

Piano manutenzione

Il piano di manutenzione è articolato nelle tre seguenti sezioni:

Manuale d'Uso, riguardante la descrizione delle operazioni di montaggio e d'uso dei principali componenti del sistema.

Manuale di Manutenzione, riguardante le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, il presidio di pronto intervento e manutenzione della infrastruttura tramviaria, ivi comprese le tecnologie di ausilio all'esercizio ed infine le necessità per la risoluzione dei piccoli guasti in linea, dei cosiddetti guasti brevi.

Programma di manutenzione, riguardante la tempistica con cui effettuare i controlli di manutenzione programmata e correttiva.

1. MANUALE D'USO

1.1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA

E' stata eseguita l'analisi delle attività necessarie ad eseguire lavorazioni indispensabili alla conduzione ed esecuzione delle attività di presidio, pronto intervento, manutenzione programmata e riparazione guasti degli impianti fissi costituenti il sistema tramviario in questione.

1.2 PIANO ORGANIZZATIVO FORZA LAVORO IN NUCLEI OPERATIVI

Le attività sono relative alle seguenti categorie generali:

- *Sistema di telecomando e telecontrollo T.E.*
- *Squadre di manutenzione e pronto intervento linea di contatto impianti T.E. e scambi*
- *Officina Elettromeccanica*
- *Squadre di manutenzione armamento e pronto soccorso scambi (meccanica) e pulizia rete*

1.3 ARMAMENTO

Nel seguito sono descritte le modalità di esecuzione dei principali interventi di manutenzione sull'armamento tranviario.

1.3.1 SCAVI E DEMOLIZIONI

Nell'esecuzione degli scavi in genere si dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti; l'eventuale materiale franante dovrà essere prontamente rimosso. Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno, inoltre, essere deviate in modo che non abbiano a riversarsi nelle depressioni.

Prima dell'inizio degli scavi dovrà essere presa visione dei sottoservizi presenti nell'area di scavo.

Se la pavimentazione preesistente nella zona interessata dagli scavi è in calcestruzzo bituminoso lo stesso dovrà essere tolto, anche se in fasi successive, per tutta l'estensione dello scavo.

Nel casi in cui la pavimentazione preesistente fosse in basole laviche, le stesse debbono essere rimosse e accantonate ed ordinate in luogo idoneo per il successivo ripristino. Se ritenuto necessario, le basole dovranno essere numerate prima della loro rimozione con consegna di un disegno indicante i riferimenti della numerazione.

Dovrà essere posta la massima cura nella rimozione dei cordoli in pietra dei marciapiedi, delle aiuole spartitraffico in modo che questi possano essere reimpiegati nelle nuove posizioni indicate dal progetto quando ciò sia espressamente previsto nelle tavole del progetto esecutivo.

1.3.2 PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO SEDE BINARIO

Qualora si riscontrasse che i materiali terrosi costituenti il piano di appoggio della soletta in c.a. sede dei binari non offrano sufficiente garanzia di compattezza, questi dovranno essere asportati al fine di effettuare un completo risanamento con materiale idoneo.

Il piano di appoggio dovrà essere sempre, anche in presenza di sottoservizi, perfettamente equalizzato e compattato.

1.3.3 POSA MATERIALI SEPARATORI E DI ABBATTIMENTO DELLE VIBRAZIONI E RUMORI

Supporto antivibrante

I pannelli o i rotoli dovranno essere posati con le seguenti modalità riportate anche nei disciplinari tecnici relativi:

- posa di supporto antivibrante verticale: sulle pareti laterali dello scavo, a ridosso dei cigli in cls, a partire dal sottofondo fino al piano di appoggio della pavimentazione stradale.
- posa di supporto antivibrante orizzontale: incollato al supporto verticale per una lunghezza tale da realizzare una perfetta adesione tra i supporti, atta a garantire la continuità d'isolamento del pacchetto di fondazione binari.

Nelle operazioni di posa dei pannelli sia verticali che orizzontale si dovrà prestare particolare attenzione all'accostamento dei pannelli stessi ed alla realizzazione dei giunti, al fine di garantire la continuità del supporto necessaria ad impedire il passaggio di vibrazioni.

Profili estrusi in gomma

Al fine di isolare la pavimentazione stradale dalle rotaie saranno installate ai lati delle rotaie i profili in gomma che rimarranno all'interno dell'H e che saranno incollati ai lati della rotaia stessa (cfr. Disc. Tecn.). A maggiore garanzia per l'interfaccia tra l'H ed il bitume della pavimentazione stradale si è predisposto il tok-band (cfr. Disc. Tecn.).

1.3.4 SOLETTA IN C.A. PER SEDE BINARIO

La soletta per sede binario, gettata su strato di fondazione con sufficienti caratteristiche portanti e con sovrastante pannellatura per isolamento (limitatamente al nodo 1 per il terminale Sud), sarà realizzata in calcestruzzo con RcK dopo 28 giorni di stagionatura uguale o superiore a 30 N/mm².

Il ferro di armatura sarà costituito da rete elettrosaldata con caratteristiche e disposizione indicate nelle sezioni caratteristiche dell'armamento.

Sarà onere dell'Impresa redigere a propria cura e spese i costruttivi e successivamente gli "as-built".

1.3.5 BINARIO

Le rotaie dovranno essere portate nello scavo con mezzo meccanico idoneo, se in barre di lunghezza massima di m 18. mentre dovranno essere fatte scorrere in modo tale che non abbiano a subire alterazione alcuna, se saldate in lunghe campate.

Si procederà quindi alla formazione dei giunti osservando le seguenti norme (cfr. Disc. Tecn.):

- tenere le teste delle rotaie distanziate fra loro da un minimo di 2 mm ad un massimo di 10 mm a seconda della stagione e delle prescrizioni che verranno date di volta in volta, e comunque nel rispetto del Disciplinare tecnico sulle saldature alluminitermiche;
- tirare sino a rifiuto i bulloni per giunti o per tiranti;

A lavoro ultimato il giunto dovrà risultare perfetto sia come piano di rotolamento sia come continuità di filo di scartamento ed i piani di appoggio delle stecche dovranno combaciare perfettamente in ogni loro punto con le rotaie.

Si potrà quindi iniziare l'armamento delle traverse tenendo presente quanto segue:

1.3.6 ARMAMENTO DEL BINARIO SU SOLETTA IN C.A.

Dopo la realizzazione della soletta di calcestruzzo armato, verranno preventivamente praticati i fori di alloggiamento dei tirafondi di ancoraggio mediante attrezzature di perforazione a punte o a corone diamantate. La serie di fori corrispondenti a ciascun appoggio del binario sarà praticata previo un preciso tracciamento geometrico longitudinale e trasversale sulla base delle quote del progetto, in modo da assicurare nello stesso tempo un perfetto allineamento delle rotaie e la regolarità dello scartamento. I tirafondi di ancoraggio saranno fissati nei fori suddetti, eseguendo l'operazione con la massima accuratezza, per far assumere alle H collegate alle piastre di fissaggio l'esatta posizione corrispondente al tracciamento longitudinale del binario.

Verranno quindi inghisate le suddette piastre con malte ad alta resistenza ed antiritiro costituendo il basamento di appoggio delle rotaie osservando un'analogia precisione geometrica nei riflessi del livello longitudinale del binario.

A tali effetti il piano superiore del binario sarà accuratamente livellato alla quota esatta richiesta dall'andamento del profilo altimetrico del piano del ferro, sulla base delle quote di progetto e dentro i limiti delle tolleranze prescritte.

Si procederà quindi al montaggio del binario ponendo in opera le rotaie su tavolette di gomma scanalate fissandole con gli organi di attacco risultanti dal disegno.

Nelle operazioni di costruzione del binario e del suo fissaggio alla soletta in c.a. potrà essere eseguita una diversa successione, allo scopo di facilitare i riscontri geometrici nei riflessi dell'andamento planimetrico ed altimetrico.

Si procederà alla costituzione della lunga rotaia saldata continua mediante l'esecuzione delle operazioni necessarie (allentamento degli attacchi, scorrimento delle sezioni provvisorie, eliminazione degli attriti, ecc.) per liberare le rotaie dalle tensioni interne e per eseguire le saldature di chiusura ed il serraggio degli organi di attacco nelle condizioni di regolazione termica prescritta dalla Direzione Lavori, con tolleranze di ± 3 .

1.3.7 FORATURA DELLE ROTAIE

La foratura delle rotaie per consentire l'inserimento dei connettori deve essere eseguita con trapani meccanici. L'uso della fiamma ossiacetilenica è da vietarsi.

1.3.8 TAGLIO DELLE ROTAIE

I tagli dovranno essere eseguiti con sega rotaie o con cannello per ossitaglio; essi dovranno risultare perfettamente piani e normali all'asse della rotaia.

1.3.9 SALDATURE ROTAIE

Le saldature delle rotaie dovranno essere eseguite da personale specializzato munito di apposito patentino.

Le rotaie saldate dovranno risultare perfettamente allineate ed in piano.

Il piano di rotolamento delle rotaie, nel punto saldato, dovrà risultare perfetto al controllo della riga lunga un metro, posta con la mezzera in corrispondenza della saldatura.

Nel tratti in curva, a saldatura ultimata, non dovranno presentarsi cuspidi, angoli o simili e, di conseguenza, l'andamento del piano di rotolamento della rotaia dovrà risultare continuo.

La finitura comprenderà, peraltro, un'opportuna smerigliatura della superficie di rotolamento della rotaia anche oltre la zona della saldatura, allo scopo di ottenere che la superficie medesima assuma un andamento regolare.

L'operazione di molatura andrà eseguita lungo tutto il profilo superiore della rotaia, compreso l'interno della gola.

Nel caso di saldature tra rotaie nuove e rotaie esistenti, potrà rendersi necessario procedere alla realizzazione di un adeguato riporto di saldatura di raccordo.

Il riporto di materiali sul piano di rotolamento per l'ultimazione della saldatura dovrà avere le stesse caratteristiche di resistenza delle rotaie oggetto della saldatura

1.3.10 SCARTAMENTO, SOPRAELEVAZIONI, LIVELLI, ALLINEAMENTI

I binari dovranno essere posati, per quanto riguarda lo scartamento e i livelli, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Nella misura nominale dello scartamento sarà ammessa una tolleranza di 1 mm in meno e 2 mm in più in retta e 2 mm in più e 1 mm in meno in curva, purché tali differenze abbiano carattere eccezionale con la condizione che fra due successivi appoggi non si dovranno riscontrare variazioni superiori a 1 mm.

Lo sghembo misurato fra due sezioni distanti un metro fra loro, non deve superare 2 mm nelle tratte con sopraelevazione nulla o uniforme.

La tolleranza sul livello trasversale sarà di 1 mm più o in meno rispetto al progetto.

In tutte le operazioni di livellamento il cedimento plastico delle rotaie non dovrà superare 1 mm.

Nel montaggio degli scambi non è ammessa nessuna tolleranza tra ago e cuscinetto e tra ago e contrago.

1.3.11 POSA BINARI

Il lavoro deve intendersi eseguito con rotaie a gola tipo LC8090, in rettilo o in curva, con armamento diversificato secondo le tipologie di progetto e deve comprendere le seguenti operazioni:

1.3.12 ARMAMENTO COSTITUITO DA ROTAIE A GOLA CHE APPOGGIANO SU PROFILO AD H E FISSATE SU SOLETTA IN C.A.:

- posa del binario,
- esecuzione di fori per alloggiamento nella piastra;
- fornitura e posa in opera dei tirafondi per bloccaggio,
- fornitura e posa in opera degli inghisaggi,

- posa in opera di piastre e sottopiastre,
- saldatura delle rotaie;
- regolazione delle tensioni.

1.3.13 POSA DEVIATOIO SU SOLETTA IN C.A.

Il lavoro comprende le seguenti operazioni:

- posa del deviatolo sui portalini,
- esecuzione di fori per alloggiamento nella piastra in c.a. ove occorra,
- posa in opera degli elementi di ancoraggio e di centraggio,
- fornitura di materiali di consumo e impiego dei mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori.

1.3.14 RECUPERI

Il recupero dei binari, degli scambi e degli incroci per successivo reimpiego può essere eseguito mediante l'impiego di escavatore o caricatore meccanico.

Se è ammesso l'uso dell'escavatore si dovranno disfare i giunti o tagliare le rotaie nei pressi delle saldature, in modo che non risultino tratti di rotaia superiori alla misura stabilita; fatto ciò, con l'aiuto dell'escavatore si solleverà il binario unitamente ai materiali costituenti la pavimentazione stradale, in modo però da evitare con eccessive pressioni la deformazione della suola della rotaia o peggio la rottura della rotaia stessa.

Sollevato il binario e liberato questo di tutti i materiali estranei che si trovassero ancora aderenti, si procederà al disarmo, all'accatastamento dei materiali recuperati e a una grossolana e provvisoria sistemazione del terreno smosso per tutta la lunghezza del binario recuperato, dedicando una speciale cura alla formazione dei passaggi pedonali e carrai.

1.3.15 LIVELLAMENTO

Il lavoro deve intendersi comprensivo delle seguenti operazioni:

- stringimento accurato di tutti gli organi di attacco e dei tiranti di scartamento previa lubrificazione, compresa la sostituzione di quelli che risultassero deteriorati o mancanti,
- regolazione planimetrica ed altimetrica sia in retta che in curva del binario con registrazione dei valori di scartamento.

2 - MANUALE DI MANUTENZIONE

2.1 RETE AEREA

Per garantire la massima sicurezza e regolarità dell'esercizio di una linea T.E., occorre che le apparecchiature ed i collegamenti relativi vengano periodicamente sottoposti ad operazioni di manutenzione in base ai criteri costruttivi della linea stessa.

Le manutenzioni debbono essere eseguite nel rispetto delle norme di sicurezza previste.

Ad ogni operazione è stato attribuito un numero progressivo e, per ciascuna di esse, fornita l'indicazione della periodicità con la quale deve essere eseguita.

Il reparto deve avere in dotazione due registri o schede di controllo, nei quali verranno riportate quotidianamente:

- tutte le annotazioni relative alle operazioni di manutenzione effettuate;
- tutti gli interventi più significativi ai fini dell'esercizio verificatisi nell'arco della giornata.

OPERAZIONI

Fili di contatto

1. Verifica in esercizio
Verifica a vista (durante l'esercizio) del passaggio dei pantografi nei punto singoli della linea onde riscontrare eventuali e possibili anomalie
2. Controllo del consumo del filo di contatto
Controllo della sezione del filo di contatto con calibro fisso. Al di sotto del valore prefissato si provvederà ad una più precisa misurazione mediante calibro centesimale e quindi a segnalare il punto misurato apponendo al filo stesso un apposito segnale. Si annoterà il consumo sulle schede di controllo facendo riferimento alla numerazione del sostegno, precisando se trattasi di filo interno o filo esterno (rispetto intervista).
3. Controllo altezza del filo del piano di rotolamento
Controllo tramite croce fissa. La misura deve risultare nei limiti di quanto indicato sul piano di elettrificazione.
4. Controllo del filo su scambi ed intersezioni
Controllo poligonazione d'imbocco, corretto posizionamento della bacchetta di incrocio e piano di contatto. Serraggio collegamenti elettrici.

Carpenteria metallica

5. Controllo generale dello stato di efficienza
 - a) Serraggio bullonatura;
 - b) verifica e sostituzione delle parti ossidate;
 - c) controllo zincatura dei pali;
 - d) controllo blocchi di fondazione;
 - e) controllo protezioni attraversamenti;
 - f) controllo cartelli monitori.

Isolatori

6. Controllo integrità e pulizia

Isolatori di sezione

7. Verifica generale
Verifica e misurazione del consumo delle sciabole striscianti e loro ingrassatura.
Serraggio morsettieria.

Sostegni, mensole e tirantini

8. Verifica generale
Verifica dello stato di integrità della zincatura o verniciatura. Eventuale riposizionamento. Serraggio bulloneria.
9. Controllo della poligonazione.
Controllo tramite croce fissa o pantografo che tale misura risulti nei limiti.

Regolazioni automatiche

10. Verifica generale
Controllo della posizione e dello stato delle cordine sulle carrucole. Ingrassatura taglie. Controllo scorrimento.

Ormeggi e punti fissi

11. Verifica generale
Controllo della morsetteria e dello stato degli isolatori

Circuiti di messa a terra

12. Verifica dello stato di integrità e serraggio dei punti di contatto.
13. Controllo dei pozzetti di dispersione
Misurazione della resistenza elettrica rispetto alla terra. Verifica della efficienza dei contatti.

Sezionatori e commutatori

14. Verifiche generali
 - a) controllo ala semaforica
 - b) controllo dello stato di integrità della segnalazione luminosa
 - c) controllo dello stato di integrità della lama di contatto e relativa pinza.
Ingrassaggio e lubrificazione dei leveraggi e dei rinvii..
15. Verifica delle casse di manovra

Ingrassaggio. Controllo parti elettriche. Prove di manovra manuale e a distanza.

Circuiti di ritorno T.E.

16. Verifica generale

Controllo connessioni alle cassette negative connessioni alle cassette di protezione e sezionamento comando scambi e collegamenti casse induttive.

Equipotenziali

17. Verifica generale

Controllo del corretto posizionamento e serraggio morsetteria

Condutture di contatto

18. Tensionature

Tramvia, rimesse, parco veicoli, depositi officina, tronchini, linee secondarie. Là dove esistono condutture di contatto non compensate da via R.A., la conduttura di contatto deve essere tensionata ogni 6 mesi, preferibilmente nei periodi in cui la temperatura oscilla da 15 a 25 gradi centigradi.

2.4 ARMAMENTO

2.4.1 BINARI

Per garantire la massima sicurezza e regolarità dell'esercizio dei binari, costituiti da rotaie a gola, occorre che le stesse vengano sottoposte ad operazioni di controllo e manutenzione.

Le manutenzioni debbono essere eseguite nel rispetto delle norme di sicurezza previste.

Ad ogni operazione è stato attribuito un numero progressivo e, per ciascuna di esse, fornita l'indicazione della periodicità con la quale deve essere eseguita.

Il reparto deve avere in dotazione due registri o schede di controllo, nei quali verranno riportati quotidianamente:

Tutte le annotazioni relative alle operazioni di manutenzione effettuate;
tutti gli interventi più significativi ai fini dell'esercizio verificatesi nell'arco della giornata.

2.4.2 ROTAIE

VERIFICA IN ESERCIZIO

Verifica dello stato di pulizia della sede tramviaria con particolare riferimento alla gola delle rotaie. Tale verifica deve essere effettuata con mezzi meccanici durante le ore notturne con cadenza come da programma di manutenzione.

Verifica dello stato delle saldature con controllo a vista, durante il normale transito delle vetture tramviarie, onde riscontrare eventuali e possibili anomalie.

Verifica dello stato del piano di rotolamento, con controllo visivo della regolarità e rilievo di eventuali tratti di anomala usura, con deformazioni longitudinali (canali). Si annoterà l'accentuarsi del fenomeno, sulle schede di controllo, facendo riferimento alla numerazione assegnata al tratto.

Verifica dello stato del piano di rotolamento, con controllo visivo della regolarità e rilievo di eventuali tratti di usura ondulatoria (marezzature), con segnalazione del tratto. Si annoterà l'accentuarsi del fenomeno, sulle schede di controllo, facendo riferimento alla numerazione assegnata al tratto.

Verifica dello stato dell'usura del bordino della rotaia, con rilievo degli spessori residui che dovranno risultare nei limiti di tolleranza.

Verifica dei profili in gomma a lato delle rotaie, rilievo di eventuali anomalie, rotture, deformazioni o scostamenti dalla rotaia ed eventuali accorciamenti.

2.4.3 VERIFICA DELLO STATO DELLA PAVIMENTAZIONE DELLA SEDE TRAMVIARIA

Finitura in asfalto

Controllo visivo della formazione di ormaie o refluitamento del bitume, sia nei tratti con profili in gomma sia con sola rotaia, segnalazione di eventuali buche o di formazione di avvallamenti della superficie.

Verifica del materiale antivibrante, controllo della sua regolarità e segnalazione di eventuali tratti divelti o deformati.

2.4.4 CONTROLLO DELLE GEOMETRIA DEL BINARIO.

- Verifica visiva della rettilineità delle rotaie, segnalazione di eventuali scostamenti, verifica dello scartamento.
- Segnalazione di eventuali abbassamenti del piano di rotolamento "corde molle".

2.4.5 SCAMBI

2.4.5.1 CASSE SCAMBIO

Le successive operazioni da compiersi si riferiscono allo scambio in esercizio con pavimentazione stradale.

- Controllo degli aghi, verifica visiva della loro regolarità, rilievo dello stato di ordinaria usura e di eventuali anomalie, controllo del perfetto abbattimento degli aghi, controllo dell'asola dell'alloggiamento dell'ago. Registrazione del fenomeno di usura e segnalazione della necessaria sostituzione dell'ago, facendo riferimento alla numerazione assegnata allo scambio e distinzione se l'ago è con curva a sinistra o a destra.
- Controllo delle rotaie costituenti lo scambio, dello stato del profilo, verifica visiva della loro regolarità, rilievo dello stato di usura di eventuali anomalie.
- Controllo dei controaghi, verifica visiva della loro regolarità, rilievo dello stato di usura, di eventuali anomalie e controllo del perfetto abbattimento degli aghi.
- Verifica dell' eventuale ostruzione del foro di deflusso delle acque .

2.4.5.2 CASSE DI MANOVRA

- Casse di manovra meccaniche:
preparazione per l'installazione e regolazione del meccanismo di manovra
Per una procedura di installazione e messa in servizio sicura, attenersi al manuale di uso e manutenzione. E' vietato eseguire i lavori in sequenze diverse o azionare l'apparecchiatura in modo diverso da quanto descritto nell'allegato manuale di manutenzione.
- Casse di manovra elettromeccaniche:
preparazione per l'installazione e regolazione del meccanismo di manovra
Per una procedura di installazione e messa in servizio sicura, attenersi al manuale di uso e manutenzione. E' vietato eseguire i lavori in sequenze diverse o azionare l'apparecchiatura in modo diverso da quanto descritto nell'allegato manuale di manutenzione.

2.4.5.3 CUORI

VERIFICA IN ESERCIZIO

Verifica dello stato delle saldature con controllo a vista, durante il normale transito delle vetture tramviarie, onde riscontrare eventuali e possibili anomalie.

Verifica dello stato del piano di rotolamento, con controllo visivo della regolarità e rilievo di eventuali tratti di anomala usura, con deformazioni longitudinali (canali). Si annoterà l'accentuarsi del fenomeno, sulle schede di controllo, facendo riferimento alla numerazione assegnata al tratto.

Verifica dello stato del piano di rotolamento, con controllo visivo della regolarità

Verifica dello stato dell'usura del bordino della rotaia, con rilievo degli spessori residui che dovranno essere nei limiti di tolleranza.

2.4.6 CONNETTORI

2.4.6.1 OPERAZIONI DI POSA E DI SERRAGGIO DEI CONNETTORI CHE COLLEGANO LA ROTAIA ALLE PLATEE

Le operazioni di posa della rotaia iniziano non appena è completata la realizzazione delle platee. Si dispone la rotaia in asse al futuro alloggiamento avendo cura di sospenderla mediante paranchetti. Si fissano i connettori serrando le viti sino a che il perno contrastando con l'intradosso della rotaia tenga il connettore in posizione allineata. Questa operazione viene eseguita su tutti i connettori interessanti il tratto di rotaia da posare.

Si cala la rotaia nella gola delle platee avendo cura di rilasciare i paranchetti con gradualità.

A questo punto si interviene sui singoli connettori seguendo le seguenti operazioni:

- 1) Mollare la vite sino a che il perno toccando il fondo della scatoletta indica all'operatore che la piastrina è libera di impegnarsi.
- 2) Ruotare in senso orario la chiave facendo impegnare la piastrina.
- 3) Serrare la vite con la chiave sino a che la molla, toccando il perno con l'intradosso della rotaia e non consentendo in tal modo più alcuna rotazione, abbia raggiunto il precarico stabilito (circa 11 mm che corrispondono ad una forza di serraggio di 300 Kg). Il connettore è stato serrato e si può passare al successivo.

2.4.6.2 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE E CONTROLLO DEI CONNETTORI CHE COLLEGANO LA ROTAIA ALLE PLATEE

Le attività che l'operatore deve effettuare durante la manutenzione il controllo del serraggio dei connettori, le operazioni saranno le seguenti:

Posizionare la chiave sulla vite previa pulitura della gola della rotaia.

Azionare la chiave in senso antiorario. A questo punto si possono verificare due condizioni:

La vite si molla immediatamente senza opporre resistenza. Ciò vuol dire che la piastrina non era impegnata e/o che il connettore non è collegato alla vite perché caduto o mancante.

La vite si allenta con gradualità. In tal caso l'operatore può tornare a serrarla avendo la certezza che la piastrina è impegnata correttamente.

Ovviamente un connettore non serrato correttamente non comporta alcun rischio, viste le riserve di resistenza, ma più connettori non serrati consentono alla rotaia di vibrare verticalmente e quindi sono riscontrabili anche senza intervenire sui connettori. In tal caso durante le operazioni di manutenzione si deciderà di intervenire immediatamente.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1 RETE AEREA

Tabella delle periodicità - Rete aerea	
Bisettimanale	1
Trimestrale	2 - 3 - 4 - 7 - 8 - 9 - 12
Quadrimestrale	10 - 11 - 15 - 16 - 17 - 18
Semestrale	19
Annuale	5 - 13
Biennale	6

3.2 QUADRI ELETTRICI

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: QUADRI ELETTRICI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Seme s.	Ann.
1	Controllo tensioni, correnti e fattori di potenza dei principali carichi			X			
2	Ispezione a vista dei retro quadri			X			
3	Verifica integrità fusibili e lampade di segnalazione		X				
4	Verifica scatti interruttori e taratura magnetotermica in funzione dei carichi reali			X			
5	Verifica connessioni e serraggio morsetteria					X	
6	Pulizia generale del quadro e relative apparecchiature con sostituzione delle parti consumate o difettose					X	
7	Controllo delle protezioni differenziali					X	
8	Controllo delle targhette di identificazione ed eventuale aggiornamento delle stesse						X
9	Controllo equipotenzialità delle masse metalliche e loro collegamento impianto di terra						X

3.3 IMPIANTI ELETTRICI

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: IMPIANTI ELETTRICI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Seme s.	Ann.
I.	Condutture principali						
A.	Controllo dello stato dei cavi su passerelle/mensole					X	
B.	Verifica del fissaggio					X	
C.	Verifica di danneggiamenti meccanici o invecchiamenti					X	
II.	Impianti illuminazione						
A.	Verifica accensioni locali e remote				X		
B.	Sostituzione lampade esauste						X
C.	Prova app. illum. di emergenza con verifica integrità batterie					X	
D.	Verifica stato condutture di alimentazione						X
E.	Prove di isolamento e continuità						X
III.	Impianti F.M.						
A.	Verifica stato impianti (prese, ecc.)					X	
B.	Controllo dei fissaggi					X	
C.	Verifica stato delle condutture di alimentazione						X
D.	Prove di isolamento e continuità						X
E.	Verifica impianti di terra e relativi parametri caratteristici secondo normativa CEI						X

3.4 IMPIANTI SPECIALI

SCHEDA DI MANUTENZIONE - OGGETTO: IMPIANTI SPECIALI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Sem.	Ann.
I.	Sensori di campo						
A.	Verifica segnalazione anomalia locale o da centrale		X				
B.	Controllo di installazione (fissaggio)				X		
C.	Pulizia sensori						X
D.	Verifiche funzionali e prestazionali					X	
II.	Dispositivi di allarme						
A.	Verifica segnalazione anomalia locale o da centrale		X				
B.	Controllo di installazione (fissaggio)				X		
C.	Prove funzionali					X	
III.	Apparecchi concentratori (periferiche)						
A.	Efficienza organi di comando				X		
B.	Efficienza segnalazioni ottiche e acustiche				X		
C.	Capacità ricezione allarmi da campo				X		
D.	Funzionamento in assenza di rete				X		
E.	Verifiche elettriche					X	
F.	Verifica test batterie						X
IV.	Dispositivi di trasmissione						
A.	Efficienza segnalazioni				X		
B.	Verifica test batterie						X
C.	Efficienza trasmissione				X		
V.	Centrale supervisione generale						
A.	Efficienza segnalazioni	X					
B.	Efficienza trasmissione			X			
C.	Verifica test batterie						X
D.	Prove funzionali e prestazioni sistema				X		

3.5 PAVIMENTAZIONE SEDE

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: PAVIMENTAZIONE SEDE TRAMVIARIA							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Semes.	Ann.
1	controllo stato pavimentazione			X			
2	controllo eventuali deformazioni o buche			X			
3	controllo eventuali avvallamenti			X			
4	controllo integrità lastre			X			
5	controllo stato profili in gomma			X			
6	controllo stato flexasfaltite			X			
7	controllo regolarità superficiale cubetti di basalto (sampietrini)			X			

3.6 BINARI

SCHEMA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: BINARI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Semes.	Ann.
1	controllo stato della gola delle rotaie			X			
2	controllo integrità saldature			X			
3	controllo piano di rotolamento (marezzature)			X			
4	controllo filo di scartamento			X			
5	controllo usura piano di rotolamento			X			
6	controllo usura controrotaia (bordino)			X			
7	controllo allineamento				X		
8	controllo dello scartamento				X		
9	Molatura in linea rotaie (solo in caso di necessità)						X

3.7 SCAMBI

SCHEDA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: SCAMBI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Semes.	Ann.
1	controllo della regolarità degli aghi			X			
2	controllo della regolarità della rotaia (scartamento e piano di rotolamento)			X			
3	controllo del controago			X			
4	controllo dell'ago retto			X			
5	controllo innesto aste di movimentazione aghi			X			
6	controllo ordinario usura ed eventuali anomalie			X			
7	controllo del perfetto abbattimento degli aghi			X			
8	controllo dell'alloggiamento dell'ago			X			
9	sfilaggio dell'ago (se amovibile) e pulizia del piano di scorrimento dello stesso				X		
10	sostituzione dell'ago (in caso di necessità)						
11	sostituzione dello scambio (in caso di necessità)						

3.8 CUORI

SCHEMA DI MANUTENZIONE							
OGGETTO: CUORI							
Descrizione dei lavori		Giorn.	Sett.	Mens.	Trim.	Semes.	Ann.
1	verifica saldature			X			
2	verifica saldature con passaggio tram			X			
3	verifica del piano di rotolamento			X			
4	verifica eventuali deformazioni anomale			X			
5	verifica differenza di quota "fondo gola-gola rialzata"			X			
6	verifica usura bordino					X	
7	sostituzione del cuore (solo in caso di necessità)						