARGENTO**



**ETR 700**

**3/25 kV** in esercizio da **Giugno 2019**

# I NOSTRI PRODOTTI – ALCUNE CARATTERISTICHE



**VETTURE**

**11**  
+  
**2 Loco**

**POSTI**

**574**  
Standard  
Premium  
Business  
Executive

**MOTORI**

**8**

**POTENZA**

**CONCENTRATA**  
9 MW

**VELOCITA'**

MAX  
COMMERCIALE  
**300 Km/h**  
  
MAX OMOLOGATA  
**300 Km/h**



**8**

**457**  
Standard  
Premium  
Business  
Executive

**16**

**DISTRIBUITA**  
10 MW

MAX  
COMMERCIALE  
**300 Km/h**  
  
MAX OMOLOGATA  
**360 Km/h**



**8**

**500**  
Standard  
Premium  
Business

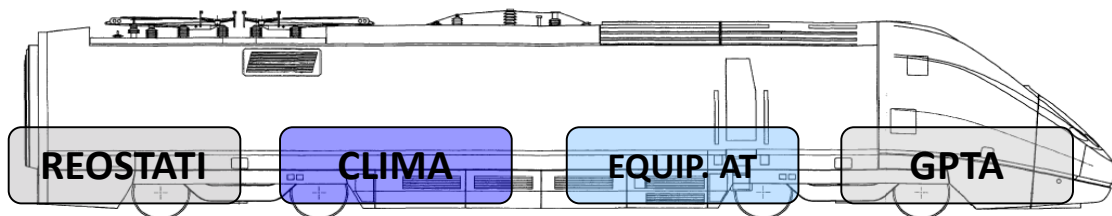
**16**

**DISTRIBUITA**  
6 MW

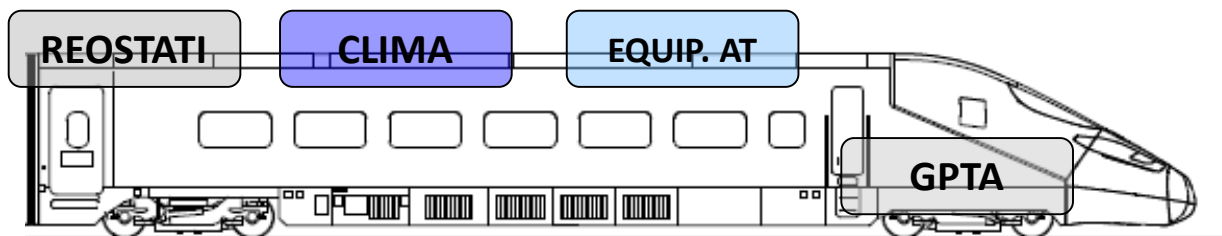
MAX  
COMMERCIALE  
**250 Km/h**  
  
MAX OMOLOGATA  
**250 Km/h**

# Caratteristiche tecniche impattanti su cicli e processi manutentivi

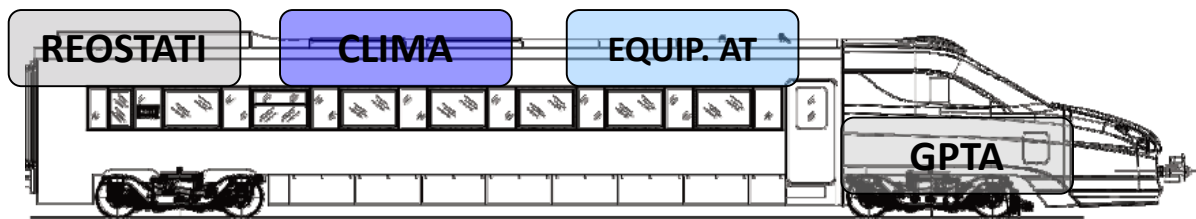
## ETR500



## ETR1000



## ETR700



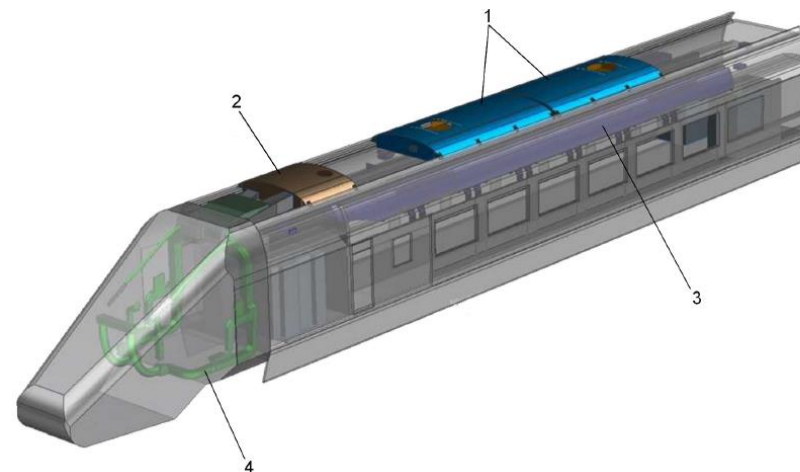
\* Ubicazione rappresentata a solo titolo indicativo

## ETR 700 e 1000

- Trazione distribuita
- Appareti distribuiti lungo tutta la composizione

Le unità sono installate sull'imperiale (Fig. 1-2):

- HVAC salone (1);
- HVAC cabina (2).



ICN-ETR1000V300-MR1A-09A10A000-T-A0185-00002-A-01-1\_IT

Fig. 1-2 Localizzazione delle unità sulla cassa di testa

# Network Manutentivo ETR500/ETR1000/ETR700

## IMC AV *Napoli*

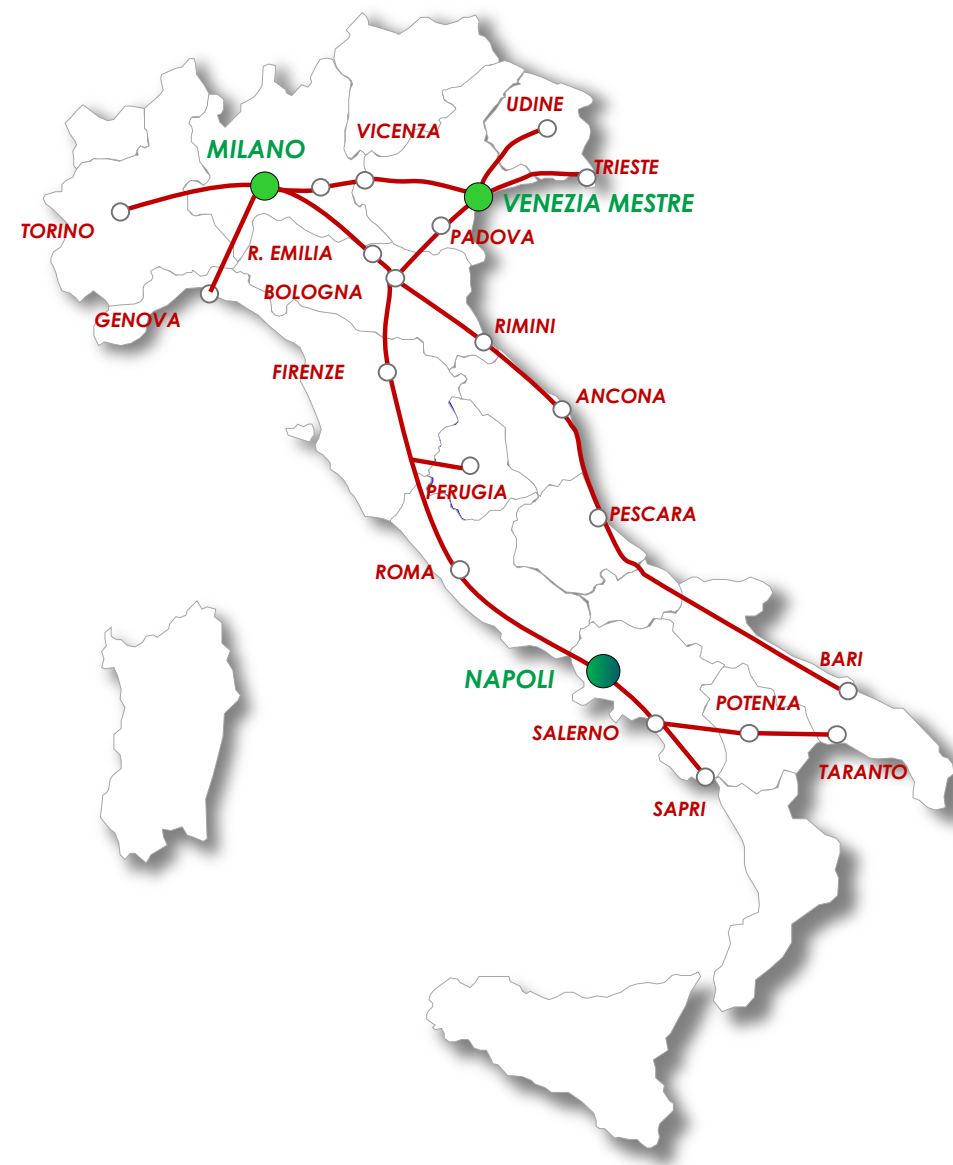
- ETR500/ETR1000  
Pulizia e Manutenzione Programmata, Correttiva e Ciclica

## IMC AV *Milano*

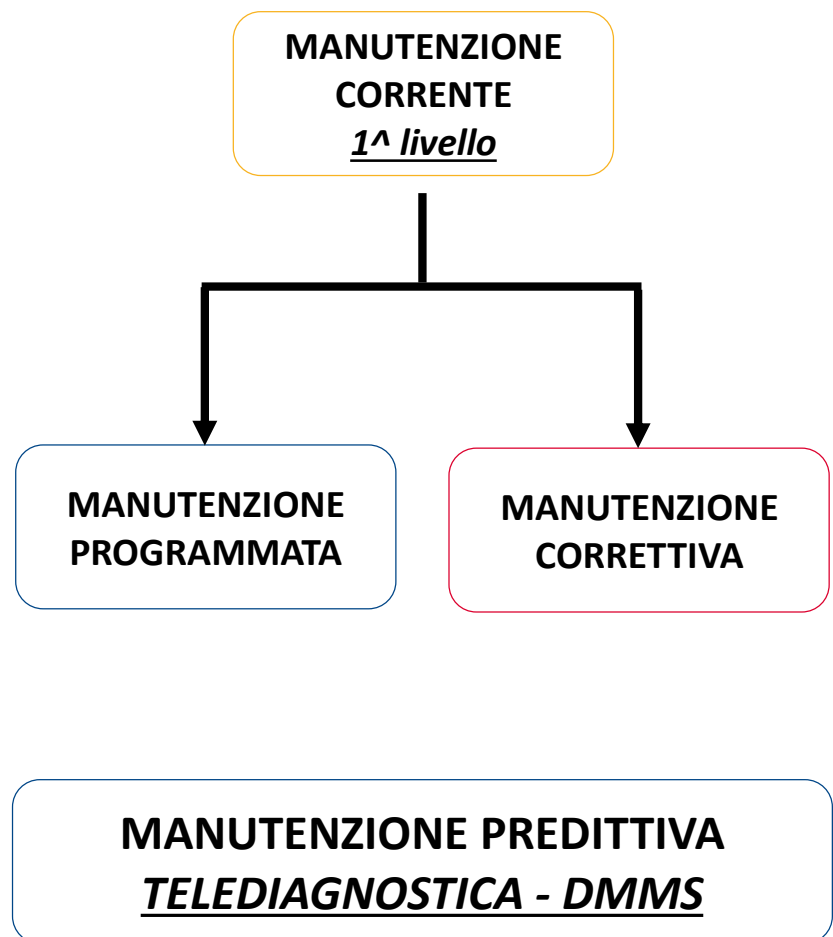
- ETR700/ETR500/ETR1000  
Pulizia e Manutenzione Programmata e Correttiva

## IMC AV *Mestre*

- ETR500/ETR700  
Pulizia e Manutenzione Programmata e Correttiva
- ETR 1000 Pulizia



# Manutenzione ETR500/ETR1000/ETR700 – IMC AV Milano



# Esempio intervalli di Manutenzione Programmata – ETR 1000

Intervalli di manutenzione a scadenza chilometrica			
Verifica	Livello	Distanza (km) (tolleranza -5% / +10%)	Tipo di manutenzione
I0	Manutenzione programmata di I livello	14.000	Ispezioni visive
F1		42.000	Controlli ed interventi
F2		125.000	Controlli ed interventi
F3		250.000	Controlli ed interventi
F4		500.000	Controlli ed interventi

Verifica	Livello	Distanza (km) (tolleranza -62.500km/+125.000 km)	Tipo di manutenzione
R1	Manutenzione programmata di II livello	1.250.000	Revisione generale
R2		2.500.000	Revisione generale
R3		5.000.000	Revisione generale
ML		6.250.000	Ammodernamento intermedio

Intervalli di manutenzione a scadenza temporale			
Verifica	Livelli	Tempo limite massimo di funzionamento	Tipo di manutenzione
a tempo	Manutenzione programmata di I livello	1, 2, 6, 24, 30, 48, 60, 75, 120 Mesi	Controllo o revisione

# Esempio di trama manutentiva – ETR1000

## 4 Trama manutentiva di I e II livello

Codice	Componente	Intervento manutentivo	Manutenzione Programmata										C at · S/ R/ C	Scadenza Km o tempo	Scheda							
			I0	F1	F2	F3	F4	R1	R2	R3	ML											
03-00	VEICOLO COMPLETO																					
03-00	100	Carrello completo	Scollegamento dalla cassa- , rialzo della cassa e invio dei carrelli alla revisione														•	•			S	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-02A-SR001
03-00	110	Carrello completo	Abbassamento cassa: posizionamento del carrello, abbassamento della cassa e collegamento cassa-carrello.														•	•			S	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-02A-SR002
03-00	120	Cassa - Carrello	Controllo allineamento cassa - carrello														•	•			S	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-02A-SR003
03-00	130	Collaudo e prove finali	Configurazione e prove finali apparati meccanici, pneumatici e freno, elettrici, messe a punto ed eventuali ricerche guasti														•	•	•		S	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-30A
03-00	140	Corsa prova	Effettuare la corsa prova dopo la riparazione														•	•	•		S	
03-03	CARRELLO MOTORE E PORTANTE																					
03-03	10	Carrello completo	Ispezione visiva	•	•	•	•	•	•											•	S	ETR1000-V300ZEFIRO-MR1-02A-TC001
03-03	100	Carrello completo	Pulizia del carrello														•	•			R	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-02A-TC008
03-03	110	Carrello completo	Scomposizione														•	•			R	ETR1000-V300ZEFIRO-MR2-02A-TC008

- **Cosa** – Componente/Tipo intervento

- **Quando** – Scadenza km/tempo

- **Come** – Schede Manualistica

- **Attrezzature**
- **Strumenti**
- **Special tool**

- ✓ **Affidabilità/Regolarità**

- ✓ **Sicurezza di Esercizio**

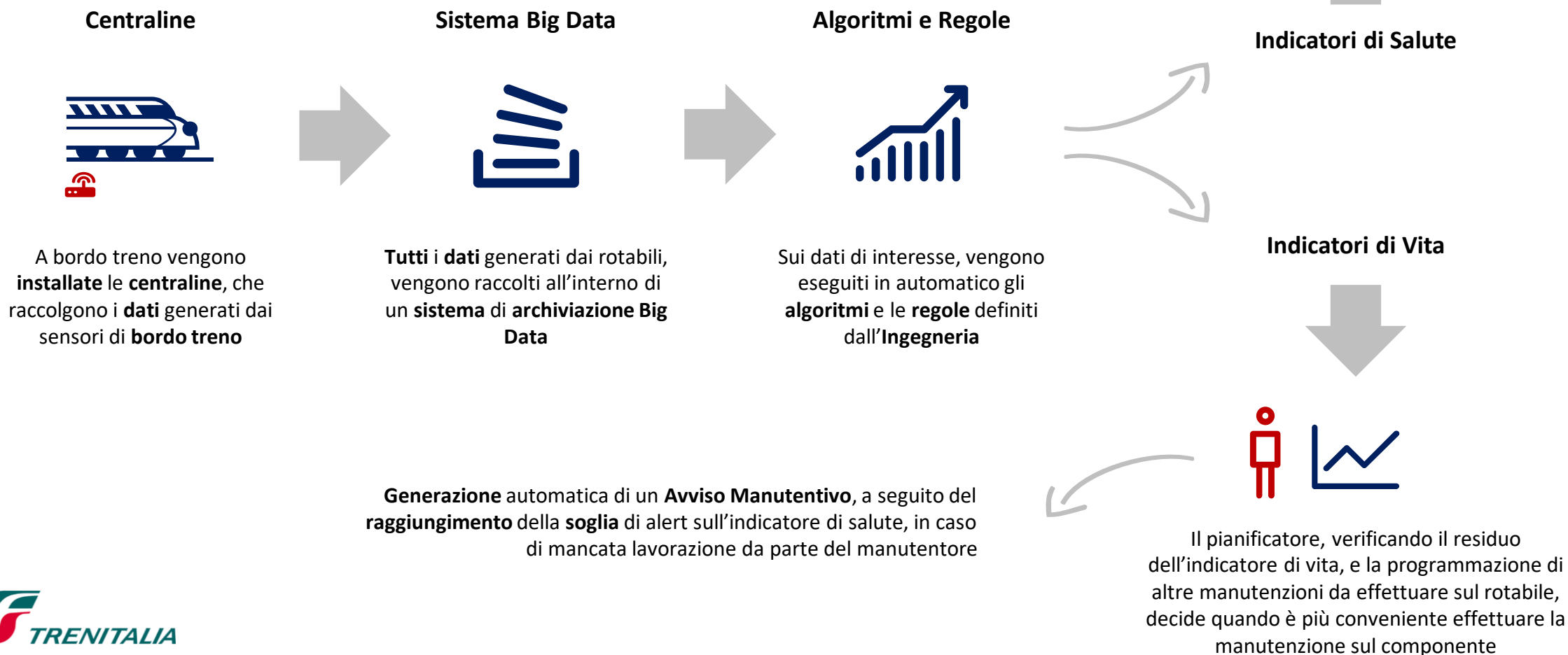
- ✓ **Sicurezza del Lavoro**



# Dynamic Maintenance Management System

Generazione automatica di **Avvisi Manutentivi su RSMS (ZD)**, a seguito del raggiungimento di una **soglia di alert**

## Flusso automatico DMMS



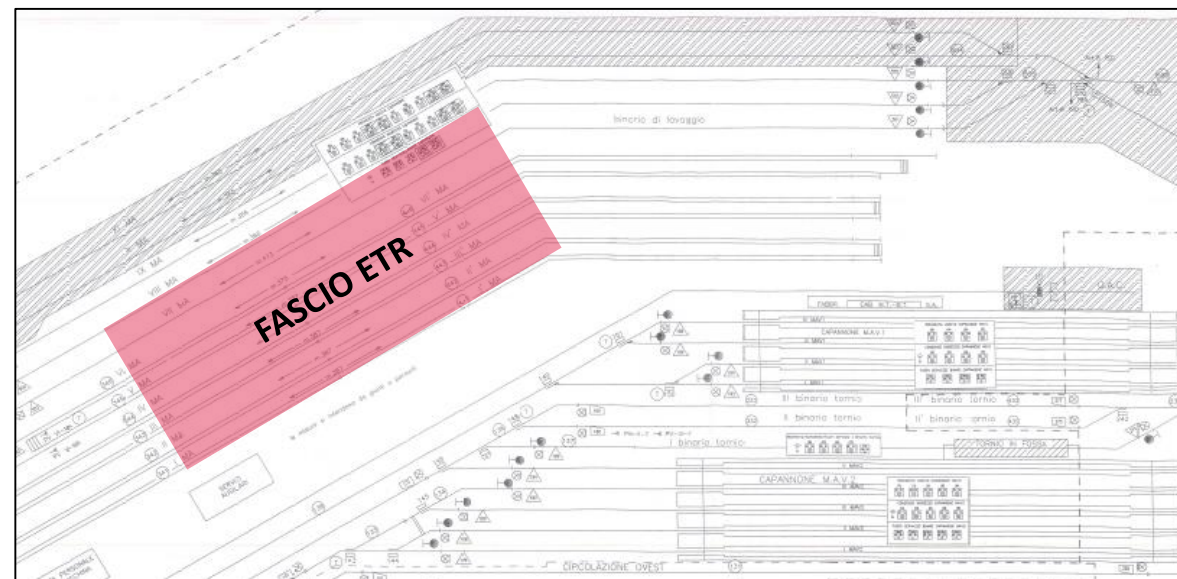
# IMC AV di Milano: Layout e Attrezzature attuali

## Fascio ETR

Fascio composto da 7 binari, **non coperti da tettoia** destinati allo stazionamento e alla pulizia dei materiali rotabili.

**Lavaggio dell'esterno cassa** realizzato attualmente con carrellini elettrici.

**Impianto di lavaggio automatico fuori servizio per lavori costruzione nuovo MAV3**



- 1 binario di sosta plateato con marciapiede ambo i lati;
- 6 binari di sosta parzialmente plateati e con marciapiede solo da un lato;
- Postazioni per vuotatura reflui e carico idrico su 6 binari;
- 4 binari m 370 c.a. + 1 binario m 350 c.a. + 2 binari 330 c.a.

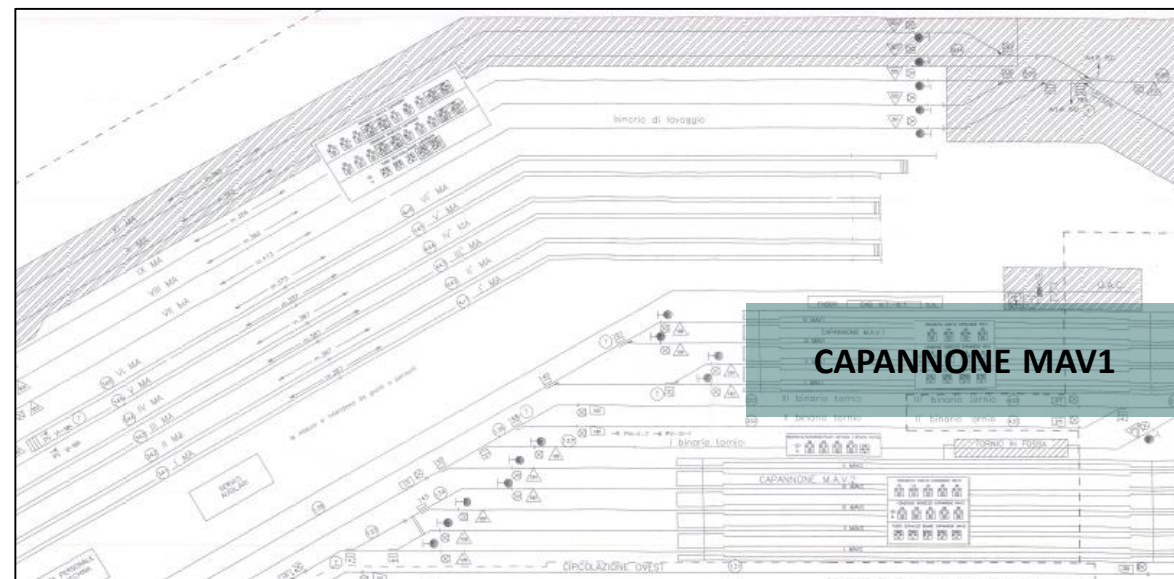
# IMC AV di Milano: Layout e Attrezzature attuali

## Capannone MAV1

Capannone curvo composto da 4 binari **attrezzati per la manutenzione dei soli convogli ETR500**. La presenza di torrette fisse vincolano l'ispezione alla sola area di ubicazione dei componenti di tetto delle due locomotive, e non consentono la sostituzione dell'intero pantografo. L'interbinario ha **dimensioni insufficienti** per l'utilizzo dei mezzi di sollevamento a forche, pertanto si rende impossibile operare la sostituzione di portanti componenti del trano (GPTA, gruppo clima, ecc.).

Il posizionamento fisso a pavimento delle torrette rende più difficoltosa **la movimentazione** dei carrelli elettrici.

Il capannone è dotato di cala assi, ma è sprovvisto di cala carrelli, carro ponte e mezzi di sollevamento cassa **non installabili a causa della struttura originale**. Questo stato dell'arte, tra le altre cose, non consente di effettuare ad es.: sostituzione motori di trazione e riduttori, torri di raffreddamento



- 4 binari con fossa ispezione sottocassa;
- Torrette fisse per ispezione pantografi solo per ETR500;
- Linea aerea continua non sezionabile a tratti;
- Lunghezza binari m 450 c.a.;

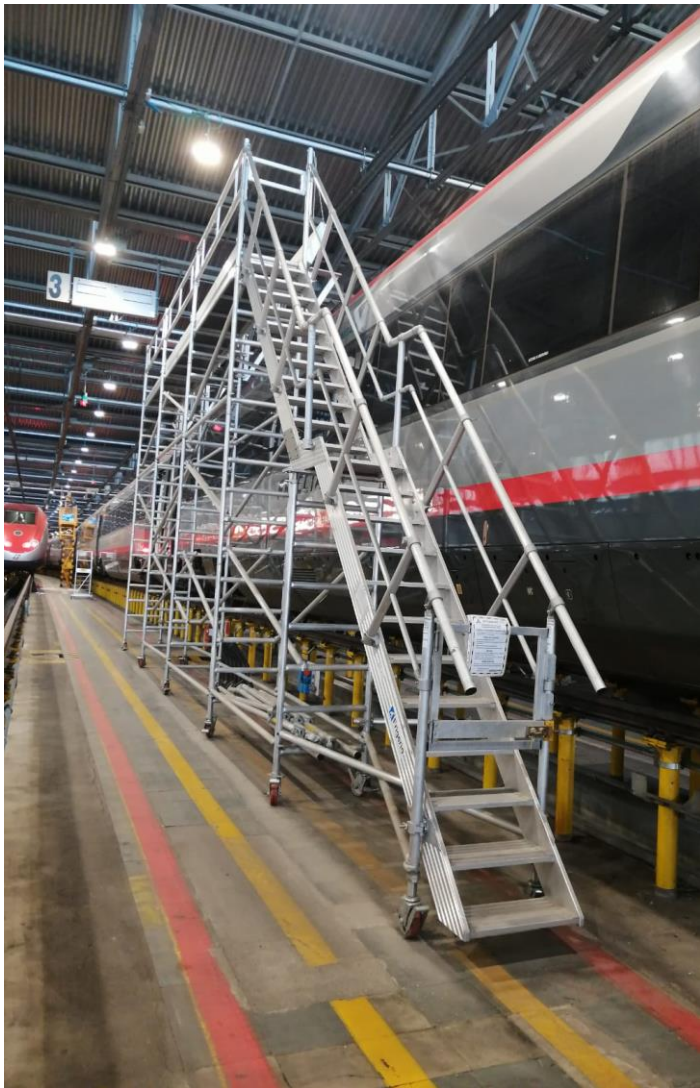
# IMC AV di Milano: Layout e Attrezzature attuali



➤ TORRI FISSE PER ISPEZIONE IMPERIALE



➤ SCALE MOBILI PER ACCESSO IMPERIALE



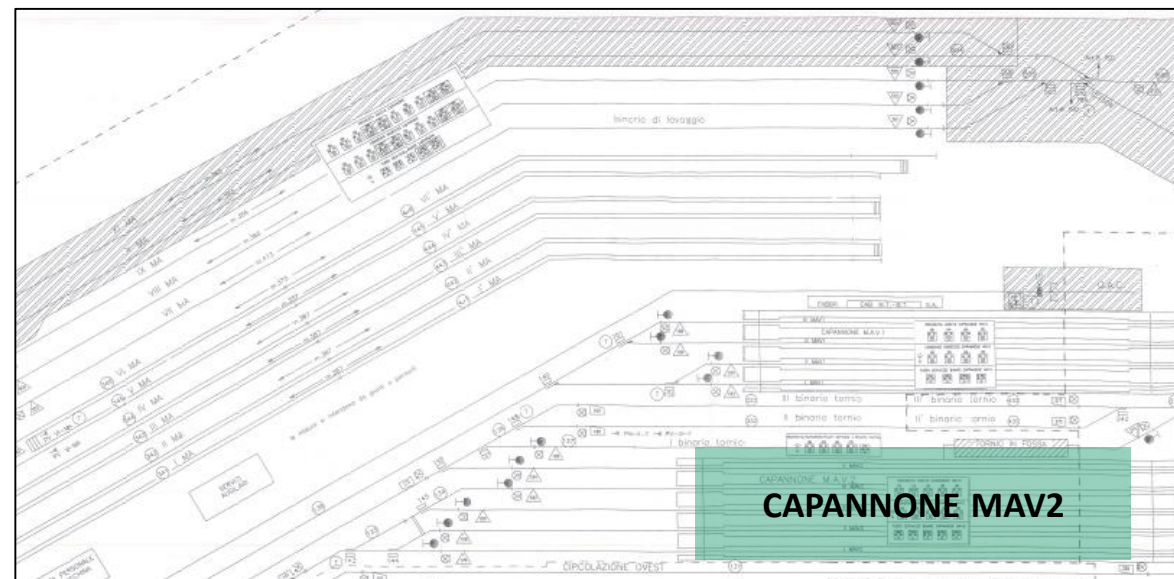
➤ IMPIANTO CALA ASSI



# IMC AV di Milano: Layout e Attrezzature attuali

## Capannone MAV2

Capannone destinato alla manutenzione di tutti i convogli ETR, consentendo il posizionamento di un solo convoglio per binario. Pur essendo dotato di 5 binari, solo 2 binari sono dedicati alle lavorazioni degli ETR. I 2 binari sono dotati di 1 piattaforma aerea mobile per l'ispezione e sostituzione dei componenti di tetto di peso limitato (500 kg). Una piattaforma asserva 2 binari, **non consentendo quindi la contemporaneità di lavorazione su entrambi i binari, inoltre sul binario di lavorazione la piattaforma consente di operare su una sola cassa per volta.** L'interbinario ha **dimensioni insufficienti** per l'utilizzo dei mezzi di sollevamento a forche. Il capannone è privo di carroponete e cala assi/carrelli, non installabili a causa della struttura originale. Per far fronte a esigenze manutentive, nel lato nord del capannone è presente una muta di sollevamento cassa che con l'ausilio di una gru esterna permette in una particolare situazione la sostituzione di motori e trasformatori con **tempi di attraversamento quadruplicati** rispetto ad una normale dotazione infrastrutturale. In tutte le altre condizioni non gestibili i convogli sono inviati come materiale vuoto nell'impianto assegnatario



- 5 binari con fossa ispezione sottocassa di cui **2 per Esercizio AV;**
- Carrelli per visita imperiale su 4 binari di cui **2 per Esercizio AV;**
- 2 Mute di sollevamento singola cassa
- 4 binari m 350 c.a. + 1 binario m 260 c.a.;

# IMC AV di Milano: Layout e Attrezzature attuali



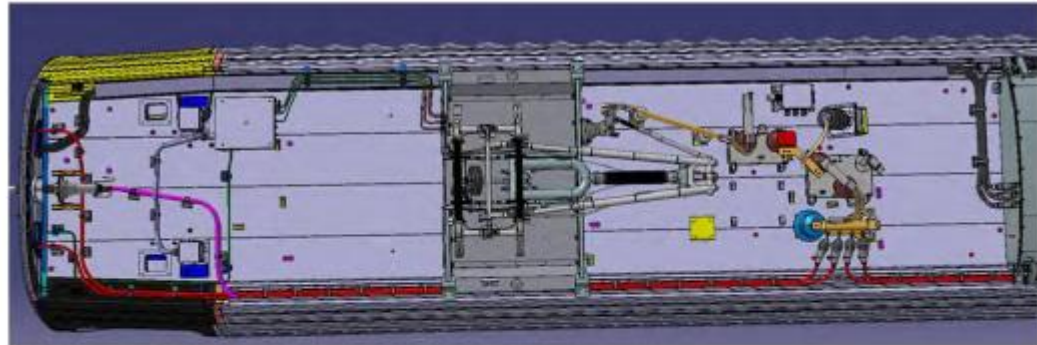
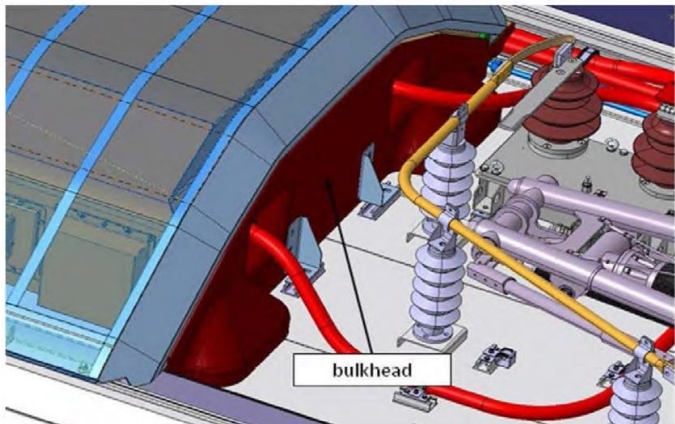
➤ PIATTAFORMA MOBILE PER ISPEZIONE IMPERIALE



➤ IMPIANTO SOLLEVAMENTO CASSA



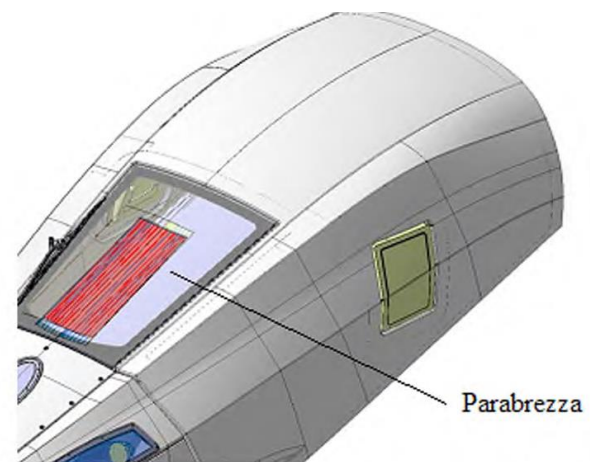
# Caratteristiche tecniche impattanti su cicli e processi manutentivi



ICN-ETR1000V300-MR1A-01A10A000-T-A0185-00021-A-01-1\_IT

- 1 Canala cavi
- 2 Pantografo e relativa vasca di supporto
- 3 Cavi AT pantografo

Fig. 2-53 ETR1000 – Carrozza TT2-TT7 Imperiale – Disposizione Pantografo



ETR1000V300-MR1A-01AA1A000-T-A0185-00017-A-01-1\_IT

# Esempio Manutenzione Correttiva Pesante

## Sostituzione torri di raffreddamento ETR500

- **Posizionamento del convoglio** in binario idoneo alla lavorazione, con eventuale triangolazione del materiale rotabile;
- **Presenza di un mezzo di sollevamento esterno** (gru) disponibile grazie a contratto dedicato per il sollevamento delle torri e **condizioni meteo favorevoli** in quanto la locomotiva viene posizionata in ambiente aperto;
- **Fase di processo:** disponibilità di una piattaforma mobile di supporto agli operatori per raggiungere il tetto, smontaggio tetto locomotiva e collegamenti torre, rimozione torre guasta, posizionamento nuova torre nella locomotiva, rimontaggio collegamenti torre e tetto locomotiva. **Tempo di esecuzione totale di c.a. 14 h**, che include le operazioni accessorie necessarie prima dello smontaggio dei collegamenti e successive al rimontaggio degli stessi.

INDISPONIBILITA' DEL TRENO VARIABILE TRA LE 20 E LE 48 ORE, CHE POSSONO AUMENTARE IN CASO DI ATTESA POSTAZIONE IDONEA E/O ATTESA GRU E/O CONDIZIONI METEO AVVERSE PROLUNGATE.

# Esempio Manutenzione Correttiva Pesante

## Sostituzione motore di trazione ETR700 in vettura M3

- **Posizionamento del convoglio** nel binario idoneo alla lavorazione, dotato di attrezzatura mobile per il sollevamento cassa;
- **Scomposizione del convoglio**, al fine di isolare la vettura interessata al sollevamento;
- **Presenza di un mezzo di sollevamento esterno** (gru) disponibile grazie a contratto dedicato per il sollevamento del motore;
- **Fase di processo:** smontaggio carrelli, sollevamento cassa, scollegamento e smontaggio motore guasto, montaggio e collegamento nuovo motore, abbassamento cassa e collegamento carrelli. **Tempo di esecuzione totale di c.a. 18 h** incluse le operazioni accessorie
- **Ricomposizione del convoglio**

INDISPONIBILITA' DEL TRENO VARIABILE TRA LE 48 E LE 96 ORE, DOVUTE AI TEMPI DI SCOMPOSIZIONE/RICOMPOSIZIONE DEL CONVOGLIO E AL SOLLEVAMENTO DELLA CASSA EFFETTUATO CON ATTREZZATURA ACCURATAMENTE POSIZIONATA NELLA SEDE DI LAVORO



## Differenze impattanti su cicli e processi manutentivi

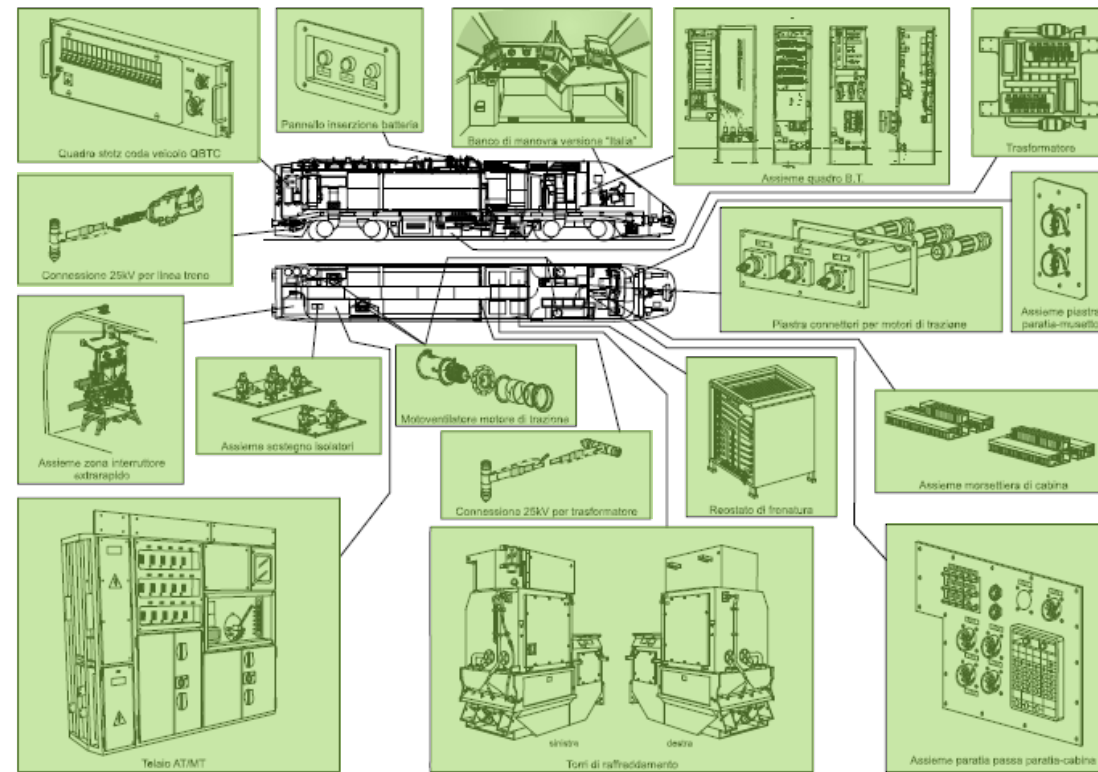
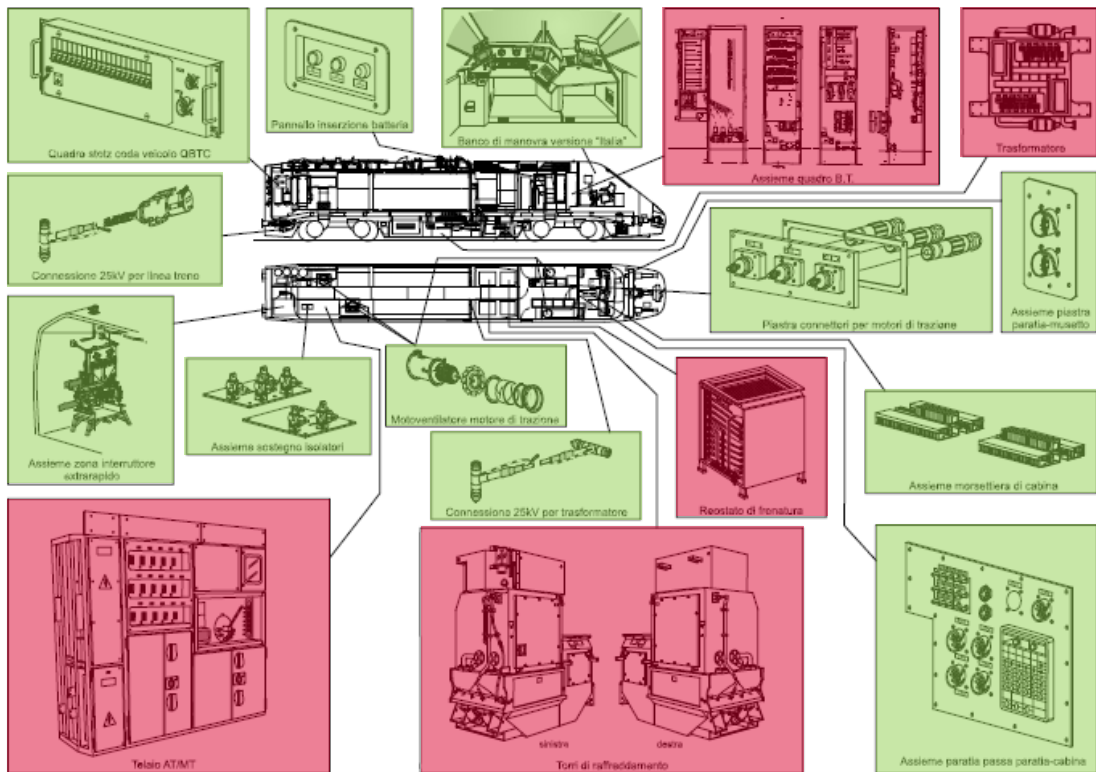
- Il 35% delle operazioni di manutenzione Programmata e Correttiva su ETR 700 e 1000 richiedono accesso all'imperiale
- Le installazioni tecnologiche complessive del MAV1 e MAV2 per lavorare sull'imperiale non consentono di parallelizzare le attività servendo **un binario per volta e sul binario di lavorazione una cassa per volta**:
  - allungamento tempi di attraversamento
  - tempi morti per attesa manovra
- Le installazioni tecnologiche complessive del MAV1 e MAV2 non consentono l'esecuzione di tutti gli interventi di manutenzione programmata e correttiva

***La nuova infrastruttura consentirà di svolgere in sicurezza tante attività di manutenzione attualmente non realizzabili per vincoli tecnici o per incompatibilità dei tempi di attraversamento con gli obiettivi di disponibilità delle Flotte per l'Esercizio***

# Esempio upgrade attività di Manutenzione Programmata – ETR 1000

Intervalli di manutenzione a scadenza chilometrica				
Verifica	Livello	Distanza (km) (tolleranza -5% / +10%)	Tipo di manutenzione	
Oggi →	I0	14.000	Ispezioni visive	
	F1	42.000	Controlli ed interventi	
	F2	125.000	Controlli ed interventi	
	F3	250.000	Controlli ed interventi	
Domani →	F4	500.000	Controlli ed interventi	
	Verifica	Livello	Distanza (km) (tolleranza -62.500km/+125.000 km)	Tipo di manutenzione
	R1		1.250.000	Revisione generale
R2	Manutenzione programmata di II livello	2.500.000	Revisione generale	
R3		5.000.000	Revisione generale	
ML		6.250.000	Ammodernamento intermedio	

# Esempio upgrade attività di Manutenzione Correttiva – ETR 500



# Esempio upgrade attività di Manutenzione Correttiva

## UPGRADE LAVORAZIONI ETR500

- Sostituzione motori di trazione e/o riduttori
- Sostituzione trasformatore di trazione
- Sostituzione sale montate
- Sostituzione molle e sospensioni carrelli
- Sostituzione GPTA
- Sostituzione gruppo clima carrozze completo
- Sostituzione condensatore clima carrozze completo
- Sostituzione torre di raffreddamento
- Sostituzione vetro frontale

## UPGRADE LAVORAZIONI ETR1000

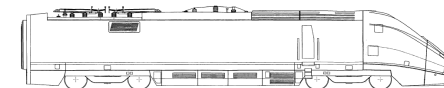
- Sostituzione motori di trazione e/o riduttori
- Sostituzione trasformatore di trazione
- Sostituzione sale montate
- Sostituzione molle e sospensioni carrelli
- Sostituzione GPTA
- Sostituzione gruppo clima completo
- Normale manutenzione agli impianti posti sull'imperiale
- Sostituzione vetro frontale

## UPGRADE LAVORAZIONI ETR700

- Sostituzione motori di trazione e/o riduttori
- Sostituzione sale montate
- Sostituzione molle e sospensioni carrelli
- Sostituzione GPTA
- Sostituzione gruppo clima completo
- Sostituzione IR/IP
- Sostituzione vetro frontale
- Sostituzione trasformatore di trazione

**GRAZIE PER L' ATTENZIONE**

# Back up



# FOCUS IMC AV di Milano: Status Manutenzione ETR500

- **Manutenzione Programmata:** presenza di **GAP** tra carico di lavoro derivante da turno e quello effettivamente realizzabile;
- **Manutenzione Correttiva Leggera:** Eseguita in **determinate condizioni che dipendono dalla disponibilità di postazioni (contemporaneità) e attrezzature;**
- **Manutenzione Correttiva Pesante:** Solo in alcune situazioni comporta oltretutto **elevata indisponibilità** (scomposizione del convoglio) **e tempi di lavorazione lunghi** a seguito della straordinarietà dell'intervento per carenza infrastrutturale (es. carroponete, sollevatori, ecc.). Negli altri casi riprogrammazione dell'attività nell'IMC assegnatario con **trasferimento a vuoto;**
- **Pulizia e lavaggio esterno cassa:** eseguibile solo al Fascio, ciò comporta ulteriore **manovra** e nel caso di indisponibilità postazione occorre riprogrammare/scalettare l'utilizzazione del rotabile

Scadenza	Esigenza [%]	Esecuzione [%]	Azione Attuale per colmare il GAP
VP	100	30	Emissione VA (riduzione dei controlli)
VT	70	20	Riprogrammazione Attività c/o IMC assegnatario
VI	30	10	Riprogrammazione Attività c/o IMC assegnatario
RT/US	10	0	Esecuzione c/o IMC assegnatario

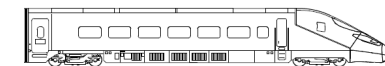
UPGRADE LAVORAZIONI ETR500
Sostituzione motori di trazione e/o riduttori
Sostituzione trasformatore di trazione
Sostituzione sale montate
Sostituzione molle e sospensioni carrelli
Sostituzione GPTA
Sostituzione gruppo clima carrozze completo
Sostituzione condensatore clima carrozze completo
Sostituzione torre di raffreddamento
Sostituzione vetro frontale

La realizzazione di nuovi manufatti industriali che renda disponibile nuove postazioni attrezzate consentono di:

- **Azzeramento dell'attuale GAP** manutentivo (programmata e correttiva), pulizia e lavaggio esterno cassa;
- Esecuzione delle lavorazioni nel pieno **rispetto degli standard manutentivi (PM), tempi, metodi e rispetto delle disponibilità;**

➤ Miglioramento della **qualità**, Incremento dell'**affidabilità e della sicurezza sul lavoro**

# FOCUS IMC AV di Milano: Status Manutenzione ETR1000 (1/2)



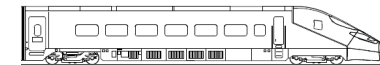
- **Manutenzione Programmata:** lavorazioni esclusive nel MAV2 in **conflitto con le esigenze ETR700** e riprogrammazione del lavoro all'IMC assegnatario;
- **Manutenzione Correttiva Leggera:** Eseguita in **determinate condizioni che dipendono dalla disponibilità di postazioni (contemporaneità) e attrezzature;**
- **Manutenzione Correttiva Pesante:** **Attualmente non realizzabile** e riprogrammazione dell'attività nell'IMC assegnatario con **trasferimento a vuoto**. Solo in rare occasioni (sostituzione GPTA) è stato effettuato il trasferimento c/o OML Greco con lunga indisponibilità;
- **Pulizia e lavaggio esterno cassa:** eseguibile solo al Fascio, ciò comporta ulteriore **manovra** e nel caso di indisponibilità postazione occorre riprogrammare/scalettare l'utilizzazione del rotabile

Scadenza	Esigenza [%]	Esecuzione [%]	Azione Attuale per colmare il GAP
I0	100	30	Riprogrammazione Attività c/o IMC assegnatario
F1	70	20	Riprogrammazione Attività c/o IMC assegnatario
F2	30	10	Riprogrammazione Attività c/o IMC assegnatario
F3	10	0	Esecuzione c/o IMC assegnatario

UPGRADE LAVORAZIONI ETR1000
Sostituzione motori di trazione e/o riduttori
Sostituzione trasformatore di trazione
Sostituzione sale montate
Sostituzione molle e sospensioni carrelli
Sostituzione GPTA
Sostituzione gruppo clima completo
Normale manutenzione agli impianti posti sull'imperiale
Sostituzione vetro frontale



## FOCUS IMC AV di Milano: Status Manutenzione ETR1000 (2/2)

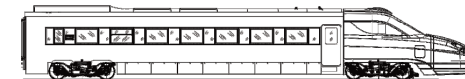


**Lo status attuale non permette una gestione coerente agli standard attesi, la mancanza di attrezzature e postazioni obbliga a riprogrammazione o lunga degenza in impianto che comporta elevata indisponibilità. La situazione diventerà fortemente critica con l'incremento numerosità flotta e l'assegnazione dei convogli Francia su cui bisognerà effettuare le scadenze manutentive dalla F4 e superiori.**

La realizzazione di nuovi manufatti industriali che renda disponibile nuove postazioni attrezzate consentono di:

- **Aumentare la capacità produttiva**, eliminando l'attuale conflitto con le esigenze manutentive ETR700;
- **Di attuare le lavorazioni attualmente non realizzabili e quelle necessarie per il sostentamento delle esigenze future (incremento flotta e servizio Francia);**
- Esecuzione delle lavorazioni nel pieno **rispetto degli standard manutentivi (PM), tempi, metodi e rispetto delle disponibilità;**
- Miglioramento della **qualità**, Incremento dell'**affidabilità e della sicurezza sul lavoro**

# FOCUS IMC AV di Milano: Status Manutenzione ETR700



- **Manutenzione Programmata:** lavorazioni esclusive nel MAV2 in **conflitto con le esigenze ETR1000**, attività non riprogrammabile c/o altro IMC che genera forti ricadute sulle lavorazioni delle altre flotte. Ciò provoca **ritardi nell'esecuzione per attesa postazione**.
- **Manutenzione Correttiva Leggera:** Eseguita in **determinate condizioni che dipendono dalla disponibilità di postazioni (contemporaneità) e attrezzature**;
- **Manutenzione Correttiva Pesante:** **Alcune attività non sono realizzabili negli standard manutentivi** e non possono essere riprogrammate in altri IMC. La realizzazione è possibile solo attraverso la quasi totale scomposizione del treno e l'impiego di particolari mezzi di sollevamento con tempi di lavorazione quadruplicati (es. sostituzione motore trazione di durata 4 gg vs 4 h in condizione standard);
- **Pulizia e lavaggio esterno cassa:** eseguibile solo al Fascio, ciò comporta ulteriore **manovra** e nel caso di indisponibilità postazione occorre riprogrammare/scalettare l'utilizzazione del rotabile

**Lo status attuale non permette una gestione coerente agli standard attesi, la mancanza di attrezzature e postazioni obbliga a riprogrammazione o lunga degenza in impianto che comporta elevata indisponibilità. La situazione, già fortemente critica alle attuali condizioni, tende a peggiorare con la consegna dei nuovi treni fino al completamento della flotta prevista nell'anno corrente.**

La realizzazione di nuovi manufatti industriali che renda disponibile nuove postazioni attrezzate consentono di:

- **Garantire nei tempi corretti l'esecuzione di tutte le lavorazioni** in quanto impianto assegnatario;
- Esecuzione delle lavorazioni nel pieno **rispetto degli standard manutentivi (PM), tempi, metodi e rispetto delle disponibilità**;
- Miglioramento della **qualità**, Incremento dell'**affidabilità e della sicurezza sul lavoro**

# Esempio Manutenzione Correttiva Pesante

## Sostituzione torri di raffreddamento ETR500

- **Posizionamento del convoglio** in binario idoneo alla lavorazione, con eventuale triangolazione del materiale rotabile;
- **Presenza di un mezzo di sollevamento esterno** (gru) disponibile grazie a contratto dedicato per il sollevamento delle torri e **condizioni meteo favorevoli** in quanto la locomotiva viene posizionata in ambiente aperto;
- **Fase di processo**: disponibilità di una piattaforma mobile di supporto agli operatori per raggiungere il tetto, smontaggio tetto locomotiva e collegamenti torre, rimozione torre guasta, posizionamento nuova torre nella locomotiva, rimontaggio collegamenti torre e tetto locomotiva. **Tempo di esecuzione totale di c.a. 14 h**, che include le operazioni accessorie necessarie prima dello smontaggio dei collegamenti e successive al rimontaggio degli stessi.

INDISPONIBILITA' DEL TRENO VARIABILE TRA LE 20 E LE 48 ORE, CHE POSSONO AUMENTARE IN CASO DI ATTESA POSTAZIONE IDONEA E/O ATTESA GRU E/O CONDIZIONI METEO AVVERSE PROLUNGATE.

# Esempio Manutenzione Correttiva Pesante

## Sostituzione motore di trazione ETR700 in vettura M3

- **Posizionamento del convoglio** nel binario idoneo alla lavorazione, dotato di attrezzatura mobile per il sollevamento cassa;
- **Scomposizione del convoglio**, al fine di isolare la vettura interessata al sollevamento;
- **Presenza di un mezzo di sollevamento esterno** (gru) disponibile grazie a contratto dedicato per il sollevamento del motore;
- **Fase di processo**: smontaggio carrelli, sollevamento cassa, scollegamento e smontaggio motore guasto, montaggio e collegamento nuovo motore, abbassamento cassa e collegamento carrelli. **Tempo di esecuzione totale di c.a. 18 h** incluse le operazioni accessorie
- **Ricomposizione del convoglio**

INDISPONIBILITA' DEL TRENO VARIABILE TRA LE 48 E LE 96 ORE, DOVUTE AI TEMPI DI SCOMPOSIZIONE/RICOMPOSIZIONE DEL CONVOGLIO E AL SOLLEVAMENTO DELLA CASSA EFFETTUATO CON ATTREZZATURA ACCURATAMENTE POSIZIONATA NELLA SEDE DI LAVORO