Upgrading tecnologico agli standard AV/AC della linea DD Firenze-Roma

Sottosistema energia

15 Febbraio 2021

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CIFI
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Italferr S.p.A

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

SOTTOSISTEMA ENERGIA : nuovi requisiti prestazionali linea DD.MA

Evoluzione delle prestazioni richieste alla linea:

- ✓ Aumento della potenzialità, dell'affidabilità e disponibilità degli impianti
- ✓ Incremento dei traffico (Ipotesi treni ETR 1000 a 5 minuti)
- ✓ Possibilità di introdurre nuovi profili di velocita fino a 300 km/h
- ✓ Upgrade tecnologico (Unità funzionali 3 kVcc, sistemi SCADA)
- ✓ Migliore gestione degli impianti : nuovo DOTE e nuova diagnostica

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Nuovi requisiti prestazionali linea DD.MA

Fasi esecutive dello progetto

- ✓ Analisi del sistema (simulazioni di marcia e della rete elettrica per la trazione ferroviaria)
- ✓ Individuazione degli interventi prioritari
- ✓ Studio delle fasi e della cantierizzazione degli interventi (linea in esercizio)
- ✓ Sviluppo progetto per i singoli impianti

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Sistema di alimentazione linea DD.ma

SSE n.	Linea Roma - Firenze	pk	N. Gruppi
1	SETTEBAGNI	14+300	2x5,4MW
2	CAPENA	31+564	2x5,4MW
3	S. ORESTE	44+561	2x5,4MW
4	GALLESE	60+759	2x5,4MW
5	BASSANO	75+968	2x5,4MW
6	CIVITELLA D'AGLIANO	93+115	2x5,4MW
7	ORVIETO	108+750	2x5,4MW
8	ALLERONA	121+320	2x5,4MW
9	CITTA DELLA PIEVE	137+709	2x5,4MW
10	MONTALLESE	154+151	2x5,4MW
11	FARNETA	169+298	2x5,4MW
12	RIGUTINO	183+392	2x5,4MW
13	**AREZZO NORD**	**198+884**	**3x5,4MW**
14	**VALDARNO SUD**	**214+860**	**3x5,4MW**
15	**RENACCI**	**227+050**	**3x5,4MW**
16	S. DONATO	240+637	2x5,4MW
17	**COMPIOBBI**	**253+617**	**3x5,4MW**

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Nuovi requisiti prestazionali linea DD.MA

Principali vincoli progettuali imposti dal contesto

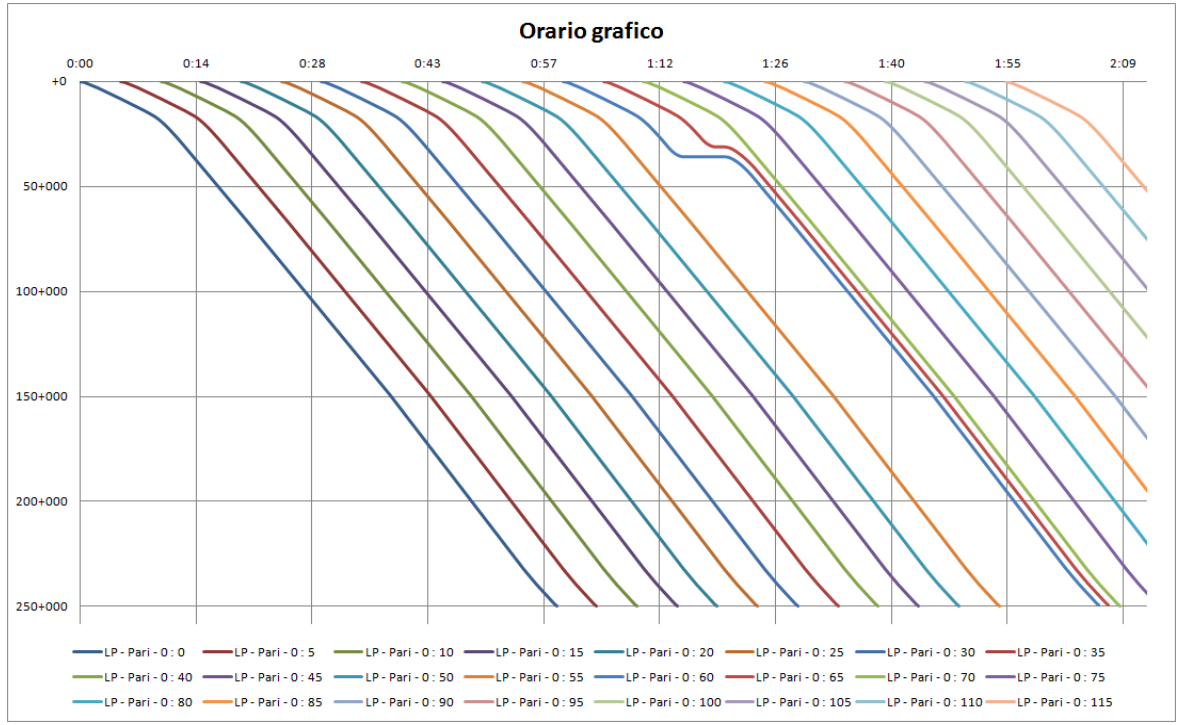
- ✓ Necessità di evitare espropri → Utilizzo esclusivo aree di SSE
- ✓ Utilizzo del fabbricato esistente
- ✓ Necessità del mantenimento in esercizio della SSE durante le lavorazioni → Impossibilità di esercizio con impianto escluso e sezionatori seconda fila chiusi
- ✓ Esigenza di non effettuare lavorazioni contemporanee su SSE limitrofe

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Nuovi requisiti prestazionali linea DD.MA

Simulazioni del sistema elettrico di alimentazione TE

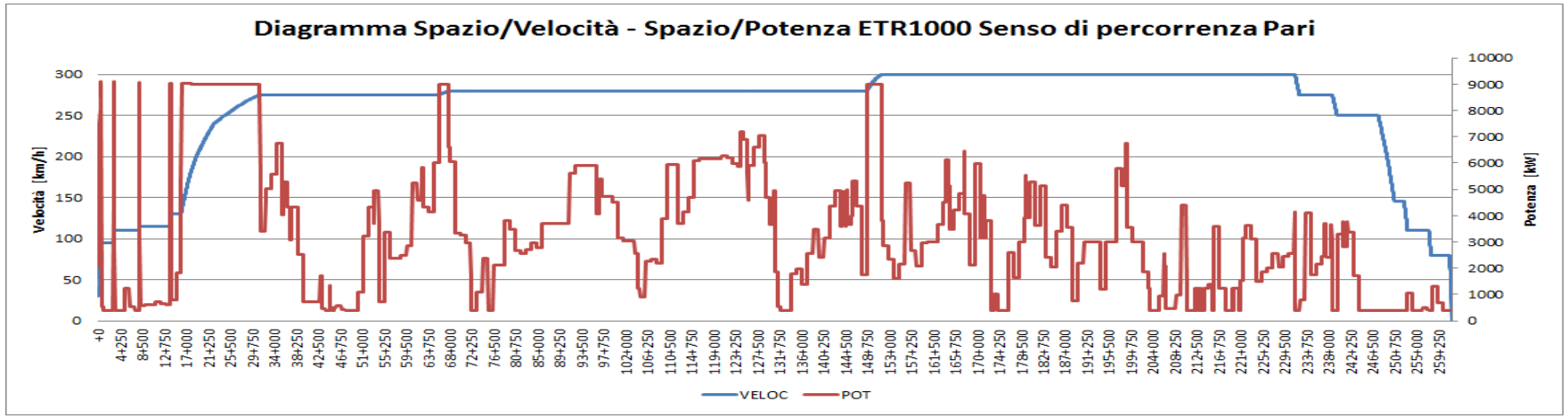
Sono state condotte le simulazioni del sistema per la trazione elettrica considerando lo scenario di esercizio con treni a 5 minuti e in caso di perturbazione della circolazione.

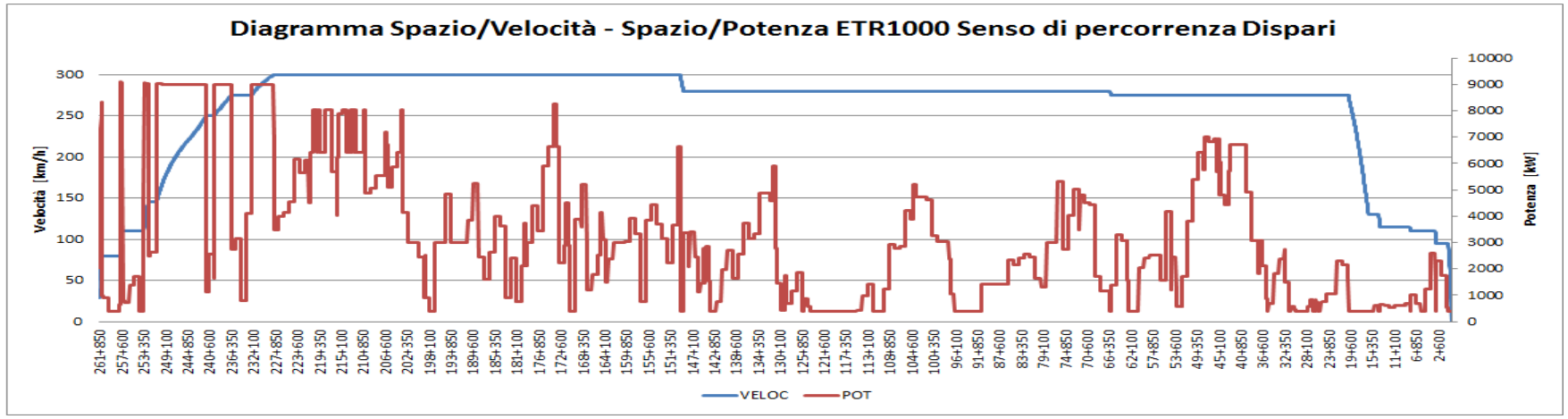


Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Verifica dimensionamento sistema di trazione

Simulazioni di Marcia





Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Verifica dimensionamento sistema di trazione

Risultati simulazioni di rete normale funzionamento

In **blu** sono evidenziate le 5 SSE non equipaggiate con tre gruppi che erogano la corrente maggiore (superiore a 2750A)

(1) La SSE eroga energia direttamente anche ad altre linee limitrofe

		Normale Servizio	Limiti Normativi
Tensione media [V]	Dispari	3339	-
	Pari	3334	
Tensione media utile [V]	Dispari	3256	2800
	Pari	3223	
Tensione minima [V]	Dispari	2883	2000
	Pari	2750	

Corrente Erogata dalle SSE			
	Corrente Erogata [A]		
SSE:	Potenza Installata	Media Quadratica	Massima
COMPIOBBI(1)	3x5,4MW	1371	2733(1)
S. DONATO	2x5,4MW	1827	2768
RENACCI	3x5,4MW	1547	2764
VALDARNO SUD(1)	3x5,4MW	1413	2726(1)
AREZZO NORD(1)	3x5,4MW	1292	2633(1)
RIGUTINO	2x5,4MW	1116	1984
FARNETA	2x5,4MW	1246	2928
MONTALLESE	2x5,4MW	1393	3214
CITTA DELLA PIEVE(1)	2x5,4MW	1368	2584(1)
ALLERONA	2x5,4MW	1321	2554
ORVIETO	2x5,4MW	1207	2135
CIVITELLA D'AGLIANO	2x5,4MW	1316	2241
BASSANO	2x5,4MW	1317	2643
GALLESE	2x5,4MW	1375	2593
S. ORESTE	2x5,4MW	1467	2610
CAPENA	2x5,4MW	1930	3238
SETTEBAGNI(1)	2x5,4MW	1637	2750(1)

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma – sottosistema energia

Verifica dimensionamento sistema di trazione

Risultati simulazioni di rete regime degradato

Verifica di Tipo C	↓ SSE Fuori Servizio ↓																
↓ Corrente Massima erogata dalla SSE [A] ↓	COMPIOBBI(1)	S. DONATO	RENACCI	VALDARNO SUD(1)	AREZZO NORD(1)	RIGUTINO	FARNETA	MONTALLESE(1)	CITTA' PIEVE(1)	ALLERONA	ORVIETO	CIVITELLA	BASSANO	GALLESE	S. ORESTE	CAPENA	SETTEBAGNI(1)
COMPIOBBI(1)	-	3854	2863	2743	2736	2734	2733	2733	2733	2733	2733	2733	2733	2733	2733	2733	2733
S. DONATO	3570	-	3395	2985	2783	2769	2769	2768	2768	2768	2768	2768	2768	2768	2768	2768	2768
RENACCI	2914	3791	-	3577	3059	2778	2766	2765	2764	2764	2764	2764	2764	2764	2764	2764	2764
VALDARNO SUD(1)	2740	2938	3449	-	3715	2829	2740	2728	2726	2726	2726	2726	2726	2726	2726	2726	2726
AREZZO NORD(1)	2636	2652	2852	3529	-	3225	2761	2666	2637	2634	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633
RIGUTINO	1984	1987	1995	2116	2795	-	3160	2163	1997	1985	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
FARNETA	2928	2929	2932	2939	3049	3722	-	3973	3076	2956	2933	2929	2928	2928	2928	2928	2928
MONTALLESE (1)	3214	3214	3214	3215	3239	3301	3994	-	4369	3355	3239	3218	3215	3214	3214	3214	3214
CITTA' PIEVE(1)	2584	2584	2584	2585	2590	2594	2652	4031	-	3834	2713	2599	2587	2585	2584	2584	2584
ALLERONA	2554	2554	2554	2554	2555	2556	2571	2725	3726	-	3414	2683	2564	2556	2554	2554	2554
ORVIETO	2135	2135	2135	2135	2135	2136	2139	2155	2200	3073	-	3118	2234	2157	2137	2136	2135
CIVITELLA	2241	2241	2241	2241	2241	2241	2242	2244	2261	2376	3068	-	3324	2366	2255	2247	2242
BASSANO	2643	2643	2643	2643	2643	2643	2643	2643	2645	2656	2729	3527	-	3630	2703	2668	2648
GALLESE	2593	2593	2593	2593	2593	2593	2593	2593	2593	2594	2603	2688	3775	-	3544	2734	2621
S. ORESTE	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2510	2511	2512	2524	2643	3570	-	4146	2786
CAPENA	3238	3238	3238	3238	3238	3238	3238	3238	3238	3239	3239	3242	3258	3423	4666	-	4561
SETTEBAGNI(1)	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2748	2750	2769	2890	3919	-

Tabella 18 - Verifica Tipo C – Corrente massima Erogata dalle SSE

**in blu sono evidenziate le SSE che ad oggi posseggono 3 gruppi di conversione da 5,4MW*

(1)La SSE eroga energia direttamente anche ad altre linee limitrofe

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CIFI
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

INTERVENTI nel sottosistema energia

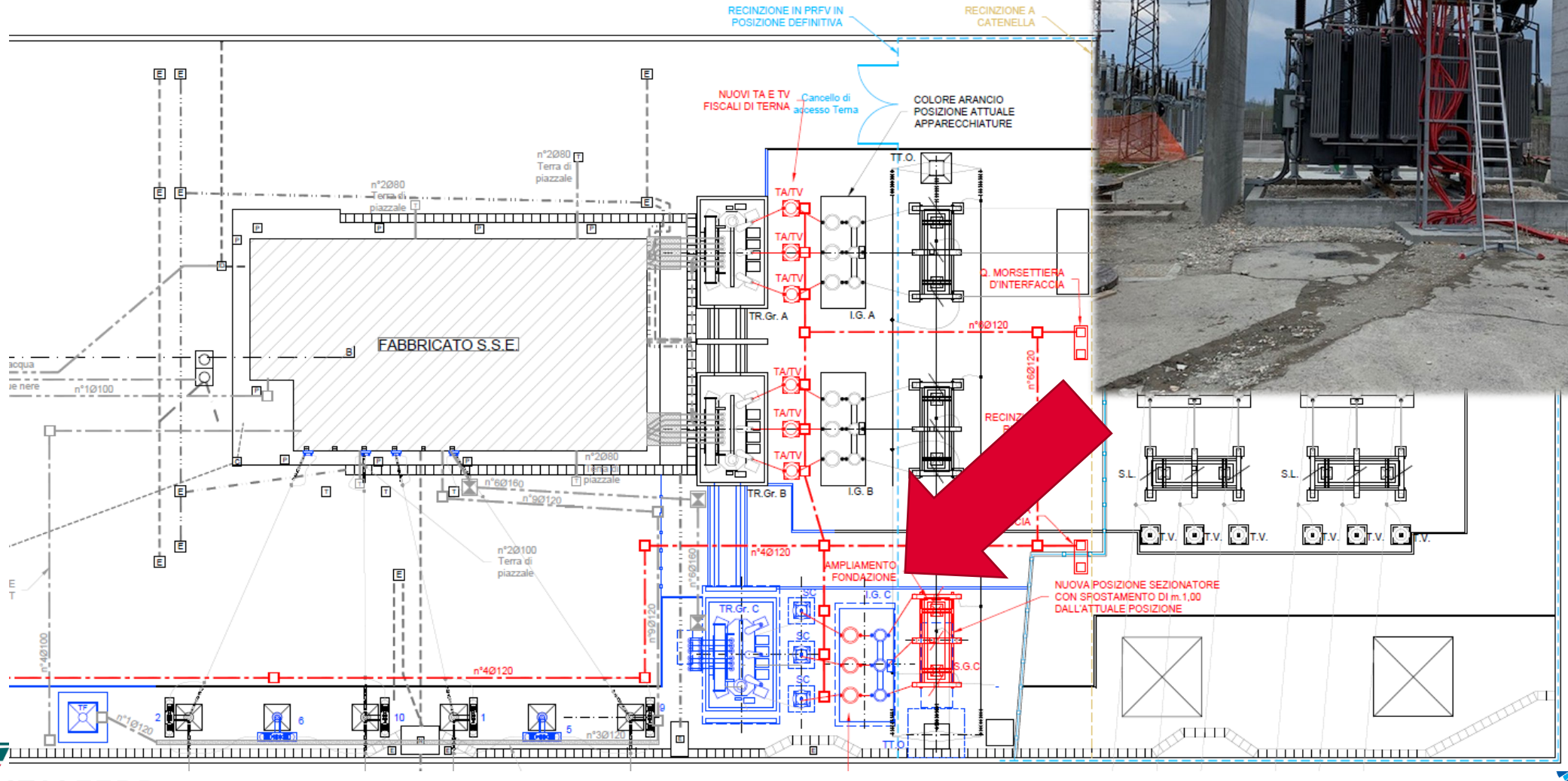
- ✓ **Installazione 3 gruppo : 5 nuovi stalli 132/2,75 kV** (trafo, sezionatore, interruttore + TA, scaricatore)
- ✓ **Rinnovo totale apparecchiature 3 kV: 134 Unità funzionali 3 kVcc** (40 Unità Filtro, 16 Unità Misure e Negativo, 78 Unità Alimentatore 3 kVcc).
- ✓ **Adeguamento schema di alimentazione**
- ✓ **Rinnovo sistemi di comando e controllo di SSE: 16 nuovi sistemi SCADA**
- ✓ **Nuovo DOTE AV integrato al PCS di Bologna**
- ✓ **2 Postazioni centralizzate** di diagnostica (Firenze e Bologna)

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Intervento di adeguamento delle sottostazioni elettriche

Interventi Piazzale SSE oggetto di installazione del terzo gruppo

SSE Settebagni, Capena, Farneta, Montallese, San Donato:



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

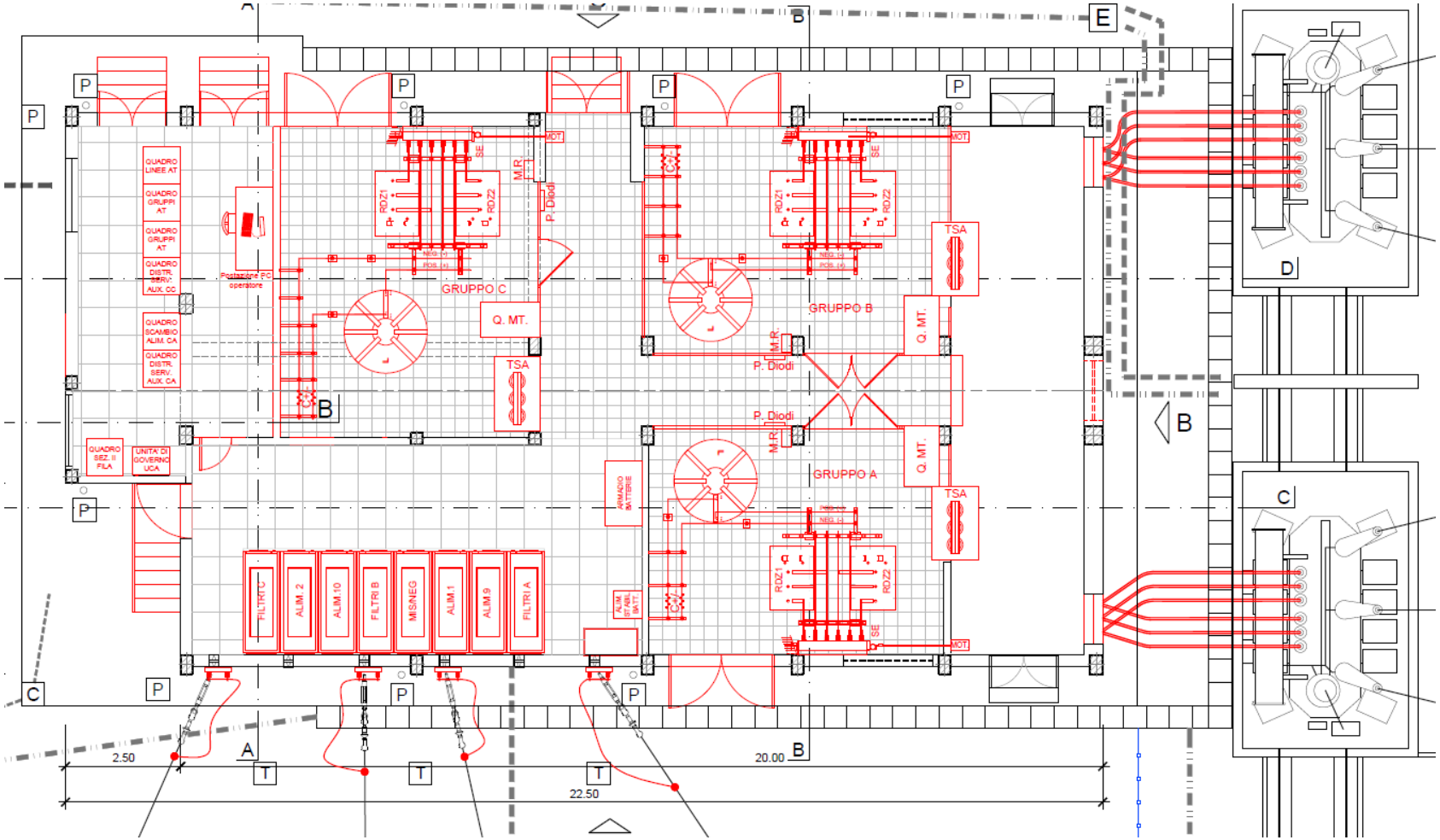
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Intervento di adeguamento delle sottostazioni elettriche

Interventi fabbricato SSE oggetto di installazione del terzo gruppo

SSE Settebagni, Capena, Farneta, Montallese, San Donato:



Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

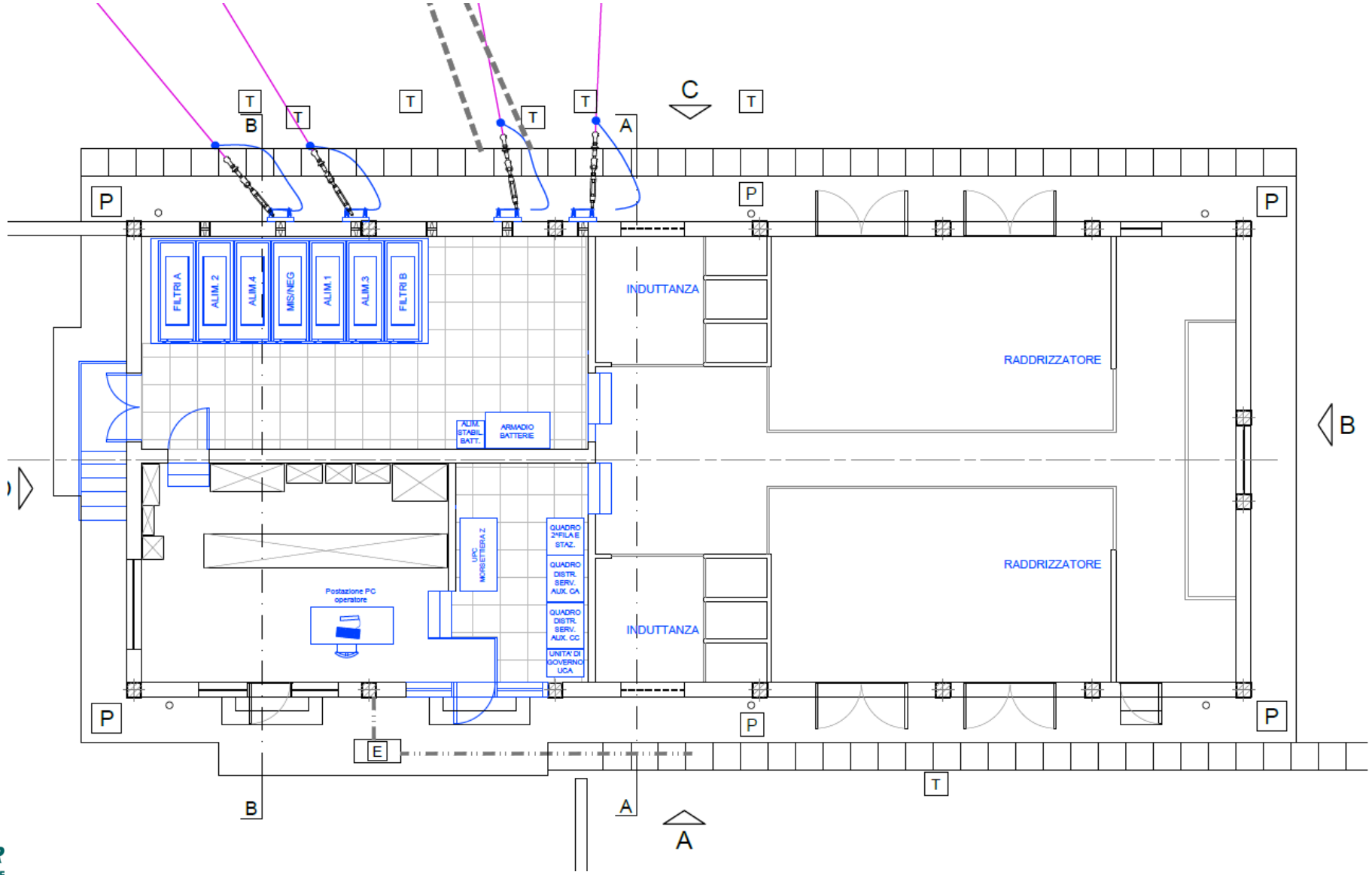
Intervento di adeguamento delle sottostazioni elettriche

Per tutte le SSE: Rinnovo delle apparecchiature quadro 3 kVcc;
nuove celle omologate a specifica RFI serie 400 (maggiore funzionalità e sicurezza)

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Intervento di adeguamento delle sottostazioni elettriche

Interventi fabbricato SSE non oggetto di installazione del terzo gruppo



Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Intervento di adeguamento delle linee di alimentazione: da schema a T a schema a C (SSE San Donato)

TABELLA PALIFICATA		
N. Sost.	Ttipo	Blocco
9-1	LSF24Gc	R3
1-1	LSF24Gc	R3+TTA
1-3	LSF20Gc	R1
1-5	LSF22Gc	R2+TTA
10-2	LSF20Gc	R1
10-4	LSF24Gc	R3
2-2	LSF20Gc	R1
2-4	LSF24Gc	R3+TTA
2-6	LSF20Gc	R1
2-8	LSF22Gc	R2+TTA

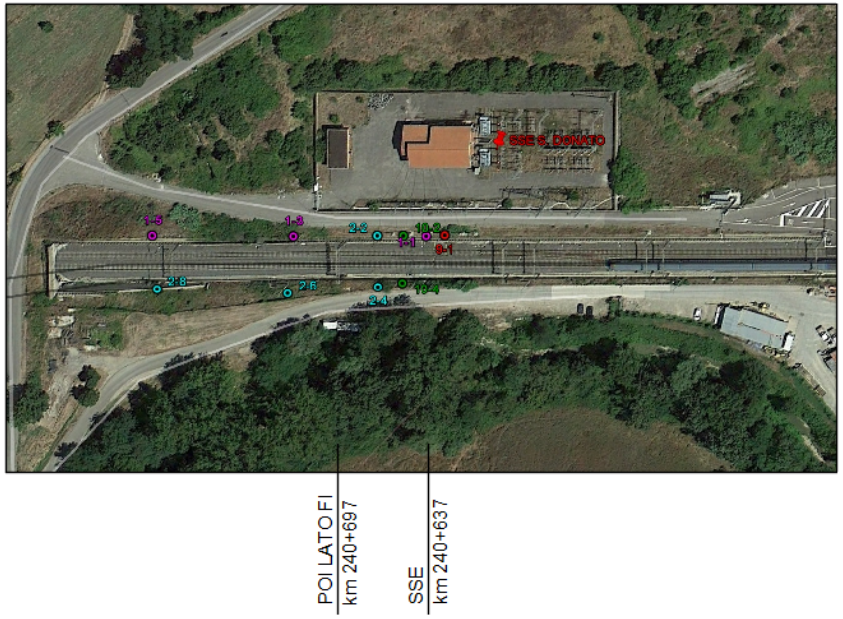
TABELLA DELLE CONDUTTURE			
Aliment.	Da sost.	A sost.	Corda(m)
9	SSE	9-1	4x40
1	SSE	1-1	4x40
1	1-1	1-5	4x110
10	SSE	10-4	4x55
2	SSE	2-4	4x60
2	2-4	2-8	4x100
Totale corda Cu 155 mm²			1620

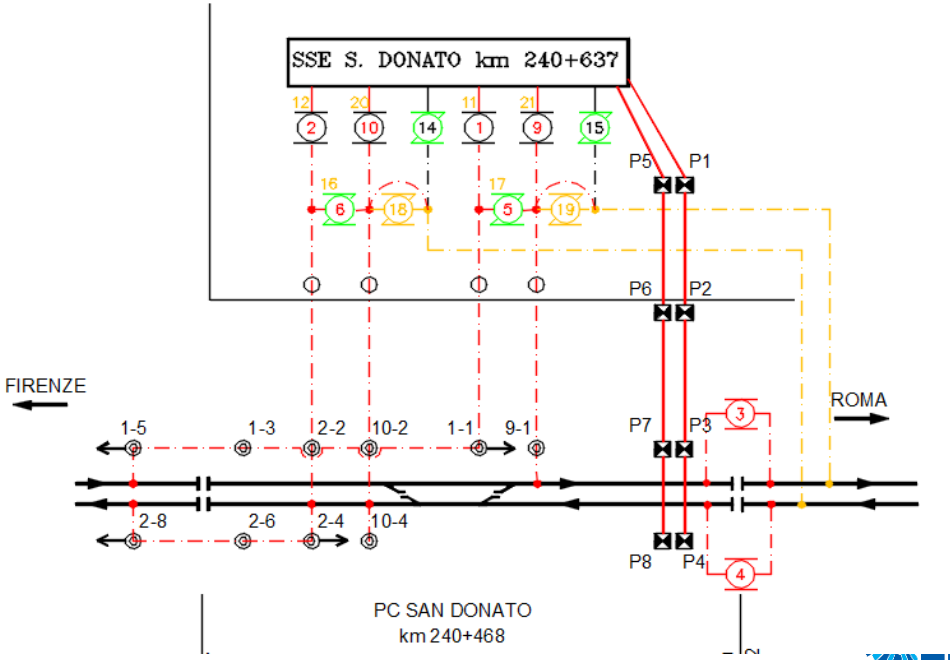
TABELLA DELLE DEMOLIZIONI			
Aliment.	Sost. (n.)	TT	Corda(m)
11	3	2	2x140
12	4	2	2x150
20	2	-	2x55
21	1	-	2x40
14	12	2	2x510
15	11	2	2x490

ADEG. CIRCUITO NEGATIVO	
MATERIALE	Q.ta
Tubo PVC Ø 100mm	2x60+2x40 m
Pozzetto 80x80x80 cm	4
cavo da Ø 19,62 mm cat./prog. 803/901	6x60 m bin. pari 6x40 m bin. dispari

TLC - B.T.	
MATERIALE	Q.ta
Tubo PVC Ø 100mm	2x60+2x40 m
Pozzetto 80x80x80 cm	4

STRALCIO PLANIMETRICO SSE S.DONATO - SCALA 1:2000





ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Intervento di adeguamento delle sottostazioni elettriche

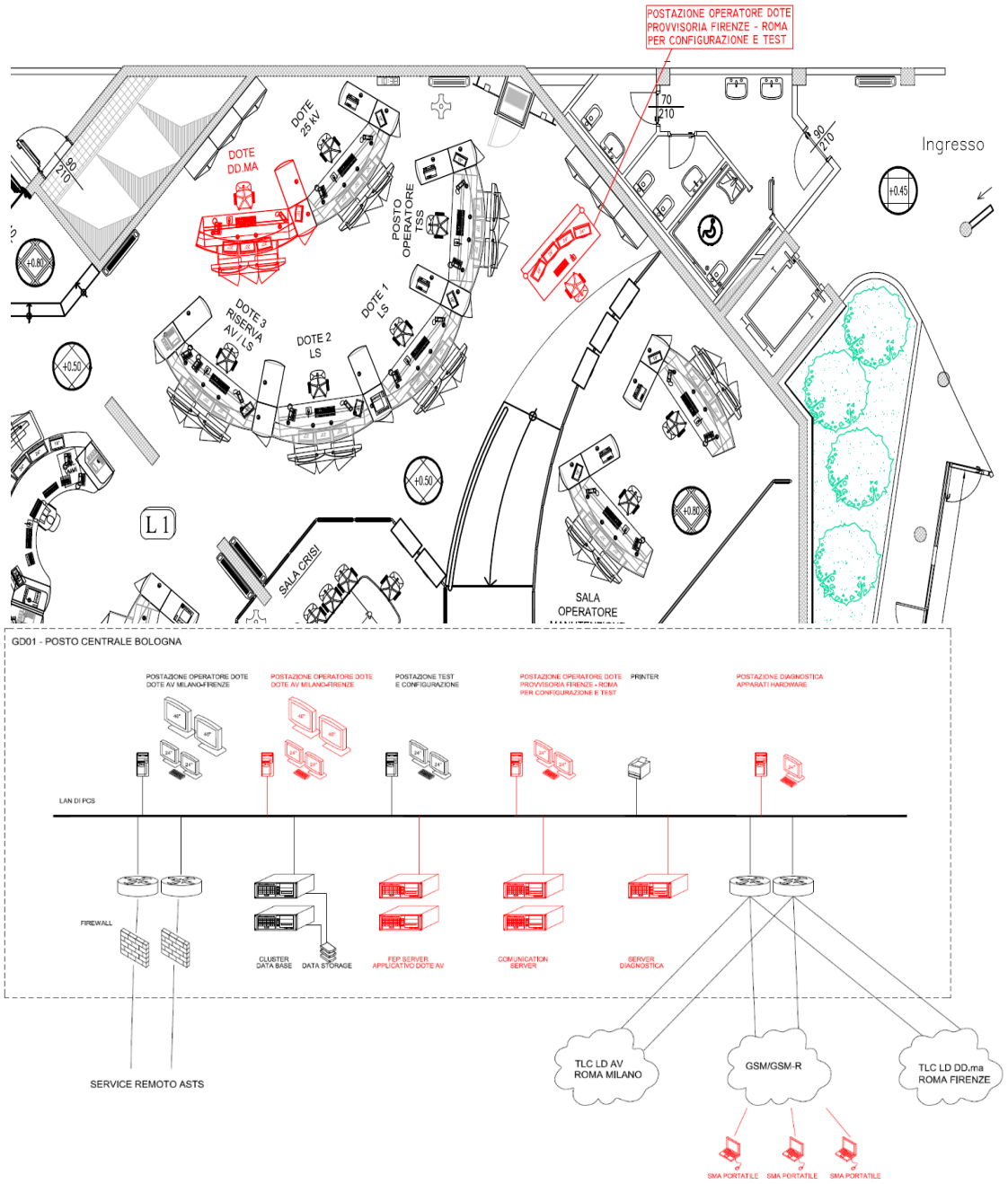
Per tutte le SSE: Installazione sistema SCADA computerizzato

- ✓ Attività eseguite in esercizio
- ✓ Previste 2 postazioni centralizzate (Firenze e Bologna)

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

NUOVO DOTE AV INTEGRATO A BOLOGNA

- ✓ Rinnovo degli attuali elaboratori FEP Server e Communication Server. Su questi elaboratori sarà effettuato il porting del Software, applicativi e configurazione, del DOTE-AV attuale integrato delle configurazioni per la gestione della tratta DD Firenze – Roma.
- ✓ Nuova postazione operatore dedicata alla gestione della tratta DD Firenze – Roma.
- ✓ Nuova postazione operatore provvisoria per le operazioni di test e configurazione
- ✓ Rinnovo elaboratore per la diagnostica dei nuovi apparati server.



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

INTERVENTI IN CAMPO

Complessivamente saranno gestiti 225 nuovi km di linea, sulla quale sono realizzati:

- ✓ 15 Impianti di SSE,
- ✓ 5 interconnessioni con la LS
- ✓ 1 Sistema MATS
- ✓ 1 impianto PC.

In fase finale tutti i flussi saranno disponibili in SSE tramite la nuova rete in f.o. prevista nel progetto ACCM.

WBS	Nome impianto
	IMPIANTI SSE
TP-01	P.M.
TP-02	SSE CAPENA
TP-03	SSE S. ORESTE
TP-04	SSE GALLESE
TP-05	SSE BASSANO
TP-06	SSE CIVITELLA
TP-07	SSE ORVIETO
TP-08	SSE ALLERONA
TP-09	SSE CITTA DELLA PIEVE
TP-10	SSE MONTALLESE
TP-11	SSE FARNETA
TP-12	SSE RIGUTINO
TP-13	SSE AREZZO NORD
TP-14	SSE VALDARNO SUD
TP-15	SSE RENACCI
TP-16	SSE SAN DONATO
	CAB. INTERCONNESSIONE
TP-21	ORTE SUD
TP-23	ORTE NORD
TP-25	ORVIETO SUD
TP-27	AREZZO SUD
TP-29	VALDARNO NORD
	PC
TP-41	PC MONTALLESE
	SISTEMA MATS
TP-51	GALLERIA SAN DONATO

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CIFI
Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani

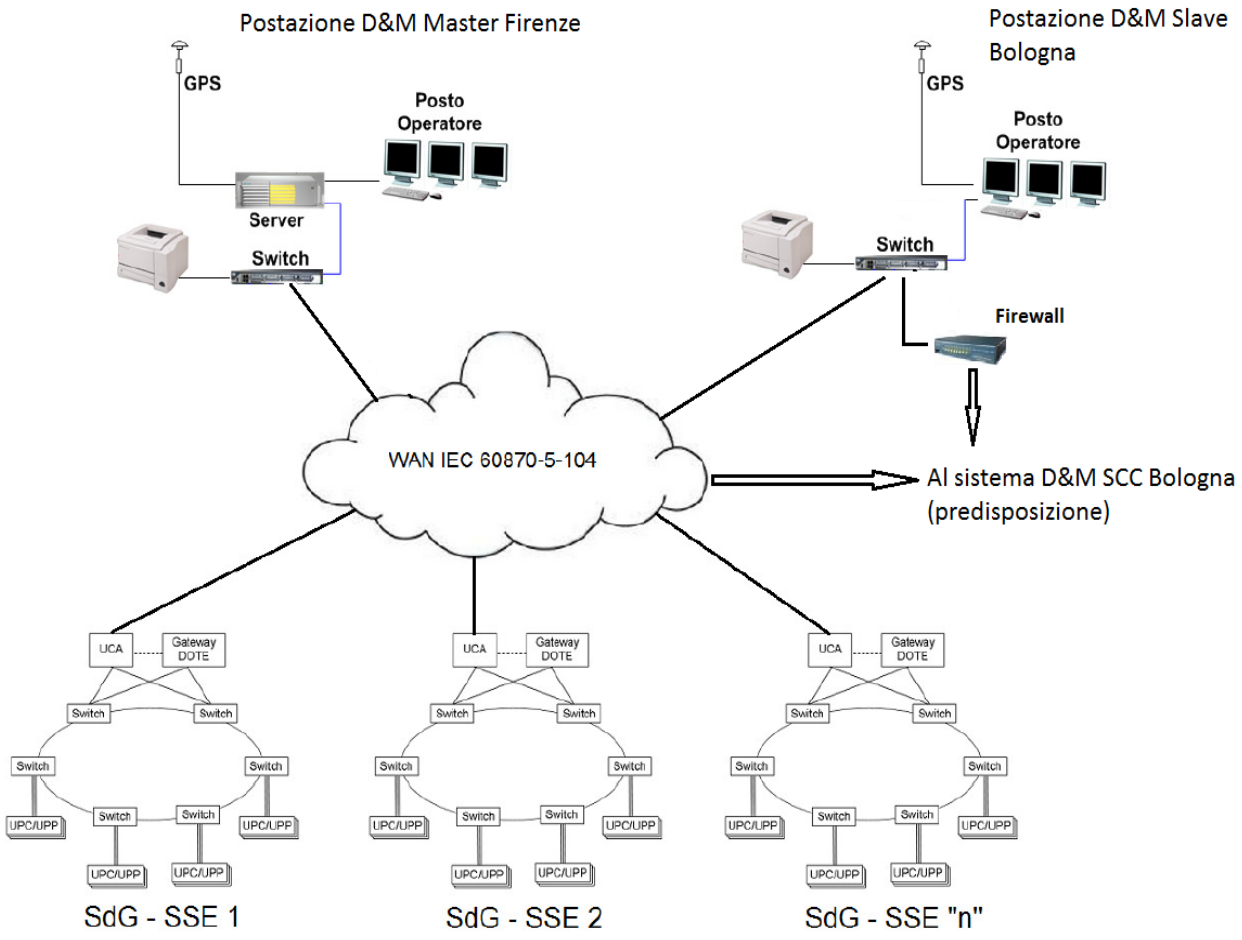
Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Architettura postazione di diagnostica SSE centralizzata

Il sistema di diagnostica centralizzata sarà costituito da:

una **postazione Master** Installata al posto centrale di Firenze

Una **postazione slave** installata al PCS di Bologna



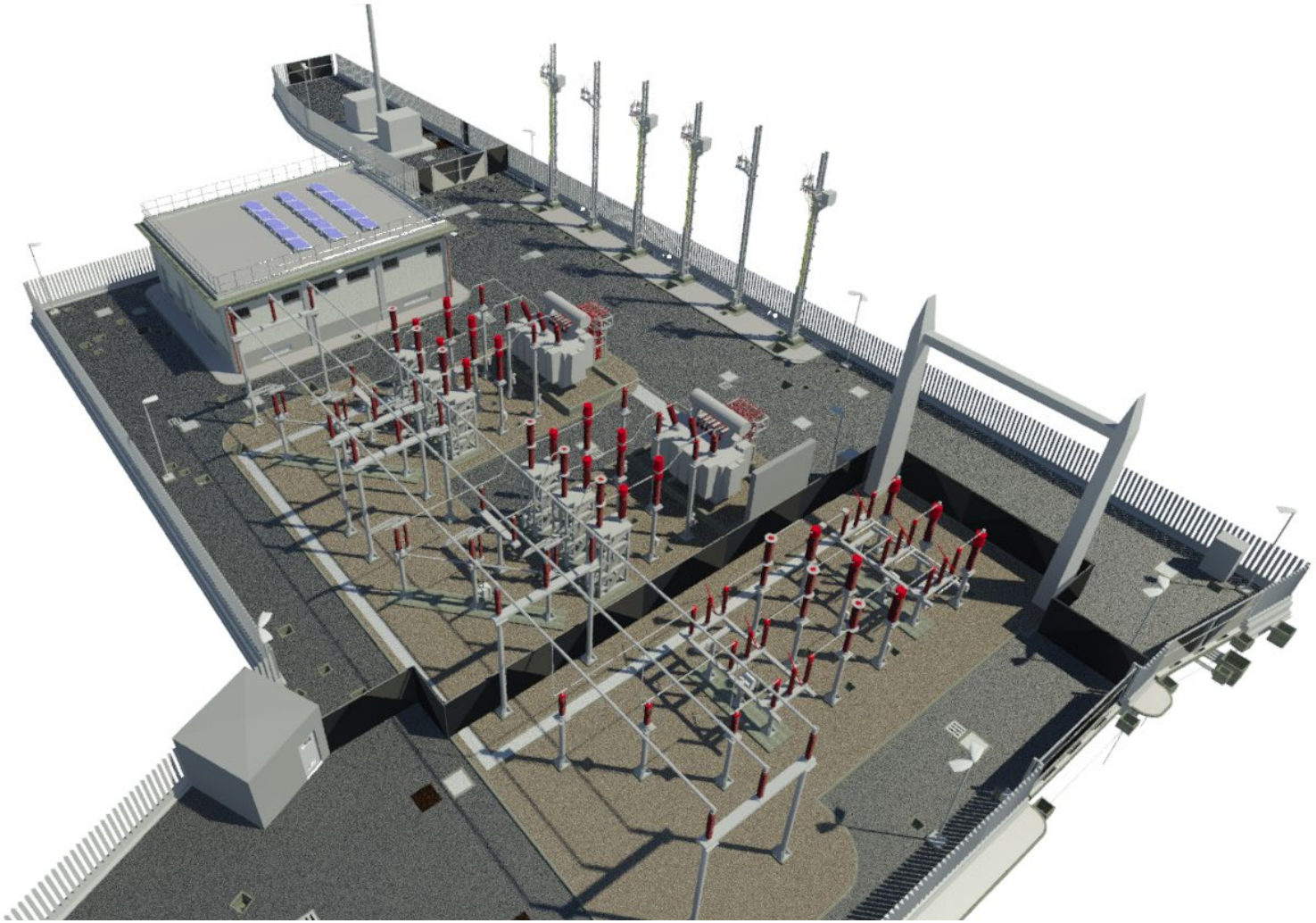
Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

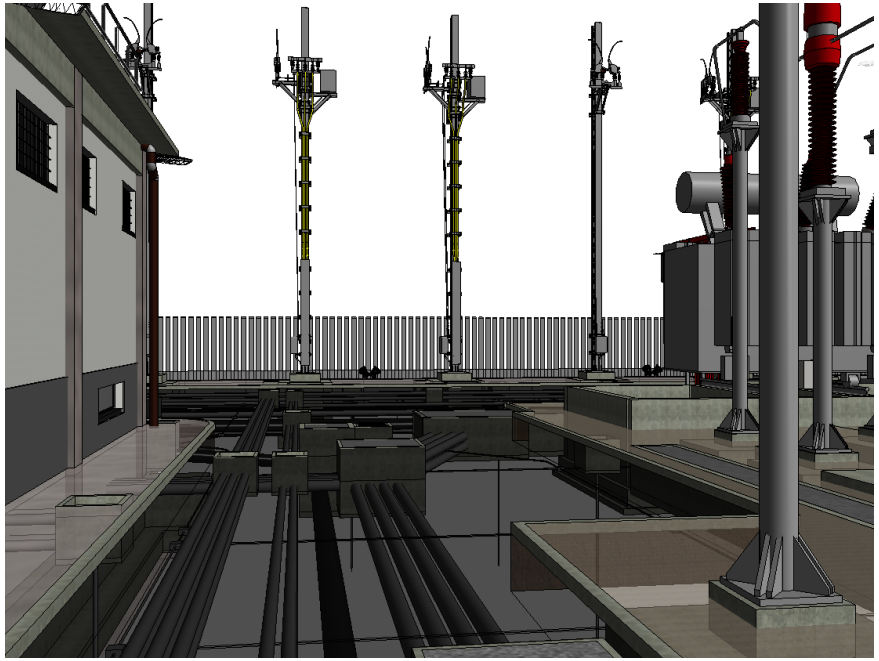
Nuove postazioni di diagnostica SSE

- **Gestione/interrogazione dei Data-Base** delle postazioni di governo locali, incluse le registrazioni delle oscilloperurbografie e RCE
- **Visualizzazione in tempo reale delle schermate SCADA di tutte le postazioni SdG delle singole SSE della** linea connesse al PCD&M (sarà comunque inibita qualsiasi operatività remota sui SdG di ogni singola SSE)
- **Manutenzione predittiva con tools per le statistiche manutentive,** consistenti nella generazione di report che premettano di monitorare i consuntivi delle operazioni di manutenzione (in termini di risorse e di tempi), su ogni singolo componente, ma anche su un insieme di elementi, suddivisibili per impianto, per tipologia di organo, per tipo di intervento, eccetera;
- **Ausilio alla manutenzione correttiva:** Generazione di schede di intervento correlate agli alarmi con indicate le modalità e le risorse necessarie per la risoluzione del problema**;**
- **Tools per le statistiche di energia** che permettano di monitorare, per ogni SSE, l'energia media, massima e totale erogata in un periodo considerato, a livello di ogni stallo AT e di ogni alimentatore 3 kVcc, ma anche a livello complessivo di impianto.

Upgrading tecnologico linea DD Firenze – Roma

Nuova Sottostazione di Collevecchio per ripartizione carico tra Direttissima e Linea Storica





ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE