




Comune di Parma

Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa).

**Relazione tecnica
Descrizione del sistema di alimentazione di trazione elettrica**

DOC.	PR1Fi04	REV.	A	SCALA	-	FILE	PR1Fi04A
------	---------	------	---	-------	---	------	----------


Sintagma	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche	SMT SOCIETÀ PER LA MOBILITÀ ED IL TRASPORTO PUBBLICO	Progettazione sistema trazione elettrica		
TPS PRO	Analisi trasportistica	TEP S.p.A.	Consulenza materiale rotabile		
ptsclas	Analisi costi benefici	SATFERR S.r.l. European Railway Service	Progettazione sistema di alimentazione		
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale				
A	17/01/25	Emissione	M. Fiorentino	M. Porreca	M. Porreca
REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 2 di 24

Sommario

1. PREMESSA	3
2. SCOPO DEL DOCUMENTO.....	4
3. INPUT PROGETTUALI	5
4. DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO.....	6
5. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
6. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	8
6.1. SCHEMA ELETTRICO TE.....	10
6.2. LO SCHEMA ELETTRICO TE UNIFILARE	14
7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI AL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	15
7.1. FABBRICATO PER SSE	16
7.2. ATTREZZAGGIO DELLA NUOVA SSE.....	18
7.3. CAVIDOTTI/POLIFERE PER LA POSA DEGLI ALIMENTATORI/FEEDER IN CAVO ...	19
7.4. CAVI/ALIMENTATORI TE	20
7.5. SISTEMA DI TELECONTROLLO REMOTO DELLA SSE	21
7.6. SISTEMA DI PROTEZIONE DELLA LINEA FILOVIARIA	22
7.7. ALLACCIAMENTO ALLA RETE MT 20 kV	23
8. QUADRO ECONOMICO DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	24

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 3 di 24

1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto di mobilità della città di Parma, la Società per la Mobilità ed il Trasporto Pubblico S.p.A. S.M.T.P., a capitale pubblico, intende realizzare una nuova Linea di Trasporto Rapido di Massa (T.R.P.) che collega la Stazione FS di Parma al Campus Universitario.

La linea si sviluppa su un percorso costituito da un tratto elettrificato e un tratto con sola trazione elettrica a batteria.

Il tratto elettrificato ha inizio da Viale F.Guillaume Du Tillot incrocio con Viale San Martino fino al Campus Universitario.

E' previsto l'utilizzo di filobus equipaggiati con sistemi di ricarica delle batterie di trazione e recupero dell'energia in frenatura.

Lo sviluppo totale della sezione elettrificata equipaggiata con Linea di Contatto bifilare per filobus è di circa 9,8 km.


Il progetto prevede che la ricarica delle batterie di bordo per la Trazione Elettrica dei Filobus avvenga mediante la linea aerea di contatto e quindi nella sezione di linea equipaggiata con la stessa, o in alternativa al rientro in deposito.

Il progetto prevede l'attrezzaggio della nuova linea filobus con un sistema di alimentazione bifilare in corrente continua con tensione nominale di 600 V, con una Sottostazione Elettrica di trasformazione e conversione (SSE), cinque sezioni di alimentazione della linea di contatto e una rete di alimentatori e feeder in cavo correnti in canalizzazione interrata.

Il presente documento contiene input e assunzioni progettuali preliminari che dovranno essere sviluppate nelle successive fasi progettuali.

Il relativo Quadro Economico che ne deriva, di tipo budgettario, è riferito esclusivamente ad una stima economica per la realizzazione di opere similari.


	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 4 di 24

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del documento è quello di descrivere, compatibilmente con il livello di studio preliminare del progetto, l'attrezzaggio del sistema di alimentazione di Trazione Elettrica della tratta elettrificata della nuova Linea Filobus TPR, le opere da realizzare e un primo quadro economico degli interventi basato esclusivamente su stime economiche di opere similari e dove possibile dalla applicazione di tariffari pubblici di RFI per opere e impianti similari.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		


 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 5 di 24

3. INPUT PROGETTUALI

Per lo sviluppo di questo progetto sono stati acquisiti e recepiti i seguenti dati di input:

- Tracciato della nuova Linea Filobus
- Posizionamento delle Fermate della tratta da elettrificare
- Semaforizzazione stradale del tracciato della tratta da elettrificare
- Profilo piano-altimetrico del tracciato da elettrificare
- Posizionamento di una nuova SSE
- Cadenzamento dei treni Filobus nella tratta da elettrificare pari a 5' (300 sec)
- Tensione nominale di esercizio della Linea di Trazione Elettrica pari a 600 V CC
- Corrente massima assorbita da ogni unità filobus pari a 500 A

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		


 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 6 di 24

4. DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante della presente relazione gli elaborati di progetto di seguito riepilogati

Codice	Titolo
PR1Fi02	Relazione descrittiva del sistema e dei dati di in-put
PR1Fi03	Relazione riportante i risultati dello studio di trazione e del dimensionamento elettrico del sistema
PR1Fi05	Schema di alimentazione unifilare di linea
PR1Fi06	Schema elettrico di potenza unifilare della sottostazione elettrica
PR1Fi07	Layout tipologico della sottostazione elettriche di alimentazione
PR1Fi08	Sezioni tipologiche della sottostazione elettriche di alimentazione
PR1Fi09	Inquadramento e posizionamento della sottostazione elettrica
PR1Fi10	Quadro economico

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 7 di 24


5. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per lo sviluppo del progetto si fa riferimento al seguente quadro normativo nella parte applicabile al contesto realizzativo delle opere di alimentazione dell'elettrificazione della tratta della nuova linea TPR con Filobus.

Norme CEI

- CEI EN 50119: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN50122-1: Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse; Parte 1: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- CEI EN 50122-2: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 50163: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- CEI EN 50388: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Alimentazione elettrica e materiale rotabile - Criteri tecnici per il coordinamento tra alimentazione elettrica (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l'interoperabilità

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 8 di 24

6. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

La nuova Linea di Trasporto Rapido di Massa (T.R.P.) collega la Stazione FS della Stazione di Parma al Campus Universitario è divisa in due tratte:

- dalla stazione FS di Parma (Capolinea) fino a Viale F.Guillaume Du Tillot angolo Viale San Martino – Tratta NON elettrificata
- da Viale F.Guillaume Du Tillot angolo Viale San Martino fino al quadrante del Campus Universitario della città di Parma (Capolinea) - Tratta ELETTIFICATA

La tratta Elettrificata della Nuova Linea TPR si sviluppa su una viabilità esistente, in area semi-periferica e periferica della città di Parma, per circa 4,9 Km. L'elettrificazione prevista per il doppio senso di marcia prevede una estensione della linea di contatto di circa 9,8 Km.

Lungo la tratta elettrificata i Filobus avanzeranno nella corsa con Trazione Elettrica derivata dalla linea di contatto con contemporanea ricarica dinamica delle batterie di bordo. Energia che sarà utilizzata lungo il percorso non elettrificato.

Nella tratta elettrificata della nuova Linea TPR è prevista la circolazione contemporanea di n° 5 Filobus con un cadenzamento previsto dal piano di esercizio di cinque minuti primi (300 s).

La linea di contatto filoviaria bifilare sarà costituita da due conduttori aerei nudi della sezione di 100 mmq., conduttore positivo e conduttore negativo geometricamente paralleli fra loro, che assicurerà attraverso i trolley l'alimentazione ai veicoli.


Il Sistema di Alimentazione sarà esercito con una tensione nominale di 600 V in Corrente Continua con una tensione massima a vuoto di 703 V e una tensione minima di esercizio di 435 V.

La corrente massima assorbita da ciascun veicolo, indicata come input dimensionale dalla Committenza, a pieno carico e con il sistema di ricarica delle batterie di trazione prevede un assorbimento massimo di 500 A.

Il sistema prevede il recupero di energia durante la fase di frenatura dei veicoli.


L'alimentazione della linea di contatto sarà garantita, come da input della Committenza, da una sola Sottostazione Elettrica di Trasformazione e Conversione, ubicata lungo il tracciato della nuova linea TPR, e

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 9 di 24

da un sistema di Cavi Alimentatori e Feeder che collegheranno le Zone Elettriche TE che sviluppano il tracciato elettrificato della Nuova Linea TPR.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 10 di 24

6.1. SCHEMA ELETTRICO TE

La Linea di Contatto di Trazione elettrica di tipo bifilare sarà esercita a 600 V in corrente continua e costituita da una coppia di conduttori nudi aerei della sezione di 100 mmq (n° 1 conduttore positivo + n° 1 conduttore negativo).

E' prevista, come indicato della Committenza, la realizzazione di una sola Sottostazione Elettrica di Trasformazione e Conversione (SSE) per l'alimentazione dell'intera tratta elettrificata della nuova linea TPR. La tratta elettrificata sarà divisa in n° 5 Zone TE distinte e alimentate dalla SSE con un sistema di alimentatori e feeder in cavo, in canalizzazione interrata, fino in corrispondenza delle discese di alimentazione sulla linea di contatto.

Gli alimentatori e i feeder saranno formati da una o due coppie di cavi di sezione da 400 mmq per polarità elettrica per garantire la tensione di esercizio dei filobus per l'intero percorso elettrificato con la densità di veicoli previsti dal piano di esercizio.


L'alimentazione delle singole Zone TE sarà del tipo ad "antenna". Ogni Zona TE potrà essere alimentata esclusivamente dai rispettivi cavi e feeder di alimentazione. Il Sistema di sezionamento lato Corrente Continua della SSE prevederà uno schema che permetterà di alimentare gli alimentatori durante le operazioni di manutenzione degli Interruttori Rapidi in Corrente Continua.

La SSE sarà equipaggiata con due Gruppi di Trasformazione e Conversione di cui uno costituirà riserva calda durante i periodi di manutenzione dei Gruppi o in caso di ordinario esercizio per ripartire il carico della linea. Il numero e lo sviluppo delle Zone TE definite in questa fase progettuale sono state determinate in funzione del dimensionamento preliminare del sistema di alimentazione necessario ad assicurare lungo l'intero tracciato elettrificato i valori di tensione e potenza elettrica necessari per la regolare corsa di n° 5 filobus con cadenzamento/distanziamento di 5' (300 sec).

Le Zone TE previste sono:

- La Zona TE n° 1 (Rossa) si sviluppa
 - Andata da pk 0+000 a pk 0+800
 - Ritorno da pk 8+877 a pk 9+677
- La Zona TE n° 2 (Giallo) si sviluppa
 - Andata da pk 0+800 a pk 1+375
 - Ritorno da pk 7+850 a pk 8+877
- La Zona TE n° 3 (Verde) si sviluppa

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 11 di 24

- Andata da pk 1+375 a pk 2+760
- Ritorno da pk 6+442 a pk 7+850
- La Zona TE n° 4 (Arancio) si sviluppa
 - Andata da pk 2+760 a pk 3+550
 - Ritorno da pk 5+652 a pk 6+442
- La Zona TE n° 5 (Celeste) si sviluppa
 - Andata da pk 3+550 a pk 4+589
 - Ritorno da pk 4+589 a pk 5+652

La SSE sarà ubicata alla pk 7+156

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

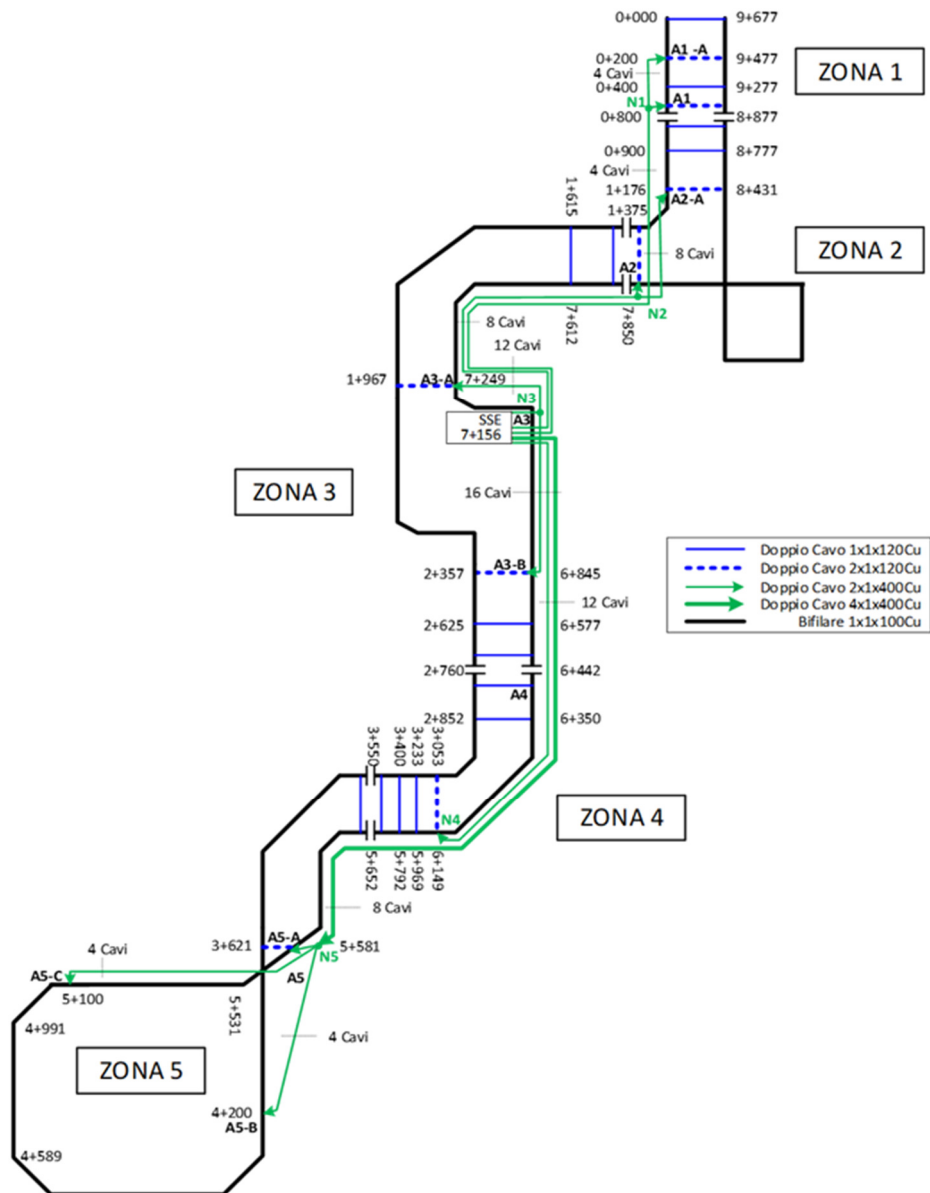



Figura n° 1 – Schema Alimentazione TE

Gli alimentatori e feeder, in cavo, dall'uscita della SSE seguiranno il tracciato filoviario fino ai Nodi di sezionamento (N1 – N2 – N3 – N4 – N5) che precedono le discese di alimentazione sulla linea di contatto. Per garantire il valore di tensione di esercizio del sistema di alimentazione per la Zona TE n° 1, Zona TE n° 2, Zona TE n° 3 sono previsti a valle del nodo di sezionamento la derivazione di Feeder per una ulteriore discesa di alimentazione sulla medesima Zona TE. Per la Zona TE n° 5 dal nodo di sezionamento, oltre la discesa di alimentazione in loco, sono previsti due Feeder per altrettante discese di alimentazione sulla medesima Zona TE.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche	Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica	 Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici	 Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale	European Railway Service

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 13 di 24

Nelle tratte filoviarie comuni per i due sensi di marcia sarà realizzato ogni 300 metri circa un parallelo rigido sulle relative condutture di contatto.

Le Zone TE saranno separate elettricamente con dispositivi di sezionamento percorribili dal trolley.

Ogni Zona TE costituisce un'isola elettrica indipendente da quella adiacente e protetta da un proprio interruttore extrarapido in Corrente continua della SSE.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

6.2. LO SCHEMA ELETTRICO TE UNIFILARE

Il sistema di alimentazione TE è schematizzato come rappresentato in figura n° 2

Le singole Zone TE sono alimentate direttamente dalla SSE con alimentatori indipendenti.

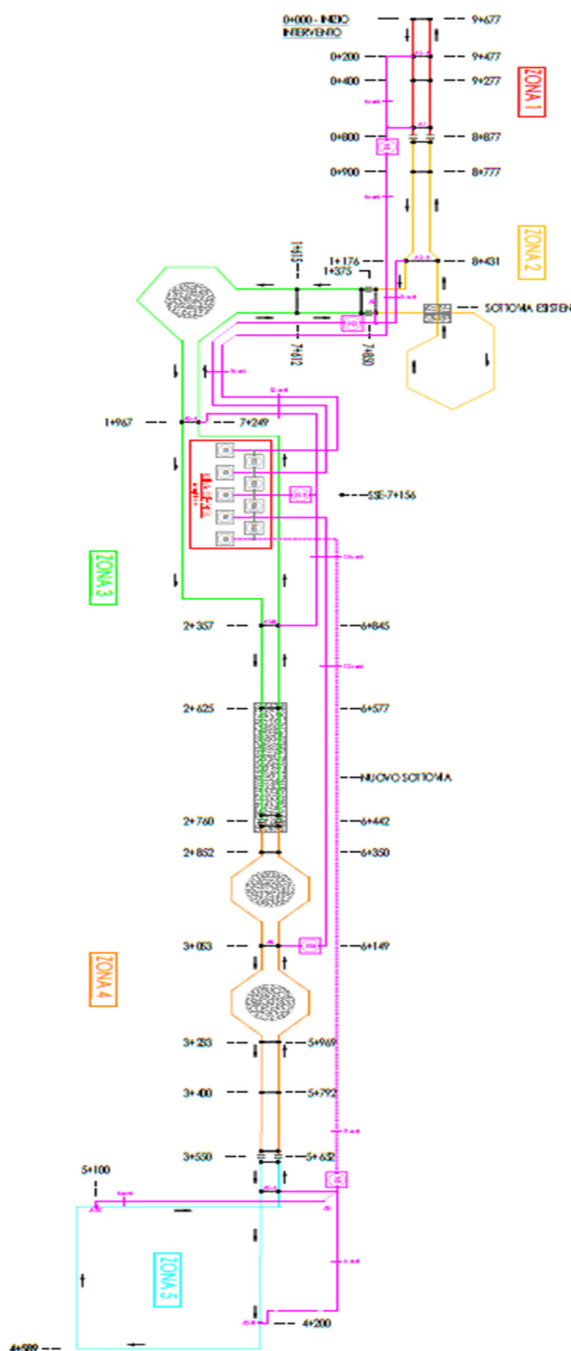



figura n° 2 – Schema di Alimentazione della linea filoviaria

	<p>Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche</p>	<p>Progettazione sistema trazione elettrica</p>
	<p>Analisi trasportistica</p>	 <p>Consulenza materiale rotabile</p>
	<p>Analisi costi benefici</p>	 <p>Progettazione sistema di alimentazione</p>
<p>STUDIO INGEGNERIA GENNARI</p>	<p>Consulenza progettazione strutturale</p>	

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 15 di 24

7. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI AL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Gli interventi previsti per la realizzazione del sistema di alimentazione TE sono:

- a) Realizzazione di un nuovo fabbricato per SSE
- b) Attrezzaggio di una nuova SSE con due gruppi di trasformazione e conversione da 2MW e sistemi di protezione e sezionamento delle Linee di Contatto
- c) Realizzazione di cavidotti per la posa degli Alimentatori in Cavo
- d) Fornitura, posa, giunzione, terminazione di Cavi Alimentatori/Feeder TE
- e) Sistema di Telecontrollo remoto della SSE
- f) Sistema di Protezione della Linea Filoviaria
- g) Opere di allacciamento alla Rete MT 20 kV del Distributore di Zona

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

7.1. FABBRICATO PER SSE

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato atto a contenere l'attrezzaggio di una SSE per l'alimentazione del sistema di Trazione Elettrica della tratta elettrificata della nuova linea TPR con Filobus. Il Fabbricato della SSE dovrà sorgere all'interno di un'area che risulta essere nella disponibilità dell'Ente Committente che garantisce l'idoneità tecnica ed urbanistica per la sua realizzazione. L'area individuata dalla Committenza è compresa fra la Strada Langhirano e Via Francesco Liani



Figura n° 3 – Ortofoto posizionamento della SSE

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

Si rimanda all' elaborato PR1Fi09 per maggiori dettagli

Le dimensioni indicative previste per il nuovo fabbricato sono L= 19,00 m; P= 6.25 m; H=4,5 m

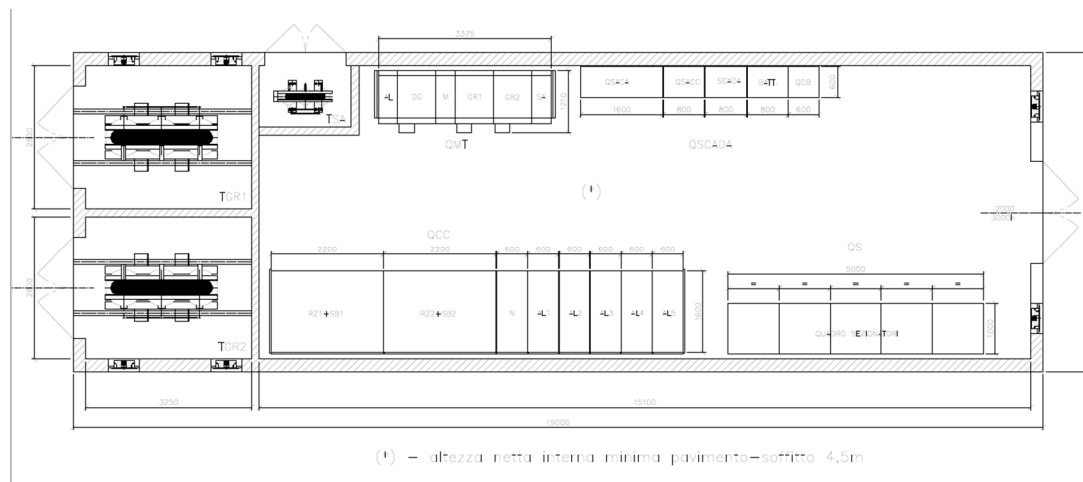


Figura n° 4 – dimensioni indicative fabbricato SSE

L'inquadramento definitivo del nuovo fabbricato sarà definito nella successiva fase progettuale.


La realizzazione del fabbricato dovrà prevedere ogni opera necessaria alla sua edificazione, comprese le opere accessorie, opere di accesso, sistemazione delle aree pertinenziali, trattamento delle acque meteoriche, impianti elettrici ed idraulici, serramenti, pavimento tecnico, canalizzazioni interne ed esterne, illuminazione, recinzione e impiantistica generale per garantire la piena funzionalità di attrezzaggio della SSE. Il nuovo fabbricato della SSE dovrà essere costruito con moduli prefabbricati in CLS.

Le pannellature dovranno prevedere aperture di idonee grandezze per l'accesso di apparecchiature/Armadi e Trasformatori di Potenza oltre ad aperture necessarie per il sistema di ventilazione.

La pavimentazione dovrà essere attrezzata per consentire la costruzione degli stalli per i Trasformatori e per i sistemi di fissaggio dei Quadri MT in c.a. e Quadri in c.c.. La sala inoltre dovrà essere dotata di un pavimento tecnico (pavimento galleggiante) con altezza idonea per la realizzazione sottostante della rete di canalizzazioni. Le canalizzazioni di MT dovranno essere indipendenti da quelle di Potenza in Corrente Continua e a loro volta indipendenti dai collegamenti dei sistemi elettrici ausiliari, servizi e circuiti funzionali a bassa e bassissima tensione in corrente alternata e in corrente continua..

La sistemazione delle zone esterne e di accesso al fabbricato di SSE dovranno essere definite nella successiva fase progettuale.

 <p>Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche</p>	<p>Progettazione sistema trazione elettrica</p>
 <p>Analisi trasportistica</p>	 <p>Consulenza materiale rotabile</p>
 <p>Analisi costi benefici</p>	 <p>Progettazione sistema di alimentazione</p>
<p>STUDIO INGEGNERIA GENNARI</p> <p>Consulenza progettazione strutturale</p>	

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 18 di 24

7.2. ATTREZZAGGIO DELLA NUOVA SSE

La nuova SSE dovrà essere attrezzata con due Gruppi di Trasformazione e Conversione della potenza nominale di 2 MW con ingresso a 20 kV e uscita in corrente continua a vuoto di 703 Vcc


La SSE dovrà essere predisposta per l'ingresso di alimentazione in Media Tensione a 20 kV da una linea afferente e derivata dalla rete del Distributore pubblico e sarà attrezzata con un

- Quadro Media Tensione con Sezioni di
 - Arrivo Linea 20 kV
 - Dispositivo Generale di Interruzione/ Protezione/Sezionamento
 - Misure di Sbarra 20 kV
 - Dispositivo Gruppo 1 di Interruzione/ Protezione/Sezionamento
 - Dispositivo Gruppo 2 di Interruzione/ Protezione/Sezionamento
 - Dispositivo Servizi Ausiliari di Interruzione/ Protezione/Sezionamento
- Due Trasformatori di Gruppo della potenza di 2,2 MVA con rapporto di trasformazione 20 / 0,520 kV con doppio secondario Dd11-Dd0, isolamento in resina, per installazione interna e raffreddamento in Aria Naturale/Aria Forzata e classe di sovraccarico VIII.
- Trasformatore della potenza da 100 KVA con rapporto di trasformazione 20/0,400-0,230 kV
- Due Scomparti Raddrizzatori equipaggiati con due telai Raddrizzatori da 1000 KW 702 Vcc cadauno per un totale di 2000 kW ciascuno, gruppo RC, gruppo misure e sezionamento lato ca e lato cc.
- Quadro Corrente Continua 700 Vcc con
 - N° 5 Scomparti Alimentatori con IR da 2600 A
 - Scomparto Negativo
- Quadro Sezionatori di 1^ e 2^ fila
- Quadro Servizi Ausiliari in C.A.
- Quadro Servizi Ausiliari in C.C.
- Quadro Carica Batterie
- Sistema di Governo SCADA della SSE dotato di interfaccia per il telecomando remoto

Lo schema generale tipologico della SSE è rappresentato nell'elaborato PR1Fi06 "Schema elettrico di potenza unifilare della sottostazione elettrica"

Lo schema tipologico della SSE potrebbe subire variazioni schematiche nella successiva fase progettuale per eventuali adeguamenti impiantistici.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 19 di 24

7.3. CAVIDOTTI/POLIFERE PER LA POSA DEGLI ALIMENTATORI/FEEDER IN CAVO

L'alimentazione ai singoli tronchi di elettrificazione – Zone TE – sarà realizzata attraverso una rete di cavi che si staccheranno dalla SSE per raggiungere le singole discese di alimentazione sulla linea di contatto.

Per la posa dei cavi di alimentazione e dei feeder dovranno essere realizzate le Polifere da interrare su sedime stradale. Su ponti e/o viadotti dovranno essere realizzate adeguate opere di sostegno per sorreggere i cavidotti.

Le polifere dovranno essere realizzate da tubi in PVC per posa interrata del diametro di 200 mm e spessore non inferiore a 4 mm.

In ogni tubo sono da prevedere due cavi della sezione di 400 mmq.


La Polifera dovrà essere costituita da una quantità di tubi che decrescerà a partire dalla SSE e terrà conto del numero di cavi da 400 mmq previsti in ogni tratta.

La Polifera dovrà essere interrata ad una profondità di 80 cm dal piano stradale.

Sono da prevedere ogni 25 metri ca pozzetti prefabbricati in cemento con chiusini in ghisa della dimensione di 80x80 e di profondità idonea al numero di tubi previsto. Nei punti di giunzione delle pezzature dei cavi da 400 mmq la dimensione dei pozzetti dovrà essere idonea per l'esecuzione dei relativi giunti.

La risalita dei cavi nei punti di sezionamento e allaccio alla linea di contatto dovrà essere realizzata con idonea carpenteria e sistemi di protezione meccanica fino ad una altezza minima di 4 metri dal piano di calpestio.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 20 di 24

7.4. CAVI/ALIMENTATORI TE

Per la realizzazione degli Alimentatori e dei Feeder di rinforzo delle sezioni elettriche delle Zone TE dovranno essere previsti Cavi tipo RG7H1R 1,8/3 kV della sezione di 400 mmq.

Gli alimentatori saranno formati da più cavi della sezione di 400 mmq in parallelo come previsto dalle tabelle rinvenienti dal calcolo dimensionale elettrico meglio descritti negli elaborati seguenti:

- PR1Fi02 "Relazione descrittiva del sistema e dei dati di in-put";
- PR1Fi03 "Relazione riportante i risultati dello studio di trazione e del dimensionamento elettrico del sistema".

Gli alimentatori saranno terminati sia lato SSE che in corrispondenza dei Nodi di discesa delle alimentazioni su apposite collettori in rame. Ogni linea di Alimentazione sarà dotata di sezionatori bipolari lato SSE e lato Nodo di discesa di alimentazione per il sezionamento della dorsale Cavi in caso di avaria.


I sezionatori bipolari dovranno permettere il sezionamento dei cavi alimentatori dalle discese di alimentazione e dei feeder di rinforzo.

I Cavi dei Feeder delle Zone TE 1, 2, 3, 5 non dovranno essere dotati di propri sezionatori in quanto il sezionamento avviene a monte della diramazione/stacchi dei feeder dagli alimentatori.

Nei nodi terminali degli alimentatori dovrà essere prevista scaricatori a protezione dei cavi di alimentazione e delle apparecchiature di SSE.

Le terminazioni dei Cavi di alimentazione e i sezionatori bipolari lato linea di contatto dovranno essere contenuti in appositi box che saranno posizionati sulla palificazione di elettrificazione.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 21 di 24


7.5. SISTEMA DI TELECONTROLLO REMOTO DELLA SSE

Il Sistema di Alimentazione della tratta elettrificata della nuova Linea TPR prevede un sistema di telecontrollo e Governo della SSE da una postazione che sarà posizionata presso il Deposito SMTP.

Il sistema di telecontrollo dovrà essere interfacciato con il sistema SCADA della SSE e riportare all'operatore lo stato degli Enti, allarmi e telemisure per la corretta gestione della rete di alimentazione della tratta elettrificata della nuova linea TPR.

E' previsto un collegamento telematico con Operatore di telefonia pubblico fra la SSE e il Deposito dove sarà posizionato il sistema di Telecomando TE.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 22 di 24

7.6. SISTEMA DI PROTEZIONE DELLA LINEA FILOVIARIA

E' previsto la realizzazione di un Sistema di Protezione della Linea Filoviaria (PLF) per il monitoraggio continuo dell'integrità fisica dei fili di contatto della linea aerea. Al riconoscimento di una condizione di guasto il sistema provvederà ad azionare lo scatto del relativo Interruttore Extrarapido in SSE della Zona TE interessata.


Per ogni Zona TE è previsto un dispositivo di controllo PLF che sarà collegato ad un Front-End ubicato in SSE con una rete di cavi in FO.

Il Front-End dovrà essere interfacciato con la Postazione del Centro Operativo con collegamento telematico con Operatore pubblico.

La Postazione del Centro Operativo dovrà essere dotata di SW idoneo per gestire attraverso il front-end tutti i parametri di configurazione dei dispositivi PLF, interfaccia grafica, gestione e memorizzazione dello storico degli allarmi, eventi e risultati di test.

La rete cavi in FO per il collegamento dei dispositivi PLF al Front-End sarà posata in tubazioni della polifera prevista per i cavi alimentatori.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 23 di 24

7.7. ALLACCIAMENTO ALLA RETE MT 20 kV


L'alimentazione alla SSE dovrà essere prevista dalla Rete MT 20 kV del Distributore Elettrico di zona. Nei pressi dell'area individuata per la costruzione della nuova SSE risulta esistente una infrastruttura MT (cabina secondaria) del Distributore di Energia Elettrica.

Per la funzionalità del sistema, prevedendo anche eventuali incrementi di carichi, e in considerazione che la SSE dovrà essere equipaggiata con due Gruppi di Conversione da 2 MW, la potenza da impegnare sarà di 4 MW.

Per la realizzazione dell'allacciamento alla Rete MT 20 kV e la fornitura di energia dovranno essere previste le seguenti attività/opere

- a) Contrattualizzazione della fornitura MT a 20 kV con potenza di 4 MW
- b) Predisposizione di scavi e polifora per ingresso cavi MT in SSE
- c) Predisposizione di locale arrivo e sezionamento Linea MT e misure in SSE

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		

 Comune di Parma	Progetto per una linea di T.R.M. nella città di Parma tra la stazione RFI ed il Campus universitario (cfr. AVVISO 3 - Comunicato n.1 del MIT per interventi finanziabili dallo Stato nel settore del Trasporto Rapido di Massa)	Documento n° PR1Fi04.docxA
		Foglio 24 di 24

8. QUADRO ECONOMICO DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Il Quadro Economico per la realizzazione del Sistema di Alimentazione TE della tratta elettrificata della Nuova Linea TPS Stazione FS Parma – Campus Universitario Parma, come rappresentato dall’elaborato ST2402A “Quadro Economico SMTP Spa – Prima emissione preliminare al 30.12.2024”, è stato elaborato sulla base di stime economiche di impianti simili adottando riferimenti tariffari pubblici di Rete Ferroviaria Italiana RFI Spa.

	Progettazione infrastruttura stradale Integrazione prestazioni specialistiche		Progettazione sistema trazione elettrica
	Analisi trasportistica		Consulenza materiale rotabile
	Analisi costi benefici		Progettazione sistema di alimentazione
STUDIO INGEGNERIA GENNARI	Consulenza progettazione strutturale		