

Affidamento dei servizi di ingegneria per la Progettazione Preliminare relativa alla “Realizzazione della linea 2 della Metropolitana di Torino” e alla redazione degli Studi di Fattibilità dei suoi eventuali prolungamenti nord-est e sud-est






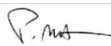
DISCIPLINARE DELLA CONSULTAZIONE PRELIMINARE DI MERCATO

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev. Esterna
MT02	PP	LG	SIS	COM	R	002	00	A

METROPOLITANA DI TORINO - LINEA 2

TABELLA IDENTIFICATIVA

Committente	Città di Torino
Progetto	Affidamento dei servizi di ingegneria per la Progettazione Preliminare relativa alla "Realizzazione della linea 2 della Metropolitana di Torino" e alla redazione degli Studi di Fattibilità dei suoi eventuali prolungamenti nord-est e sud-est
Fase di progetto	Progetto Preliminare
Tipo di documento	Relazione
Titolo del documento	MTO2PPLGSISOMR002-00_A
Numero di pagine	19

Revisione	Nome		Data	Firma
A	Redatto	D. Canestrelli	05/03/2019	
	Verificato	G. Coletti	05/03/2019	
	Approvato	G. Coletti	05/03/2019	
	Autorizzato	Paolo Marchetti	05/03/2019	
B	Redatto			
	Verificato			
	Approvato			
	Autorizzato			
C	Redatto			
	Verificato			
	Approvato			
	Autorizzato			

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	CONSULTAZIONE PRELIMINARE DI MERCATO	5
3.	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	6
4.	DOCUMENTAZIONE SULLE CARATTERISTICHE DELLA LINEA E LINEE GUIDA PER LE PROPOSTE TECNICHE	8
5.	CONTRIBUTI ATTESI	9
5.1	MATERIALE ROTABILE/ARMAMENTO/SISTEMA DI CAPTAZIONE DELL'ENERGIA DI TRAZIONE	10
5.2	SISTEMA DI SEGNALAMENTO/AUTOMAZIONE INTEGRALE	13
5.3	PORTE DI BANCHINA	15
5.4	SISTEMA SCADA	17
5.5	POSTO CENTRALE DI CONTROLLO	18
5.6	ATTREZZATURE E MEZZI PER LA MANUTENZIONE DEL MATERIALE ROTABILE E DEGLI IMPIANTI FISSI	19

1. PREMESSA

L'Amministrazione comunale di Torino ha affidato al RTP formato da SYSTRA (SY), SYSTRA-SOTECNI (SO), TECNIMONT Civil Construction (TCC), ITALFERR (ITF), Ai STUDIO (AI), AR-Thème (AR) e STUDIUM (ST) i servizi di ingegneria per la progettazione preliminare della linea 2 della Metropolitana di Torino e dei suoi prolungamenti per quanto riguarda le Opere Civili e, in particolare, l'interfaccia Opere Civili-Sistema.

A tal proposito, al fine di redigere un progetto compatibile con tutti i sistemi disponibili sul mercato e garantire il rispetto della normativa vigente, si è rilevata la necessità di un adeguato approfondimento di tale attività di studio delle interfacce sui seguenti argomenti:

- Materiale rotabile/armamento/sistema di captazione dell'energia di trazione;
- Sistema di segnalamento/automazione integrale;
- Porte di banchina;
- Sistema di telecomunicazioni (Rete a Fibra Ottica, Impianto Radio Terra Treno, Informazioni al Pubblico, Video Sorveglianza a bordo);
- Sistema SCADA;
- Posto Centrale di Controllo;
- Attrezzature e mezzi di deposito per la manutenzione del materiale rotabile e degli impianti fissi.

2. CONSULTAZIONE PRELIMINARE DI MERCATO

Per quanto sopra premesso, l'Amministrazione ha ritenuto conveniente lo svolgimento di una consultazione preliminare di mercato riguardante la parte di "sistema". Tale consultazione sarà regolata dal D.Lgs 18 aprile 2016 n. 50 – Sez. I – Art. 66, e da essa, in ogni caso, non deriveranno vincoli di alcun tipo per l'Amministrazione stessa.

I soggetti che parteciperanno alla consultazione dovranno produrre, in relazione alle richieste dell'Amministrazione, relazioni, dati e documenti idonei a fornire il più fondato apporto conoscitivo e informativo sulle soluzioni tecniche proposte, atte a soddisfarne le esigenze.

La documentazione acquisita sarà finalizzata non solo a calibrare opportunamente gli obiettivi di carattere progettuale, ma anche ad indirizzare con maggiore completezza conoscitiva la pianificazione e la successiva predisposizione degli atti di gara da parte dell'Amministrazione.









3. PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ



Le attività previste per l'espletamento della consultazione sono le seguenti:

1. Predisposizione, da parte del RTP, della documentazione riguardante le caratteristiche della linea 2 e definizione delle linee guida per la presentazione delle proposte tecniche da parte delle società interessate;
2. Pubblicazione nel Profilo della Città di Torino dell'avviso pubblico riguardante la consultazione preliminare di mercato, regolata dal D.Lgs 18 aprile 2016 n. 50 – Sez. I – Art. 66;
3. Riunioni esplicative con le principali società operanti nel settore per sondare il loro interesse e la disponibilità a fornire i contributi richiesti;
4. Predisposizione dei contributi da parte delle società;
5. Consegna della documentazione;
6. Analisi della documentazione presentata da parte del RTP;
7. Stesura di un documento di sintesi da parte del RTP.

Le suddette attività sono rappresentate nel diagramma temporale sotto riportato.

PROGRAMMA DELLA CONSULTAZIONE

	Durata (gg)	Mesi																	
		FEBBRAIO			MARZO			APRILE			MAGGIO			GIUGNO			LUGLIO		
Giorni		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
PRINCIPALI ATTIVITA'																			
1	Predisposizione, da parte del RTP, della documentazione riguardante le caratteristiche della linea 2 e definizione delle linee guida per la presentazione delle proposte tecniche da parte delle società interessate																		
2	Pubblicazione nel profilo della Città di Torino dell'avviso pubblico riguardante la consultazione preliminare di mercato, regolata dal D.Lgs 18 aprile 2016 n. 50 – Sez. I – Art. 66																		
3	Riunioni esplicative con le principali società operanti nel settore per sondare il loro interesse e la disponibilità a fornire i contributi richiesti																		
4	Predisposizione dei contributi da parte delle società																		
5	Consegna deella documentazione: 10/5/2019																		
6	Analisi della documentazione presentata da parte del RTP																		
7	Stesura del Rapporto di Sintesi da parte del RTP																		

	= attività di competenza del RTP
	= attività di competenza delle società

4. DOCUMENTAZIONE SULLE CARATTERISTICHE DELLA LINEA E LINEE GUIDA PER LE PROPOSTE TECNICHE

La documentazione predisposta dal RTP e messa a disposizione delle società interessate consisterà in una relazione generale e di esercizio della Linea 2 ed in elaborati grafici.

La relazione conterrà:

- descrizione generale della linea;
- caratteristiche plano-altimetriche del tracciato;
- prestazioni della linea (frequenze, velocità e tempi di percorrenza caratteristici, flotta);
- schemi dei capilinea.

Gli elaborati grafici forniti saranno i seguenti:

- corografia della linea;
- tracciato plano-altimetrico;
- piano schematico;
- sezioni tipologiche di galleria;
- area di possibile ubicazione del deposito.

Per quanto riguarda le linee guida per la presentazione del sistema proposto ogni società dovrà:

- descrivere la propria soluzione tecnica;
- illustrare, in particolare, struttura, funzionalità, dimensionamento ed eventuali vincoli di tale soluzione tecnica;
- redigere una specifica tecnica prestazionale del sistema con dimostrazione della rispondenza alle prestazioni attese;
- esplicitare la rispondenza della soluzione alle normative vigenti (in particolare il DM 21/10/2015);
- fornire le valutazioni economiche del sistema.

Le proposte dovranno essere corredate, per quanto possibile, da schede di sintesi contenenti i principali requisiti funzionali e prestazionali.

5. CONTRIBUTI ATTESI

Si riportano le caratteristiche essenziali del sistema, come descritte nella Relazione Generale e di Esercizio:

- sistema a guida automatica con veicolo di tipo bidirezionale, dotato di intercomunicante, ad alimentazione elettrica ed automazione integrale senza macchinista a bordo;
- capacità di trasportodi della linea di circa 16.000 p.p.h.p.d.;
- cadenzamento minimo in servizio di circa 90 secondi;
- capacità di trasporto del veicolo di circa 400 passeggeri.

Le società interessate dovranno operare per predisporre, secondo le linee guida sopra indicate, la propria soluzione tecnica e le relative valutazioni economiche. Queste ultime dovranno essere suddivise secondo le principali macro-voci.

In particolare, sulla base delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato e delle caratteristiche geometriche funzionali delle gallerie e delle stazioni dovranno essere presentate le seguenti analisi a supporto del sistema proposto:

- analisi comparativa in termini di CAPEX/OPEX tra sistemi su gomma e su ferro;
- analisi comparativa sulle possibilità di ottimizzazione geometrica del sistema materiale rotabile/metodo di captazione;
- analisi comparativa sulle possibilità di ottimizzazione geometrica delle dimensioni planimetriche (lunghezza e larghezza) del materiale rotabile.

Il RTP resterà a disposizione per fornire ulteriori dati o chiarimenti e, con cadenza quindicinale, verificherà lo stato di avanzamento delle attività.

L'attività di ogni società si concluderà con una dimostrazione, organizzata e coordinata dal RTP, della rispondenza della propria soluzione alle caratteristiche prestazionali richieste per la linea 2.

La documentazione redatta sarà messa a disposizione del RTP.

Ogni proposta tecnico-economica dovrà riguardare le discipline sottoelencate, già indicate in premessa.

5.1 Materiale rotabile/armamento/sistema di captazione dell'energia di trazione

a. Materiale Rotabile

Dovrà esse proposto il tipo di veicolo ritenuto più adatto, articolando la proposta in:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta.
- Stima budgettaria.
- Cronoprogramma, con indicazioni di massima sui tempi per Progettazione Esecutiva e Costruttiva e di Fabbricazione.

Dovranno essere trattati, secondo le indicazioni delle linee guida, i seguenti argomenti:

- Certificazioni e referenze
- Normativa di riferimento
- Caratteristiche dimensionali (secondo la tabella sotto riportata)

CARATTERISTICA	DATO
Scartamento (mm)	<input type="text"/>
Passo dei carrelli (mm)	<input type="text"/>
Interasse dei carrelli (mm)	<input type="text"/>
Altezza interna veicolo (mm)	<input type="text"/>
Altezza esterna veicolo (mm)	<input type="text"/>
Numero porte passeggeri (n)	<input type="text"/>
Larghezza porte salita passeggeri (mm)	<input type="text"/>
Altezza porte di salita passeggeri (mm)	<input type="text"/>
Diametro ruote (mm)	<input type="text"/>
Superficie calpestabile all'interno del veicolo (mm)	<input type="text"/>
Altezza piano calpestio (mm)	<input type="text"/>
Larghezza interna nella zona dell'intercomunicante (a 1 m dal pavimento) (mm)	<input type="text"/>
Larghezza esterna (mm)	<input type="text"/>
Larghezza interna delle pareti (a m 1 dal pavimento) (mm)	<input type="text"/>

Lunghezza massima del veicolo (mm)	<input type="text"/>
Massimo numero di unità di trazione accoppiabili	<input type="text"/>
Condizioni di carico (massa passeggero assunta pari a 70 kg):	<input type="text"/>
<input type="radio"/> peso a vuoto	
<input type="radio"/> peso a tara	
<input type="radio"/> peso con 4 pass/m ²	
<input type="radio"/> peso con 6 pass/m ²	
Numero sedili	<input type="text"/>
Numero sedili ribaltabili	<input type="text"/>
Numero posti in piedi nelle diverse condizioni di carico	<input type="text"/>

- Caratteristiche funzionali:
 - guida manuale;
 - confort di marcia ed acustico;
 - riscaldamento, ventilazione, climatizzazione;
 - qualità dell'aria all'interno del veicolo e interazione con il volume della galleria;
 - sistemi informativi di bordo.
- Interfacciamento con il sistema:
 - circolabilità;
 - comunicazione di sistema.
- Prestazioni:
 - in regime normale;
 - in regime degradato.
- Sicurezza
- Correnti vaganti.
- Compatibilità elettromagnetica.
- Casse.
- Carrelli.
- Equipaggiamento elettrico (pantografo - presa di corrente).
- Impianto pneumatico.
- Impianto di frenatura.
- Apparecchiature diagnostiche.
- Manutenzione:

occorrerà fornire adeguata documentazione su:

- ciclo di interventi da eseguire a determinati intervalli (tempi o percorrenze) per tutta la vita utile del rotabile;
 - attività di manutenzione da svolgere per ciascuna tipologia di intervento;
 - scadenza di riprofilatura in caso di ruote di tipo ferroviario.
- Requisiti RAMS:
- Affidabilità;
 - Disponibilità;
 - Manutenibilità;
 - Sicurezza.

b. Armamento

Dovrà essere proposto il sistema di armamento ritenuto più adatto alla soluzione prevista, anche in relazione alla tipologia di veicolo proposto.

La soluzione dovrà comunque essere individuata fra quelle di uso più comune.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta.
- Sezioni tipologiche, con inserimento del sistema nelle sezioni tipologiche delle opere civili messe a disposizione, unitamente alla sezione del veicolo proposto.
- Certificazioni e referenze.
- Stima budgetaria delle opere, con esplicitazione del costo unitario (al metro lineare) omnicomprensivo.

c. Sistema di captazione dell'energia di trazione

Dovrà essere proposto il sistema di captazione dell'energia di trazione ritenuto più adatto alla soluzione prevista per le vie di corsa, anche in relazione alla tipologia di veicolo proposto.

La soluzione dovrà comunque essere individuata fra quelle di uso più comune:

- Linea aerea di contatto:
 - Catenaria elastica;
 - Catenaria rigida.
- Terza rotaia.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta.
-

- Sezioni tipologiche, con inserimento della sezione del sistema di captazione nelle sezioni tipologiche delle opere civili messe a disposizione, unitamente alla sezione del veicolo proposto.
- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.
- Stima budgettaria delle opere, con esplicitazione del costo unitario (al metro lineare) omnicomprendente.

5.2 Sistema di Segnalamento/Automazione Integrale

Sulla base delle prestazioni di esercizio prefissate e delle caratteristiche infrastrutturali della Linea, dovrà essere proposta la soluzione ritenuta più idonea per il sistema di Segnalamento/Automazione Integrale.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica della soluzione proposta per il sistema di Segnalamento/Automazione Integrale, sia per la componente di Linea/Stazione, sia per quella di Bordo, che per quella di Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva), evidenziando le interazioni con il sistema delle porte di banchina. La relazione dovrà altresì descrivere le funzionalità del sistema di Segnalamento/Automazione Integrale, sia in condizioni di esercizio normale, che degradato, che in caso di emergenza. In particolare, dovrà essere descritto il comportamento del sistema in caso di incendio e il suo ruolo nell'ambito della "strategia antincendio". La relazione dovrà inoltre descrivere il sistema di Segnalamento/Automazione Integrale di Deposito, sia per le aree nelle quali i treni si muovono automaticamente, sia per quelle in cui i treni sono condotti manualmente. In considerazione del fatto la Linea sarà realizzata per tratte funzionali successive, la relazione dovrà descrivere le modalità con cui ciascun sistema potrà essere espanso a partire dalla prima tratta funzionale ed esteso alle tratte funzionali successive. La relazione dovrà chiarire quanto la soluzione proposta risulta "proprietaria" ed il livello di modificabilità/espandibilità a cura di altro Fornitore.
- Rapporto per la dimostrazione, anche mediante simulazioni, che il sistema proposto soddisfi le prestazioni di esercizio prefissate per la Linea.
- Schema/i funzionale/i, in cui siano evidenti:
 - le componenti di Linea/Stazione, di Deposito, di Bordo e di Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva);
 - le interfacce con altri sistemi (anche per la semplice alimentazione elettrica), con particolare riferimento al sistema delle porte di banchina;
 - le modalità di espansione/estensione a tratte funzionali successive.

Gli schemi funzionali dovranno essere corredati di layout schematici in cui siano rappresentati gli ingombri in pianta delle apparecchiature previste in linea, in stazione in deposito, al fine di poter valutare l'adeguatezza dei locali tecnologici previsti.

- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.

- Rapporto generale sulla sicurezza del sistema proposto e sull'iter di certificazione da parte degli Enti preposti per la messa in servizio in base alla normativa vigente.
- Cronoprogramma, con indicazioni di massima sui tempi per Progettazione Esecutiva e Costruttiva, Fabbricazione, Installazione, Test e Attivazione, Certificazione, Pre-Esercizio, Avvio all'esercizio commerciale.
- Stima budgettaria delle opere, con esplicitazione dei costi unitari (per singola stazione sede di SER, per fermata, per km di galleria, per Treno, per Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva)) omnicomprensivi.

5.3 Porte di banchina

Sulla base delle caratteristiche costruttive della stazione tipologica, dovrà essere proposta la soluzione ritenuta più idonea per il sistema di Porte di Banchina.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta. In particolare, la relazione dovrà trattare i seguenti argomenti:
 - comportamento in caso di incendio e contributo alla strategia antincendio;
 - resistenza alle eventuali sovra e sottopressioni dovute all' "effetto pistone" dei treni in movimento;
 - durevolezza ed estetica dei materiali.
- Schema funzionale, in cui siano evidenti le interfacce con il materiale rotabile, con il sistema di Segnalamento/Automazione Integrale, con il sistema SCADA e con altri sistemi (anche per l'alimentazione elettrica).
- Prospetti e sezioni, con inserimento nella stazione tipologica, da cui siano evidenziate le modalità di risoluzione delle interfacce con le opere civili di banchina e di installazione delle relative apparecchiature di comando/controllo nei locali tecnologici a disposizione.
- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.
- Stima budgettaria delle opere, con esplicitazione del costo unitario (al metro lineare) omnicomprensivo.

2. Sistema di Telecomunicazioni

La proposta relativa ai sistemi delle telecomunicazioni al servizio della Metropolitana Automatica dovrà concentrarsi sui seguenti principali sistemi:

- Rete a Fibra Ottica della Linea
- Impianto Radio Terra-Treno
- Sistema di Video-Informazioni al Pubblico
- Sistema per la Video Sorveglianza a bordo

Per ciascun sistema, la proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta, sia per la componente di Linea/Stazione, che per quella di Deposito (ove prevista), che per quella di Bordo (ove prevista), che per quella di Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva), che per quella al Centro di Controllo della Sicurezza delle Metropolitane della Città di Torino (ove necessario). In considerazione del fatto la Linea sarà realizzata per Tratte Funzionali successive, la Relazione dovrà descrivere le modalità con cui ciascun sistema potrà essere espanso a partire dalla prima tratta funzionale ed esteso alle Tratte Funzionali successive.

La relazione dovrà chiarire quanto la soluzione proposta risulta “proprietaria” ed il livello di modificabilità/espandibilità a cura di altro Fornitore.

- Schema/i funzionale/i, in cui siano evidenti:
 - le componenti di Linea/Stazione, di Deposito (ove prevista), di Bordo (ove prevista) e di Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva);
 - le interfacce con altri sistemi (anche per la semplice alimentazione elettrica);
 - le modalità di espansione/estensione a tratte funzionali successive.

Gli schemi funzionali dovranno essere corredati di layout schematici in cui siano rappresentati gli ingombri in pianta delle apparecchiature previste in linea/stazione/deposito, al fine di poter valutare l'adeguatezza dei locali tecnologici previsti.

- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.
- Stima budgettaria delle opere, con esplicitazione dei costi unitari (per singola stazione, per km di galleria, per Treno (ove applicabile), per Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva)) omnicomprensivi.

5.4 Sistema SCADA

Dovrà essere proposta la soluzione ritenuta più idonea per il sistema SCADA per la supervisione, comando e controllo delle infrastrutture tecnologiche al servizio della Linea, dei depositi e del materiale rotabile, come risultano dalla documentazione messa a disposizione.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta per le componenti di Sotto-Stazione Elettrica, di Cabina di Trasformazione, di Stazione, di Pozzo di inter-tratta, di Deposito, di Bordo e del Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva). In particolare, la relazione dovrà contenere l'elenco di tutti gli impianti e sistemi supervisionati/comandati/controllati per ciascun sito o treno, con esplicitazione sintetica dei comandi/controlli previsti per ciascun impianto o sistema. La relazione dovrà descrivere le interazioni del sistema SCADA con tutte le infrastrutture tecnologiche della Linea per la gestione della "strategia antincendio". In considerazione del fatto la Linea sarà realizzata per tratte funzionali successive, la Relazione dovrà descrivere le modalità con cui il sistema SCADA potrà essere espanso a partire dalla prima tratta funzionale ed esteso alle tratte funzionali successive. La relazione dovrà chiarire quanto la soluzione proposta risulta "proprietaria" ed il livello di modificabilità/espandibilità a cura di altro Fornitore.
- Schema/i funzionale/i, in cui siano evidenti:
 - le componenti di Sotto-Stazione Elettrica, di Cabina di Trasformazione, di Stazione, di Pozzo di inter-tratta, di Deposito, di Bordo e del Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva).
 - le interfacce con altri sistemi;
 - le modalità di espansione/estensione a tratte funzionali successive.

Gli schemi funzionali dovranno essere corredati di layout schematici in cui siano rappresentati gli ingombri in pianta delle apparecchiature previste in ciascun sito, al fine di poter valutare l'adeguatezza dei locali tecnologici previsti.

- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.
- Stima budgettaria delle opere, con esplicitazione dei costi unitari (per singola Sotto-Stazione Elettrica, Cabina di Trasformazione, Stazione, Pozzo di inter-tratta, Deposito, Bordo e Posto Centrale di Controllo (Normale e Riserva)) omnicomprensivi.

5.5 Posto Centrale di Controllo

Dovrà essere proposta la soluzione ritenuta più idonea per il Posto Centrale di Controllo (PCC) della Linea.

Il PCC sarà realizzato nell'area del Deposito e si prevede la realizzazione di un PCC di riserva nella stessa area di Deposito.

La proposta dovrà essere articolata nei seguenti elaborati:

- Relazione tecnica, che contenga la descrizione tecnica e funzionale della soluzione proposta.

In particolare, la relazione dovrà descrivere:

- postazioni operative previste nella Sala di Controllo principale e relative funzionalità;
- modalità di interazione fra le postazioni operative in condizioni normali e per la gestione delle emergenze;
- dotazioni di ciascuna postazione operativa;
- sistemi per la visualizzazione complessiva dello stato dell'esercizio e degli impianti, ove previsti.

La relazione dovrà descrivere il PCC di riserva, le procedure per subentro in sostituzione del PCC principale e le relative funzionalità. In considerazione del fatto la Linea sarà realizzata per Tratte Funzionali successive, la Relazione dovrà descrivere le modalità con cui le funzioni del PCC (normale e riserva) potranno essere estese alle Tratte Funzionali successive.

- Layout tipologico del PCC, in particolare della sala di controllo principale (eventualmente corredato di rendering), dei locali tecnologici accessori e del PCC di riserva.
- Certificazioni e referenze acquisite in precedenti analoghe realizzazioni.

5.6 Attrezzature e mezzi per la manutenzione del materiale rotabile e degli impianti fissi

In relazione alle caratteristiche del sistema proposto ed alle conseguenti ricadute sulla tipologia del materiale rotabile e degli impianti fissi, occorre fornire adeguata documentazione su attrezzature e mezzi idonei ad assicurare una corretta e completa manutenzione, sia in deposito che in linea, con particolare riguardo alle caratteristiche del sistema di armamento e del sistema di captazione dell'energia di trazione.