



Area Centro - Firenze

Le scelte tecnologiche per l'Adeguamento AV/AC della Linea DD Firenze - Roma

Giuseppe Sorbello

Direzione Investimenti Progetti Tecnologici

Gianvito Gallo

*Direzione Tecnica - Standard Tecnologici e Sperimentali
Sistemi di Controllo e Comando*

Firenze, 14 Aprile 2016

Le scelte tecnologiche per l'Adeguamento AV/AC della linea DD Firenze - Roma

- **Il piano Regolatore delle Tecnologie di rete**
- **Il Potenziamento tecnologico del nodo di Firenze e di Roma**
- **L'adeguamento AV/AC della linea DD Firenze - Roma**

Il Piano Regolatore delle Tecnologie: obiettivi

- tradurre in soluzioni tecnologiche il «Piano Commerciale»;
- implementare la sicurezza della rete;
- migliorare l' affidabilità dell' infrastruttura;
- efficientare i processi manutentivi;
- coniugare le scelte funzionali con le esigenze di Produzione (aumento di produttività e rinnovo per obsolescenza);
- soddisfare la domanda per l' incremento di capacità nei nodi;
- associare ad aree geografiche funzionali scelte tecnologiche coerenti e omogenee: omogeneità funzionale e tecnologica a livello di linea e di nodo;
- definire chiari criteri di evoluzione tecnologica di medio-lungo periodo per gli impianti esistenti ;
- fornire visibilità all' interno di FSI ed agli stakeholders sull' evoluzione pianificata della rete e sui criteri adottati;
- identificazione di pochi standard normativi.

Il Piano Regolatore delle Tecnologie: Azioni

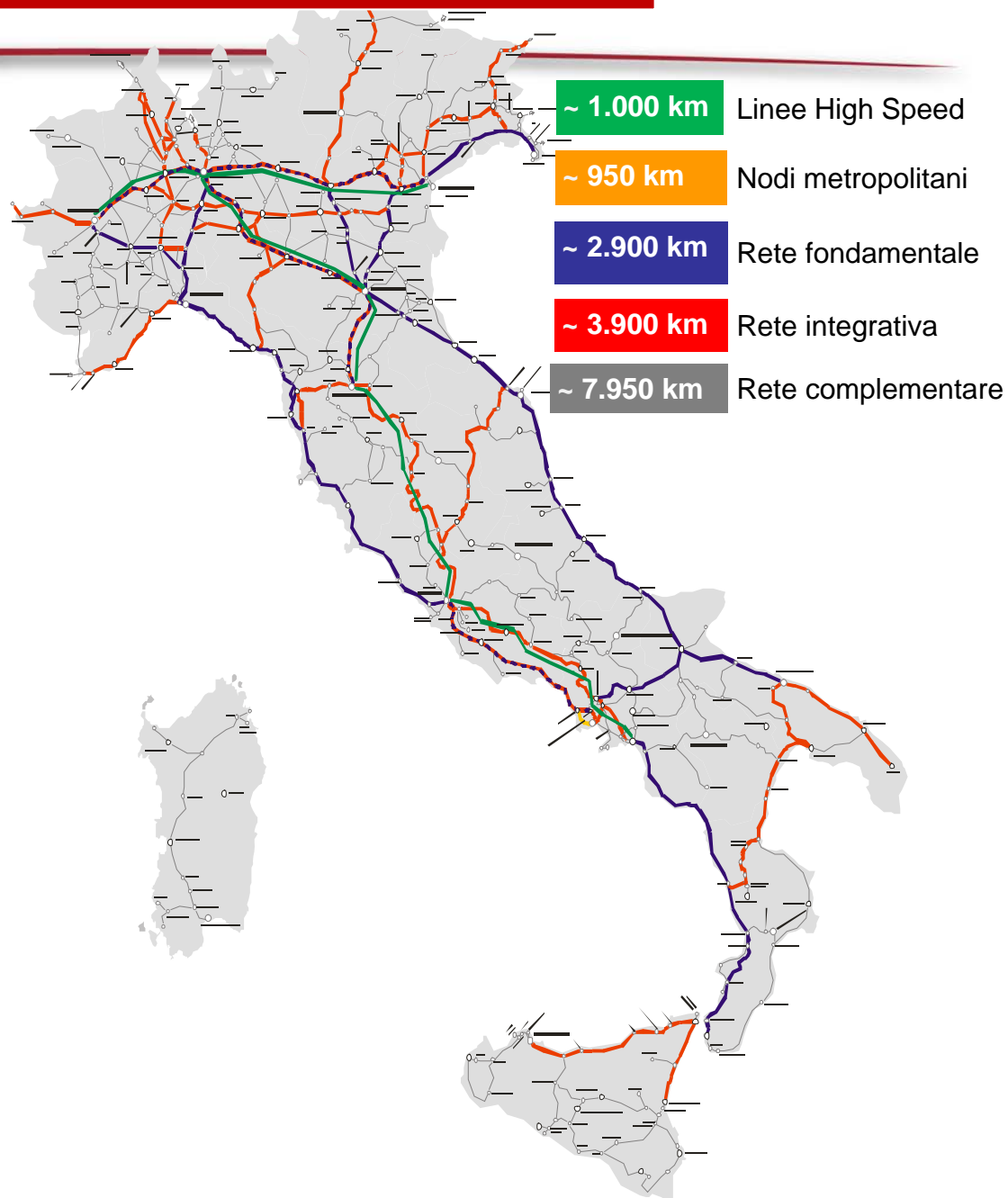
- rightsizing tecnologico;
- introdurre ERTMS per la gestione dell'alta densità nei nodi e sui corridoi interoperabili ;
- gestire in modo omogeneo esercizio e manutenzione del sistema AV/AC;
- implementare la sicurezza ;
- evitare la stratificazione delle tecnologie realizzando impianti con logica modulare, quindi scalabile
- diminuzione e standardizzazione interfacce;

RFI: l'infrastruttura ferroviaria nazionale

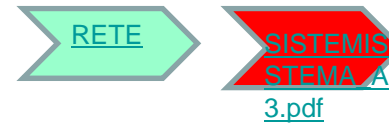
... una grande rete

Rete RFI :	16.703 km
Doppio binario:	7.513 Km
Binario unico:	9.190 Km
Linee elettrificate:	11.902 km (71 %)
Gallerie e ponti	1.980 km
Stazioni passeggeri:	2.300
Rete alta tensione :	9.200 km
Sottostazioni elettriche:	367

ERTMS	641 km
GSM-R	9.000 km

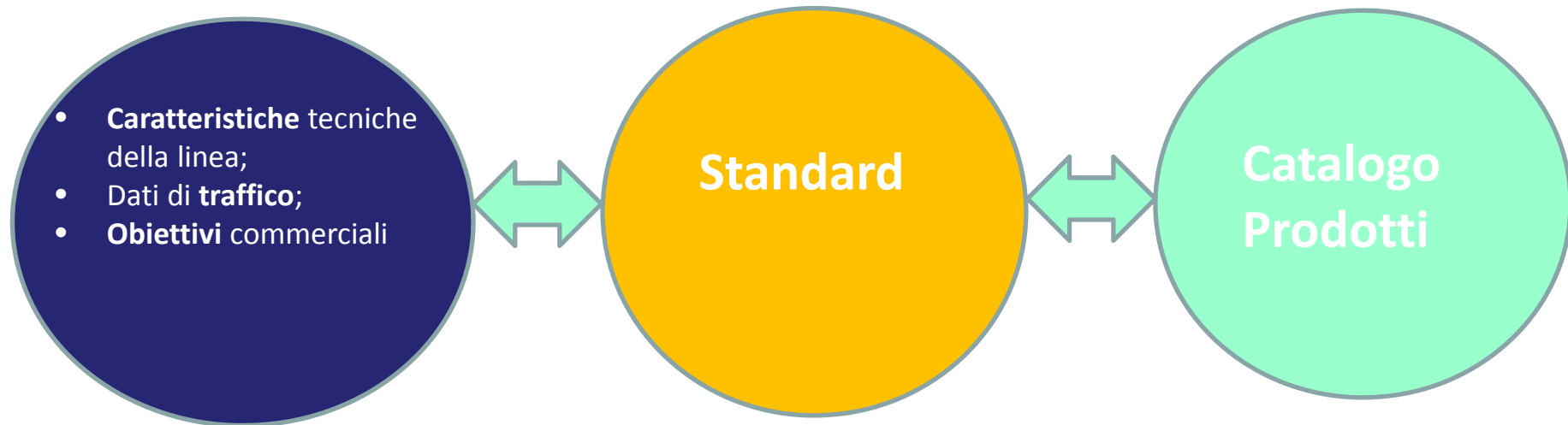


Classificazione delle linee per il Piano Tecnologico



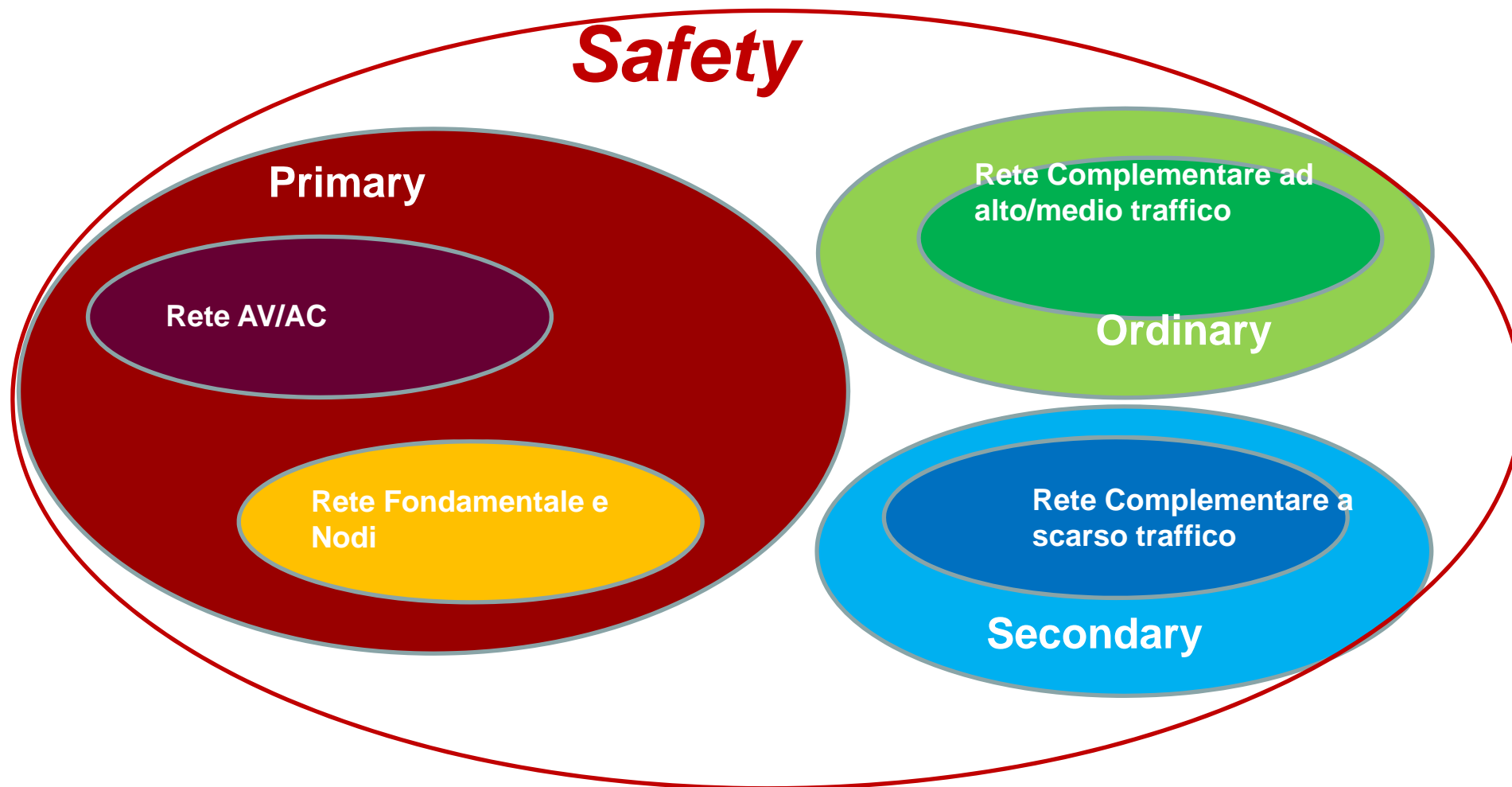
- Rete **AV/AC**;
- Rete **Fondamentale** (compresi i Nodi);
- Rete **Complementare ad elevato/medio** traffico;
- Rete **Complementare a scarso** traffico;

Rightsizing tecnologico



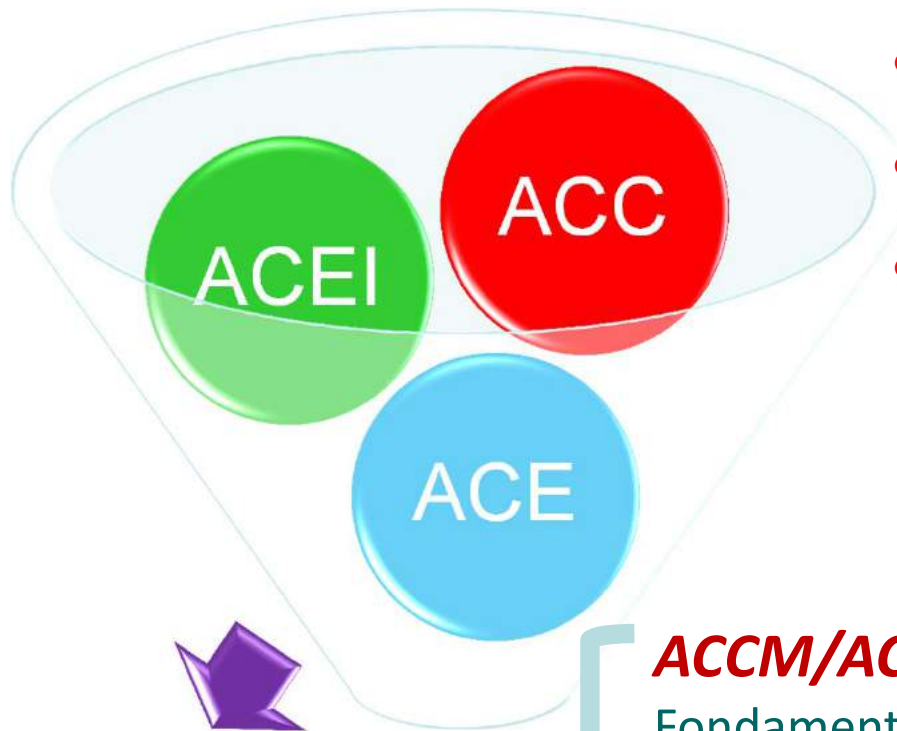
- **Calibrare le soluzioni tecnologiche** alla linea, ottimizzando il **costo a vita intera** (investimento e manutenzione);
- Individuare **set predefiniti di attrezzaggio**;

Associazione Reti e Famiglie Tecnologiche



- Individuazione di n° 3 **standard tecnici e manutentivi**;
- Netta **diversificazione di prodotti** (hardware e software), **funzioni e normative**

Gli apparati di sicurezza e segnalamento di stazione



- convergenza su unica tipologia di prodotto;
- abbandono dell'elettromeccanica e della logica cablata;
- ottimizzazione dei processi manutentivi

ACC Multistazione

ACCM/ACC Primary per Rete AV/AC e Fondamentale

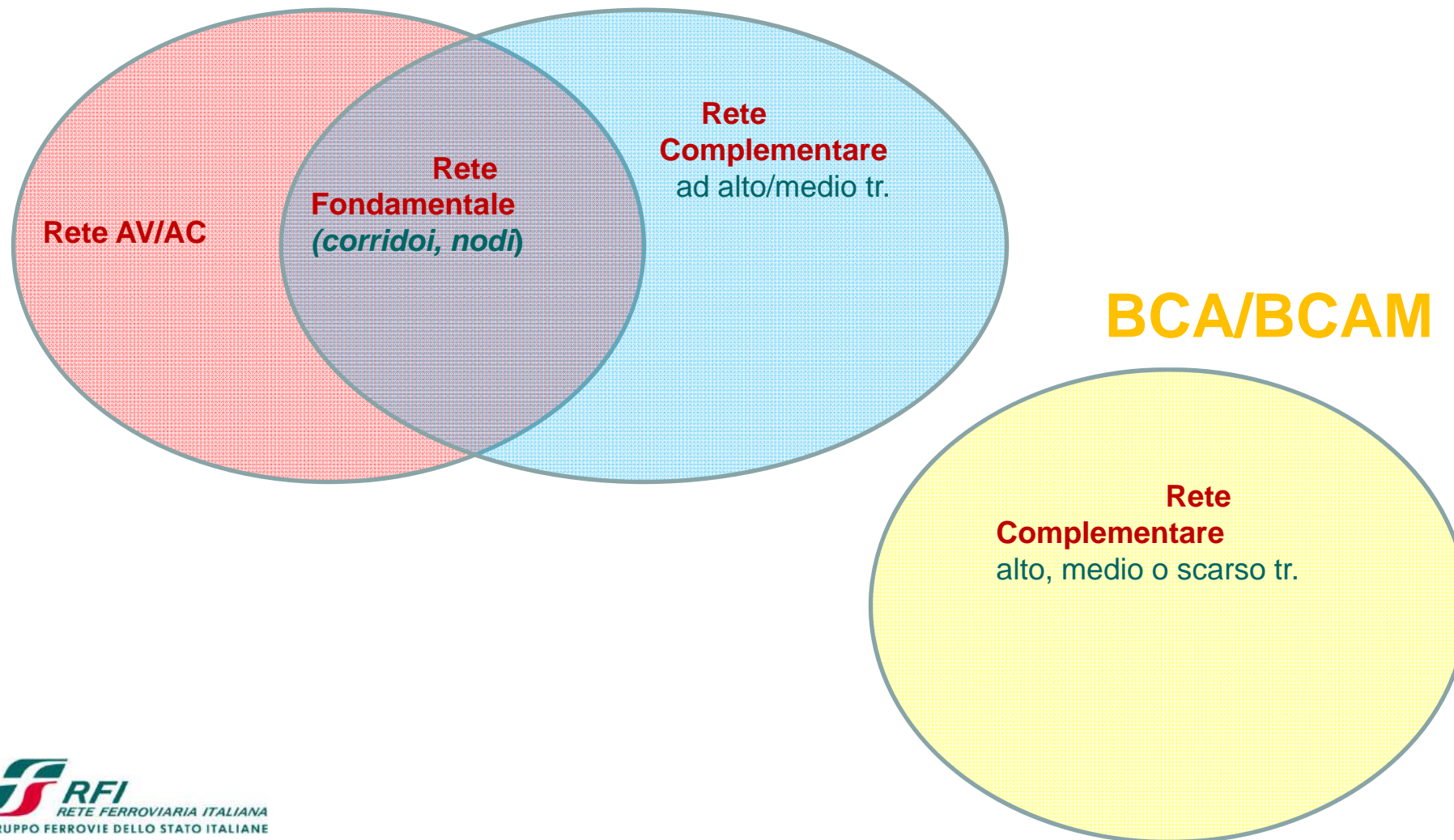
ACCM/ACC Ordinary per Rete Comp. elev/med tr.

ACCM/ACC Secondary per Rete Comp. scarso traffico

esempio: i sistemi di distanziamento

ERTMS

BACF e RSC



I Sistemi di distanziamento per le linee convenzionali

Nell' ambito dei sistemi ACCM il sistema di distanziamento treni per le linee convenzionali dovrà essere realizzato con:

- BACf (RSC) ;
- ERTMS L1 in sovrapposizione al sistema convenzionale;
- ERTMS L2 in sovrapposizione al sistema convenzionale;
- BCA;

I sistemi ERTMS in sovrapposizione sono da prevedere sui Corridoi interoperabili e per la gestione dell' alta densità nei Nodi individuati.

I Sistemi di distanziamento per le linee convenzionali – Il Bacf (RSC)

- **BACf (RSC)** dovrà essere previsto sulla rete fondamentale e sulla rete complementare ad elevato traffico dove occorre spesso coniugare esigenze di capacità a quelle di velocità;
- I CdB del BACF (RSC) saranno gradualmente realizzati con circuiti di binario ad audiofrequenza e sia con CdB realizzati con i pedali del BCA. Potranno essere definitivamente eliminati i g.i.i in linea.

Il Blocco dovrà essere realizzato preferibilmente unitamente agli impianti di stazione in modo che la gestione dello stesso sia sottesa ad un' unica logica .

Nel caso che per motivi economici o per la presenza di apparati ACEI recenti (10÷15 anni) potrà sostituirsi il vecchio Bacc con il Blocco Bacf(RSC) realizzando in tal modo solo la parte di linea dell' ACCM .

I Sistemi di distanziamento per le linee convenzionali - BCA

- Il **BCA** andrà confermato per le attuali linee complementari e, per quelle ad elevato traffico a d.b. laddove si richiede un'alta capacità, potrà essere implementato nella versione **BCAM (Blocco Contasssi multisezione)**.

Con la dizione BCAM ha intendersi un BCA dotato di più sezioni , dotato di logica propria, generalmente nel contesto di un impianto ACC/ACCM, preposto al distanziamento.

Il BCA, essendo privo di codici dovrà sempre prevedere il sistema SCMT con punti informativi commutati con relativi circuiti infill per mitigare le velocità di rilascio a 10 km/h.

Realizzazione Sistema di Telecomando – Evoluzione ipotizzata

Linee Rete Fondamentale:

□ migrazione nel medio-lungo periodo verso apparati di tipo multistazione per la gestione della linea;

- nel breve periodo sistemi di tipo ACC;
- qualora il numero di apparati da rinnovare abbia consistenza tale da consentirlo, si realizzerà una sezione ACCM da completare per fasi.

Occorre comunque tendere a migrare intere sezioni SCC in sezioni SCCM.

□ Linee Rete Complementare:

- specifica analisi in base alla tipologia di sistema di esercizio presente o previsto;
- classificazione in base alla intensità di traffico (elevato, medio o scarso);
- realizzazione telecomando su linee precedentemente esercite in dirigenza locale
- salvo specifiche esigenze di esercizio, le funzioni di circolazione saranno implementate senza l'impiego di comandi e controlli sicuri.

Gli impianti di stazione - ACC

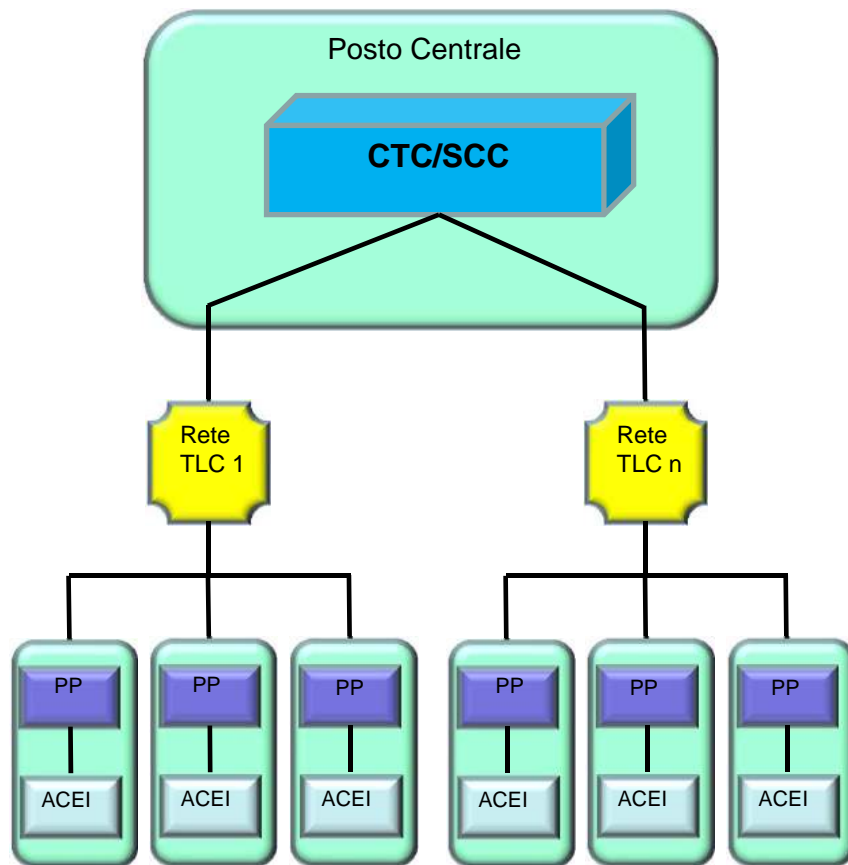
- Rete Fondamentale : impianti ACCM comprendenti impianti:
 - ACC con logica locale : PP/ACC
 - ACC con logica solo centrale : PPM
 - ACEI : PP/ACEI

Gli impianti per le linee a doppio binario dovranno sempre essere realizzati a «logica V401»
Per le linee a semplice binario lo schema da prevedersi è il V407

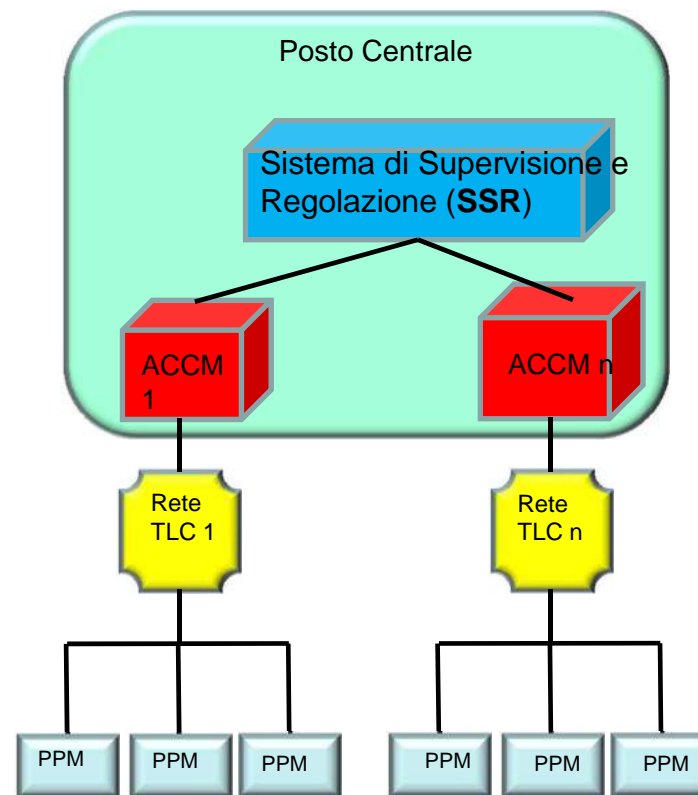
I PP/ACEI dovranno essere limitati , privilegiando il rinnovo della cabina ACEI con cabina integralmente ACC. Infatti la presenza di un ACEI, nell'ambito di un ACCM limita le performance funzionali e manutentive del sistema multistazione.

esempio: Migrazione SCC/CTC verso ACCM

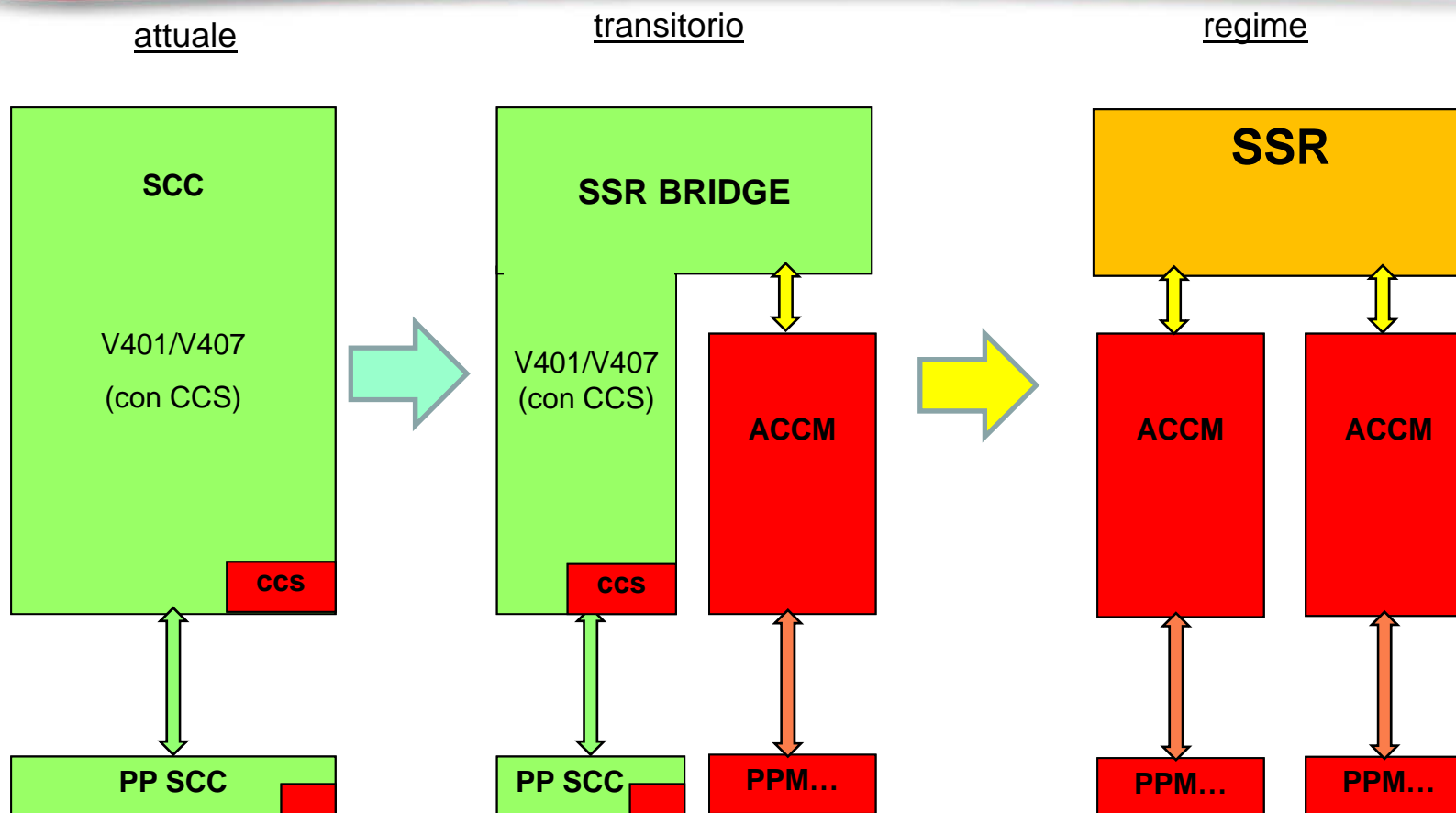
architettura attuale



architettura futura

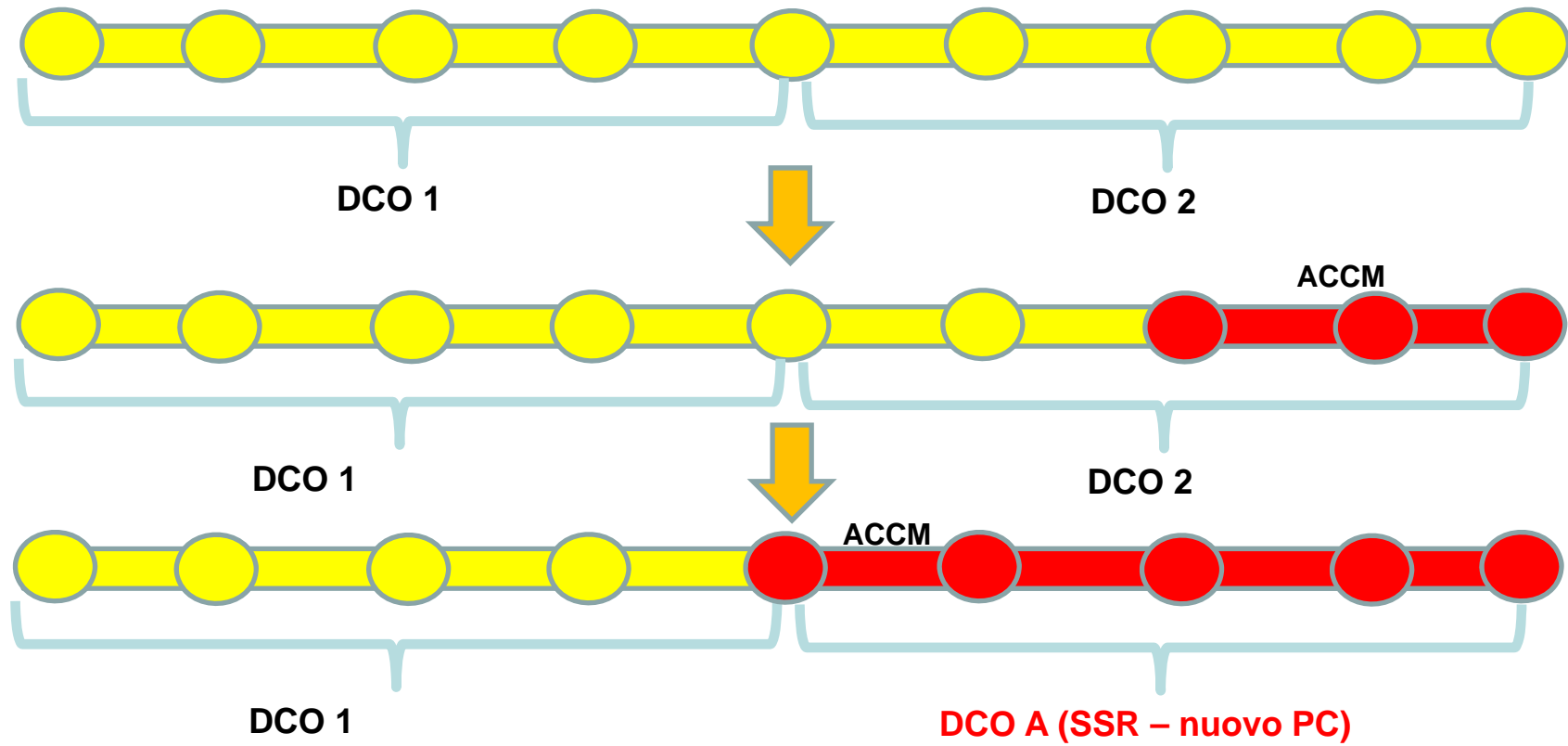


Migrazione da SCC/CTC ad ACCM con SSR



- In prima fase upgrade di **SCC** ad **SSR bridge** per seguire evoluzione dell' interlocking;
- Con il completamento di una sezione DCO con ACCM si passa la stessa ad SSR

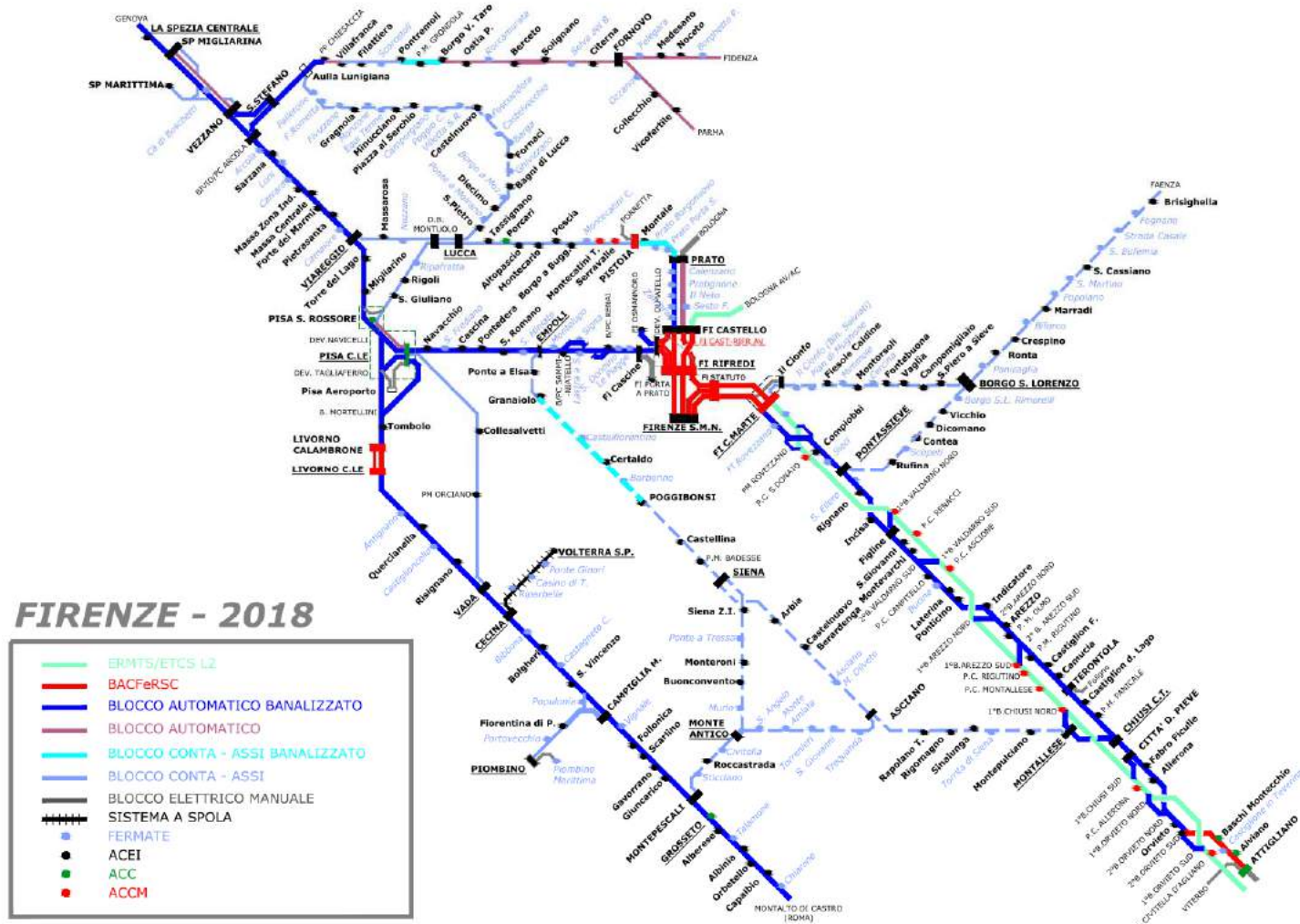
Migration da SCC/CTC ad ACCM con SSR



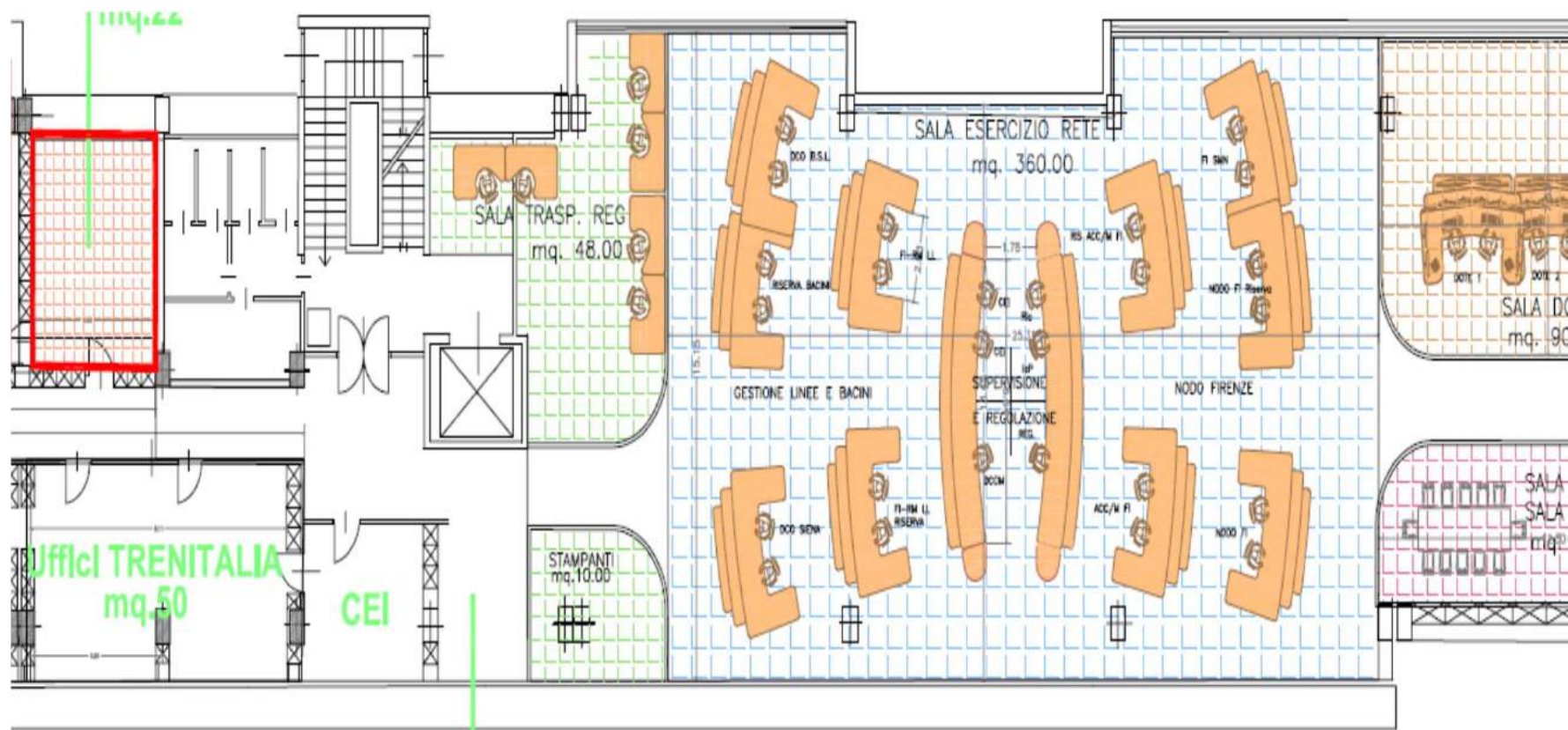
Rete AV/AC attuale



Nodo di Firenze - evoluzione dell'assetto tecnologico al 2018



La Sala Controllo Firenze Campo Marte



Nodo di Firenze: assetto finanziato

DESCRIZIONE:

Il progetto prevede la realizzazione del secondo modulo di ACC-M comprendenti gli impianti di Firenze Santa Maria Novella, Firenze Rifredi, Firenze Statuto, Firenze Campo di Marte e PM Rovezzano e le linee afferenti.

E' prevista inoltre la realizzazione del sistema di distanziamento alta capacità HD ERTMS sulle tratte Firenze Rifredi – Firenze Statuto – Firenze Campo Marte, le tratte affiancate Firenze Campo Marte – PM Rovezzano LL e DD e Firenze Statuto – Firenze SMN.

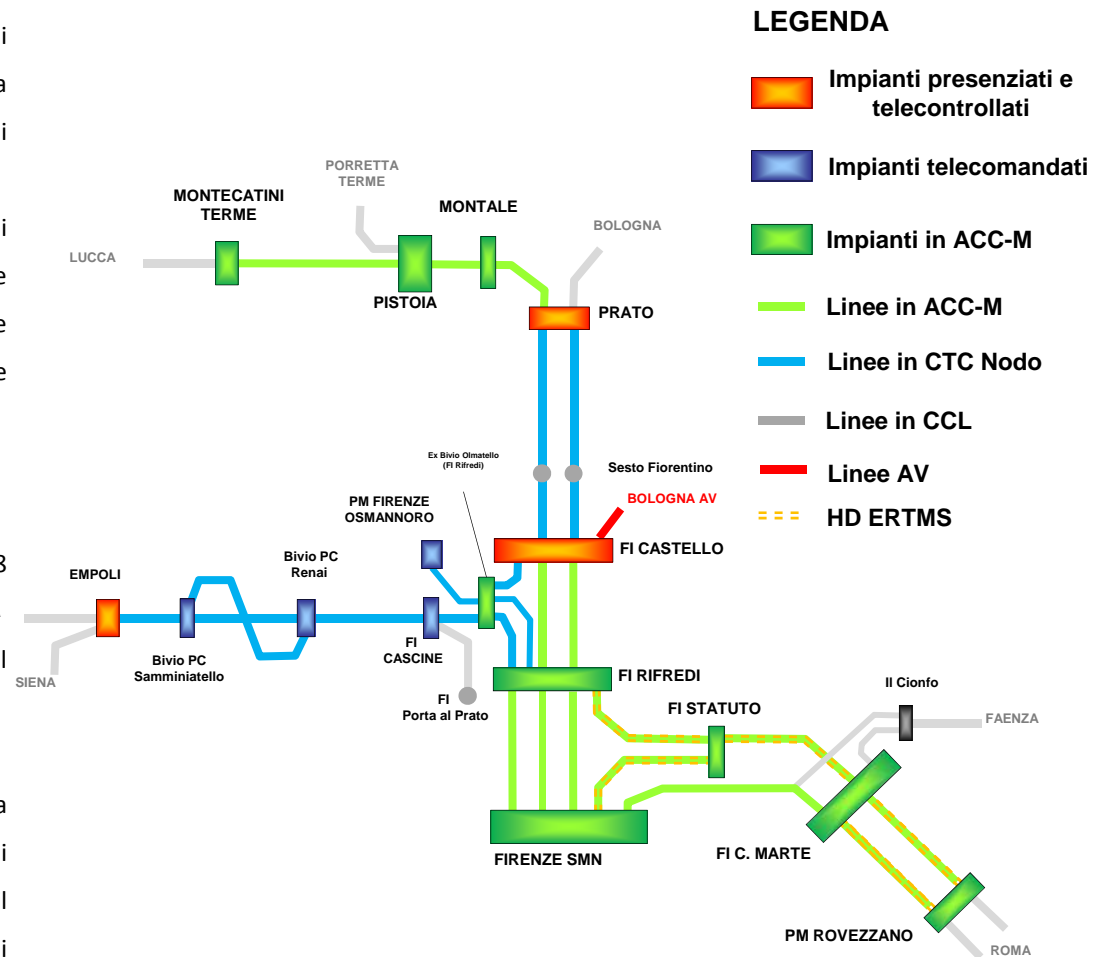
COSTI: CVI stimato in 117 mln€

ATTIVAZIONI:

- La postazione ACC-M verrà attivata per fasi dal Dicembre 2018 al Novembre 2019;
- Il sistema di distanziamento HD ERTMS verrà attivato nel Novembre 2019.

BENEFICI:

Miglioramento della regolarità grazie all'accentramento della gestione della circolazione, aumento dell'affidabilità dei sistemi, aumento della capacità sulle tratte attrezzate con il sistema HD ERTMS, che permette una specifica di distanziamento pari a 3'.



Nodo di Firenze: ulteriore fase

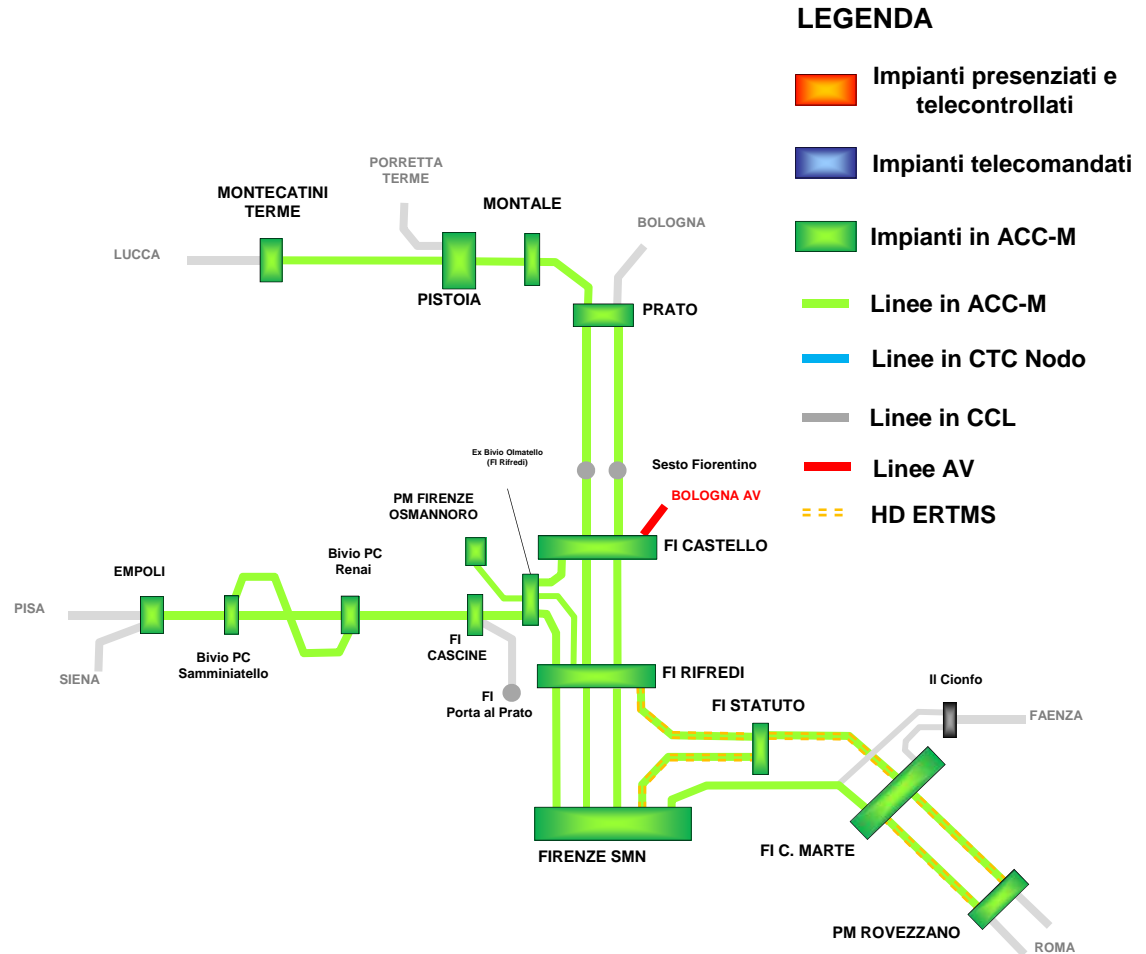
DESCRIZIONE:

Il progetto prevede il completamento della realizzazione dell'ACC-M su tutto il nodo di Firenze, comprendendo le stazioni di Firenze Castello, Prato, Empoli e le linee afferenti.

COSTI: CVI stimato in 99 mln€ (da finanziare)

BENEFICI:

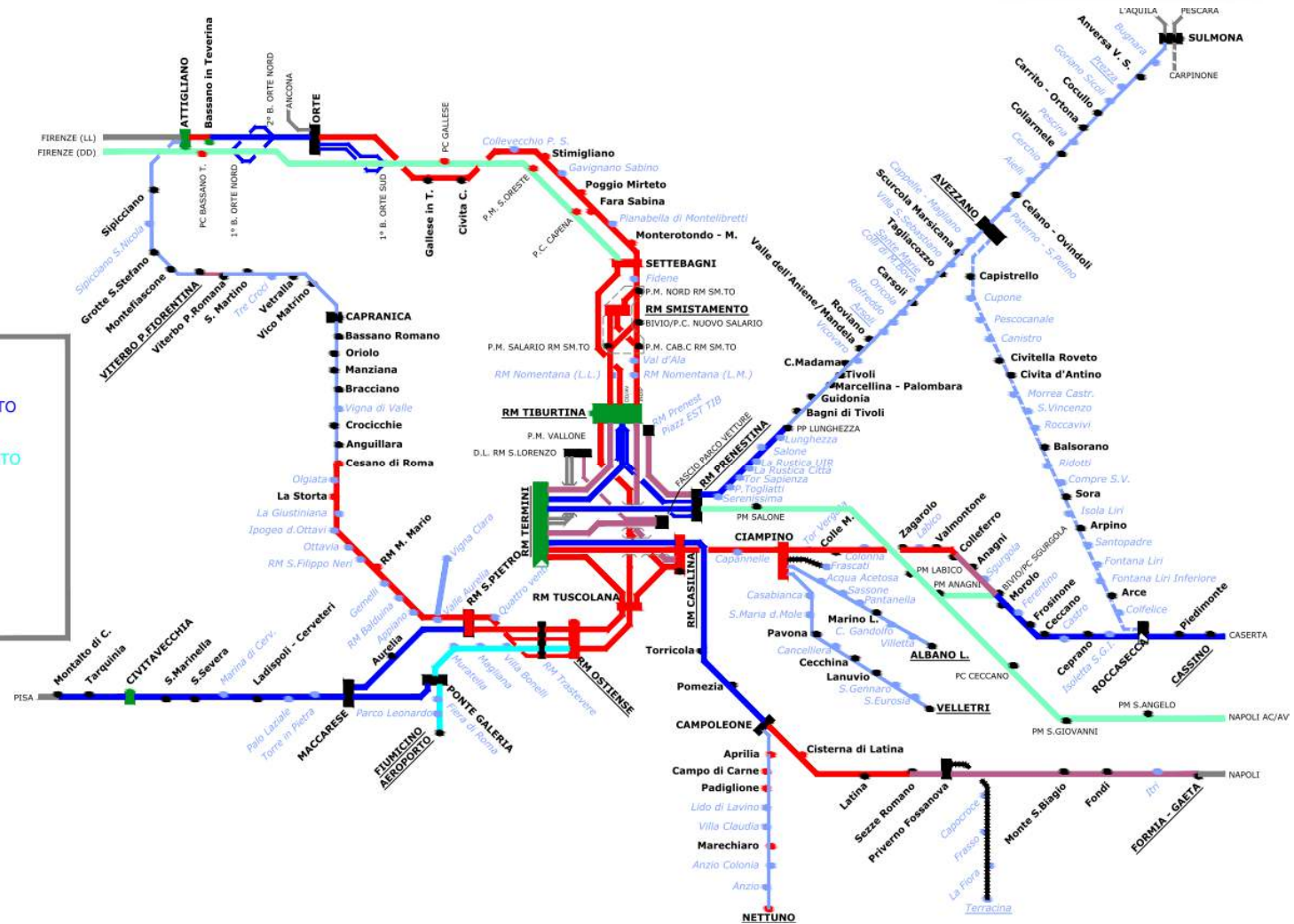
Miglioramento della regolarità grazie all'accentramento della gestione della circolazione e aumento dell'affidabilità dei sistemi.



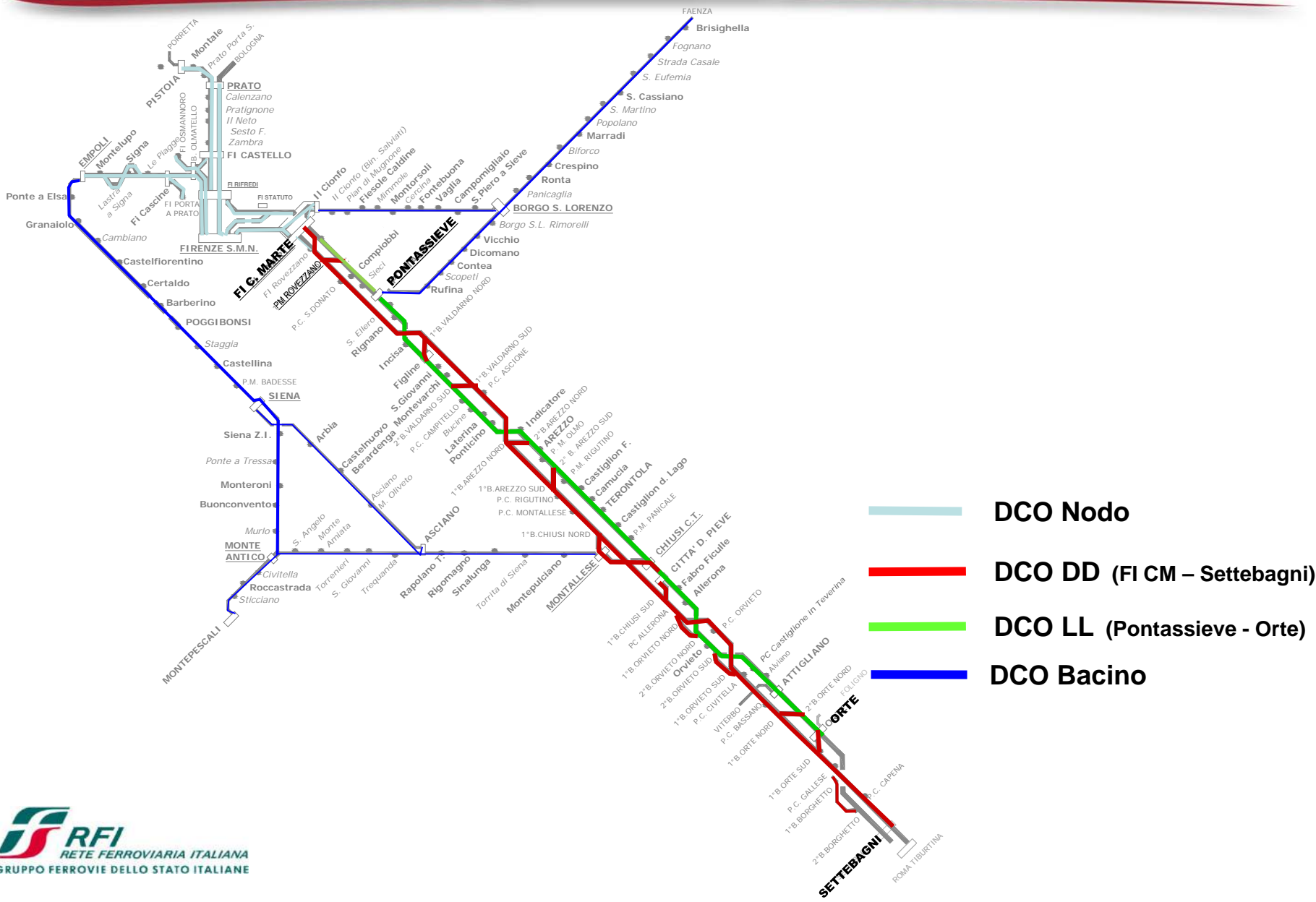
Nodo di Roma - evoluzione dell'assetto tecnologico al 2018

ROMA - 2018



- ERMTS/ETCS L2
- BACFeRSC
- BLOCCO AUTOMATICO BANALIZZATO
- BLOCCO AUTOMATICO
- BLOCCO CONTA - ASSI BANALIZZATO
- BLOCCO CONTA - ASSI
- BLOCCO ELETTRICO MANUALE
- SISTEMA A SPOLA
- FERMATE
- ACEI
- ACC
- ACCM

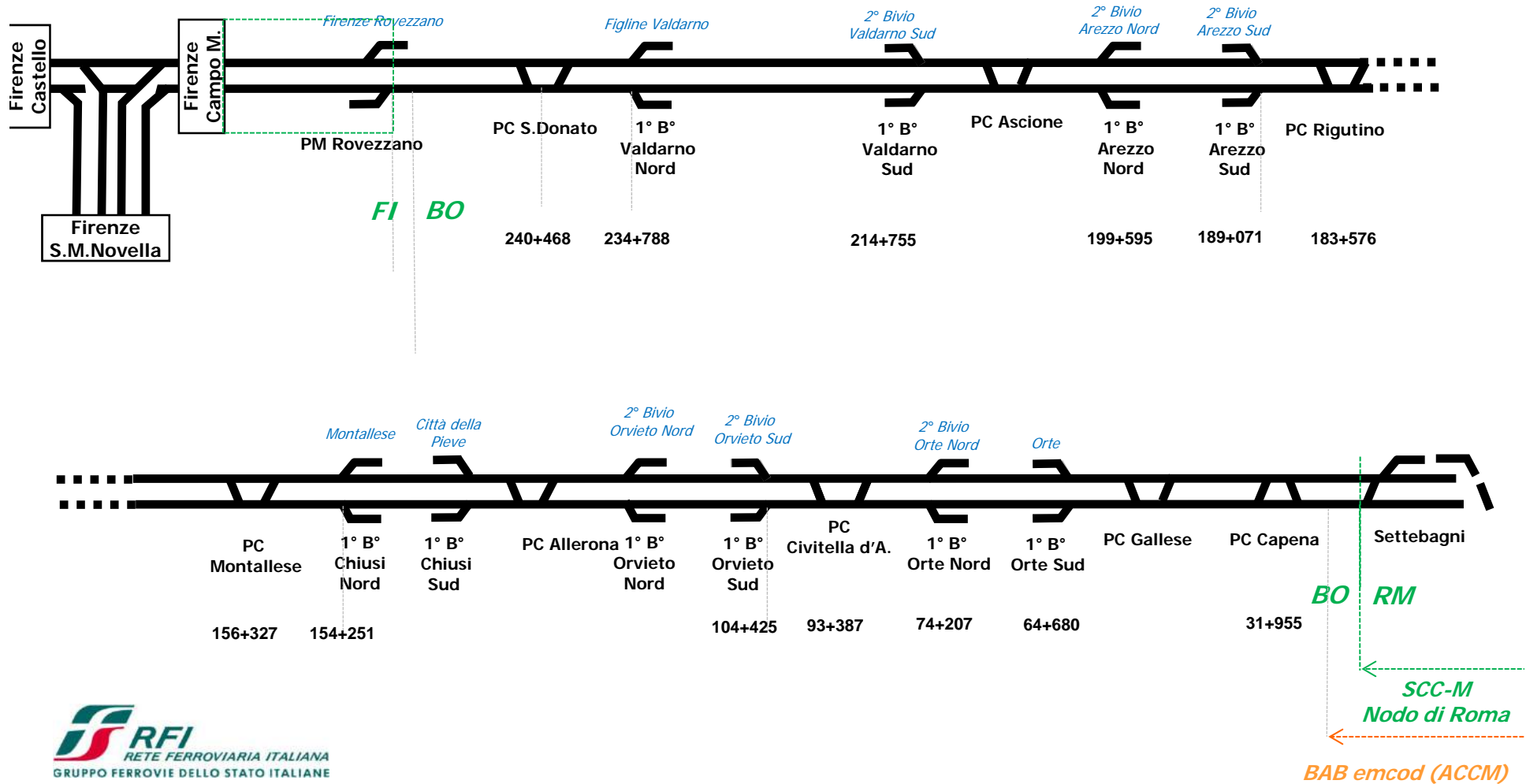


Revamping CTC Firenze - Roma



Adeguamento AV/AC linea DD FI – RM: Profilo funzionale di linea

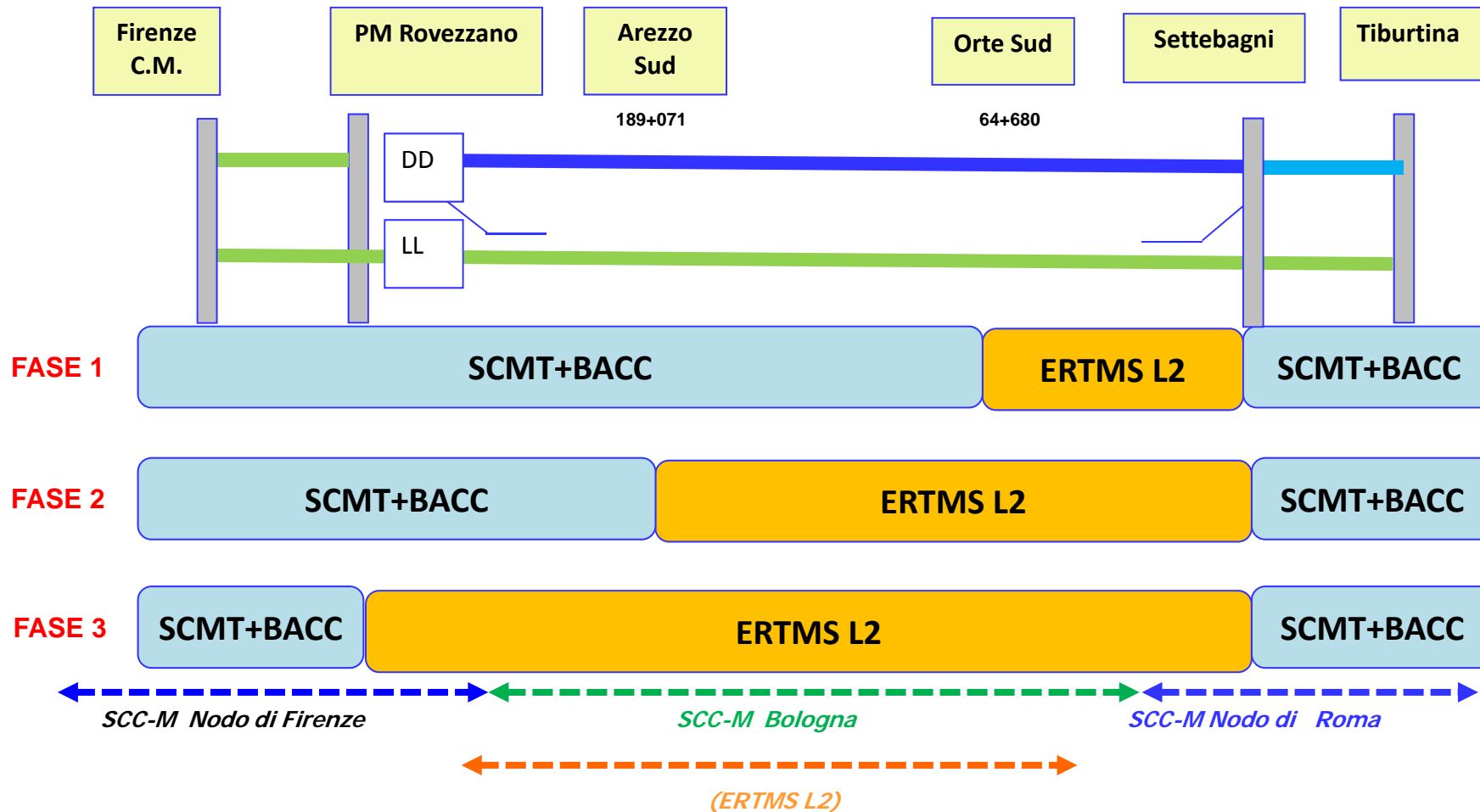
-  Intervento ambito progetto di upgrade DD
-  Intervento già avviato



Adeguamento AV/AC linea DD Firenze – Roma: Interventi Tecnologici

- Sistema di segnalamento/distanziamento **ERTMS L2 , baseline 2.3.0.d;**
- Sistema per la Gestione della Via (GdV) con **ACCM;**
Sistemi **TLC** (fibre ottiche, rete IP, **nuova rete GSM-R**, telefonia selettivi;
Adeguamento Sistemi **RTB;**
- Estensione del sistema **SCC/M della linea Milano - Firenze ;**
- Upgrading **SSE a 3 kVcc** della linea DD Firenze Roma
- Upgrading DOTE e spostamento presso il **PCS di Bologna C.le AV/AC;**

Adeguamento AV/AC linea DD FI – RM attivazione e tempi di realizzazione

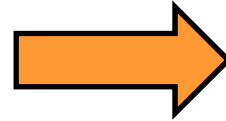


Attivazione per fasi 2018-2019

Le caratteristiche rilevanti del progetto

Premessa e obiettivi

Studio di
Fattibilità



Piano di
adeguamento a
standard AV/AC

OBIETTIVI

Miglioramento qualitativo e
quantitativo dei servizi

Miglioramento della gestione
della circolazione sull'intera
Direttrice AV/AC Torino -
Milano – Napoli, sia in
situazioni normali che di
degrado

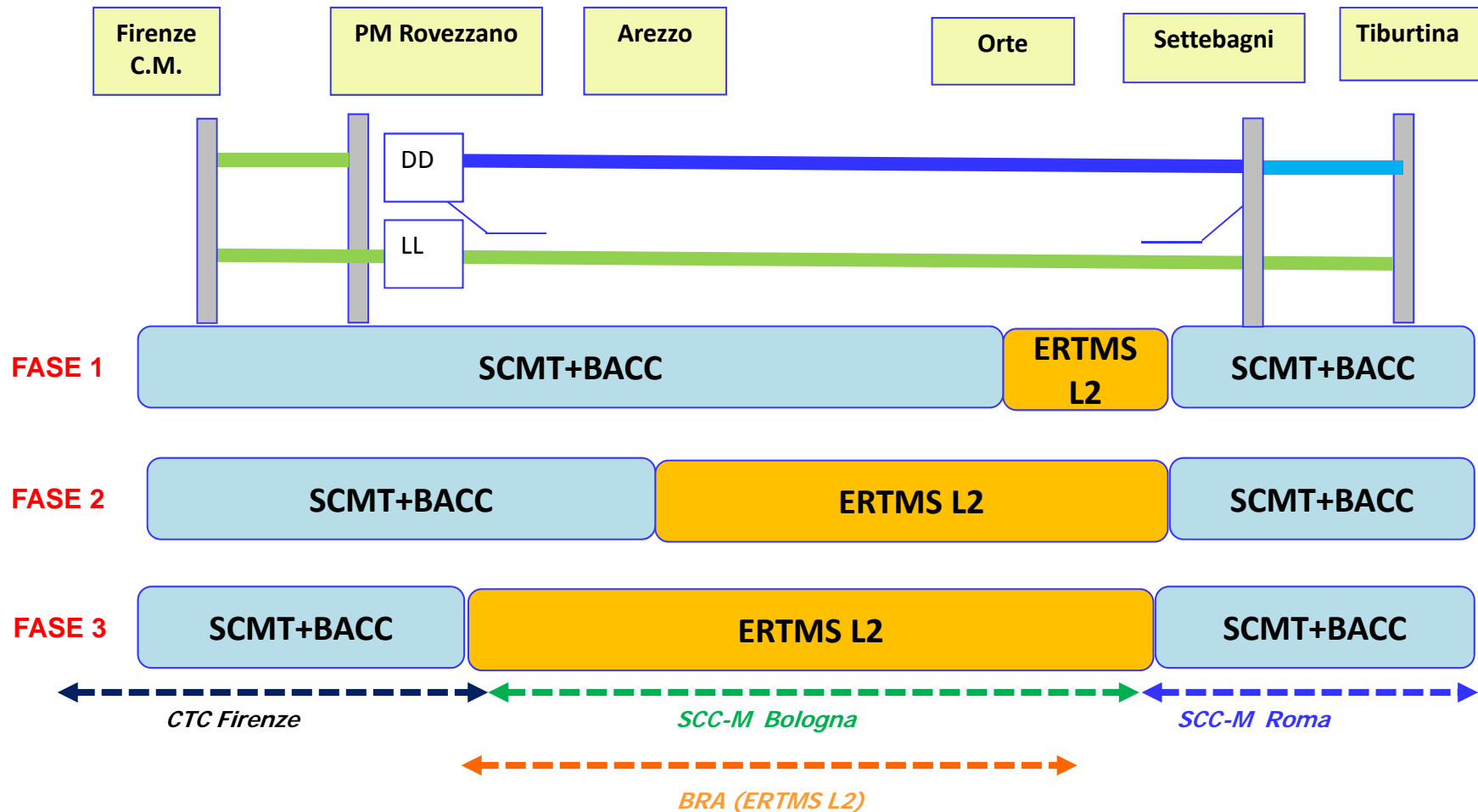
Interventi per Adeguamento Tecnologico Infrastruttura

- Sistema di segnalamento/distanziamento **ERTMS L2 2.3.0.d** non sovrapposto a SCMT
- Nuovo Sistema per la Gestione della Via (GdV) con **ACCM**
- Nuovo Sistema per la gestione della Circolazione con **SCCM**
- Sistemazione della/e postazioni DCO presso il **PCS di Bologna Centrale AV/AC**
- Sistemi **TLC** (fibre ottiche, rete SDH, rete GSM-R, telefonia selettiva, Sistemi di OA&M)
- Sistemi **RTB e MTR**
- Nuovi **Sistemi di alimentazione e riserva** degli impianti di sicurezza e segnalamento di stazione e linea
- Nuovi sistemi di **Impianti Meccanici e Security** nel Posto Centrale, nei Fabbricati Tecnologici e nelle garitte di linea
- Nuovi Sistemi di impianti **LFM** Posto Centrale, nei Fabbricati Tecnologici, RED
- Interventi di upgrade nelle **SSE**
- Realizzazione di «limitate» opere civili nei fabbricati del Posto Centrale, nei posti tecnologici e installazione di Shelter

Punti chiave su cui si sviluppa il Progetto

- ❖ Ampio utilizzo di **cavi in alluminio e di Fibre ottiche** per le alimentazione e le funzioni di segnalamento con conseguente pesante riduzione di presenza di cavi in rame in linea e piazzale. Riutilizzo degli attuali cunicoli con eventuale manipolazione cavi.
- ❖ Utilizzo di soluzioni tecnologiche miranti all'uso di apparati ottimizzati per la **minima occupazione di spazi e facilmente modulabili**
- ❖ Utilizzo di soluzioni tecnologiche miranti all'uso di apparati **a basso consumo energetico** e che **non necessitano di ambienti condizionati** (elettronica a range esteso)
- ❖ Utilizzo prevalente di **elettronica decentralizzata ad alta affidabilità** (prevista la ridondanza a caldo di alcune schede)
- ❖ Utilizzo di soluzioni che prevedano **la massima integrazione di Sistema** tra i singoli apparati con ampio uso di porte di rete ethernet per la connessione su rete lunga distanza di PLC centralizzatori di informazioni diagnostiche, telecomandi e telecontrolli

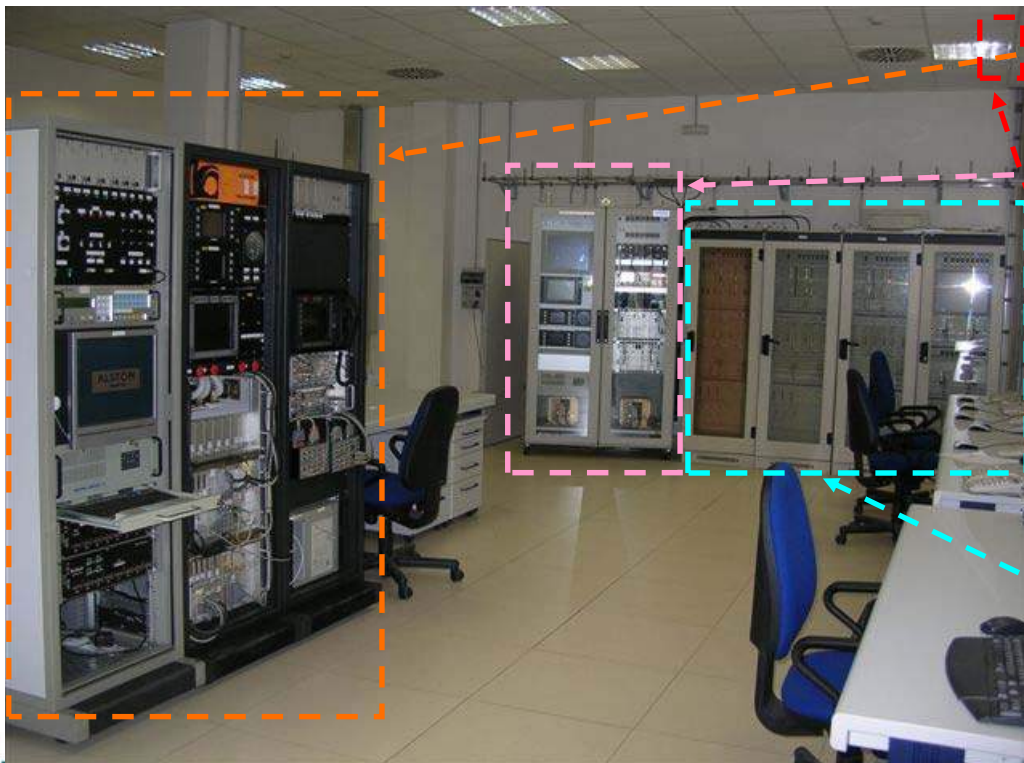
Fasi di attivazione ipotizzate



ETCS - ERTMS

- **Realizzazione Sistema ERTMS L2 2.3.0d**
- **Fornitura in opera di un sistema di simulazione integrato Terra-Bordo per attività di laboratorio comprensivo di apparati RBC Target ed EVC Target**

Minimizzare il numero delle prove in campo



Ambiente di simulazione con
Macchine target SSB Alstom
(include modulo SCMT STM)

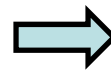
Ansalo simulatore di bordo
(include modulo SCMT STM)

Antenna GSM-R (dipolo
interno)

Radio Block Center per ogni tratta
AV o nuove applicazioni ERTMS

SCC/M e ACCM

- Realizzazione del Sistema di Comando e Controllo Multistazione (SCC-M) che garantisca le funzioni di:
 - Circolazione
 - Diagnostica e Manutenzione
 - Sicurezza e Telesorveglianza
- Realizzazione dell'ACC Multistazione compresa la realizzazione Posti Periferici Multistazione (PPM) e Posti Periferici Tecnologici (PPT) per la gestione gli enti di piazzale di stazione e di linea



SIAP e LFM

- Eliminazione delle alimentazioni a 2750V.
- Realizzazione dei sistemi di alimentazione e riserva degli Impianti di sicurezza e segnalamento di stazione e di linea
- Fornitura e posa in opera di cavi di alimentazione 1 kV e quadri a 1000V;
- Realizzazione di Riscaldamento elettrico deviatoi (RED) nei PDS;



TLC

- Doppia dorsale in fibra-ottica da Settebagni a Rovezzano
- Rinnovo tecnologico ed impiantistico degli apparati GSM-R per adeguamento agli standard AV/AC e realizzazione ridondata di rete radio;
- Rinnovo tecnologico ed impiantistico del sistema trasmissivo SDH per il GSMR;
- Rinnovamento impianti di telefonia selettiva STSI in tecnologia VOIP

TE e SSE

1° Fase

- ❖ Potenziamento degli alimentatori delle SSE e passaggio al nuovo schema di alimentazione a “C” (da 6 a 4 alimentatori);
- ❖ Adeguamento del circuito di ritorno e protezione TE;

2° Fase

- ❖ Aggiunta del terzo gruppo nelle SSE di Settebagni, Capena, Montallese, Farneta, San Donato e relativa sostituzione degli alimentatori 3 kVcc e della cella misure e negativi installando nuove apparecchiature in quadro.

3° Fase

- ❖ Sostituzione degli alimentatori 3 kVcc e della cella misure e negativi installando nuove apparecchiature in quadro in tutte le rimanenti SSE;
- ❖ Adeguamento del posto centrale di Bologna per il telecomando di tutti gli impianti TE della linea DD.ma ed adeguamento del sistema di governo di tutte le SSE.

Grazie