

Sistema Tramviario Fiorentino

RTI Progettisti:

SYSTRA

SOTECNI
SYSTRA GROUP



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER L'ESTENSIONE DEL SISTEMA TRAMVIARIO FIORENTINO NEI COMUNI DI FIRENZE, CAMPI BISENZIO E SESTO FIORENTINO - FASE C

LINEA 4.2 - ESTENSIONE PER CAMPI BISENZIO

DEPOSITO Relazione Tecnica

COMUNE DI FIRENZE
SISTEMA TRAMVIARIO FIORENTINO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. FILIPPO MARTINELLI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

ING. CHIARA BERSIANI

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE E DEL COORDINAMENTO TRA
LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

ING. PAOLO MARCHETTI



Gruppo di Progettazione:

Ing. A. Piazza (Coordinatore Tecnico)
Dott. Geol. F. Valdemarin (Progettazione Geologica)
Ing. A. Benvenuti (Progetto Opere Idrauliche)
Dott.ssa B. Sassi (Indagini Preliminari Archeologiche)
Ing. F. Tamburini (Studi di carattere Ambientale)
Ing. M. Angeloni (Valutazione Previsionale di Impatto Acustico)
Ing. S. Caminiti (Prog. Ferrotranviario Studi Trasportistici)
Ing. J. Wajs (Progetto Impianti Tecnologici)
Ing. G. D'Angelo (Progetto Strutture)
Ing. D. Salvo (Progetto Arch./Paesaggistico Inser. Urbanistico)
Ing. F. Conti (Sicurezza - Prime Disposizioni)
Ing. B. Rowenczyn (Piani Economici e Finanziari)
Ing. G. Coletti (Progettazione Funzionale Depositi Tramviari)
Ing. L. Costalli (Esperto in Esercizio)
Ing. F. Azzarone (Impianti Meccanici)
Ing. D. D'Apollonio (Impianti Elettrici)
Ing. V. Astorino (Cantierizzazione)
Ing. P. Caminiti (Viabilità Interferenti)
Arch. A. Moscheo (PP.SS. Interferenti)
Ing. A. Lucioni (CAM)
Ing. D. Russo (Stime, Capitolati)

COMMESSA	LINEA	FASE	DISCIPLINA	TIPO/NUMERO	REV.	SCALA	NOME FILE
B382	42	SF	DEP	RT001	B	—	B382-4.2-SF-DEP-RT001-B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Dicembre 2019	EMISSIONE	COLETTI	COLETTI	MARCHETTI
1	Giugno 2020	AGGIORNAMENTO A SEGUITO ISTRUTTORIA	COLETTI	COLETTI	MARCHETTI
2					

Sommario

1. PREMESSA.....	3
1.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELL'AREA	3
1.1.1 Superficie utile	3
1.1.2 Elettrodotto	4
1.1.3 Collegamento con la linea	4
1.2 DIMENSIONAMENTO DEL DEPOSITO	4
2. DESCRIZIONE FUNZIONALE	6
2.1 FUNZIONI DEL DEPOSITO	6
2.2 MANUTENZIONE DEL MATERIALE ROTABILE	6
2.3 CAPACITÀ DEL DEPOSITO-OFFICINA.....	8
2.3.1 Officina	8
In base a tali ipotesi sono stati definiti i binari di manutenzione dell'officina.	9
2.3.2 Posto d'ispezione e pulizia interna.....	9
2.3.3 Impianto di lavaggio.....	9
2.4 FLUSSO OPERATIVO DEL DEPOSITO.....	9
2.5 MANUTENZIONE DELLE INSTALLAZIONI FISSE	11
3. EDIFICI ED AREE FUNZIONALI.....	13
3.1 EDIFICIO PORTINERIA, CONDUCENTI E POSTO CENTRALE DEPOSITO.....	13
3.2 POSTO D'ISPEZIONE	13

3.3 AREA DI LAVAGGIO	14
3.4 RIMESSA	15
3.5 OFFICINA MATERIALE ROTABILE	15
3.6 EDIFICIO UFFICI E LOCALI TECNICI	21
3.6.1 <i>Esercizio</i>	21
3.6.2 <i>Manutenzione installazioni fisse</i>	21
3.6.3 <i>Manutenzione materiale rotabile</i>	21
3.6.4 <i>Approvvigionamenti</i>	22
3.7 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA.....	22
3.8 RIMESSA VEICOLI AUSILIARI.....	22
3.9 AREA DI MAGAZZINAGGIO ESTERNO	23
3.10 CENTRALE IMPIANTI.....	23
3.11 DEPOSITO MATERIALI INFIAMMABILI	23
3.12 DEPOSITO RIFIUTI.....	24
3.13 LOCALE PULIZIE	24
3.14 PARCHEGGI	24
3.15 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE	24
4. CIRCOLAZIONE DI VEICOLI STRADALI E PEDONI	25
5. QUADRO NORMATIVO DEPOSITO	26
6. INDICE DELLE FIGURE.....	28

1. PREMESSA

Il deposito a servizio della linea 4.2 è stato ubicato in un'area del comune di Campi Bisenzio situata a nord della via Pistoiese.



Figura 1 - Area di ubicazione del deposito

1.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELL'AREA

Le principali caratteristiche dell'area, dal punto di vista funzionale, sono le seguenti.

1.1.1 *Superficie utile*

La superficie complessiva è di circa 27.000 mq. Risulta, pertanto, sufficiente per accogliere il deposito, garantendo anche, in considerazione della regolarità della sua conformazione, la possibilità di un'idonea individuazione delle zone funzionali previste e di un'adeguata movimentazione interna dei veicoli.

1.1.2 Elettrodotto

Nell'area è presente un elettrodotto di tensione 132 KV, rispetto al quale è stata mantenuta un'adeguata fascia sottostante libera da edifici, tenendo conto delle caratteristiche dimensionali della distanza di rispetto prevista dalla normativa.

1.1.3 Collegamento con la linea

Il deposito è in collegamento diretto con la linea. Questo comporta significativi vantaggi sia dal punto di vista della funzionalità dell'esercizio, sia dal punto di vista dei costi, soprattutto di carattere gestionale, nel tempo.

1.2 DIMENSIONAMENTO DEL DEPOSITO

IL deposito, seguendo le indicazioni dei documenti a base di gara, è stato dimensionato per permettere il rimessaggio di 10 veicoli; l'officina sarà invece utilizzata per la manutenzione di un numero di veicoli pari a 18, perché ad essa faranno capo anche gli 8 veicoli che attualmente prestano servizio sulla linea 4.1, per la quale è prevista un'area per la sola rimessa.

Sia i binari per la manutenzione che gli stalli di sosta sono dimensionati per vetture che potranno avere lunghezza fino a 40 m.

Nel deposito sono ubicati tutti gli edifici e gli impianti necessari per la manutenzione dei veicoli.



Figura 2– Deposito della linea 4.2

2. DESCRIZIONE FUNZIONALE

2.1 FUNZIONI DEL DEPOSITO

Le zone funzionali presenti nel deposito saranno le seguenti:

- stazione d'ispezione e di rifornimento;
- rimessa del materiale rotabile;
- officina di manutenzione del materiale rotabile;
- magazzino;
- locali tecnici ed uffici
- impianto di lavaggio;
- posto centrale del deposito (PCD);
- edificio portineria e locale conducenti;
- centrale impianti di deposito;
- sottostazione elettrica;
- rimessa dei veicoli ausiliari;
- locale pulizia interna dei veicoli;
- locale rifiuti;
- deposito materiali infiammabili;
- area di magazzinaggio all'aperto;
- parcheggio per dipendenti;
- parcheggio per visitatori.

Si ipotizza che il deposito sia attrezzato per svolgere, oltre che le funzioni di manutenzione del materiale rotabile, anche le funzioni di manutenzione degli impianti fissi.

2.2 MANUTENZIONE DEL MATERIALE ROTABILE

I tipi di manutenzione che verranno eseguiti sono i seguenti:

- Manutenzione giornaliera;
- Manutenzione preventiva;
- Manutenzione correttiva.

La manutenzione giornaliera include:

- Operazioni che contribuiscono ad assicurare un viaggio confortevole, anche dal punto di vista dell'immagine del trasporto pubblico, come il lavaggio degli esterni dei veicoli e la pulizia degli interni;
- Operazioni periodiche di manutenzione, come il riempimento delle sabbiere, il riempimento dei serbatoi del tergicristallo e del sistema di lubrificazione della flangia della ruota;
- Rifornimento di altri materiali di consumo.

La manutenzione preventiva include:

- Manutenzione ordinaria mirata a mantenere i componenti del sistema in condizioni operative corrette;
- Manutenzione programmata consistente in ispezioni, pulizie, registrazioni, lubrificazione, sostituzione di parti a intervalli prestabiliti. Il programma è una funzione del tempo e/o di altri parametri relativi all'uso (ore di funzionamento, km percorsi);
- Manutenzione straordinaria consistente in interventi necessari quando i componenti o parti di essi hanno raggiunto uno stadio in cui la probabilità di guasto non è più compatibile con gli obiettivi di disponibilità ed affidabilità del sistema.

La manutenzione correttiva comprende attività volte a correggere guasti o malfunzionamenti che influiscono sul funzionamento del sistema:

- Sostituzione o riparazione di componenti difettosi;
- Sostituzione o riparazione di componenti da far funzionare in determinate condizioni per il rispetto dei limiti consentiti;
- Sostituzione o riparazione di componenti usurati a seguito di uso normale;

- Riparazioni di danni causati da incidenti o vandalismo.

2.3 CAPACITÀ DEL DEPOSITO-OFFICINA

Si assumono i seguenti parametri di riferimento:

- flotta massima da mantenere 20 veicoli;
- percorrenza annuale ipotizzata circa 70.000 km;
- 260 giorni lavorativi all'anno (5 giorni a settimana);
- 1 turno al giorno;

2.3.1 Officina

Interventi pianificati:

- Ispezioni periodiche 10.000 km 120 turni di lavoro all'anno
- Ispezioni periodiche 30.000 km 30 turni di lavoro all'anno
- Ispezioni periodiche 60.000 km 50 turni di lavoro all'anno
- Ispezioni periodiche 120.000 km 60 turni di lavoro all'anno

Per affrontare il carico di lavoro annuale sono necessari 260 turni all'anno, per garantire i quali occorre disporre di almeno un binario con fossa. Un secondo binario sarà utilizzato per la manutenzione correttiva non pianificata e per affrontare ulteriori esigenze impreviste.

Binari senza fossa

Interventi pianificati:

- Cambio ruota 250.000 km 10 turni di lavoro all'anno
- Revisione 300.000 km 10 turni di lavoro all'anno
- Revisione 600.000 km 10 turni di lavoro all'anno
- Revisione 900.000 km 20 turni di lavoro all'anno
- Revisione 1.200.000 km 10 turni di lavoro all'anno

Per affrontare il carico di lavoro annuale sono necessari 60 turni all'anno, per garantire i quali è sufficiente un binario.

In base a tali ipotesi sono stati definiti i binari di manutenzione dell'officina.

Risulta evidente che l'officina offre una ulteriore capacità residua per poter provvedere, in caso di necessità, alla manutenzione del materiale rotabile di future estensioni della rete.

In caso di necessità la capacità dell'officina potrà essere aumentata modificando l'organizzazione della manutenzione, ad esempio valutando l'opportunità di:

- lavorare su un numero superiore di turni;
- lavorare sei giorni a settimana invece di cinque;
- aumentare la quantità di operai incaricati di eseguire gli interventi al fine di ridurre i tempi di fermo dei veicoli.

2.3.2 *Posto d'ispezione e pulizia interna*

Il posto d'ispezione deve essere in grado di ricevere il flusso massimo di veicoli che rientrano dal servizio senza creare congestione. Si considera un flusso massimo corrispondente, al rientro dei veicoli, ad un veicolo ogni 15 minuti.

In questa ipotesi, poiché il posto d'ispezione dispone di uno stallo, ogni veicolo avrà 15 minuti disponibili per lo svolgimento delle attività previste (controlli giornalieri, riempimento del serbatoio del tergicristallo, rimbocco dell'olio lubrificante della flangia delle ruote, ispezione della striscia di carbonio del pantografo, rifornimento di sabbia) e, se possibile, un primo intervento di pulizia interna dei veicoli.

2.3.3 *Impianto di lavaggio*

L'impianto di lavaggio esterno sarà in grado di lavare quotidianamente tutta la flotta in esercizio sulla linea.

2.4 FLUSSO OPERATIVO DEL DEPOSITO

Il seguente diagramma di flusso descrive la successione logica delle operazioni al fine di regolare il movimento dei veicoli all'interno del deposito.

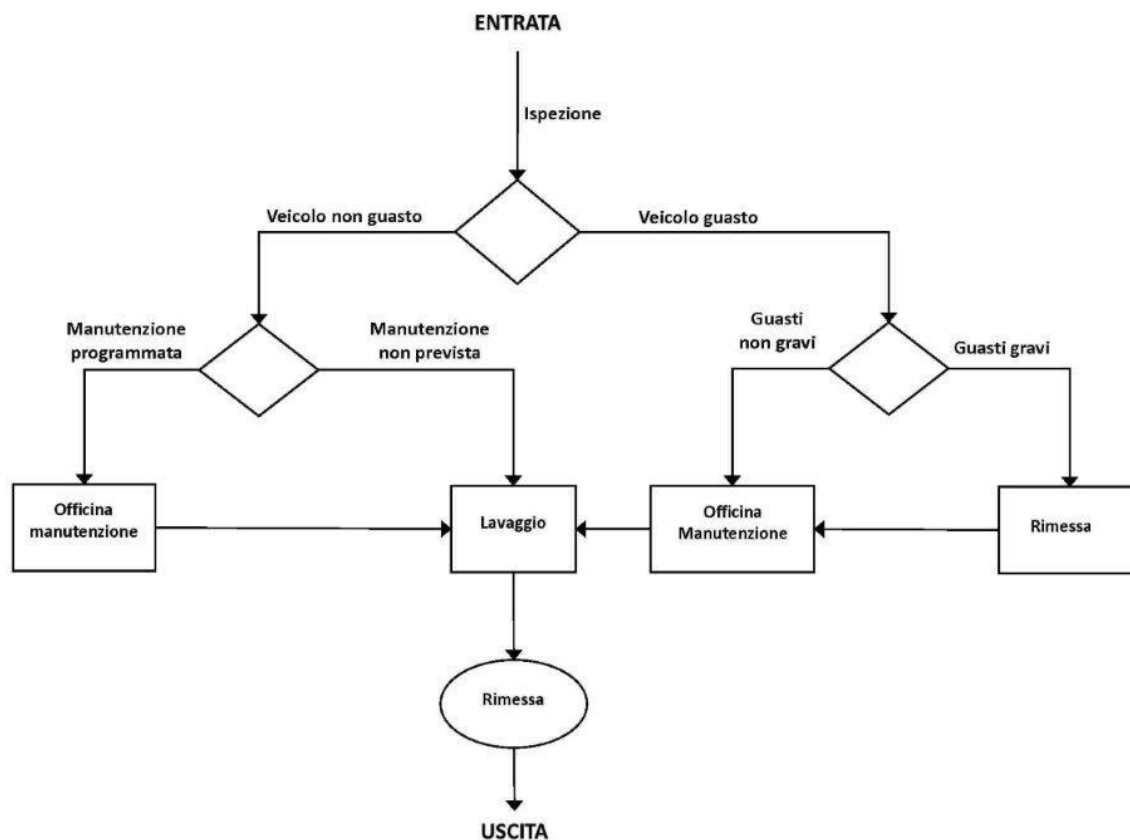


Figura 3 - Diagramma flusso di deposito

In dettaglio, la sequenza schematizzata prevede i seguenti movimenti:

- Rientrando dal servizio, il conducente in ingresso consegnerà un modulo in cui i vari conducenti della giornata avranno annotato eventuali danni o guasti individuati durante il servizio. La natura di queste annotazioni porterà a decidere se il veicolo è da considerare guasto o no.
- Una volta determinato che il veicolo non è guasto, il modulo indicherà se dovrà essere sottoposto a manutenzione programmata. In questo caso il veicolo sarà indirizzato all'officina, se disponibile, o in un'area di parcheggio, dalla quale sarà prelevato non

appena l'officina sarà in grado di riceverlo. Dopo la manutenzione programmata il veicolo verrà prelevato dall'officina, lavato, parcheggiato e reso disponibile per il servizio.

- Se il veicolo non presenta malfunzionamenti e non deve essere sottoposto a manutenzione programmata, verrà indirizzato direttamente verso l'area di lavaggio esterno. Dopo questa operazione il veicolo sarà parcheggiato e reso disponibile per il servizio.
- Se sul modulo sono annotati malfunzionamenti, il veicolo verrà indirizzato all'officina. Qui gli addetti alla manutenzione verificheranno se i malfunzionamenti sono di ridotta entità (riparabili in 1/2 ore). In questo caso, la riparazione deve essere eseguita immediatamente; altrimenti, se si stima un tempo di intervento più lungo, il veicolo deve essere spostato nell'area di parcheggio. Da qui sarà prelevato non appena l'officina sarà in grado di riceverlo. In entrambi i casi, dopo la riparazione del guasto, il veicolo dovrà essere prelevato dall'officina, lavato, parcheggiato e messo a disposizione per il servizio.
- Alla ripresa del servizio i conducenti prenderanno in consegna i veicoli ordinati nel parcheggio del deposito ed usciranno regolando le partenze in base al programma di uscita.

2.5 MANUTENZIONE DELLE INSTALLAZIONI FISSE

Per quanto riguarda le installazioni fisse, gli impianti dei quali deve essere assicurata la manutenzione sono essenzialmente i seguenti:

- Edifici e opere d'arte;
- Binari e scambi;
- Sistema di rilevamento dei veicoli;
- Impianti di telecomunicazione;
- Linea aerea di contatto;
- Segnalamento;

-
- Stazioni e fermate;
 - Sistema di distribuzione e controllo dei titoli di viaggio;
 - Sistema di informazione per i passeggeri;
 - Sistemi di comunicazione pubblica;
 - Sistema televisivo a circuito chiuso;
 - Impianti in media tensione;
 - Impianti in bassa tensione;
 - Illuminazione;
 - Impianti speciali,
 - Sistemi di sicurezza.

3. EDIFICI ED AREE FUNZIONALI

3.1 EDIFICIO PORTINERIA, CONDUCENTI E POSTO CENTRALE DEPOSITO

L'edificio comprende i locali in cui vengono svolte le funzioni sotto riportate.

La portineria, in cui si controllerà, identificherà e registrerà l'entrata e l'uscita dei veicoli stradali e dei pedoni. Deve essere dotata di:

- monitor video con sistema di commutazione per le diverse telecamere posizionate attorno al deposito;
- centrale telefonica per le comunicazioni interne ed esterne;
- centrale di ricezione dei sistemi di allarme del deposito;
- sistema di telecomando dei cancelli;
- servizi igienici.

La sala conducenti dotata di:

- spogliatoio;
- servizi igienici.

Il Posto Centrale del deposito dotato di:

- Sala apparati;
- Postazione operatore.

(circa 250 metri quadrati)

3.2 POSTO D'ISPEZIONE

Il posto d'ispezione sarà dotato di una postazione di lavorazione. Nel posto d'ispezione, come detto, saranno effettuate le seguenti operazioni:

- ispezioni giornaliere di controllo;
- riempimento del serbatoio dell'acqua del tergicristallo;
- riempimento dei contenitori della sabbia;

- rabbocco dell'olio di lubrificazione della flangia delle ruote;
- verifica della striscia di carbonio del pantografo;
- primo intervento di pulizia interna dei veicoli.

La postazione di ispezione è dotata di:

- due passerelle laterali di lunghezza e altezza appropriate, che consentono l'accesso alle apparecchiature situate sull'imperiale e, in particolare, l'ispezione del pantografo.
Saranno dotate di barriera di sicurezza, per evitare la caduta del personale, con la parte più alta a scomparsa per consentire l'accesso alle apparecchiature, di accorgimenti per evitare la caduta di materiali e attrezzi e di uscite di emergenza ad entrambe le estremità della passerella, per un'agevole evacuazione in caso di pericolo;
- prese di corrente ed ugelli dell'aria compressa distanziati lungo le postazioni di ispezione in modo tale che la lunghezza dei cavi e dei tubi non superi i 15 metri;
- sistema di distribuzione della sabbia che consente di riempire i relativi contenitori, con punti di distribuzione collegati al silo di stoccaggio della sabbia, di capacità pari a circa 30 m³, posizionato all'esterno del posto di ispezione, nelle immediate vicinanze.
- sistema di rabbocco dell'olio di lubrificazione della flangia delle ruote.

Gli ingressi o le uscite dell'edificio saranno dotati di porte di accesso di dimensioni adeguate azionate automaticamente. La larghezza sarà tale da poter essere utilizzata anche come uscita di emergenza pedonale.

3.3 AREA DI LAVAGGIO

L'area di lavaggio sarà dotata di una linea di contatto aerea 750 Vcc, che rimarrà in tensione durante il ciclo completo di lavaggio, ma che potrà essere disalimentata. Gli interruttori manuali per isolare la linea di contatto saranno installati in un armadio facilmente accessibile situato in prossimità dell'area.

L'impianto sarà dotato di diversi programmi di lavaggio. La normale modalità operativa della macchina sarà automatica; in questa modalità l'avvio della macchina sarà controllato dall'arrivo del veicolo e le varie sequenze avverranno automaticamente. Nel funzionamento manuale le varie sequenze saranno controllate tramite pulsanti.

L'area che si trova prima delle spazzole nella direzione di lavaggio sarà dotata di passerelle laterali per eseguire il lavaggio esterno rinforzato o il lavaggio interno dei veicoli. I punti di distribuzione del rifornimento idrico saranno previsti lungo tali piattaforme ad una distanza tra loro non superiore a 15 metri.

L'area di lavaggio comprende un dispositivo di trattamento per riciclare l'acqua utilizzata al fine di ridurre il consumo.

3.4 RIMESSA

La rimessa coperta, attrezzata per la pulizia interna e per eventuali piccoli interventi di manutenzione, comprende binari sufficienti alla sosta di 10 veicoli, con possibilità di incrementarne il numero in caso di necessità.

La pulizia giornaliera manuale dei veicoli sarà effettuata durante la notte nella rimessa. Saranno previsti punti di alimentazione distanziati lungo i binari, in modo tale che la lunghezza dei cavi e dei tubi non superi i 15 metri.

Il tipo di superficie deve consentire al personale addetto alle pulizie e ai conducenti di accedere facilmente ai veicoli e di spostare agevolmente le diverse attrezzature mobili utilizzate.

3.5 OFFICINA MATERIALE ROTABILE

L'officina di manutenzione include essenzialmente:

- due binari con fosse di visita;
- un binario su piattaforma;
- locali tecnici;
- magazzino;

- uffici per il personale;
- spogliatoi, servizi igienici, docce.

Gli ingressi dell'edificio saranno dotati di porte motorizzate di accesso ed uscita gestite localmente, che avranno larghezza tale da poter essere utilizzate anche come uscite di emergenza.

Le porte di accesso, dotate di finestrate, saranno progettate per consentire il passaggio della linea aerea di contatto a 750 V cc quando sono chiuse.

L'officina sarà dotata di carriponte:

- Carriponte di capacità 1500 daN in corrispondenza dei binari con fossa;
- Carroponi di capacità 5000 daN nell'area adiacente all'officina flessibile.

La loro struttura sarà indipendente e senza connessione con la struttura principale dell'edificio. Il funzionamento di ciascun carroponi deve essere collegato all'avvenuta disalimentazione della linea aerea a 750 V.

Binari con fossa

Questi binari sono dotati di linea elettrica che può essere disalimentata binario per binario.

Ogni binario sarà dotato di passerelle laterali di lunghezza e altezza appropriate, che consentono l'accesso alle apparecchiature situate sull'imperiale. Saranno dotate di barriera di sicurezza, per evitare la caduta del personale, con la parte più alta a scomparsa per consentire l'accesso alle apparecchiature, di accorgimenti per evitare la caduta di materiali e attrezzi e di uscite ad entrambe le estremità della passerella, con cancelli allarmati che interrompono la linea elettrica aerea.

Saranno disponibili a tutti i livelli di lavoro prese elettriche ed ugelli ad aria compressa distanziati in modo tale che la lunghezza dei cavi e dei tubi non superi i 15 metri; sarà anche disposto un punto di rifornimento idrico per ogni stallo presso le scale delle passerelle.

I binari saranno dotati di un carro ponte di portata adeguata, che ne percorre tutta la lunghezza. Il funzionamento di ogni carro ponte non sarà possibile quando la corrispondente linea aerea di contatto è alimentata.

Binario senza fossa

Questo binario è dotato di linea elettrica che può essere disalimentata e di un carro ponte di portata adeguata.

Saranno disponibili lungo il binario prese elettriche ed ugelli ad aria compressa distanziati in modo tale che la lunghezza dei cavi e dei tubi non superi i 15 metri

Il binario sarà dotato di un impianto di sollevamento, costituito da martinetti di sollevamento sincronizzati, in grado di sollevare un veicolo completo per le operazioni di:

- rimozione e sostituzione dei carrelli;
- sostituzione dei componenti del telaio;
- interventi o controlli sul sottocassa;
- installazione della cassa su carrelli da trasporto o cavalletti.

Laboratori specializzati

I laboratori specializzati sono destinati alla riparazione e alla revisione di malfunzionamenti delle apparecchiature.

Tutti i laboratori saranno dotati di porte di dimensioni adeguate a consentire il passaggio delle attrezzature di pertinenza.

Tutti i laboratori devono essere dotati di prese elettriche, telefoniche e di rete locale, nonché di ugelli per aria compressa e acqua, se necessario.

L'area dei laboratori specializzati sarà suddivisa come segue:

- *Officina flessibile*

L'officina flessibile è utilizzata per usi diversi: officina di manutenzione carrelli, laboratorio di saldatura, officina per interventi sulla cassa e officina meccanica. L'area dell'officina sarà servita

da una gru mobile di capacità adeguata, che sarà utilizzata anche per il carico e lo scarico dei camion nell'area ad essi accessibile.

In questa zona, in cui possono essere immagazzinati pezzi di ricambio ed altri componenti pesanti, sarà possibile la circolazione con un carrello elevatore.

(circa 175 metri quadrati)

- *Laboratorio elettronico*

Questo laboratorio sarà costituito principalmente da postazioni di lavoro dotate di speciali banchi di prova e macchine utensili; conterrà scaffali di stoccaggio di parti di ricambio e materiali di consumo. Deve essere equipaggiato in modo da evitare la presenza di polvere.

(circa 35 metri quadrati).

- *Laboratorio elettromeccanico*

Questo laboratorio sarà costituito principalmente da postazioni di lavoro dotate di banchi e macchine utensili; conterrà scaffali di stoccaggio di parti di ricambio e materiali di consumo. Deve essere equipaggiato in modo da evitare la presenza di polvere.

(circa 40 metri quadrati).

- *Laboratorio impianti di riscaldamento/ventilazione e climatizzazione*

Questo laboratorio sarà principalmente costituito da postazioni di lavoro con supporti e banchi di prova. Deve essere equipaggiato in modo da evitare la presenza di polvere.

(circa 90 metri quadrati).

- *Laboratorio impianti idraulici e pneumatici*

Questo laboratorio sarà principalmente composto da postazioni di lavoro con supporti e banchi di prova. Deve essere equipaggiato in modo da evitare la presenza di polvere.

(circa 90 metri quadrati).

- *Locale batterie*

Questo locale comprende due parti: la prima dedicata al sistema di ricarica e la seconda dedicata alle batterie.

Deve essere progettato in conformità con le normative vigenti, in particolare per quanto riguarda la pavimentazione antiacido e la necessità di un sistema di ventilazione dedicato.

Sarà fornito di acqua e dotato di scaffali che consentono un facile collegamento della batteria al sistema di ricarica.

Le porte di accesso alla parte dedicata alle batterie consentiranno il passaggio agevole per il carrello elevatore.

(circa 25 metri quadrati).

- *Laboratorio di verniciatura*

Questo laboratorio consente la verniciatura di parti rimovibili del veicolo. Sarà dotato di attrezzature per la verniciatura a spruzzo e di un banco per la miscelatura delle vernici. Sarà dotato di un sistema di ventilazione dedicato.

(circa 30 metri quadrati).

- *Locale aria compressa*

In questo locale sarà installato un dispositivo di produzione, trattamento e distribuzione dell'aria con un essiccatore, un disoleatore ed un serbatoio di accumulo dotato di un sistema di spurgo automatico dell'elettrovalvola. Il locale sarà insonorizzato al fine di limitare il rumore per il personale presente.

(circa 35 metri quadrati)

- *Locale saldature*

Questo locale è destinato all'esecuzione di piccoli interventi di saldatura. Sarà dotato di impianto di trattamento dell'aria.

(circa 25 metri quadrati)

- *Cabina di lavaggio ricambi e carrelli*

Il lavaggio di componenti e carrelli viene effettuato utilizzando una macchina a vapore ad alta pressione in una camera di lavaggio dotata di una piattaforma rotante per far ruotare i carrelli durante le fasi di lavaggio.

La durata delle operazioni è regolabile dal pannello di controllo, che consente vari programmi di lavaggio, da eseguire in modalità automatica o in modalità manuale.

- *Magazzino*

Il magazzino principale sarà dotato di un ufficio, banchi di lavoro, scaffali di stoccaggio e armadi per attrezzi.

L'ufficio del magazziniere sarà dotato di prese elettriche, connessione telefonica e prese di rete per computer locali.

Le porte di accesso al magazzino consentiranno il passaggio di un carrello elevatore di dimensioni adeguate e dovranno disporre di spazio sufficiente per consentire a un camion di consegna di entrare parzialmente nel magazzino.

L'altezza minima disponibile della parte principale del magazzino sarà di 5 metri; l'altezza minima nelle altre parti sarà di almeno 3,5 metri.

La parte principale sarà progettata per includere:

- un numero sufficiente di scaffalature di dimensioni adeguate disposte su vari livelli;
- un numero appropriato di ripiani o supporti per l'immagazzinamento di barre, lamiere e profili;
- ripiani, scaffali e armadi per piccoli componenti ed utensili.

Il magazzino sarà dotato anche di:

- banco delle consegne;
- banchi da lavoro;
- un'area adatta per immagazzinare componenti ingombranti di grandi dimensioni sia su supporti che sul pavimento;
- carrello elevatore elettrico di capacità adeguata, fornito, per motivi di sicurezza, di sistema di limitazione dell'altezza di sollevamento programmabile.

(circa 175 metri quadrati)

3.6 EDIFICIO UFFICI E LOCALI TECNICI

Si è ipotizzata la realizzazione di un edificio adibito a contenere sia i locali tecnici del settore Impianti Fissi, sia gli uffici. Per quanto riguarda questi ultimi, si è previsto che nel deposito siano presenti le risorse necessarie alla gestione dei seguenti settori:

- Esercizio;
- Manutenzione delle installazioni fisse;
- Manutenzione del materiale rotabile.

3.6.1 *Esercizio*

Questo settore gestisce tutte le risorse umane addette al movimento dei veicoli ed all'assistenza dei passeggeri. Il personale è suddiviso tra le seguenti aree operative:

- Condotta dei veicoli
- Controllo del personale e assistenza dei passeggeri
- Pianificazione e assegnazione dei turni

3.6.2 *Manutenzione installazioni fisse*

Le risorse umane impiegate nel settore della manutenzione degli impianti saranno suddivise nelle seguenti aree operative:

- Opere Civili;
- Armamento;
- Alimentazione;
- Segnalamento e Telecomunicazioni;
- Impianti Speciali.

3.6.3 *Manutenzione materiale rotabile*

Le risorse umane di questo settore sono responsabili della programmazione e gestione della manutenzione del materiale rotabile, compreso quello ausiliario.

3.6.4 Approvvigionamenti

Si è previsto di far risiedere nel deposito il personale responsabile di acquisti, contratti, collaudo di materiali e gestione del magazzino.

Si prevede un edificio a due livelli di circa 1.100 metri quadrati di superficie coperta.

Piano terra

Il piano terra comprende i locali tecnici dedicati alla manutenzione degli impianti fissi:

- Magazzino (circa 160 metri quadrati e ulteriori 160 mq serviti da carroponete);
- Officine così ripartite:
 - Armamento (circa 45 mq);
 - Opere civili (circa 25 mq);
 - Linea aerea (circa 30 mq);
 - Segnalamento e telecomunicazioni (circa 25 mq);
 - Impianti elettromeccanici (circa 50 mq).
- Area servita da carroponete di capacità 3200 daN (circa 85 mq).

Comprende anche locali di servizio, l'infermeria, servizi igienici, corridoi, scale e ascensori di dimensioni adeguate.

Primo piano

Il primo piano comprende locali per uffici, sale comuni, locali tecnici, spogliatoi, servizi igienici, docce, corridoi, scale e ascensori di dimensioni adeguate.

Inoltre, al primo piano è prevista un'area ristoro di circa 65 mq, dotata di elettrodomestici per consentire il riscaldamento di pasti già preparati.

3.7 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Circa 180 metri quadrati in totale.

3.8 RIMESSA VEICOLI AUSILIARI

Il deposito sarà dotato di una rimessa per i veicoli ausiliari strada-rotai e veicoli di emergenza.

(circa 240 metri quadrati)

3.9 AREA DI MAGAZZINAGGIO ESTERNO

Questa area è usata per immagazzinare tutte le parti pesanti e voluminose che possono essere lasciate all'esterno.

(circa 500 metri quadrati)

3.10 CENTRALE IMPIANTI

Questo edificio conterrà le apparecchiature tecniche a servizio di deposito; in particolare:

- il locale trasformatori e generatore diesel;
- il locale caldaia;
- l'UPS e il locale batterie;
- le sale delle apparecchiature elettriche;
- il locale dell'aria compressa;
- il locale pompe antincendio;
- il locale di distribuzione antincendio;
- i serbatoi d'acqua antincendio;
- la sala pompe di approvvigionamento idrico;
- il serbatoio dell'acqua potabile.

(circa 390 metri quadrati coperti ed uno sviluppo su tre livelli)

3.11 DEPOSITO MATERIALI INFIAMMABILI

Questo locale sarà utilizzato per la conservazione di vernici, solventi ed altri materiali infiammabili.

(circa 55 metri quadrati).

3.12 DEPOSITO RIFIUTI

L'area di raccolta dei rifiuti conterrà diversi contenitori; le sue porte di accesso devono consentire il passaggio di un carrello elevatore. Sarà progettata in conformità con le leggi e i regolamenti applicabili relativi alla conservazione ed allo smaltimento dei diversi tipi di rifiuti.

3.13 LOCALE PULIZIE

Locale dedicato agli addetti alle pulizie dei veicoli in stazionamento, che comprende il magazzino dei prodotti e le attrezzature per la pulizia. Sarà fornito di servizi per gli addetti, acqua ed energia elettrica.

I locali dedicati a deposito materiali infiammabili ed a deposito rifiuti ed il locale pulizie sono accorpati in un unico edificio, di superficie pari a circa 180 mq, confinante con la rimessa dei veicoli ausiliari.

3.14 PARCHEGGI

Il deposito deve essere dotato di parcheggio per il personale e per i visitatori opportunamente localizzati e funzionalmente separati:

- Parcheggio dei dipendenti

Il parcheggio per i dipendenti del deposito è stimato per una capacità massima prevista di circa 25 veicoli.

- Parcheggio per visitatori

Sono previsti circa 14 posti di parcheggio per i visitatori, opportunamente ubicati.

3.15 IMPIANTO DI TRATTAMENTO ACQUE

L'impianto di trattamento delle acque sarà in grado di trattare le acque reflue del deposito e dei piazzali; le sue dimensioni dovranno essere adeguate alle portate volumetriche dell'acqua da trattare, che affluirà all'impianto dopo aver attraversato un pozzo di decantazione preliminare.

4. CIRCOLAZIONE DI VEICOLI STRADALI E PEDONI

I percorsi carrabili all'interno del deposito saranno definiti in modo da evitare il più possibile di passare vicino o attraversare i binari e i percorsi pedonali. Laddove tale attraversamento sia inevitabile, tutti i potenziali punti di pericolo saranno privi di ostacoli, adeguatamente contrassegnati da segnali di pericolo e, se necessario, dotati di protezioni fisiche.

Un'attenzione particolare sarà prestata nel fornire una buona visibilità ai veicoli stradali ed ai pedoni soprattutto negli attraversamenti dei binari.

I percorsi pedonali all'interno del deposito dovranno essere studiati per ridurre al minimo le distanze da percorrere, cercando di evitare di attraversare i binari e le carreggiate stradali.

I bordi dei percorsi pedonali all'interno del deposito saranno evidenziati con adeguata verniciatura per una ulteriore forma di protezione.

I veicoli di servizio otterranno l'accesso attraverso il cancello di ingresso controllato, e da lì saranno guidati verso le diverse zone funzionali del deposito. Saranno inoltre previste zone di carico e scarico.

Saranno previsti spazi e strade di servizio per caricare e scaricare materiali ed attrezzature. Se necessario, i veicoli stradali di enti esterni potranno passare sui binari, accompagnati da un incaricato con funzioni di scorta.

Sarà previsto l'accesso per i veicoli di emergenza, che potranno raggiungere le officine, le zone di parcheggio e le parti principali del deposito, anche passando sui binari.

5. QUADRO NORMATIVO DEPOSITO

Di seguito un quadro di riferimento, seppur non esaustivo, delle principali norme di riferimento per la progettazione del deposito:

- European Standards
- EN 280 – Mobile elevating work platform
- Machinery Directive 2006/42/EC and harmonised EN standards for the Machinery Directive (EN 349, EN 547, EN 614, EN 842, EN 894, EN954, EN 983, EN 1005, EN 1088)
- DIN VDE0510 - Electro chemical battery rooms design
- EN 746 – Industrial thermo processing equipment
- EN 858 – Separator systems for light liquids (for example, oil and petrol)
- EN 1012 - Compressor and Vacuum Pumps Safety Requirements
- EN 1459 - Safety of industrial Trucks – Self-propelled variable reach Trucks
- EN 1493 - Vehicle Lifts
- EN 1570 – Safety requirements for lifting tables
- EN 12077-2 - Cranes safety Requirements for health and safety Limiting and indicating devices
- EN 12215 – Coating plants - Spray booths for application of organic liquid coating materials - Safety requirements
- EN 12464 – Light and lighting - Lighting of work places
- EN 13306 - Maintenance terminology
- EN 15011 - Cranes – Bridge and gantry cranes
- EN 15746 - Railway Applications – Track – Road-rail machines and associated equipment

- EN 50122 - Railway applications – Fixed installations – Electrical safety, earthing and the return circuit
- EN 60079 – Explosive atmospheres
- DIN 31051 Basic Maintenance Principles
- International Standards
- ISO 4126 - Safety devices for protection against excessive pressure
- ISO 4413 - Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components
- ISO 4414 - Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components
- ISO 8995 - Principles of visual ergonomics to be applied to the lighting of interior working places
- ISO 12100 - Safety of machinery – General principles for design. Risk assessment and risk reduction
- ISO 13379 – Condition monitoring and diagnostics of machines – Data interpretation and diagnostics techniques
- ISO 13381 – Condition monitoring and diagnostics of machines – Prognostic
- ISO 13849 - Safety of Machinery – Safety-related parts of control systems
- ISO 13850 – Safety of machinery - Emergency stop
- ISO 13857 – Safety of machinery - Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs
- ISO 14738 - Safety of machinery. Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery
- IEC 60204 – Safety of machinery - Electrical equipment of machines

6. INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 - AREA DI UBICAZIONE DEL DEPOSITO	3
FIGURA 2– DEPOSITO DELLA LINEA 4.2	5
FIGURA 3 - DIAGRAMMA FLUSSO DI DEPOSITO	10