

PIANO DI MANUTENZIONE

SOMMARIO

1	SCOPO	4
2	RIFERIMENTI.....	5
	2.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
	2.2 DEFINIZIONI.....	5
	2.3 ACRONIMI.....	6
3	MODULISTICA PER GLI INTERVENTI	9
	3.1 SCHEDE INTERVENTO.....	9
	3.2 RAPPORTO INTERVENTO SU GUASTO (<i>MMS01/FDS</i>).....	9
	3.3 RAPPORTO RIPARAZIONE.....	10
	3.4 RAPPORTO INTERVENTO PROGRAMMATO.....	10
4	DOCUMENTAZIONE DI MANUTENZIONE.....	12
5	ATTREZZATURE.....	13
6	MANUTENZIONE PREVENTIVA	14
	6.1 APPARATI DI CENTRO	15
	6.1.1 <i>Armadio RSN – Armadio RAV – Armadio RRB</i>	<i>15</i>
	6.1.2 <i>Postazioni operatore.....</i>	<i>16</i>
	6.2 APPARATI DI BORDO	17
	6.3 APPARATI DI TERRA/PERIFERIA.....	18
	6.3.1 <i>Posto Periferico di Controllo di Deposito e di Linea</i>	<i>19</i>
	6.3.2 <i>Stazioni Carico Scarico Dati e Test</i>	<i>22</i>
	6.3.3 <i>Armadio Concentratore.....</i>	<i>24</i>
	6.3.4 <i>Posto Periferico di Rilevamento.....</i>	<i>26</i>
	6.3.5 <i>Lanterne semaforiche veicolari, tranviarie e pedonali.....</i>	<i>28</i>
	6.3.5.1 Pali e paline semaforiche	28
	6.3.5.2 Rete cavi di incrocio	29
	6.3.6 <i>Armadio PPCSSE.....</i>	<i>30</i>

1 Scopo

Il presente Piano di Manutenzione illustra le attività di manutenzione preventiva e la loro pianificazione temporale che si ritengono necessarie al fine di mantenere nel tempo le funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'impianto di *Segnalamento, Supervisione e Telecomandi* della Metropolitana Leggera di Cagliari - Linea 1.

L'impianto di *Segnalamento, Supervisione e Telecomandi* è suddivisibile nei sei sistemi elencati nel seguito, integrati fra loro e gestiti da appositi moduli software; tali moduli costituiscono la suite software SmarTrams[®] sviluppata da Project Automation.

- Sistema di Segnalamento, Supervisione e Controllo della Linea e del Deposito (modulo TrainViewer)
- Sistema di Controllo dell'esercizio e Localizzazione (modulo TrainMonitor)
- Sistema di Regolazione e Supervisione Semaforica, Priorità al Tram (modulo TrainWay)
- Sistema di Supervisione delle Sottostazioni Elettriche (modulo TrainPower)
- Sistema di Videosorveglianza, Informazione all'Utenza e Comunicazioni di Emergenza (modulo TrainGuardian)
- Sistema di Bordo (modulo TrainController)

Gli apparati facenti parte di questi sistemi vengono raggruppati in tre categorie e trattati in tre differenti capitoli: apparati di centro, apparati di bordo e apparati di terra/periferia. In ciascun capitolo è riportata, per ogni tipologia di apparato fornito, una tabella contenente le attività di manutenzione preventiva necessarie e la loro pianificazione nel tempo.

2 Riferimenti

2.1 Documenti di riferimento

- 1) E_03.SE_SG.0006_02 – “Funzionalità generali del sistema”

2.2 Definizioni

Armadio Audio/Video - RAV:

armadio di contenimento delle apparecchiature che gestiscono i flussi audio e video: concentratore audio master, registratore audio, concentratore/registratore video, PABX. E' collocato al Posto Centrale di Controllo.

Armadio Concentratore - NP:

armadi di contenimento delle apparecchiature che gestiscono le fermate: PMV, telecamere di videosorveglianza, altoparlanti per il Public Addressing, colonnine SOS, switch per le telecomunicazioni fra le fermate ed il Posto Centrale di Controllo. Sono collocati in periferia nelle vicinanze di ogni fermata.

Armadio PLC - PPCSSE:

armadi di contenimento dei PLC che acquisiscono i dati delle SSE. Sono collocati all'interno delle SSE.

Armadio Radio Base e di Link - RRB:

armadio di contenimento delle apparecchiature radio. E' collocato al Posto Centrale di Controllo.

Armadio Server/Rete - RSN:

armadio di contenimento dei server e degli switch per le telecomunicazioni. E' collocato al Posto Centrale di Controllo.

Posto Periferico di Controllo di Linea - PPCL:

armadi di contenimento delle apparecchiature che gestiscono in sicurezza i deviatori e i segnali delle zone scambio. Sono collocati lungo la linea, nelle vicinanze delle zone scambio.

Posto Periferico di Controllo di Deposito - PPCD:

armadio di contenimento delle apparecchiature che gestiscono in sicurezza i deviatori e i segnali delle zone scambio. E' collocato in deposito.

Posto Periferico di Rilevamento - PPR:

armadi di contenimento delle apparecchiature che gestiscono la localizzazione dei tram e le comunicazioni fra terra e bordo tram. Sono collocati in periferia lungo la linea.

Regolatore Semaforico - PPS:

armadi di contenimento delle apparecchiature che gestiscono la priorità semaforica per i tram. Sono collocati nelle vicinanze degli incroci stradali che attraversano la linea tranviaria.

Stazione Carico Scarico Dati e Test - PPCSD:

apparecchiature che consentono lo scambio dei dati di inizio e fine servizio fra tram e Posto Centrale di Controllo. E' collocato nel deposito all'interno dell'armadio PPCD.

2.3 Acronimi

AD	Armadio di Derivazione per incroci semaforici complessi
AS	Avvisatore sonoro
B	Altoparlante di fermata
C	Condensatore per mass detector
CA	Concentratore Audio
CDB	Circuito Di Binario
CDB_R	Ricevitore per circuito di binario singolo
CDB_R1	Ricevitore 1 per circuito di binario doppio
CDB_R2	Ricevitore 2 per circuito di binario doppio
CDB_T	Trasmettitore per circuito di binario singolo/doppio
CI	Console Interfonica
CRV	Concentratore Registratore Video
E	cassa di manovra Elettrica (Elettromagnetica)
FO	Fibra Ottica
IE	Interfonico di Emergenza
IS	Interfonico per sottostazione elettrica

KVM	Keyboard Video Mouse extender
L	Loop
LB	Loop Buffer
LF	Lanterna Semaforica
LF_R	Lanterna Semaforica a Rosso maggiorato
LF_RS	Lanterna Semaforica a Rosso maggiorato su palo a sbraccio
LO	Lanterna Omino
LV	Loop veicolari
LT	Lanterna Tranviaria
LP	Lanterna Pedonale
M	cassa di manovra meccanica
MD	Rilevatore di massa metallica (Mass Detector)
MON	Monitor
MS	Cassa di manovra meccanica (senza tongue detector)
NP	Nodo Principale
P	Palina Semaforica
PABX	Private Automatic Branch eXchange
PB_5M	Palo a Sbraccio 5 metri
PB_6M	Palo a Sbraccio 6 metri
PCC	Posto Centrale di Controllo
PLC	Programmable Logic Controller
PMV	Pannello a Messaggio Variabile
PP	Pulsante prenotazione
PPCD	Posto Periferico di Controllo Deposito
PPCL	Posto Periferico di Controllo Linea
PPCSD	Posto Periferico Carico Scarico Dati
PPCSSE	Posto Periferico di Controllo SottoStazione Elettrica
PPR	Posto Periferico di Rilevamento (dentro quadro NP o PPCL/PPCLD)
PPR_A	Armadio per Posto Periferico di Rilevamento

PPS	Posto Periferico Semaforico
PRN	PriNter
PS	Segnale Posizione aghi Scambio – Point End Indicator
RA	Registratore Audio
RAV	Rack Audio Video
RBX	Rail box per impianto di terra
RCP	RiCetrasmittente Portatile
RRB	Rack Radio Base
RSN	Rack Server e Network
S	Segnale “via libera” – “via impedita” – “prenotazione” – Stop&Go
SR	Segnale “via libera” – “via impedita” – Stop&Go
SRV	SeRVer
SSE	SottoStazione Elettrica
SWE	Switch Ethernet (switch di LAN)
SWO	Switch Ottico (switch di UPLINK)
TC	Telecamera
UDV	Unità Decodifica Video
W	Cavi
WCL	Workstation CLient

3 Modulistica per gli interventi

Nell'ambito del servizio di assistenza e manutenzione, saranno documentati in modo opportuno e registrati a cura dell'Appaltatore gli interventi di manutenzione effettuati (operazioni di manutenzione svolte, calendario delle operazioni di manutenzione preventiva programmata, segnalazione di eventuali anomalie riscontrate).

A questo fine sarà predisposta opportuna modulistica, come descritto, a titolo di esempio ed in accordo ai documenti contrattuali, nei paragrafi successivi.

3.1 Schede Intervento

Le Schede Intervento riporteranno una descrizione dettagliata delle operazioni da svolgere per ognuno degli interventi di manutenzione programmata previsti nel Piano di Manutenzione.

Esse costituiranno il riferimento per il personale che dovrà eseguire gli interventi programmati e per il responsabile ARST.

Pertanto qualsiasi modulo dovrà essere controfirmato dal responsabile ARST come presa visione e accettazione dell'intervento eseguito.

3.2 Rapporto Intervento su Guasto (MMS01/ARST)

Per ogni intervento su guasto verrà compilato, a cura del personale che esegue l'intervento, un "Rapporto Intervento su Guasto" codificato con la sigla "MMS01/ARST", che conterrà informazioni quali:

- Numero progressivo rapporto;
- Identificazione del luogo dell'intervento;
- Identificazione apparato/componente guasto;
- Identificazione assieme superiore;
- Data del guasto;
- Indicazione di guasto attribuibile o meno all'apparato/componente stesso;
- Descrizione del guasto;
- Descrizione dei sintomi e/o indicazioni;
- Diagnosi della causa del guasto;
- Identificazione delle azioni correttive;
- Conferma dell'implementazione delle azioni correttive;
- Eventuali note aggiuntive;
- Durata dell'intervento (tempo tecnico) includendo:
 - tempo di diagnosi
 - tempo di riparazione sul posto
 - tempo di controllo e di rimessa in servizio;
- Numero e qualifica degli operatori che hanno eseguito l'intervento;
- Materiali di consumo e parti di ricambio utilizzati per l'intervento.

Verranno segnalati nel rapporto guasti/rotture dovuti ad atti vandalici o incidenti con relativo dettaglio dell'eventuale intervento effettuato (tempi, operatori, materiali e parti di ricambio).

Il rapporto sarà compilato al termine dell'intervento, firmato dal personale che lo ha eseguito e controfirmato per presa visione ed accettazione dal responsabile ARST come presa visione e accettazione dell'intervento eseguito.

3.3 Rapporto Riparazione

Nei casi in cui, a seguito di un intervento su guasto conclusosi con la sostituzione della parte, il personale di manutenzione procede ad un intervento di riparazione, sarà compilato, pertanto, un "Rapporto Riparazione" che conterrà informazioni quali:

- Numero progressivo rapporto;
- Identificazione apparato/componente guasto;
- Identificazione assieme superiore;
- Data dell'intervento;
- Riferimento al rapporto intervento su guasto corrispondente;
- Descrizione del guasto;
- Diagnosi del guasto;
- Identificazione delle azioni correttive;
- Conferma dell'implementazione delle azioni correttive;
- Durata dell'intervento (tempo tecnico) includendo:
 - tempo di diagnosi
 - tempo di riparazione
 - tempo di controllo di buon funzionamento;
- Numero e qualifica degli operatori che hanno eseguito l'intervento;
- Materiali di consumo e parti di ricambio utilizzati per l'intervento.

Il rapporto sarà compilato al termine dell'intervento, firmato dal personale che lo ha eseguito e controfirmato per presa visione ed accettazione dal responsabile ARST come presa visione e accettazione dell'intervento eseguito.

3.4 Rapporto Intervento Programmato

Per ogni intervento di manutenzione programmato sarà compilato, a cura del personale che eseguirà l'intervento, un "Rapporto Intervento Programmato" che conterrà informazioni quali:

- Numero progressivo rapporto;
- Identificazione del luogo dell'intervento;
- Identificazione apparato/componente sul quale si opera;
- Data dell'intervento;
- Identificazione dell'intervento (Scheda Intervento);
- Check list di conferma implementazione intervento (secondo la Scheda Intervento);
- Eventuali note descrittive
- Durata dell'intervento (tempo tecnico);

- Numero e qualifica degli operatori che hanno eseguito l'intervento;
- Materiali di consumo e parti di ricambio utilizzati per l'intervento.

Saranno segnalati nel rapporto guasti/rotture dovuti ad atti vandalici o incidenti con relativo dettaglio dell'eventuale intervento effettuato (tempi, operatori, materiali e parti di ricambio).

Il rapporto sarà compilato al termine dell'intervento, firmato dal personale che lo ha eseguito e controfirmato per presa visione ed accettazione dal responsabile ARST come presa visione e accettazione dell'intervento eseguito.

Considerando la vastità dei sistemi oggetto di manutenzione è stato creato per ogni singolo sistema una relativa check list e/o scheda di intervento, di seguito descritte:

- "MMP01/ARST" CHECK LIST MANUTENZIONE PREVENTIVA POSTO PERIFERICO DI CONTROLLO DEPOSITO;
- "MMP02/ARST" CHECK LIST MANUTENZIONE PREVENTIVA POSTO PERIFERICO DI LINEA;
- "MMP03/ARST" CHECK LIST MANUTENZIONE PREVENTIVA NODO PRINCIPALE;
- "MMP04/ARST" RAPPORTO MANUTENZIONE PREVENTIVA APPARATI DI BORDO;
- "MMP05/ARST" RAPPORTO MANUTENZIONE PREVENTIVA APPARATI DI CENTRO;
- "MMP06/ARST" RAPPORTO MANUTENZIONE PREVENTIVA POSTO PERIFERICO DI CONTROLLO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA;
- "MMP07/ARST" RAPPORTO MANUTENZIONE PREVENTIVA APPARATI RADIO;

4 Documentazione di manutenzione

Al fine di espletare una corretta manutenzione saranno utilizzati documenti quali:

- manuali d'uso;
- manuali di manutenzione;
- rapporti di intervento;
- documenti di dettaglio.

5 Attrezzature

Il personale che si occuperà della manutenzione sarà dotato della strumentazione necessaria per eseguire gli interventi richiesti.

Il tipo di strumentazione varierà in dipendenza della tipologia di apparati sottoposti a manutenzione.

6 Manutenzione preventiva

La manutenzione preventiva comprende tutti i lavori necessari a mantenere in ottimo stato di conservazione e funzionamento gli apparati installati funzionanti ed in esercizio.

L'attività consisterà in una serie di visite periodiche prestabilite, atte a:

- sostituire alcune parti che hanno una vita limitata nel tempo, così come previsto in sede di costruzione, in quanto soggette ad usura di esercizio (ad esempio lampade e guarnizioni);
- verificare il grado di sicurezza di esercizio e funzionamento di tutte le parti meccaniche (quali la tenuta delle porte e degli isolanti), nonché il ripristino della lubrificazione delle parti meccaniche in movimento (quali porte degli armadi);
- verificare i valori elettrici di esercizio degli apparati o elementi normalmente sotto tensione, per confronto con quelli stabiliti inizialmente (quali i valori di isolamento elettrico verso terra e la resistenza di dispersione della rete di messa a terra), come pure quello relativo al sistema di protezione guasti per falsi contatti accidentali.

La pulizia degli apparati verrà effettuata con prodotti specifici. In particolare per la rimozione della polvere (da connettori, ventole, schede) e dello sporco (dalle superfici esterne degli apparati) deve essere impiegato rispettivamente gas compresso senza CFC 0% ODP (per il rispetto ambientale) e schiuma detergente antistatica. Bisogna fare attenzione a non spruzzare direttamente la schiuma sulle superfici da pulire; spruzzarla invece su un panno pulito antistatico e utilizzare questo per la pulizia. Al posto della schiuma possono essere utilizzate anche specifiche salviette inumidite di detergente antistatico.

Per la pulizia esterna delle lanterne tranviarie verranno utilizzati prodotti specifici del tipo spray (Fulcron Arexons) con la doppia azione di sciogliere lo sporco dovuto a smog e lasciare una patina protettiva sulla superficie delle lanterne. Per la pulizia della lente delle lanterne, si prescrive la rimozione dell'intera portella con visiera parasole e la sostituzione con portella già pulita in laboratorio in modo da non colare all'aperto detersivi non biodegradabili. In tutte le lanterne con bulbo a filamento si richiede la pulizia della parabola riflettente con prodotti specifici per la lucidatura delle superfici cromate, oltre alla sostituzione annuale della lampadina.

Per gli armadi periferici si è distinto in azioni da fare prima di togliere l'alimentazione e azioni da fare sull'armadio dopo aver tolto l'alimentazione.

Nel programmare gli interventi di manutenzione preventiva è stato considerato il fatto che le attività di seguito descritte richiedono un periodo di fermo del sistema, sia per gli apparati di centro che periferici.

6.1 Apparati di centro

6.1.1 Armadio RSN – Armadio RAV – Armadio RRB

Il programma minimo di manutenzione e le risorse che saranno impiegate per lo svolgimento dello stesso sono riportati nella tabella seguente.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		MENSILE	TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE
1.	Armadi: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.				X
2.	Armadi: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.				X
3.	Armadi: verifica della tensione di alimentazione.			X	
4.	Armadi: pulizia dei filtri ventole e verifica del funzionamento ventole.			X	
5.	Apparati: pulizia esterna della struttura con bomboletta di gas compresso e schiuma detergente antistatica.			X	
6.	Apparati: rimozione della polvere dai connettori esterni non utilizzati, tramite bomboletta di gas compresso.			X	
7.	KVM: verifica della commutazione del monitor, tastiera e mouse sui due server.		X		
12.	Server: effettuare shutdown e reboot della macchina e verificare i messaggi dell'autodiagnostica.		X		
13.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.				X

6.1.2 Postazioni operatore

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
1.	Tastiera: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
2.	Mouse: verifica del funzionamento e pulizia.		X		
3.	Monitor: pulizia dello schermo con schiuma detergente antistatica.		X		
4.	Monitor: spegnimento, accensione e verifica dell'autodiagnostica.		X		
5.	Console citofoniche: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
6.	Decoder video: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
7.	Stampanti: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
8.	Cavi di alimentazione: controllo a vista dello stato.			X	

6.2 ApparatI di bordo

Il programma minimo di manutenzione e le risorse che saranno impiegate per lo svolgimento dello stesso sono riportati nella tabella seguente.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		MENSILE	SEMESTR	ANNUALE	QUINQUEN
1.	Transponder: controllo visivo e pulizia.		X		
2.	Transponder: controllo del fissaggio sotto la testa del veicolo.		X		
3.	Transponder: controllo del bloccaggio degli eventuali connettori e stato delle guarnizioni.		X		
4.	VPB, Vecom box e Radio: controllo del fissaggio.		X		
5.	VPB, Vecom box e Radio: controllo del bloccaggio dei connettori.		X		
6.	Apparecchiature: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.		X		
7.	Funzionalità: controllare la funzionalità dell'intero sistema.		X		

6.3 Apparati di terra/periferia

Nella periferia sono distinguibili diverse tipologie d'armadio per il contenimento degli apparati, che si differenziano per l'equipaggiamento e per il tipo di funzioni svolte.

Le attività di manutenzione vengono illustrate per tipologia di armadio e per apparati ad esso collegati; si individuano i seguenti armadi periferici:

- Posto Periferico di Controllo Deposito (PPCD);
- Posto Periferico di Controllo Linea (PPCL);
- Stazioni Carico Scarico Dati e Test (PPCSD);
- Armadio Concentratore (NP);
- Posto Periferico di Rilevamento (PPR);
- Regolatore Semaforico (PPS);
- Armadio PLC (PPCSSE).

6.3.1 Posto Periferico di Controllo di Deposito e di Linea

Nell'armadio sono alloggiate una serie di apparecchiature, molte delle quali non richiedono particolari attività di manutenzione al di fuori di una pulizia generica.

S'individua pertanto il seguente programma minimo di manutenzione, con le risorse necessarie, da applicare all'intero armadio nel suo complesso.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
1.	Armadio: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.		X		
2.	Armadio: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.		X		
3.	Armadio: verifica della tensione di alimentazione 750Vdc dalla linea aerea di contatto e della tensione di alimentazione a 24Vdc. In deposito verifica della tensione di alimentazione a 230Vac.		X		
4.	Segnale protezione scambi: verifica stato del doppio filamento.		X		
5.	Armadio: verificare ed eventualmente ripristinare la sigillatura dei cavidotti tramite materiale schiumogeno.			X	
Sconnettere l'alimentazione principale prima di effettuare le attività seguenti					
6.	Allestimento interno: rimozione della polvere dai connettori esterni non utilizzati di tutte le apparecchiature e le morsettiere presenti nell'armadio, tramite bomboletta di gas compresso. <u>Non</u> effettuare questa operazione sui connettori in FO. <u>Non</u> rimuovere i tappi protettivi.			X	

METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI
LINEA 1 - LINEA 3
PIANO DI MANUTENZIONE

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
7.	Allestimento interno: pulizia esterna della custodia di tutte le apparecchiature presenti nell'armadio e delle superfici a vista con schiuma detergente antistatica. Non agire sulle morsettiere.			X	
8.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.			X	
9.	Rack controllore HN-P: rimozione della polvere dalle schede elettroniche, tramite bomboletta di gas compresso.			X	
10.	Rack VECOM: rimozione della polvere dalle schede elettroniche tramite bomboletta di gas compresso.			X	
11.	Circuito di Binario: verificare l'integrità delle cassette dei circuiti di binario in particolare le guarnizioni che siano intatte e non siano secche - Eseguire una pulizia se necessario		X		
12.	Circuito di Binario: ispezionare l'interno delle Rail BOX e rilevare eventuali tracce di ossidazione sui morsetti degli isolatori. Asciugare eventuale umidità e proteggere con grasso.		X		
13.	Circuito di Binario: verificare la connessione alla rotaia del cavo di corto circuito e dei cavi dei trasmettitori e dei ricevitori. Verificare con l'impiego di una chiave dinamometrica se i dadi del sistema CEMBRE® sono stretti bene, in caso contrario stringerli applicando una coppia di almeno 80 Nm		X		

METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI
LINEA 1 - LINEA 3
PIANO DI MANUTENZIONE

14.	Cassa di manovra: aprire il box di connessione motore ed asportare eventuali tracce di umidità, controllare la presenza di tracce di ossido sulle connessioni elettriche.		X		
15.	Cassa di manovra: verifica visiva del buono stato delle guarnizioni dei braccetti e ressatavi.		X		
16.	Cassa di manovra: effettuare la <u>manutenzione periodica prevista dal costruttore</u> , attuando quanto previsto dal manuale illustrato di manutenzione delle casse.				
17.	Segnale protezione scambi: sostituzione del complesso sportello - lente - visiera paraluca con complesso analogo già pulito in laboratorio con acqua e detergente sgrassante non aggressivo. Pulizia esterna della lanterna con spray detergente idoneo (tipo Fulcron Arexons).				X
18.	Rimettere in servizio l'apparato				
19.	Loop: verifica del funzionamento tramite Transponder Portatile di Test e SW diagnostico DMT (VECOM).		X		
20.	Apparato H&K: verificare il corretto funzionamento utilizzando apposito dispositivo di diagnostica.		X		
21.	Ventilatore: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
22.	Ventilatore: verificare che i fusibili di protezione non siano bruciati.		X		
23.	Misura della resistenza di terra			X	
23.	Misura del grado di isolamento				X

6.3.2 Stazioni Carico Scarico Dati e Test

Le Stazioni Carico Scarico Dati e Test sono contenute negli armadi PPCD.

Queste apparecchiature non richiedono particolari attività di manutenzione al di fuori della pulizia generica.

S'individua pertanto il seguente programma minimo di manutenzione, con le risorse necessarie, da applicare alle apparecchiature delle PPCSD.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
1.	Armadio: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.			X	
2.	Armadio: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.			X	
3.	Armadio: verifica delle tensioni di alimentazione 230Vac e 24Vdc.		X		
4.	Armadio: verificare ed eventualmente ripristinare la sigillatura dei cavidotti tramite materiale schiumogeno.			X	
Sconnettere l'alimentazione principale prima di effettuare le attività seguenti					
5.	Allestimento interno: rimozione della polvere dai connettori esterni non utilizzati di tutte le apparecchiature e le morsettiere presenti nell'armadio, tramite bomboletta di gas compresso. Non effettuare questa operazione sui connettori in FO. Non rimuovere i tappi protettivi.			X	
6.	Allestimento interno: pulizia esterna della custodia di tutte le apparecchiature presenti nell'armadio e delle superfici a vista con schiuma detergente antistatica. Non agire sulle morsettiere.			X	

METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI
LINEA 1 - LINEA 3
PIANO DI MANUTENZIONE

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
7.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.			X	
8.	Rack VECOM: rimozione della polvere dalle schede elettroniche tramite bomboletta di gas compresso.			X	
9.	Rimettere in servizio l'apparato				
10.	Loop: verifica del funzionamento tramite Transponder Portatile di Test e SW diagnostico DMT.		X		
11.	Ventilatore: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
12.	Ventilatore: verificare che i fusibili di protezione non siano bruciati.		X		
13.	Misura della resistenza di terra			X	
14.	Misura del grado di isolamento				X

6.3.3 Armadio Concentratore

Nell'armadio sono alloggiate una serie di apparecchiature, molte delle quali non richiedono particolari attività di manutenzione al di fuori della pulizia generica.

S'individua pertanto il seguente programma minimo di manutenzione, con le risorse necessarie, da applicare all'intero armadio nel suo complesso.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
1.	Armadio: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.			X	
2.	Armadio: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.			X	
3.	Armadio: verifica delle tensioni di alimentazione 230Vac e 24Vdc.		X		
4.	Armadio: verificare ed eventualmente ripristinare la sigillatura dei cavidotti tramite materiale schiumogeno.			X	
Sconnettere l'alimentazione principale prima di effettuare le attività seguenti					
5.	Allestimento interno: rimozione della polvere dai connettori esterni non utilizzati di tutte le apparecchiature e le morsettiere presenti nell'armadio, tramite bomboletta di gas compresso. Non effettuare questa operazione sui connettori in FO. Non rimuovere i tappi protettivi.			X	
6.	Allestimento interno: pulizia esterna della custodia di tutte le apparecchiature presenti nell'armadio e delle superfici a vista con schiuma detergente antistatica. Non agire sulle morsettiere.			X	

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
7.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.			X	
8.	Rack VECOM: rimozione della polvere dalle schede elettroniche tramite bomboletta di gas compresso.			X	
9.	Rimettere in servizio l'apparato				
10.	Loop: verifica del funzionamento tramite Transponder Portatile di Test e SW diagnostico DMT (VECOM).		X		
11.	PMV: pulizia esterna con spray detergente idoneo (tipo Fulcron Arexons).		X		
12.	Telecamere: pulizia esterna con spray detergente idoneo (tipo Fulcron Arexons).		X		
13.	Colonnine SOS: verificare il funzionamento simulando una chiamata di emergenza.		X		
14.	Ventilatore: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
15.	Ventilatore: verificare che i fusibili di protezione non siano bruciati.		X		
16.	Misura della resistenza di terra			X	
17.	Misura del grado di isolamento				X

6.3.4 Posto Periferico di Rilevamento

Nell'armadio sono alloggiate una serie di apparecchiature, molte delle quali non richiedono particolari attività di manutenzione al di fuori della pulizia generica.

S'individua pertanto il seguente programma minimo di manutenzione, con le risorse necessarie, da applicare all'intero armadio nel suo complesso.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
1.	Armadio: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.		X		
2.	Armadio: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.		X		
3.	Armadio: verifica della tensione di alimentazione a 230Vac.		X		
4.	Armadio: verificare ed eventualmente ripristinare la sigillatura dei cavidotti tramite materiale schiumogeno.			X	
Sconnettere l'alimentazione principale prima di effettuare le attività seguenti					
5.	Allestimento interno: rimozione della polvere dai connettori esterni, da tutte le apparecchiature e le morsettiere presenti, tramite bomboletta di gas compresso. Non effettuare questa operazione sui connettori in FO. Non rimuovere i tappi protettivi.			X	
6.	Allestimento interno: pulizia esterna del Case di tutte le apparecchiature presenti nell'armadio e delle superfici a vista con schiuma detergente antistatica. Non agire sulle morsettiere.			X	
7.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione, segnale.			X	

METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI
LINEA 1 - LINEA 3
PIANO DI MANUTENZIONE

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
8.	Rack VECOM: rimozione della polvere dalle schede elettroniche, tramite bomboletta di gas compresso.		X		
9.	Rack VECOM: controllo del corretto funzionamento dei LED di priorità.		X		
10.	Rimettere in servizio l'apparato				
11.	Loop Tranviari: verifica del funzionamento tramite Transponder Portatile di Test e SW diagnostico DMT.		X		
12.	Loop Tranviari: verificare che all'arrivo del Tram si attivino i corrispondenti Digital Output utilizzati per segnalare al Regolatore semaforico l'arrivo del tram.		X		
13.	Ventilatore: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
14.	Ventilatore: verificare che i fusibili di protezione non siano bruciati.		X		
15.	Misura della resistenza di terra			X	
16.	Misura del grado di isolamento				X

6.3.5 Lanterne semaforiche veicolari, tranviarie e pedonali

Il programma minimo di manutenzione per le lanterne semaforiche e le risorse che dovranno essere impiegate per lo svolgimento dello stesso sono riportati nella tabella che segue.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
1.	Controllo visivo corretto orientamento e integrità lanterne / visiere parasole / lenti		X		
2.	Pulizia lenti, corpo (esterno - interno), visiera paraluca			X	
3.	Pulizia parabola			X	
4.	Cambio lampade			X	
5.	Controllo serraggio morsetti			X	

6.3.5.1 Pali e paline semaforiche

Il programma minimo di manutenzione per i pali a sbraccio e le paline semaforiche e le risorse che dovranno essere impiegate per lo svolgimento dello stesso sono riportati nella tabella che segue.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
1.	Controllo visivo integrità palina / palo			X	
2.	Controllo visivo stato morsettiere			X	
3.	Controllo serraggio morsetti e fissaggi			X	

6.3.5.2 Rete cavi di incrocio

Il programma minimo di manutenzione per la rete cavi di incrocio e le risorse che dovranno essere impiegate per lo svolgimento dello stesso sono riportati nella tabella che segue.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMESTR	SEMESTR	ANNUALE	BIENNALE
1.	Controllo attestamento dei cavi alle morsettiere			X	
2.	Controllo serratura viti/morsetti della corda di rame			X	
3.	Misura della resistenza di terra			X	
4.	Misura del grado di isolamento				X

6.3.6 Armadio PPCSSE

Nell'armadio sono alloggiate una serie di apparecchiature, molte delle quali non richiedono particolari attività di manutenzione al di fuori della pulizia generica.

S'individua pertanto il seguente programma minimo di manutenzione, con le risorse necessarie, da applicare all'intero armadio nel suo complesso.

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
1.	Armadio: verifica visiva dell'integrità meccanica dell'armadio.			X	
2.	Armadio: verifica della buona chiusura del portello e dello stato della guarnizione.			X	
3.	Armadio: verifica delle tensioni di alimentazione 110Vdc e 24Vdc.		X		
Sconnettere l'alimentazione principale prima di effettuare le attività seguenti					
4.	Allestimento interno: rimozione della polvere dai connettori esterni non utilizzati di tutte le apparecchiature e le morsettiere presenti nell'armadio, tramite bomboletta di gas compresso. Non effettuare questa operazione sui connettori in FO. Non rimuovere i tappi protettivi.			X	
5.	Allestimento interno: pulizia esterna della custodia di tutte le apparecchiature presenti nell'armadio e delle superfici a vista con schiuma detergente antistatica. Non agire sulle morsettiere.			X	
6.	Allestimento interno: controllo a vista dello stato dei cavi di alimentazione e dei cavi di segnale per le sole parti a vista.			X	

METROPOLITANA LEGGERA DI CAGLIARI
LINEA 1 - LINEA 3
PIANO DI MANUTENZIONE

	ATTIVITA'	FREQUENZA			
		TRIMEST	SEMEST	ANNUALE	BIENNALE
7.	Rimettere in servizio l'apparato				
8.	PLC: verifica visiva dei LED di diagnostica.		X		
9.	PLC: controllo a vista del corretto collegamento dei cavi.		X		
10.	PLC: controllo del livello di tensione dell'alimentatore.		X		
11.	PLC: pulizia delle schede tramite aria compressa.		X		
12.	Ventilatore: rimozione della polvere con bomboletta di gas compresso.		X		
13.	Ventilatore: verificare che i fusibili di protezione non siano bruciati.		X		
14.	Interfonico SOS: verificare il funzionamento simulando una chiamata di emergenza.		X		