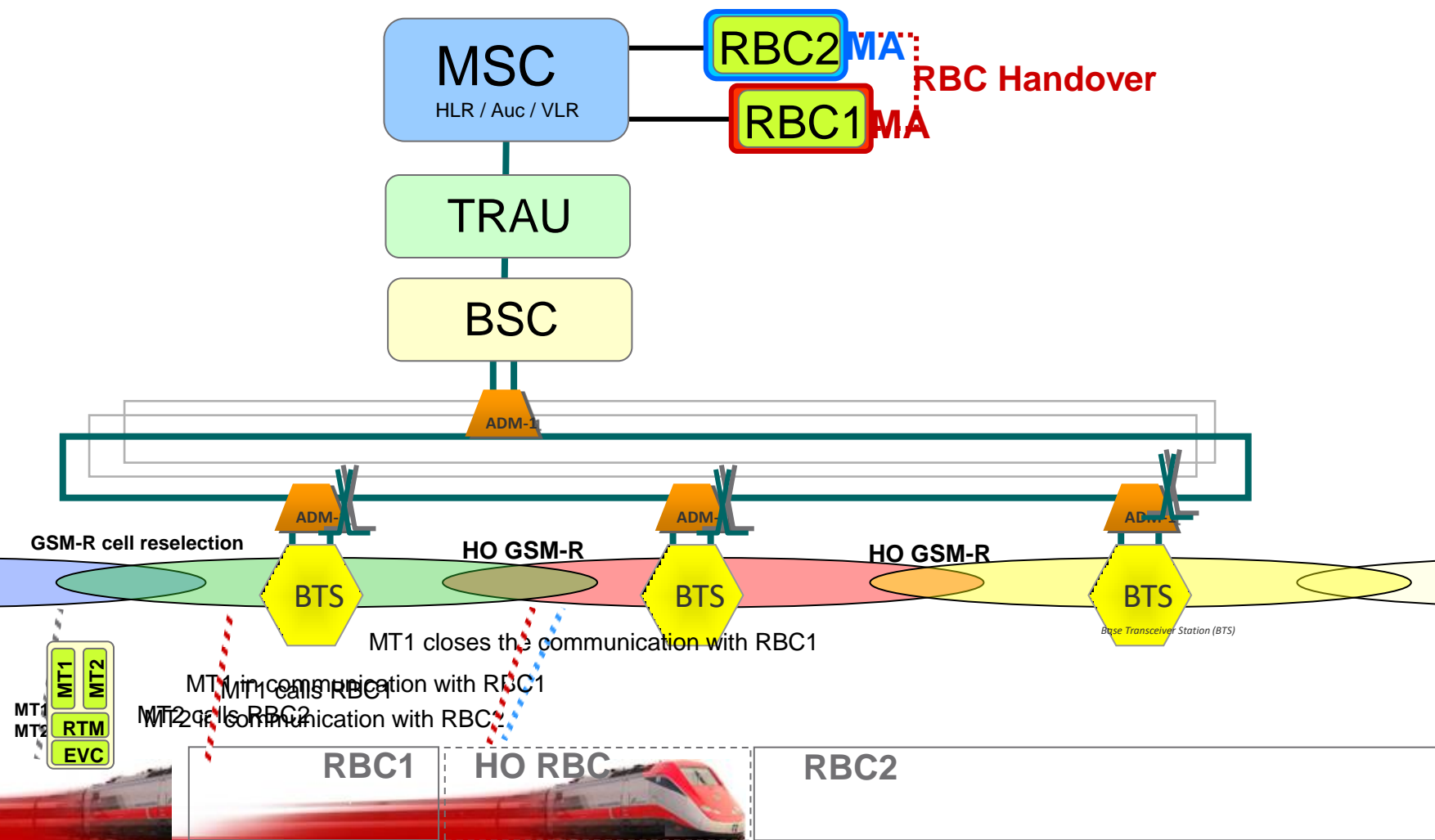


Nucleo Operativo Centrale (NOC) GSM-R

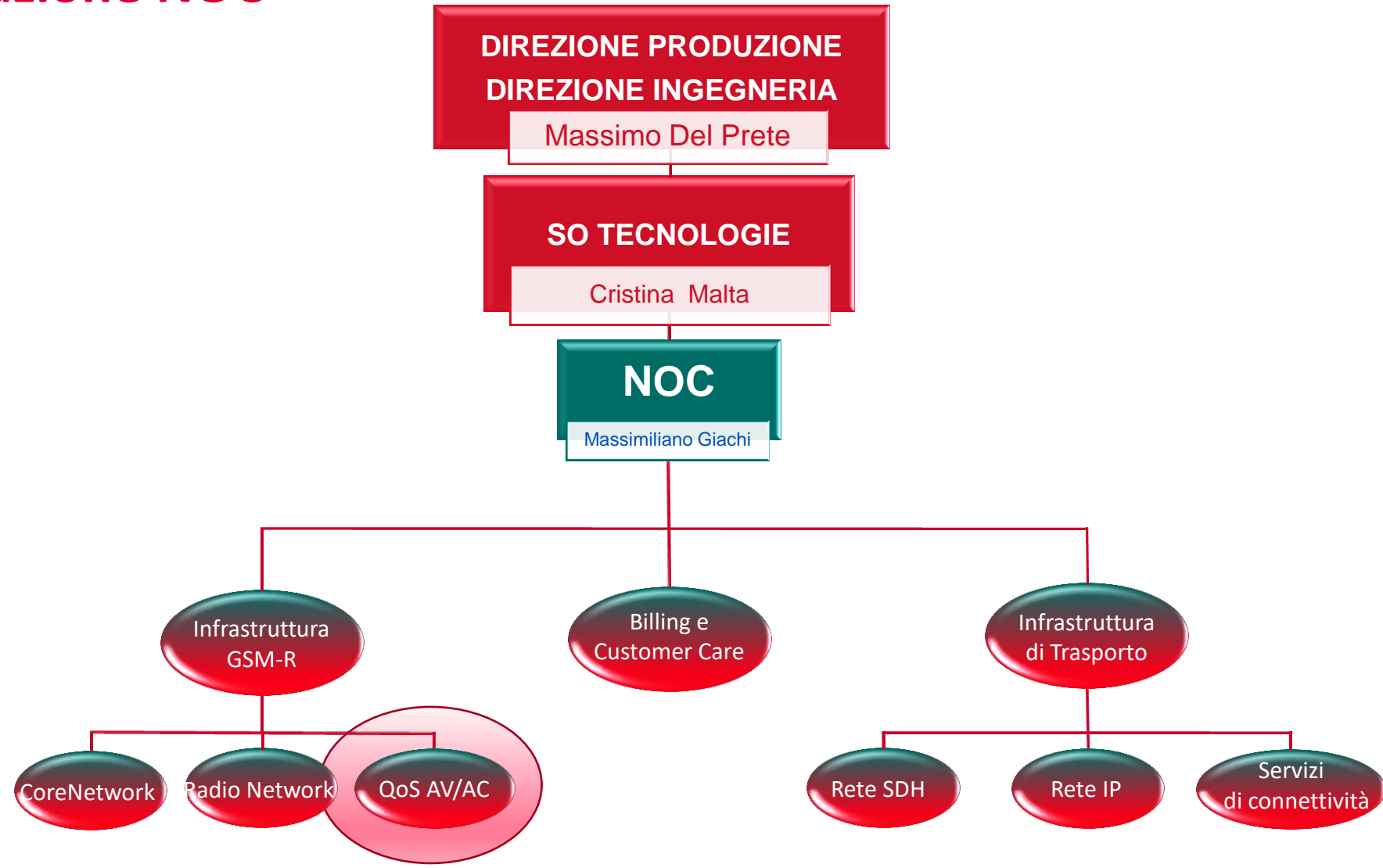
11 Aprile 2019



Rete TLC per ERTMS/ETCS – LEVEL 2



Organizzazione NOC



Che cosa è il NOC

NOC
(Nucleo Operativo Centrale)

.....è il centro di gestione della rete di telecomunicazioni di RFI.

Cura i servizi di connettività VOCE e DATI garantendo soluzioni ed applicazioni ad elevato valore aggiunto per RFI e per tutte le imprese di trasporto ferroviario.

I centri operativi NOC/ROC

ROC
Ridondanza geografica
delle piattaforme di
monitoraggio.



NOC

H8/5gg

H24/365gg

CI AV CEI UM TLC

The NOC section is a red-bordered area. It contains two sub-sections. The top one is labeled 'NOC' and 'H8/5gg', with an image of a team of five people in a meeting. The bottom one is labeled 'H24/365gg' and shows an operator at a workstation with multiple monitors. Below this, three white arrows point to three black person icons, labeled 'CI AV', 'CEI', and 'UM TLC'.

Rete TLC di RFI: numeri



70.000

Utenti
SIM cards



2700

Apparati SDH
Fibra ottica



1900

BTS GSM-R
(AV/LS)



11580 km

di linee ferroviarie coperte

di cui



1500 km

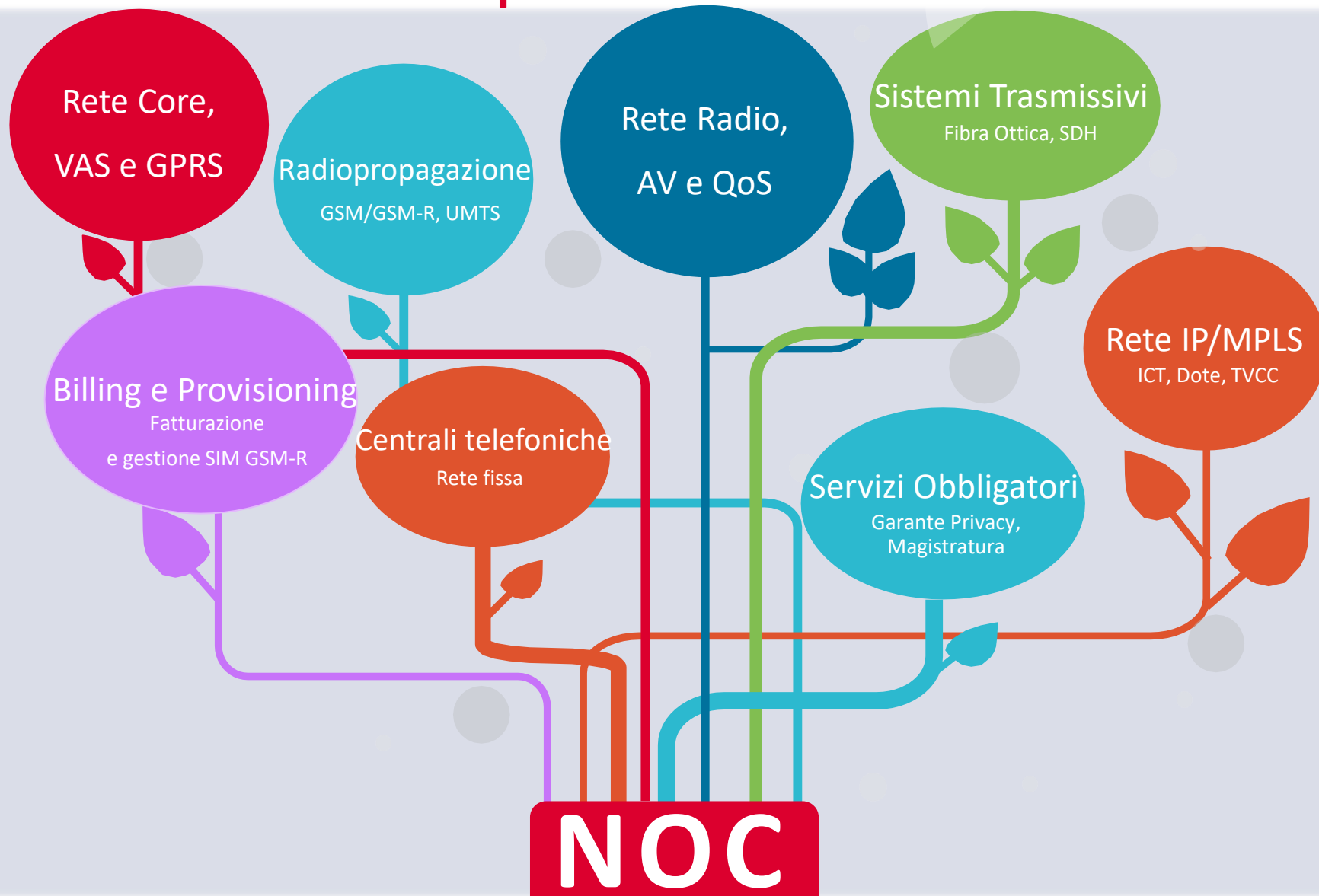
di gallerie ferroviarie



1800

Apparati IP

Rete TLC di RFI: aree di competenza



NOC: attività ordinarie

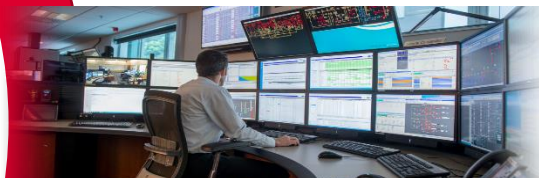


**Accounting Management
(AM)**



**Configuration Management
(CM)**

- Rendicontazione e fatturazione nei confronti
- Configurazione dei parametri di rete
- Monitoraggio degli elementi rete
- Generazione e modifica dei SM-R
- Gestione dei dati di utenze GSM-R
- Configurazione delle strutture
- Assistenza al personale tecnico durante
- Configurazioni chiamate di gruppo e numeri
- Valutazione di tassazione e politiche funzionali
- Tariffazione dei servizi di rete fissa e mobile
- Gestione dei sistemi di intercettazione e
- Gestione dei rapporti con gli operatori di rete fissa e mobile



**Fault Management
(FM)**



**Performance Management
(PM)**

Milestones progetto rete GSM-R

2005

Attivazione
AV Roma Napoli

2004

Prima chiamata su core
network GSM-R RFI

Progetto GSM-R

AV/AC

Linea Storica

660 km tratte AV/AC

10871 km tra linee primarie e secondarie



Sviluppo rete GSM-R AV/AC

Attuale estensione delle linee AV/AC



TRATTA	ANNO DI ATTIVAZIONE	KM
ROMA-NAPOLI AV	2005	205
TORINO-MILANO AV	2006/2009	125
MILANO-BOLOGNA AV	2008	182
BOLOGNA-FIRENZE AV	2009	80
TREVIGLIO-BRESCIA AV	2017	67

Analisi e attribuzione delle cause di ritardo su linee attrezzate con ERTMS - ETCSL2

Nota RFI-DCI.COC\A0011\P\2018\0000012



Nota RFI-DCI.COC\A0011\P\2018\0000012 del 22 Ottobre 2018 emessa da Direzione Commerciale



Ferrovie dello Stato Italiane
UA 22/10/2018
RFI-DCI.COC\A0011\P\2018\0000012

Direzione Commerciale ed Esercizio Rete
Coordinamento Esercizio
Il Responsabile

Trenitalia
Direzione Pianificazione Industriale
Sede

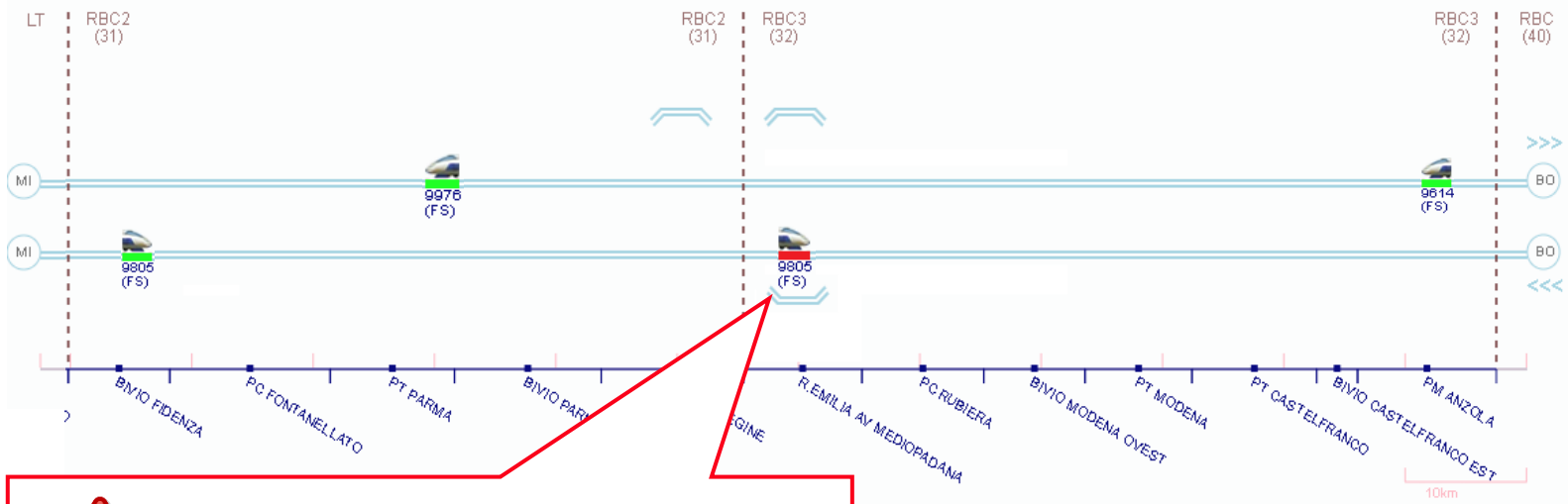
Italo - Nuovo Trasporto Viaggiatori
Direzione Operations
Viale del Policlinico, 149/b
00161 Roma

Oggetto: Analisi delle cause e la corretta attribuzione delle relative cause di ritardo nei casi di disconnessione di treni su linee attrezzate con ERTMS – ETCS2.

In esito all'incremento dei casi di disconnessione di treni dal Blocco Radio registrato negli ultimi mesi sulle linee Alta Velocità attrezzate con ERTMS-ETCS2, d'intesa con Direzione Produzione e Direzione Tecnica di RFI, si è deciso di attivare un processo standardizzato di analisi di tali eventi con lo scopo di perseguire:

- una rapida individuazione delle cause;
- la mitigazione delle criticità;
- una corretta attribuzione degli scostamenti ai fini del processo di Performance Regime.

Procedura di gestione delle disconnessioni AV/AC (1 di 3)



 **DISCONNESSIONE O MANCATA CONNESSIONE A RBC**

DCCM apre un avviso di avaria

DIR. CIRCOLAZIONE

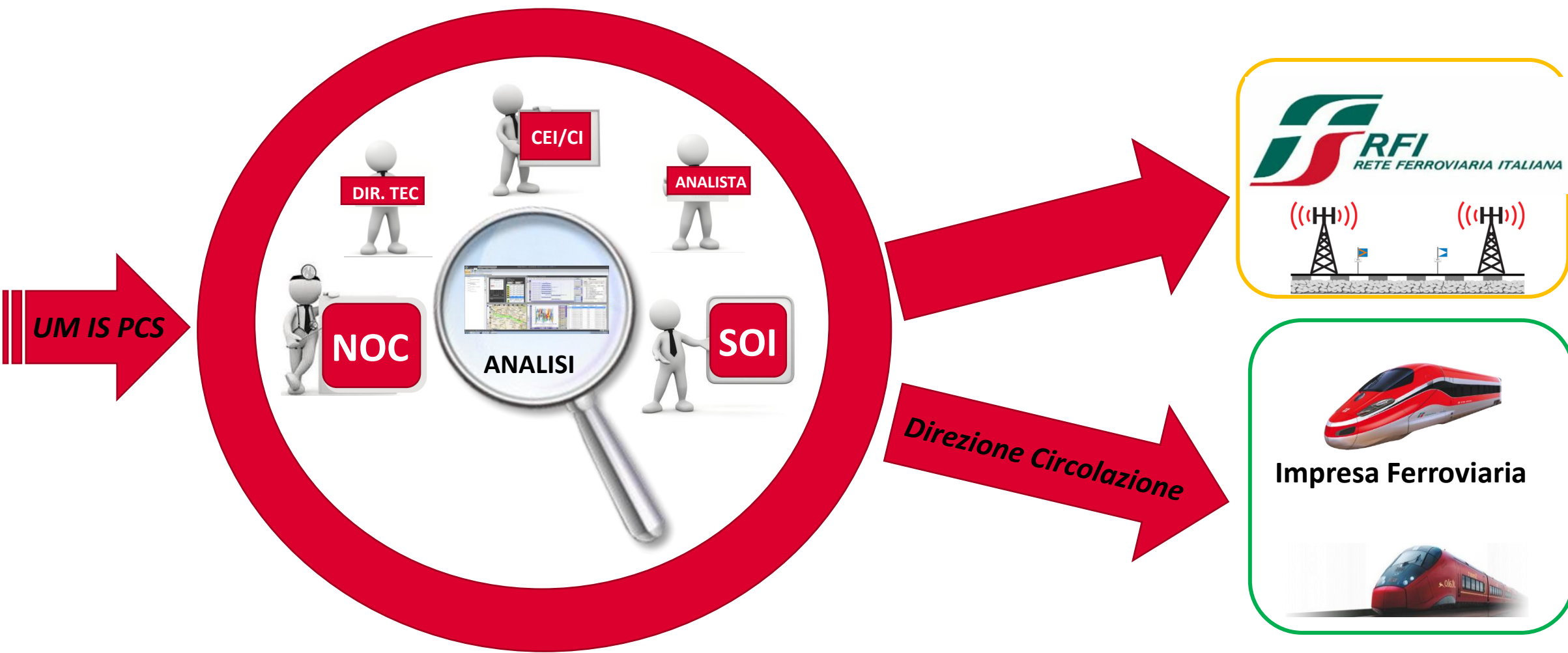
SOI

CEI/CI
Richiede all'UM IS del PCS l'analisi dell'evento

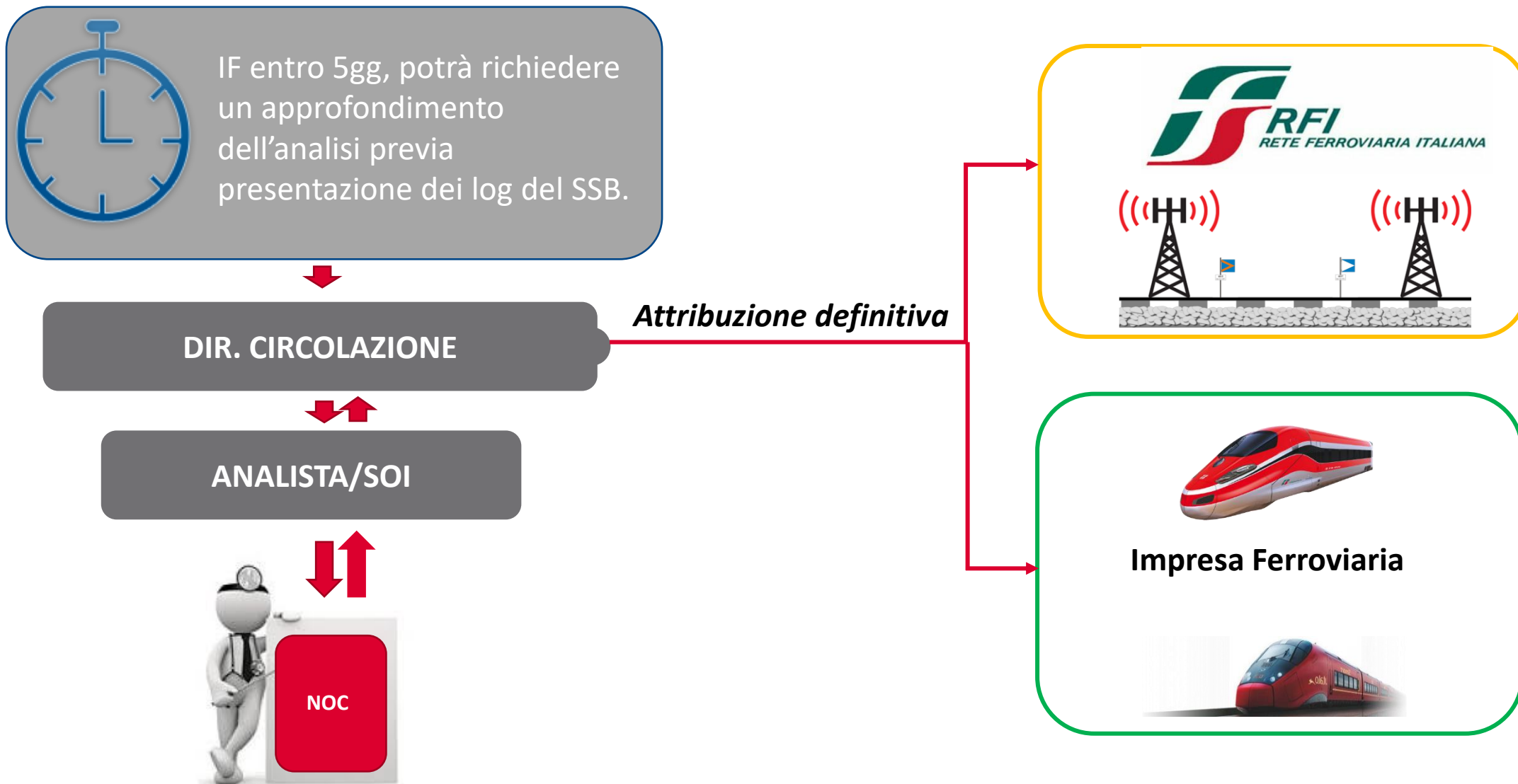
UM IS PCS
Entro 3gg esegue l'analisi



Procedura di gestione delle disconnessioni AV/AC (2 di 3)



Procedura di gestione delle disconnessioni AV/AC (3 di 3)



Strumenti di diagnostica tratte AV/AC

MISTRAL



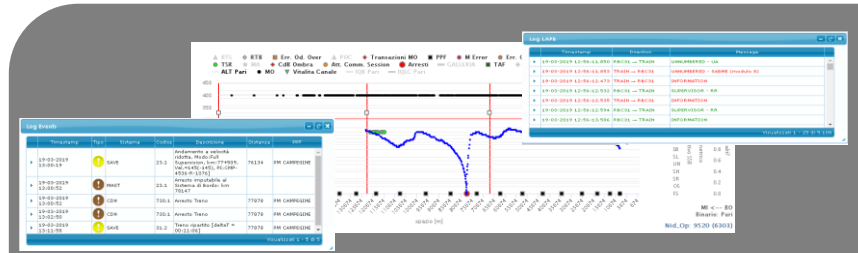
11 Aprile 2019

Strumenti di diagnostica tratte AV/AC

MISTRAL: analisi svolte dal NOC



NOC



- Analisi di disconnessione
- Mancata connessione a RBC



- Analisi predittiva
- Verifica apparati di Rete ERTMS
- Performance di Rete ERTMS

Strumenti di diagnostica tratte AV/AC

MISTRAL: vantaggi derivati dall'utilizzo



Corretta attribuzione delle responsabilità dell'evento tra RFI e IF



Identificazione del componente del sistema (di terra o di bordo) responsabile della disconnessione



Aggregazione eventi e statistiche su base nazionale



Supporto alla circolazione nella gestione tempestiva (real time) delle anomalie

Tavolo Tecnico Performance AV/AC

Tavolo tecnico NOC, DT, ANSALDO e ALSTOM



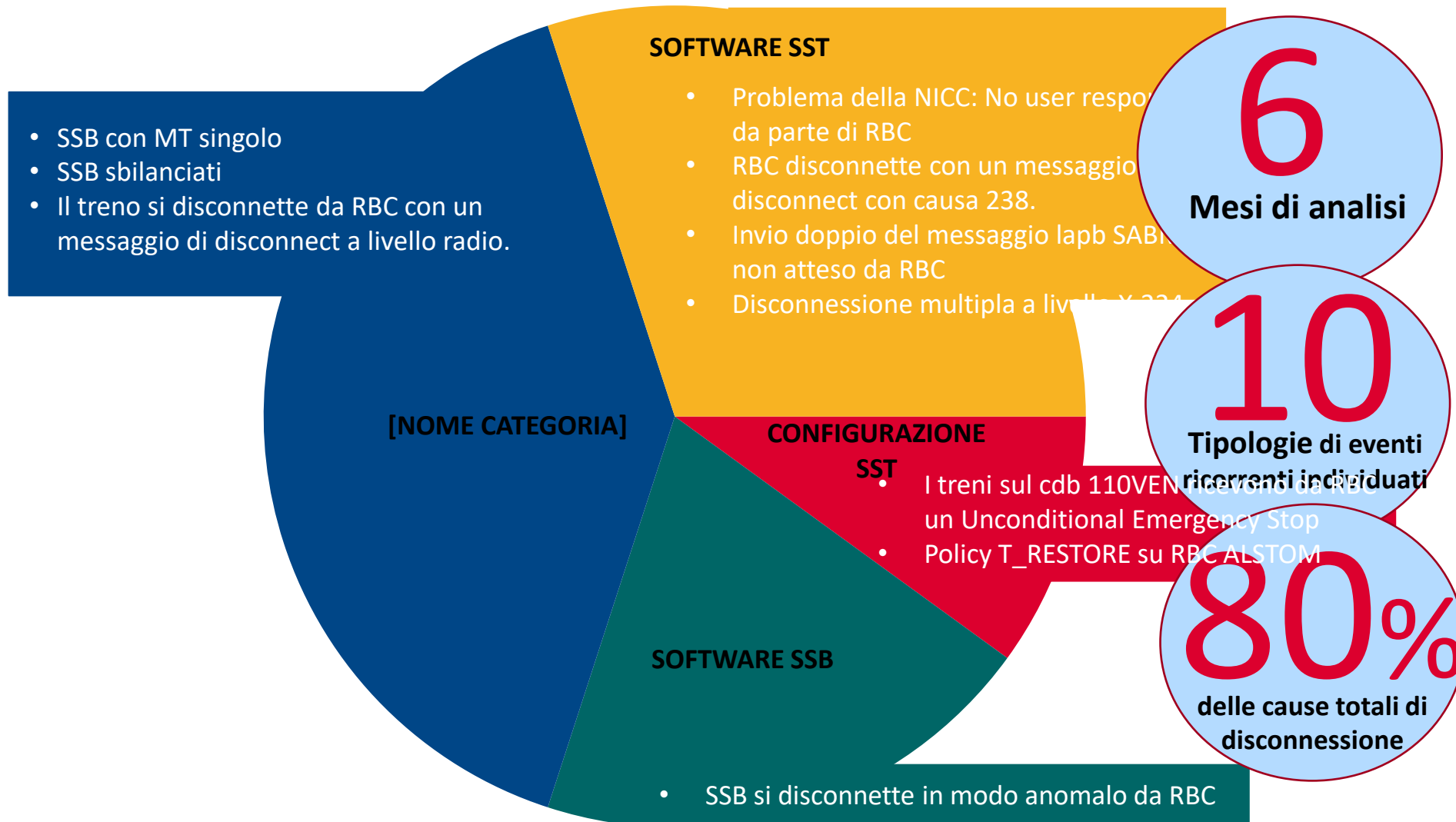
Il monitoraggio delle performance effettuato dal NOC ha portato all'istituzione di un tavolo tecnico con i fornitori delle tecnologie di terra e di bordo Ansaldo ed Alstom.

Questo ha consentito:

- La condivisione delle problematiche dei vari sistemi;
- La classificazione delle anomalie ricorrenti ;
- Le pianificazione di azioni correttive di breve-medio termine.

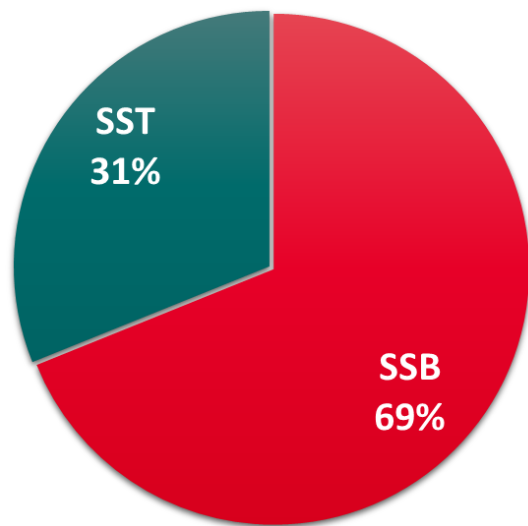
Tavolo Tecnico Performance AV/AC

Risultato tavolo tecnico

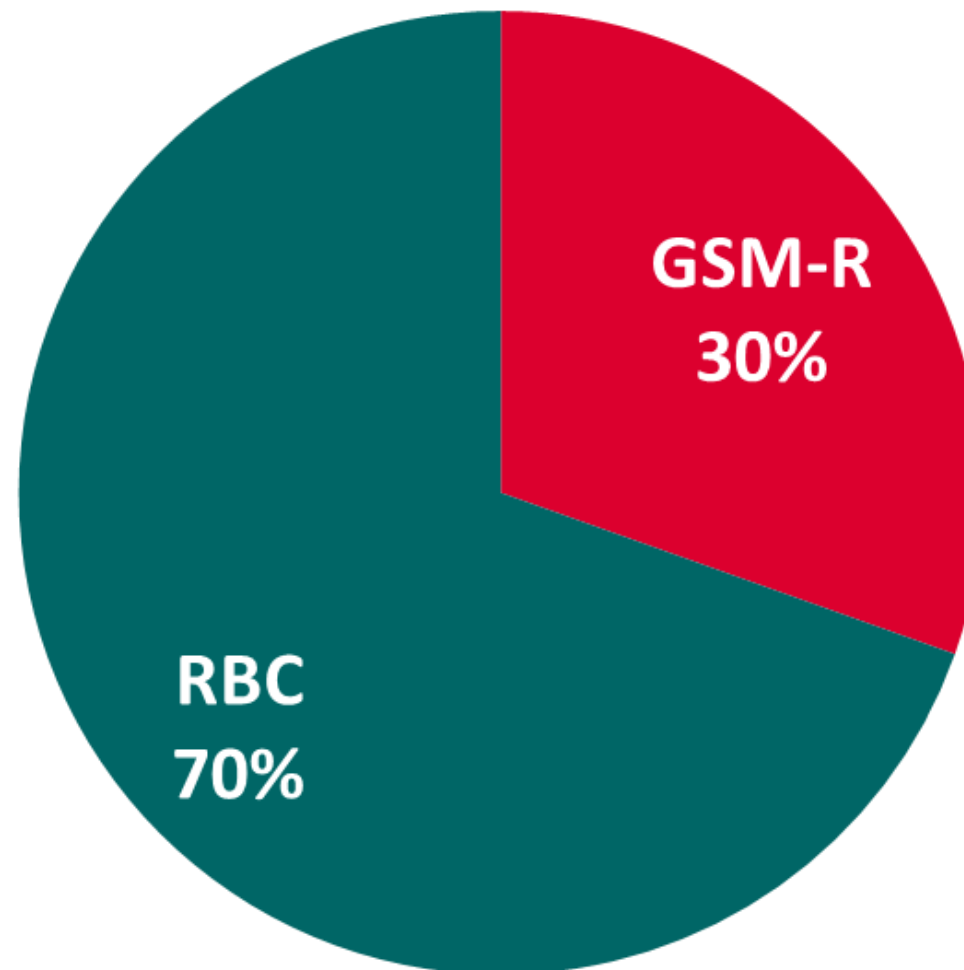


Analisi Performance MISTRAL AV/AC

Monitoraggio 2019 eventi analizzati dal NOC



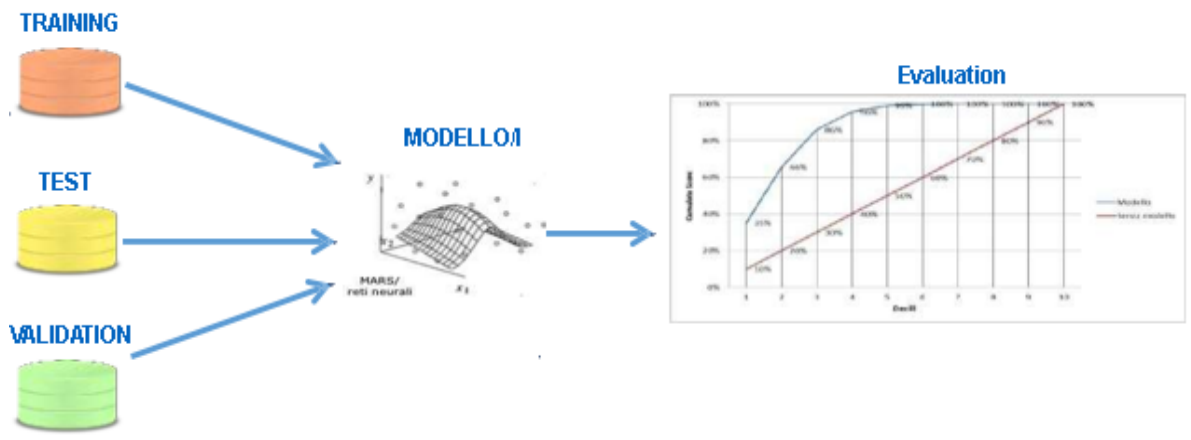
Distribuzione eventi tra SST e SSB



Distribuzione eventi tra elementi del Sotto Sistemi di Terra

Progetto MISTRAL

Ulteriori esigenze



Sviluppare algoritmi predittivi e analisi funzionali.

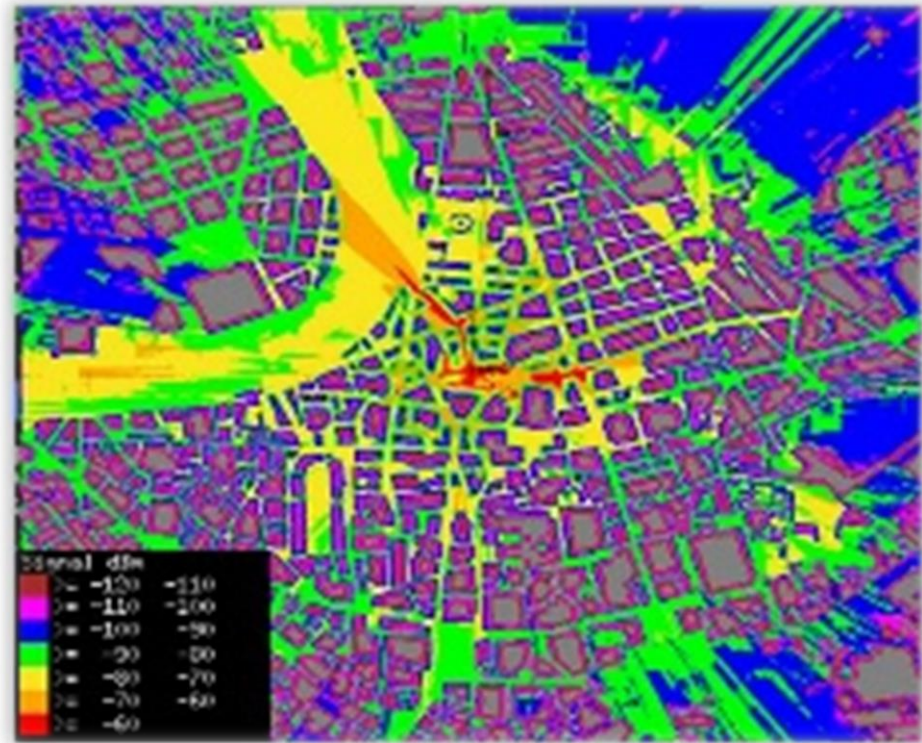
Notifica real time delle criticità impattanti sulla circolazione ferroviaria.

Progetto MISTRAL

Ulteriori esigenze



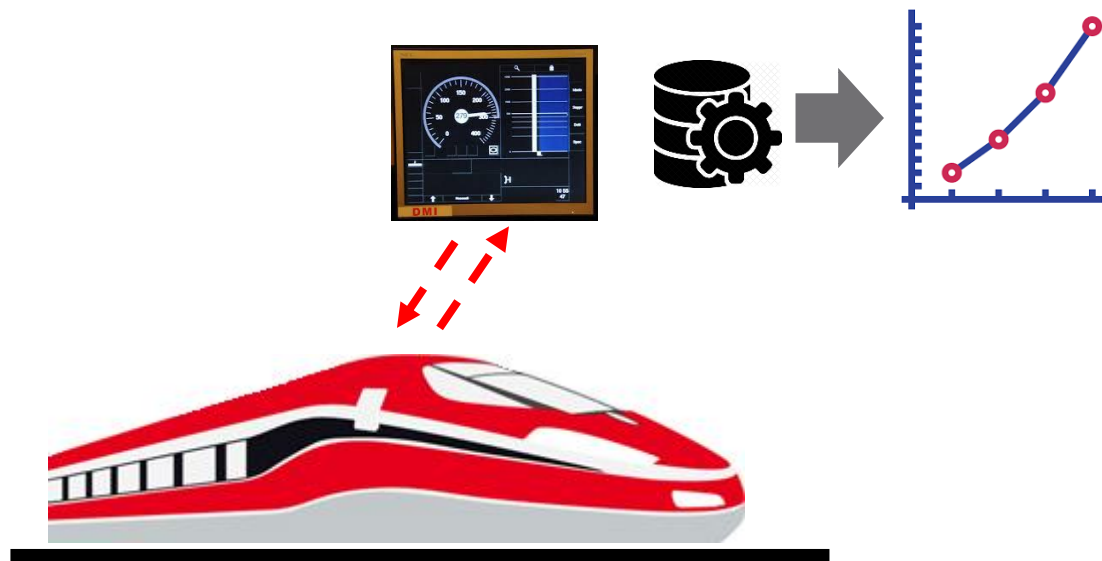
Integrare i rilievi TLC di diagnostica mobile.



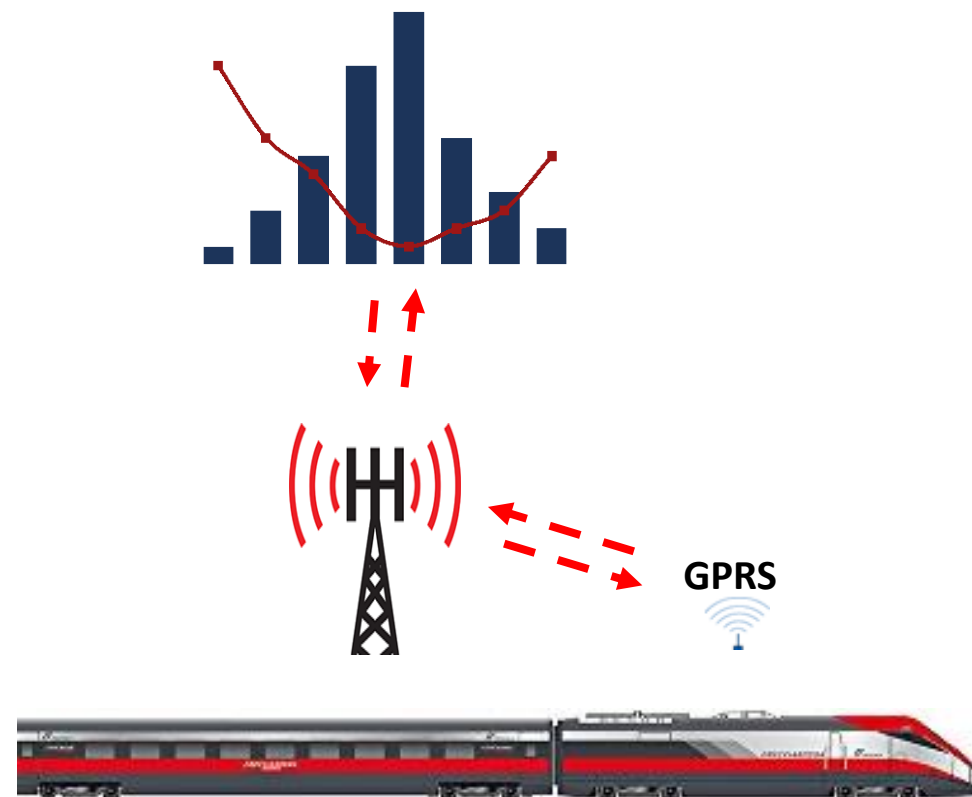
Funzioni di rilevazione interferenze.

Progetto MISTRAL

Ulteriori esigenze



Acquisire ed integrare log di bordo.



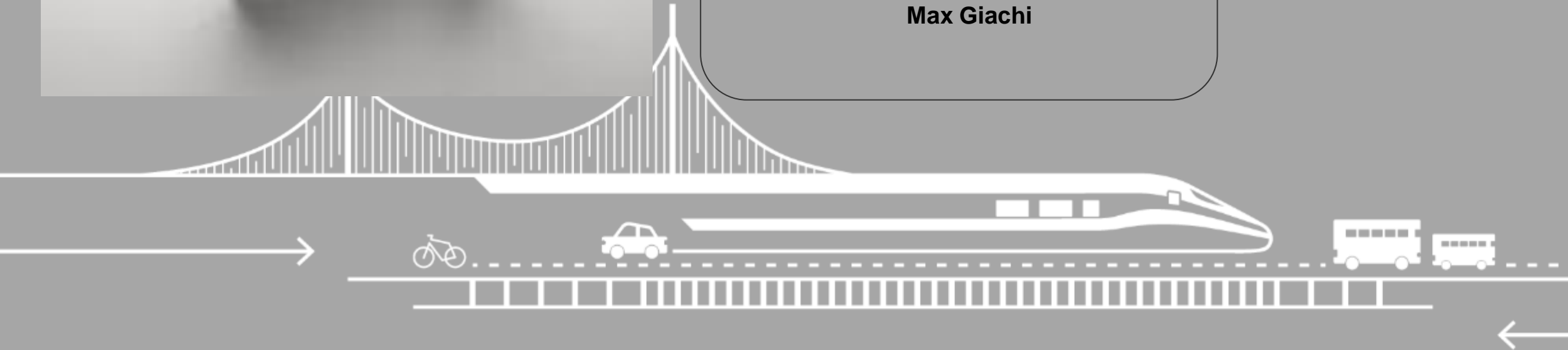
Acquisire ed elaborare dati in ottica ETCS over GPRS.



Direzione Produzione
Direzione Ingegneria
S.O. Tecnologie
Nucleo Operativo Centrale (NOC)

Max Giachi

Grazie



Analisi MISTRAL AV/AC

Processo di analisi

Selezione

- Filtraggio delle corse difettose
- Identificazione delle problematiche

Analisi preliminare

- Valutazione degli eventi riconosciuti dal sistema e segnalati in anteprima
- Aggregazione per tipologia (caduta di chiamata, trip, etc.)

Parametri radio

- Valutazione della copertura
- Qualità del segnale (per identificare potenziali interferenze)
- Esamina degli Handover

Trasporto e ERTMS

- Analisi dei protocolli di trasporto per verificare la connessione E2E
- Analisi dei parametri ERTMS per evidenziare eventi e procedure anomale

Identificazione cause

- L'analisi dei sottosistemi GSM-R, ETCS e IXL sincronizzati tra loro consente l'attribuzione delle responsabilità.

Analisi MISTRAL AV/AC

Case Study – Train trip

CWI - NetAnalyzer 3 - 3.15.06.a

File Data View Configuration

Connect more servers Server

Connections GPRS

UL-DL Balance ERTMS Parameters GSM-R Channels Handovers LAPB Parameters Messages RF Parameters Speed

Connections - showing 8 entries of 514

Phone Number Imei Issue Trace Reference NID Engine NID Operational Track BTS BSC

Relevant connections
 All connections
 Supplementary services
 RBC calls only
 Train view

Simple filter Complex filter

Start: September 2011

Time: 00:00
End: September 2011

NID engine	NID operational	Start time	End time
6633	16882	2011/09/18 23:54:12	2011/09/19 00:16:46
242	9522	2011/09/19 11:58:02	2011/09/19 11:58:02
210	9529	2011/09/19 11:58:02	2011/09/19 11:58:02
224	9526	2011/09/19 11:58:02	2011/09/19 11:58:02
5848	9530	2011/09/27 14:54:36	2011/09/27 16:06:39
245	9510	2011/09/28 06:54:04	2011/09/28 07:58:40
5849	9507	2011/09/28 12:02:34	2011/09/28 13:07:22
5810	9534	2011/09/28 16:53:51	2011/09/28 18:00:59

	Called party	Calling party	NID engine	NID operational	Trace reference	Imei	Start time	End time	Duration
IMS	908104	3138510052	5810	9534	10052	222300100078382	2011/09/28 16:33:50	2011/09/28 16:33:54	0:00:04
IMS	908103	3138510052	5810	9534	10051	222300100078381	2011/09/28 17:04:06	2011/09/28 17:21:34	0:17:27
IMS	908102	3138510052	5810	9534	10052	222300100078382	2011/09/28 17:18:26	2011/09/28 17:33:01	0:14:35
IMS	908101	3138510051	5810	9534	10051	222300100078381	2011/09/28 17:29:22	2011/09/28 18:00:59	0:31:36

Type: Outgoing connection Services: Call (data, outgoing) NID Engine: 5810 Issues: Inter-handover time too short Tracks: Roma Napoli Pari (5.0 - 97.1)
 Outcome: Completed [RM2bis] Service outcome: Complete NID Operational: 9534 ETCS: train trip
 ETCS: missing ack for CES

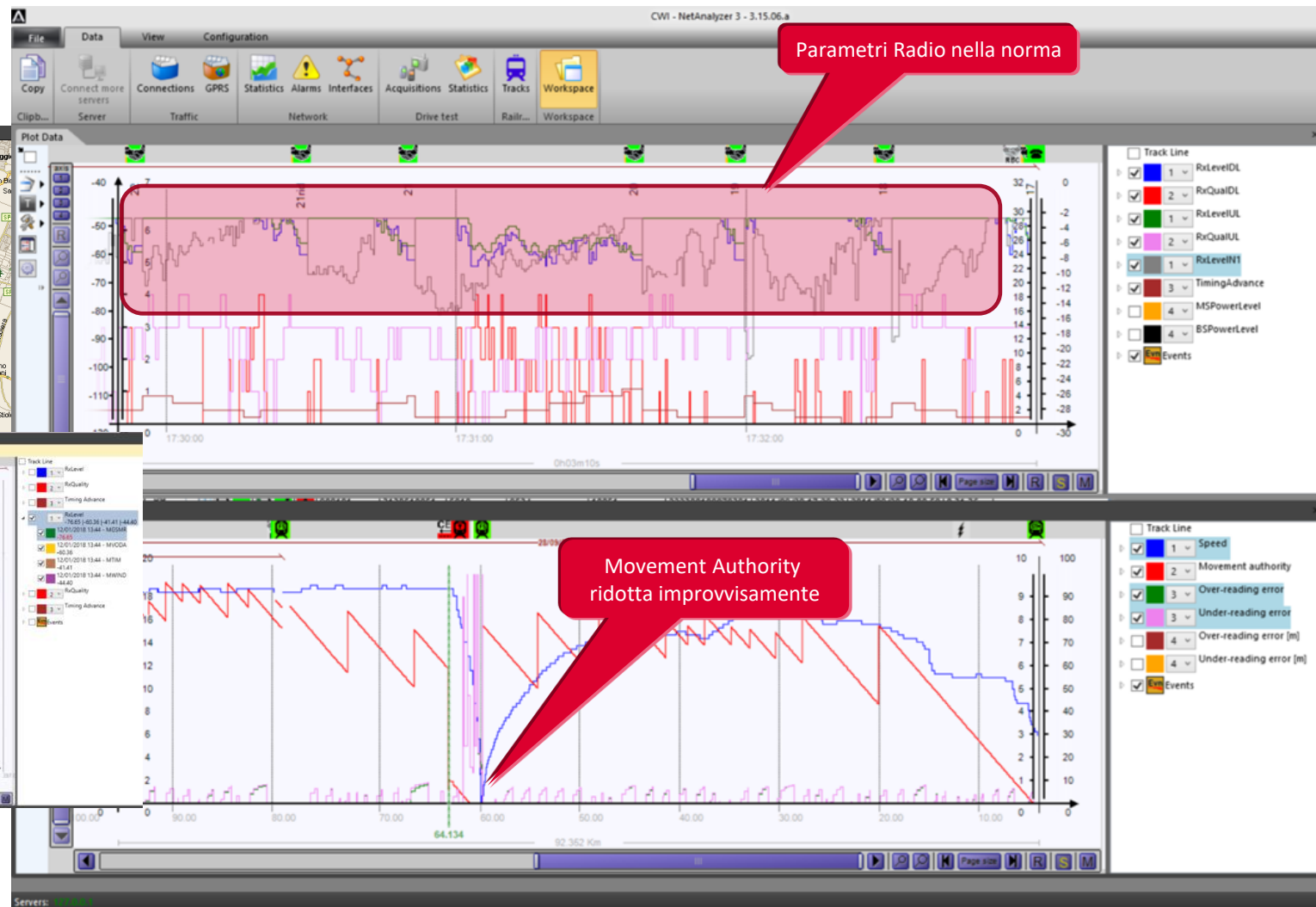
Filtro sulle corse treno per selezionare quelle problematiche

Train trip in fase di analisi

- Il sistema indica già nel sommario:
- Una problematica minore relativa all'inter-tempo di Handover
 - Una problematica seria di arresto del treno (Trip)

Analisi MISTRAL AV/AC

Case Study – Train trip



l'eccellente copertura è anche dimostrata correlando i dati con le ultime misure ottenute dai treni diagnostici

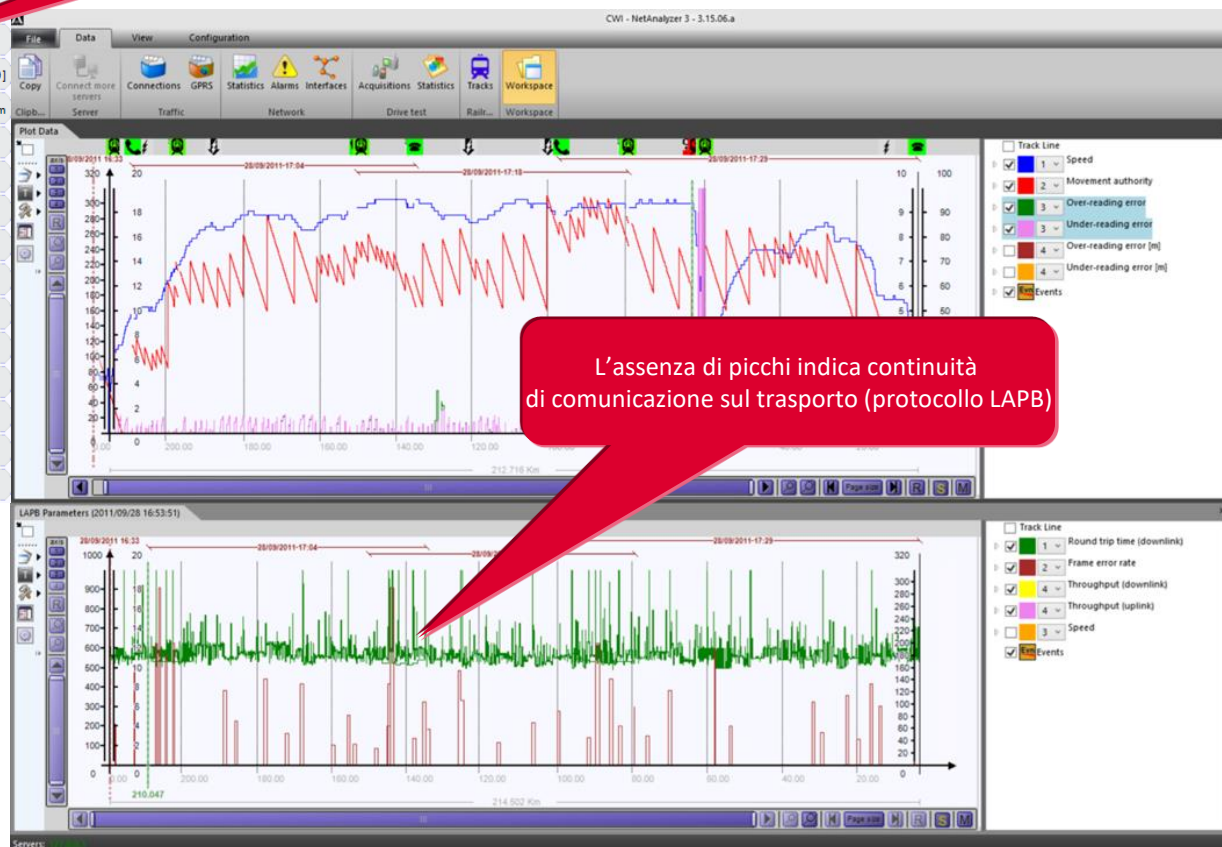
Movement Authority ridotta improvvisamente

Analisi MISTRAL AV/AC

Case Study – Train trip

Time	BTS	BSC	MSC_B	RBC_FI
14:28:31.877				LTG 142 2 RBC RR: N(R)=38
14:28:31.905	BOFI07 Km 69.775 Measurement Report			
14:28:31.908	InterCell HO Condition Indication			Better Cell
14:28:31.916				I: N(S)=45 N(R)=38 12B
14:28:31.916				X.224 DT(86 53B) [43-45]
14:28:31.916	BOFI06 Km 71.275 CHANnel ACTIVation			3 - Movement Authority , 5, 39, 68, 138, 139]
14:28:31.953				ate TCH channel Bm
14:28:31.967				RR: N(R)=37
14:28:31.970	CHANnel ACTIVation ACKnowledge			
14:28:32.000				I: N(S)=38 N(R)=37 7B
14:28:32.000				X.224 AK(85 cr15) [38]
14:28:32.010	BOFI07 Km 69.775 Handover Command			
14:28:32.010				RR: N(R)=38
14:28:32.070				RR: N(R)=39
14:28:32.074				RR: N(R)=39
14:28:32.099	BOFI06 Km 71.275 HANDOver DETection			
14:28:32.168				RR: N(R)=40
14:28:32.178				RR: N(R)=41

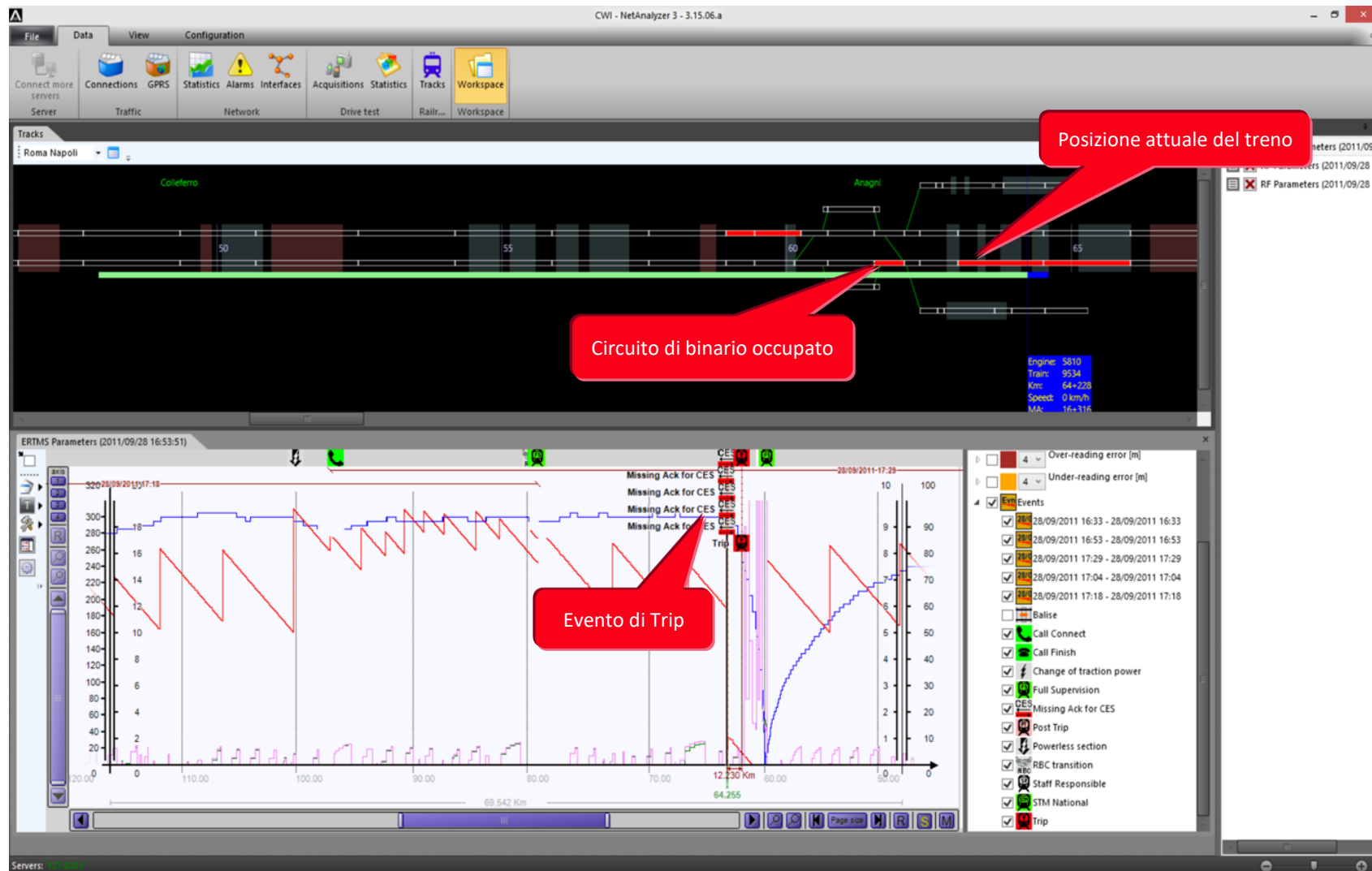
Comunicazione Terra-Bordo OK



L'assenza di picchi indica continuità di comunicazione sul trasporto (protocollo LAPB)

Analisi MISTRAL AV/AC

Case Study – Train trip





Direzione Produzione
Direzione Ingegneria
S.O. Tecnologie
Nucleo Operativo Centrale (NOC)

Max Giachi

Grazie

