



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
DIREZIONE GENERALE PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

GESTIONE GOVERNATIVA  
FERROVIA CIRCUMETNEA

PIANO DI MANUTENZIONE  
DELLA SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO		VERIFICATO	APPROVATO
1	15/06/2018	PRIMA EMISSIONE	R. Cutuli	G. Leotta	C. Coniglione	S. Fiore
2	28/10/2020	Agg. Linee Guida ANSF	R. Cutuli	G. Leotta	C. Coniglione	S. Fiore
3	28/04/2023	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 0058083 del 19/12/2022	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
4	12/10/2023	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 48860 del 22/08/2023	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
5	20/12/2024	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 0071926 del 09/10/2024	 R. Cutuli		 S. Bascetta	 D. Zito

## Sommario

1. Premessa .....	2
2. Scopo e campo di applicazione.....	2
3. Acronimi, termini e definizioni.....	2
4. Documenti di riferimento.....	4
5. Organizzazione del settore infrastrutture armamento .....	7
6. Anagrafica: Descrizione della linea .....	17
6.1 Caratteristiche generali della linea.....	17
6.2 Caratteristiche dell'armamento presente sulla linea .....	19
6.2.1 Rotaie.....	20
6.2.2 Traverse.....	20
6.2.3 Organi di attacco .....	21
6.2.4 Apparecchi di binario .....	22
6.2.5 Metodi di costruzione dei binari .....	23
8. Parametri caratteristici da tenere sotto controllo .....	23
9. Politica manutentiva.....	36
10. Classificazione dei limiti di intervento .....	38
11. Tipologia di interventi.....	41
12. Strumenti di misura .....	42
13. Organizzazione del personale operativo e gestione delle competenze professionali .....	43
14. Allegati.....	44

## 1. PREMESSA

---

Il presente Piano di Manutenzione prevede, pianifica e programma le attività di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria gestita da FCE, al fine di conservarne nel tempo efficienza, qualità, funzionalità e valore economico.

In particolare, il presente Piano di Manutenzione illustra le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria sia preventiva che su guasto o correttiva e la pianificazione temporale di tali attività ritenute necessarie al fine di mantenere immutate o migliorare nel tempo (con l'uso di nuove tecnologie o materiali) le funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dei sistemi tecnologici delle ferrovie.

La responsabilità dell'esecuzione di tali attività è in capo al Dirigente Tecnico, che effettua le medesime attività tramite i soggetti interni o esterni all'organizzazione aziendale, che hanno in carico le attività di manutenzione e che operano in accordo alle indicazioni fornite nel presente piano.

Il Piano di Manutenzione recepisce i piani di manutenzione delle parti dell'opera redatti dai costruttori e forniti alla Gestione.

## 2. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

---

Il campo di applicazione del presente piano è individuato dalla sovrastruttura ferroviaria gestita da FCE, intesa come il complesso di armamento e massicciata che costituisce parte dall'intera infrastruttura ferroviaria di FCE.

Scopo del presente piano è quello di fornire per tutte le parti costituenti la sovrastruttura ferroviaria (binario, apparecchi di binario, ecc.) tutte le informazioni necessarie a mantenerne inalterato e/o migliorarne lo stato di efficienza, al fine di garantire uno stato sicuro.

Il presente piano di manutenzione mira a fornire tutti gli strumenti utili per l'applicazione del ciclo di gestione PDCA (pianificazione, esecuzione, controllo, azione) che rispecchia le relazioni funzionali tra le principali fasi del processo manutentivo, con particolare riferimento alla sovrastruttura ferroviaria. Tuttavia, le informazioni contenute nel presente piano di manutenzione sono da integrarsi con quanto riportato in ulteriori documenti di FCE (manuali di uso e manutenzione, istruzioni operative e procedure operative) nel seguito richiamati.

## 3. ACRONIMI, TERMINI E DEFINIZIONI

---

Si riportano nel seguito gli acronimi e specifici termini richiamati nel presente documento!

<b>ACRONIMO</b>	<b>DEFINIZIONE</b>
FCE	Ferrovia Circumetnea Catania
DT	Dirigente Tecnico
CUOT	Capo Unità Organizzativa Tecnica
CU	Coordinatore Ufficio
CUT	Capo Unità Tecnica
ST	Specialista Tecnico
CO	Capo operatore
OQ	Operatore Qualificato
OM	Operatore Manutenzione
SGS	Sistema Gestione Sicurezza
PO	Procedura Operativa
DM	Dirigente Movimento
PM	Piano di Manutenzione
MM	Modulo di Manutenzione
lrs	Lunga Rotaia Saldata

<b>TERMINE</b>	<b>DEFINIZIONE</b>
Manutenzione	Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, durante il ciclo di vita di un'entità, volte a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta (UNI EN 13306:2018)
Manutenzione ciclica	Manutenzione eseguita, destinata a valutare e/o mitigare il degrado e a ridurre la probabilità di guasto di un'entità (norma UNI EN 13306:2018)
Manutenzione a guasto o correttiva	Manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta norma (UNI EN 13306:2018)
Manutenzione straordinaria	Tipologia di interventi non ricorrenti e d'elevato costo, in confronto al valore di rimpiazzo del bene e ai costi di manutenzione ordinaria dello stesso. Tali interventi possono prolungare la vita utile e/o, in via subordinata migliorare l'efficienza, l'affidabilità, la produttività, la manutenibilità e l'ispezionabilità (norma UNI EN 13306:2018)

#### **4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

La seguente tabella riassume tutta la documentazione relativa al processo di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria gestita da FCE, sia facente parte del sistema di gestione della sicurezza sia di origine esterna (es. norme, decreti, ecc.)

RIF.	DOCUMENTO	DESCRIZIONE
1.	Decreto ANSF N.1/2019 - Allegato 1	Norme tecniche e standard di sicurezza applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario, nonché ai gestori del servizio che operano su tali reti - Norme tecniche e standard di sicurezza del sottosistema infrastruttura
2.	DPR 753/80	Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto
3.	EN 13848-5:2017	Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 5: Geometric quality levels - Plain line, switches and crossings
4.	EN 13306:2018	Manutenzione – Terminologia di manutenzione
5.	EN 17397-1:2020	Railway applications – Rail defects “Part 1: Rail defect management”
6.	EN 15273-2:20217	Rolling stock gauge
7.	Istruzione Operativa	Linee Guida protezione cantieri
8.	Istruzione Operativa	Linee Guida per l'organizzazione tipo del cantiere di lavoro per la manutenzione all'armamento ferroviario
9.	Istruzione Operativa	Controllo di rotaie e deviatori e gestione dei difetti
10.	Istruzione Operativa	Vigilanza delle infrastrutture civili ferroviarie-modalità per l'effettuazione delle visite linea
11.	Istruzione Operativa	Segnalazione e gestione delle anomalie all'infrastruttura
12.	LEGGE 8 giugno 1978, n. 297	Provvidenze per sovvenzioni annue di esercizio in favore delle ferrovie Nord Milano, Circumvesuviana, Cumana e Circumflegrea
13.	MUM 01 IC	Manuale di Uso e Manutenzione “Apparecchio di Binario”

<b>RIF.</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
14.	MUM 02 IC	Manuale di Uso e Manutenzione “Binario – Parametri geometrici”
15.	MUM 03 IC	Manuale di Uso e Manutenzione “Componenti del binario – elementi strutturali”
16.	Procedura Operativa 06	Gestione delle competenze relative alle attività di sicurezza
17.	Procedura Operativa 07	Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza
18.	Procedura Operativa 10	Gestione della Manutenzione Infrastrutture Civili

## 5. ORGANIZZAZIONE DEL SETTORE INFRASTRUTTURE ARMAMENTO

---

### Dirigente Tecnico (DT)

Il Dirigente Tecnico è il Responsabile della gestione dell'infrastruttura ed in particolare è;

- responsabile del procedimento di attuazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'infrastruttura di proprietà della Gestione;
- responsabile della predisposizione della pianificazione e programmazione degli interventi di manutenzione delle opere civili e dell'armamento della linea ferroviaria e della linea metropolitana, evidenziando le necessarie priorità e criticità, sia in relazione ad attività che possono essere affidate alle risorse aziendali interne, sia quelli che devono essere eseguiti ricorrendo a risorse esterne;
- responsabile delle attività di pianificazione e sviluppo dei vari livelli della progettazione degli interventi di manutenzione delle opere civili e dell'armamento della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile della redazione dei capitolati tecnici necessari per avviare le procedure concorsuali riferite agli interventi di manutenzione delle opere civili e dell'armamento della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile delle attività di direzione lavori e collaudo degli interventi di manutenzione delle opere civili e dell'armamento della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile della progettazione, attuazione, validazione ed attualizzazione dei piani di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile della progettazione, attuazione, validazione ed attualizzazione dei piani di manutenzione delle opere civili della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile della programmazione annuale degli interventi manutentivi e di adeguamento della sovrastruttura ferroviaria della linea ferroviaria e della linea metropolitana;
- responsabile della programmazione annuale degli interventi manutentivi e di adeguamento delle opere civili della linea ferroviaria e della linea metropolitana;

Supporta il Direttore Generale nella definizione dei piani di investimento e cura l'esecuzione di tali attività tramite i soggetti che funzionalmente hanno in carico la manutenzione del sistema e che operano in accordo alle indicazioni fornite al personale operativo della FCE.

Coordina gerarchicamente il capo unità organizzativa relativamente alle attività connesse alla manutenzione ed al rinnovo delle infrastrutture civili esistenti.

### **Capo Unità Organizzativa Tecnica “Infrastrutture Civili” (CUOT) (230)**

Lavoratore che gestisce, con margini di discrezionalità ed autonomia, strutture organizzative e relative risorse, pianificando attività ed interventi, controllando l'andamento degli stessi e dei relativi risultati con notevoli competenze in merito alla soluzione di problemi connessi alla gestione delle risorse umane, tecniche e/o finanziarie affidategli.

Assicura le condizioni di efficienza e sicurezza di tutte le infrastrutture civili destinate all'erogazione dei servizi di trasporto programmati dall'azienda, in coerenza con gli standard di sicurezza, regolarità, qualità ed efficienza prefissati.

#### **Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Dirigente Tecnico

A lui riportano:

- Capo Ufficio Infrastrutture Civili
- Capo unità tecnica Infrastrutture Civili metropolitana
- Capo unità tecnica Infrastrutture Civili ferrovia

#### **Aree di responsabilità**

Attività generali:

- Programmazione annuale degli interventi manutentivi sulle infrastrutture civili aziendali;
- Progettazione degli interventi di adeguamento delle infrastrutture civili esistenti, avvalendosi delle singole Unità Operative ed Uffici;
- Collabora con le funzioni competenti, alla redazione dei Capitolati Tecnici necessari per l'attività contrattuale relativa ai lavori affidati a imprese esterne;
- Svolge l'analisi dei ritardi con particolare riferimento a quelli imputabili al settore civile;
- Cura l'implementazione, per la parte di competenza, delle attività connesse al rispetto della Carta dei Servizi;
- È responsabile, di norma, della Direzione dei Lavori di manutenzione, ordinaria e straordinaria, alle infrastrutture civili, coadiuvato dalle singole Unità Operative;
- Assiste la Dirigenza Aziendale nello sviluppo delle Relazioni Industriali relativamente alle trattative sindacali che coinvolgono il personale di pertinenza;

- Propone le eventuali necessità di ricorso a prestazioni esterne riguardanti lavori o consulenze;

Attività di controllo, analisi ed organizzazione del lavoro:

- Verifica che i turni del personale e il relativo carico di lavoro siano conformi alle previsioni normative;
- Supporta il responsabile della gestione e della manutenzione delle infrastrutture civili, attraverso il coordinamento gerarchico delle proprie strutture sottostanti;
- Assicura e gestisce la programmazione, attraverso il coordinamento delle proprie strutture, l'attuazione ed il controllo dei processi previsti dal piano di manutenzione e degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria del patrimonio delle infrastrutture civili della rete ferroviaria;
- Cura il monitoraggio tecnico delle infrastrutture civili, analizzando il loro comportamento in esercizio e fornendo gli elementi tecnici di competenza per la valutazione di eventuali migliorie tecniche;
- Propone alla Direzione Tecnica il programma del piano di acquisizione/ristrutturazione/dismissione delle infrastrutture civili della rete ferroviaria di pertinenza;
- Provvede ad informare la Direzione Tecnica circa le prescrizioni e le disposizioni da emettere a seguito del processo di verifica e manutenzione delle infrastrutture civili;
- Controlla la tempistica e la qualità degli interventi manutentivi programmati;
- È responsabile per la completa e corretta attuazione degli interventi di manutenzione, ordinaria e straordinaria, alle infrastrutture civili, coadiuvato dalle singole Unità Operative, secondo le previsioni del Piano di Manutenzione;
- È responsabile degli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria e di rinnovo (ex lege 297/78) relativi alle infrastrutture civili aziendali in esercizio in relazione alle seguenti funzioni:
  - progettazione e realizzazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
  - progettazione e realizzazione degli interventi di rinnovo delle infrastrutture, da eseguire ai sensi dell'art. 10 della legge 297/78;
  - proposta degli interventi da eseguire ai fini della redazione dei programmi di manutenzione delle infrastrutture civili.
- Riceve avviso dal Capo Unità Tecnica (CUT) in merito alle gravi criticità rilevate e definisce tempestivamente tutte le necessarie attività per mitigare e, ove fosse possibile, eliminare l'evento pericoloso;
- Si coordina costantemente con il DT in merito allo stato del funzionamento dell'infrastruttura civile;

- Semestralmente convoca una riunione alla presenza del Coordinatore di Ufficio, dei Capi Unità Tecnica e dello Specialista Tecnico al fine di verificare il corretto andamento dei programmi di manutenzione.
- Verifica ed attesta la documentazione predisposta dal CU in merito alle richieste di deroghe alle distanze, di cui agli artt. 49-56, ai sensi dell'art. 60 del DPR 753/80 e trasmette la documentazione al Direttore di Esercizio per la relativa istruttoria.

**Coordina e Organizza:**

- Area Infrastrutture Civili.

**Coordinatore di Ufficio (CU) (205)**

Lavoratore che, in possesso di adeguate competenze tecniche e gestionali relative alle infrastrutture civili in esercizio nonché agli interventi di rinnovo, svolge, con margini di discrezionalità e di iniziativa, attività di coordinamento degli specialisti e collaboratori. La funzione è caratterizzata da notevole complessità tecnica e opera sulla base delle direttive del Capo Unità Organizzativa fornendo un apporto significativo al raggiungimento degli incarichi assegnati.

**Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Capo Unità Organizzativa Tecnica Civile

A lui riportano:

- Collaboratori Infrastrutture Civili

**Aree di responsabilità**

Attività generali:

- Collabora con il Responsabile Infrastrutture alla impostazione e definizione delle politiche manutentive, degli indirizzi tecnici e degli obiettivi generali dell'Azienda;
- Assicura la disponibilità, la sicurezza e la manutenzione delle infrastrutture civili, approva i piani e le politiche manutentive sullo stesso, accerta l'esecuzione ed i risultati rispetto agli obiettivi aziendali;
- Predisporre il piano annuale delle attività di manutenzione delle infrastrutture civili attraverso la definizione di: programma di manutenzione preventiva, programma revisioni, modalità di intervento sui guasti, programma interventi migliorativi, miglioramento nell'organizzazione del lavoro, nuove attrezzature, fabbisogni di materiali (consumi previsti ed esigenze particolari), programmi di addestramento e/o formazione del personale, evidenziando le necessarie priorità e criticità, sia in

relazione a lavori che possono essere affidati alle risorse aziendali interne, sia quelli che devono essere eseguiti ricorrendo ad imprese esterne;

- Assicura che le procedure previste dal SGS attinenti le infrastrutture civili siano predisposte, attuate e tenute aggiornate;
- Supporta il CUOT nelle sue attività di competenza;
- Predisporre la documentazione da sottoporre al CUOT in merito alle richieste di deroghe alle distanze, di cui agli artt. 49-56, ai sensi dell'art. 60 del DPR 753/80.
- Supporta la progettazione e realizzazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture civili;
- Supporta la progettazione e realizzazione degli interventi di rinnovo delle infrastrutture, da eseguire ai sensi dell'art. 10 della legge 297/78;

Attività di controllo ed analisi:

- Organizza le attività di monitoraggio, controllo e rilievo delle condizioni plano-altimetriche e di stabilità della sede ferroviaria, dell'armamento, delle opere d'arte e dei fabbricati di linea;
- Valuta la necessità e/o convenienza di rinnovamento e sostituzione delle infrastrutture civili nel rispetto delle norme e degli obiettivi dell'Azienda;
- Svolge attività di registrazione, classificazione e analisi statistica degli interventi di manutenzione, al fine di ridurre quelli di tipo accidentale e favorire quelli di tipo preventivo;
- Definisce e propone, in collaborazione con l'Unità Operativa Infrastrutture Civile, modifiche e miglioramenti sulla rilevazione dei fenomeni di manutenzione e sulle varie registrazioni;
- Verifica la scadenza ed invia le comunicazioni agli organi competenti delle verifiche periodiche delle infrastrutture civili;
- Bimestralmente convoca una riunione alla presenza, del Capo Unità Tecnica e dello Specialista Tecnico per verificare il rispetto del programma di manutenzione, apportando eventuali modifiche in funzione di sopraggiunte necessità aziendali;

Organizzazione del lavoro:

- Cura l'impostazione e la formulazione di proposte in materia di organizzazione del lavoro, turni, modifiche e migliorie ai metodi di lavoro ed ai mezzi;
- Provvede alla definizione degli standard produttivi, a supporto dell'Unità Operativa Infrastrutture Civile, in termini di cicli di lavoro, tempi standard, attrezzature e fabbisogni di materiali (consumi previsti ed esigenze particolari), in funzione della realtà organizzativa in atto o prevista;

- Cura il rilievo ed il controllo delle presenze del personale dell'ufficio di pertinenza;
- Controlla la conformità alla normativa vigente della strumentazione ad uso del personale per gli interventi manutentivi;
- Monitora il possesso dei requisiti psico-fisici attitudinali del personale del settore infrastrutture civili che svolge attività di sicurezza attraverso il registro del personale. Il registro del personale contiene le abilitazioni e i certificati d'idoneità degli agenti che svolgono mansioni di sicurezza compreso lo storico delle visite di prima assunzione e di revisione periodica. Tale registro gestito e costantemente aggiornato dal Capo Unità Organizzativa Risorse Umane (CUORU), viene trasmesso ai Responsabili di Sicurezza per ambito di competenza;

**Gestione diretta ditte esterne:**

- Redige ordinativi per lavori e/o forniture effettuate da ditte esterne e cura la pratica fino alla trasmissione delle fatture per il pagamento;
- Collabora con le funzioni competenti alla stesura dei capitolati per l'acquisto dei materiali e per l'appalto delle lavorazioni affidate all'esterno, fornendo il supporto tecnico, gli indirizzi e le caratteristiche tecniche;
- Mantiene e coordina i contatti con i fornitori di ricambi ed attrezzature per il continuo miglioramento della manutenibilità e sicurezza delle infrastrutture civili;
- Gestisce il sospeso cassa per il pagamento in contanti di piccoli importi necessari alle Infrastrutture Civili;

**Formazione e Informazione del Personale:**

- Definisce le esigenze formative dei dipendenti dell'impianto;
- Svolge attività di formazione, informazione e assistenza tecnica al personale operativo;
- Programma l'aggiornamento e il mantenimento delle competenze, controllandone la relativa erogazione.

**Capo Unità Tecnica (CUT) – (205)**

Lavoratore che, in possesso di adeguate competenze tecniche e gestionali, con margini di discrezionalità e di iniziativa e con relativa responsabilità sui risultati, gestisce unità operative di tipo tecnico, fornendo anche un contributo operativo diretto.

Assicura il funzionamento e la manutenzione di tutte le infrastrutture civili, al fine di garantire lo svolgimento dei servizi di trasporto programmati dall'azienda in coerenza con gli standard di sicurezza, regolarità, qualità ed efficienza prefissati.

### **Collocazione nella struttura**

Riporta a:

- Capo Unità Organizzativa Tecnica Infrastrutture Civili.

A lui riportano:

- Capi Operatori;
- Operatori Qualificati;
- Operatori Manutenzione.

### **Are di responsabilità**

- È responsabile della corretta attuazione del piano di manutenzione delle infrastrutture civili, sia tramite il personale interno che tramite la verifica delle attività svolte da ditte esterne;
- Collabora con l'Ufficio Infrastrutture Civili per preparare il piano di attività annuale dell'Unità Operativa Infrastrutture Civili, attraverso la definizione di: programma di manutenzione preventiva, programma revisioni, modalità di intervento sui guasti, programma interventi migliorativi, miglioramento nell'organizzazione del lavoro, nuove attrezzature, fabbisogni di materiali (consumi previsti ed esigenze particolari), programmi di addestramento e/o formazione del personale;
- Collabora con l'Ufficio Infrastrutture Civili per controllare l'andamento delle attività dell'Unità Operativa Infrastrutture Civili attraverso l'analisi dei dati consuntivi ed in particolare: analizza le cause dei guasti e propone soluzioni tecniche per eliminarli o ridurli seguendone l'introduzione operativa ed i relativi risultati, controlla la validità tecnica della manutenzione preventiva, delle verifiche e delle revisioni;
- Coordina e supervisiona le attività del personale dell'Unità Operativa Infrastrutture Civili ed interviene sui problemi di particolare significatività;
- Assicura che ciascun componente dell'Unità Operativa Infrastrutture Civili rispetti la programmazione settimanale e giornaliera prestabilita;
- Assicura l'applicazione delle norme antinfortunistiche e di igiene di lavoro nel proprio servizio;
- Rileva i dati di consumo previsto per i ricambi gestiti a programma;
- Assicura la manutenzione delle attrezzature in dotazione e la normale conduzione delle infrastrutture civili;

- Verifica la regolare taratura della strumentazione in dotazione al personale;
- Controlla l'andamento delle attività dei servizi dell'Unità Operativa Infrastrutture Civili e predisporre i programmi di lavoro settimanali;
- Coordina e supervisiona le informazioni giornaliere riguardanti le attività svolte e le segnalazioni sui guasti ed aggiorna il programma giornaliero degli interventi;
- Determina, in collaborazione con l'Ufficio Acquisti, i pezzi di ricambio da mettere a scorta e cura per questi la definizione dei criteri e dei parametri di gestione affinché le scorte siano tenute al minimo livello compatibile con il livello di servizio da dare all'Unità Operativa Infrastrutture Civili;
- Collabora con il Responsabile del servizio prevenzione e protezione (RSPP), per garantire la sicurezza di tutto il personale operativo;
- Cura e coordina la pianificazione delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle risorse; ne segue l'avanzamento anche attraverso l'analisi costante degli indici di gestione e accerta i risultati ottenuti;
- Promuove l'aggiornamento relativo agli sviluppi ed alle tecniche nuove connesse alla manutenzione delle Infrastrutture Civili e proporre piani di formazione ed addestramento, atti a migliorare il livello professionale del settore;
- Redige e assicura il rispetto del programma di manutenzione, fissando i diversi livelli di manutenzione e la relativa periodicità di esecuzione;
- Coordina l'attività degli addetti alla manutenzione delle Infrastrutture Civili;
- Verifica la presenza giornaliera del personale addetto ai lavori di manutenzione sulla scorta delle informazioni fornite dal Capo Operatore (CO);
- Coordina le attività operative delle squadre addette alla manutenzione coadiuvato dal Capo Operatore (CO);
- Verifica la corretta e completa esecuzione ed il rispetto delle tempistiche previste nel piano di manutenzione;
- Cura la tenuta dei registri delle verifiche periodiche relative alla manutenzione al cui interno sono presenti i moduli di manutenzione dei componenti con relativa sezione dedicata alla spunta della conformità e/o non conformità rilevata durante la manutenzione programmata;
- Riceve comunicazione da parte del CO delle non conformità rilevate sui componenti, ne registra l'evento sull'apposito registro di non conformità in cui sono descritte il tipo di non conformità, il

luogo esatto con la progressiva chilometrica di tratta, e si accerta che la stessa venga risolta nel minor tempo possibile e, solo alla risoluzione del problema chiude lo stato della non conformità;

- Avvisa tempestivamente il CUOT in caso di gravi criticità rilevate per le tempestive mitigazioni, in attesa di completa eliminazione dell'evento pericoloso;
- Verifica e vigila sulle disposizioni del DPR 753/80 e comunica eventuali violazioni al CU ed al CUOT.

### **Specialista tecnico (ST) (193)**

#### **Aree di responsabilità**

- Supporta il CU nelle sue attività di competenza;
- Svolge con autonomia operativa e in via continuativa compiti di notevole contenuto professionale nell'ambito di direttive di massima nell'area del settore Infrastrutture Civili. La funzione è caratterizzata da notevole complessità tecnica e/o amministrativa ed opera sulla base delle direttive del CU.

### **Capo Operatore (CO) (188)**

#### **Aree di responsabilità**

- Dà attuazione completa e corretta nel rispetto delle relative tempistiche previste nel piano di manutenzione delle infrastrutture civili;
- Ha il compito, di vigilare e monitorare con ispezione visiva delle infrastrutture civili metropolitane/ferroviarie e registrare le anomalie riscontrate su apposito registro;
- Cura l'attuazione del programma di manutenzione, segnalando al CUT eventuali necessità di rimodulazione del programma stesso;
- Acquisisce i moduli di manutenzione e ne verifica la corretta compilazione. Trasmittendoli successivamente al CUT dopo averli firmati;
- Nel caso in cui riceve segnalazione relativamente ad anomalia riscontrata provvede a dare tempestiva indicazione per la risoluzione dell'anomalia o ad avviare le necessarie procedure per l'intervento dandone altresì tempestiva comunicazione al CUT;
- Emette verbale per sanzione amministrativa ai trasgressori delle disposizioni di cui al DPR 753/80;
- Giornalmente, dà indicazioni agli operatori in merito alle attività da svolgere;
- Assicura che le attività di manutenzione siano eseguite utilizzando impianti e attrezzature conformi alla normativa vigente in materia di igiene e sicurezza sul lavoro;

- Assicura che il personale sia dotato e utilizzi i dispositivi di protezione individuali durante le lavorazioni a rischio;
- Esegue la verifica giornaliera della presenza del personale addetto ai lavori di manutenzione.

**Operatore Qualificato (OQ) (140-160)****Aree di responsabilità**

- Esegue le attività di manutenzione ordinaria delle infrastrutture civili, nel rispetto dei tempi previsti nel piano di manutenzione delle infrastrutture;
- Opera singolarmente o in squadra in attività di manutenzione sulle strutture in sede o in linea, con compiti specifici o plurifunzionali.
- Nel caso in cui, durante le attività di manutenzione programmata accerti una non conformità, in base al livello di gravità della non conformità, provvede ad avvisare tempestivamente il CO, a registrarla nel modulo di manutenzione spuntando la non conformità ed a compilare il relativo foglio progressivo del registro dei moduli di non conformità. In seguito trasmette il foglio di non conformità al CO entro la fine del proprio turno di servizio;
- Verifica giornalmente, sotto indicazioni del CO, il corretto funzionamento delle infrastrutture. In caso di accertata anomalia, sentito il CO, provvede alla tempestiva risoluzione dell'anomalia ove possibile e provvede a registrare la chiusura della non conformità sull'apposito modello trasmettendone copia al CO.

**Operatore Manutenzione (OM) (130)****Aree di responsabilità**

- Esegue le attività di manutenzione su direttive del CO.



4. Stazione Biancavilla Pozzillo - Stazione Adrano Nord (km 30+962 – km 35+553)
5. Stazione Adrano Nord - Stazione Passo Zingaro (km 35+553 – km 39+891)
6. Stazione Passo Zingaro - Stazione Ruvolazzo (km 39+891 – km 42+940)
7. Stazione Ruvolazzo - Stazione Bronte (km 42+940 – km 49+066)
8. Stazione Bronte - Stazione Maletto (km 49+066 – km 57+169)
9. Stazione Maletto - Stazione Gurrída (km 57+169 – km 62+206)
10. Stazione Gurrída - Stazione Randazzo (km 62+206 – km 67+93)
11. Stazione Randazzo - Stazione Moio-Passopisciario (km 67+93 – km 75+724)
12. Stazione Moio-Passopisciario – Stazione Cerro (km 75+724 – km 84+640)
13. Stazione Cerro - Stazione Linguaglossa (km 84+640 – km 87+748)
14. Stazione Linguaglossa - Stazione Piedimonte (km 87+748 – km 94+812)
15. Stazione Piedimonte - Stazione Mascali (km 94+812 – km 101+279)
16. Stazione Mascali - Stazione di Giarre (km 101+279 – km 106+074)
17. Stazione di Giarre - Stazione Riposto (km 106+074 – km 107+403)

Inoltre, la linea ferroviaria gestita da FCE è caratterizzata dai seguenti parametri:

- Scartamento nominale: 950 mm
- Massimo allargamento dello scartamento: 30 mm
- Pendenza massima: 40‰
- Raggio minimo di curvatura: 100 m con punto singolare 80 m
- Insufficienza di Sopraelevazione:  $a_q = I/k$  (con  $k=104$  mm)
- Accelerazione non compensata: 1,0 (m/s<sup>2</sup>)
- Ranghi di velocità: C
- Pendenza di raccordo (sghembo): 3,0 ‰

Si riporta nella seguente Figura 2 la sagoma limite dei veicoli che possono circolare sulle linee gestite da FCE, sviluppata in accordo alla norma EN 15273.

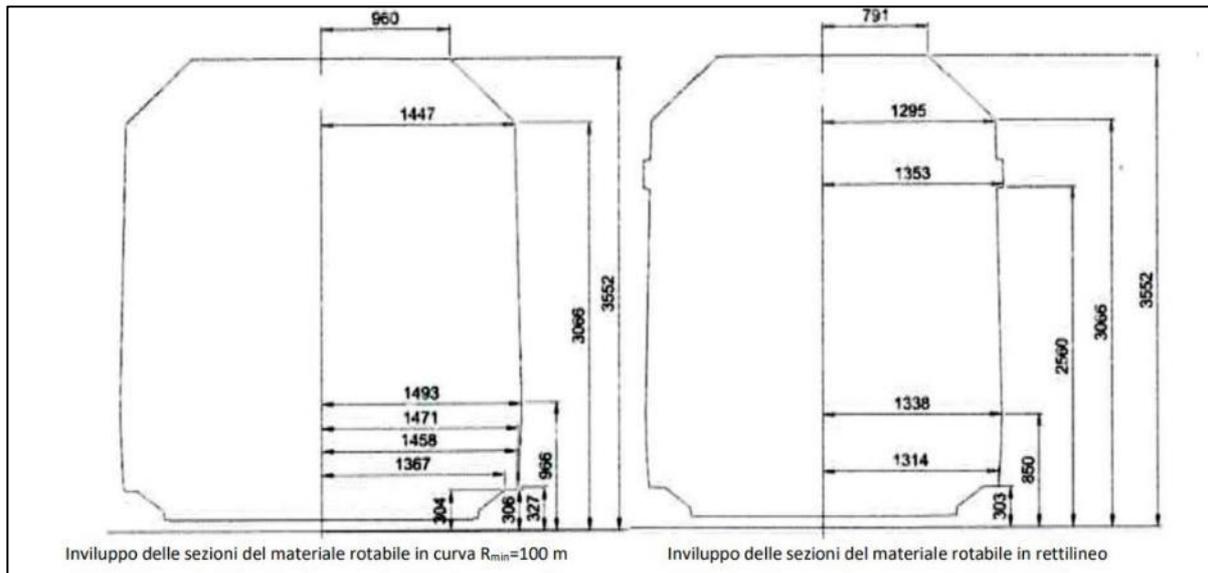


Figura 2: Sagoma cinematica automotrice VULCANO

## 6.2 CARATTERISTICHE DELL'ARMAMENTO PRESENTE SULLA LINEA

La sovrastruttura ferroviaria gestita da FCE presenta caratteristiche peculiari in base alla tratta di linea specifica. In particolare, le differenze di armamento sulle diverse tratte di linea dipendono dalle seguenti caratteristiche:

1. Tipologia di rotaie
2. Tipologia di traverse
3. Tipologia di apparecchi di binario
4. Tipologia di attacchi
5. Metodo di costruzione dei binari

Le **rotaie** sono di due tipologie principali UNI 50 e UNI 36 (nella nuova nomenclatura **50 E5** e **36 E1**).

Le **traverse** presenti sulla linea sono sia in **legno che in cap**.

Gli **apparecchi di binario**, in dipendenza dalle rotaie presenti sulle linee di FCE, sono scomponibili in due tipologie: **S50UNI/100/0,125** (a cerniera elastica) e **36UNI/100/0,125** (a cerniera meccanica).

Per quanto riguarda gli **attacchi**, quelli presenti sulla linea di FCE sono: piastre 330 (con attacco indiretto) e di tipo **elastico Vossloh** (con attacco **sia diretto che indiretto**).

Inoltre, con riferimento alla tipologia di costruzione del binario, questa può avvenire sia mediante **lunga rotaia saldata** che mediante **giunzione**.

Nei successivi paragrafi sono dettagliati gli elementi sopra elencati, che rappresentano gli ENTI o OGGETTI costituenti la sovrastruttura ferroviaria e quindi soggetti al processo di manutenzione.

### 6.2.1 Rotaie

Le rotaie presenti sulla linea gestita da FCE sono in acciaio R260 e sono delle tipologie seguenti:

- 50 E5 (50 kg/m)
- 36 E1 (36 kg/m)

Esse sono distribuite in modo eterogeneo su tutta la linea ed in particolare sono posate sulla linea come segue:

- Dal km 18+723 al km 20+354: rotaie 36 E1
- Dal km 20+354 al km 49+300: rotaie 50 E5
- Dal km 49+300 al km 68+270: rotaie 36 E1
- Dal km 68+270 al km 69+250: rotaie 50 E5
- Dal km 69+250 al km 72+270: rotaie 36 E1
- Dal km 72+270 al km 72+720: rotaia 50 E5
- Dal km 72+720 al km 78+406: rotaie 36 E1
- Dal km 78+406 al km 78+952: rotaie 50 E5
- Dal km 78+952 al km 79+874: rotaie 36 E1
- Dal km 79+874 al km 80+802: rotaie 50 E5
- Dal km 80+802 al km 82+215: rotaie 36 E1
- Dal km 82+215 al km 87+880: rotaie 50 E5
- Dal km 87+880 al km 107+403: rotaie 36 E1

Tutti i dettagli relativi alle caratteristiche delle rotaie sono definiti all'interno del **MUM 02 IC “Manuale di uso e manutenzione Binario – Parametri geometrici”**.

### 6.2.2 Traverse

Le tipologie di traverse posate sulla linea gestita da FCE possono essere classificate come segue:

1. Traverse monoblocco in CAP croce FX 180V
2. Traverse monoblocco in CAP tipo SR 180V
3. Traverse monoblocco in CAP tipo FSV 35 DP-SR
4. Traverse in legno

Tutte le traverse sono dotate di caratteristiche geometriche e meccaniche in linea con la normativa vigente.

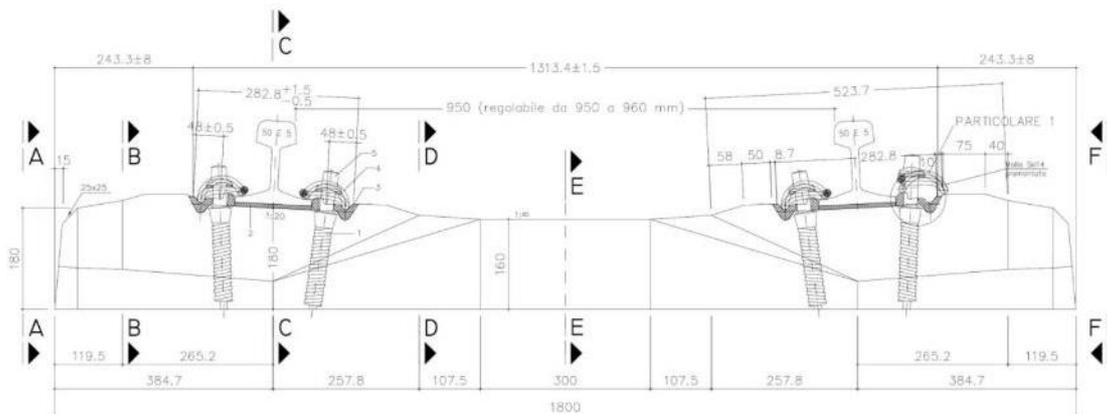


Figura 3: Traversa monoblocco in CAP tipo SR 180V (sezione longitudinale)

### 6.2.3 Organi di attacco

Le tipologie di organi di attacco presenti sulla linea gestita da FCE sono così classificabili:

1. Attacco elastico Vossloh W14
2. Attacco indiretto con piastre 330

Con particolare riferimento all'attacco elastico Vossloh W14, tale sistema è di tipo diretto a vite e dipende dalle seguenti caratteristiche:

- Tipologia di rotaia (50 E5 o 36 E)
- Scartamento
- Inclinazione della rotaia
- Carico per asse

Si riporta nella seguente Figura 4 un attacco elastico Vossloh W14 in cui sono evidenti tutte le parti che lo costituiscono.

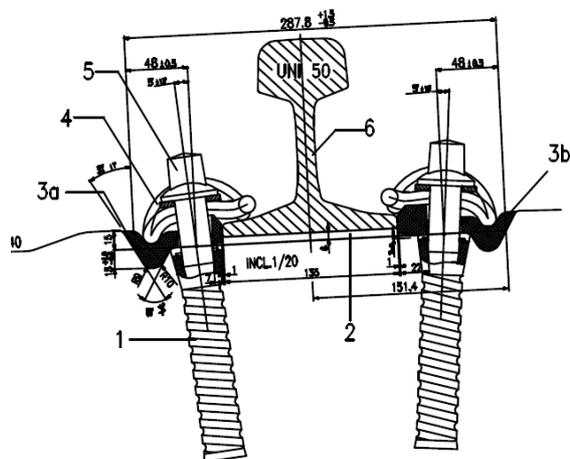


Figura 4: Attacco elastico Vossloh W14

In particolare, con riferimento alla precedente Figura 4, l'attacco è costituito dai seguenti elementi:

1. TASSELLO IN PEHD SDU
2. SOTTOROTAIA ELASTICA ZW
3. PIASTRINO DI GUIDA WFP 14K
4. PIASTRINO DI GUIDA WFP 14K
5. MOLLA IN ACCIAIO SKL14
6. CAVIGLIA ss25 CON RONDELLA PIANA uls

I piastrini di guida WFP 14 K consentono l'allargamento dello scartamento in corrispondenza delle curve, garantendo un allargamento massimo dello scartamento in curva parti a 980 mm.

Ulteriori dettagli sull'allargamento dello scartamento in curva sono riportati all'interno del **MUM 02 IC** "Manuale di uso e manutenzione Binario - Parametri geometrici".

#### 6.2.4 Apparecchi di binario

Gli apparecchi di binario presenti sulle linee di FCE sono scomponibili nelle seguenti tipologie:

- S50UNI/100/0,125
- 36UNI/100/0,125

Gli apparecchi di cui al primo punto sono posati sia su legno che su cemento; al contrario gli apparecchi di binario di cui al secondo punto sono posati solo su legno.

Gli apparecchi di binario richiamati sono con cuore a punta fissa semplici e sono posti su binari di corsa.

Nella seguente Figura 5 il piano di posa dello scambio S50UNI/100/0,125.

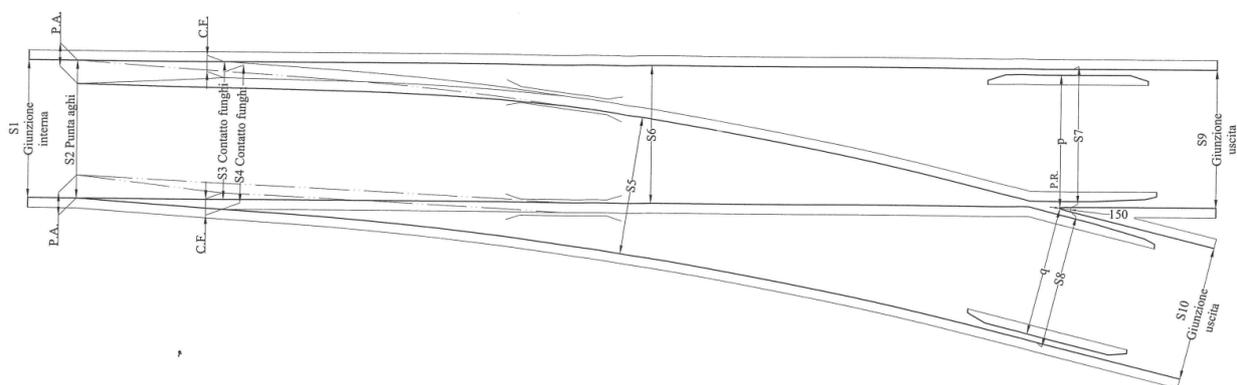


Figura 5: Piano di posa scambio S50UNI/100/0,125

Tutti i dettagli relativi alle caratteristiche degli apparecchi di binario sono definiti all'interno del **MUM 01 IC** "Manuale di uso e manutenzione APPARECCHIO DI BINARIO".

### 6.2.5 Metodi di costruzione dei binari

I binari che costituiscono la linea ferroviaria gestita da FCE sono costruiti:

- In lunga rotaia saldata (Saldature alluminotermiche nelle manutenzioni e saldatura a scintillio per i rinnovi)
- Mediante organi di giunzione tra le due testate di rotaia, qualora non siano saldate.

La distribuzione di queste due tipologie è eterogenea lungo tutta la linea e ulteriori dettagli sono chiariti all'interno del MUM 03 IC "Componenti del binario - Elementi strutturali".

## 7. PARAMETRI CARATTERISTICI DA TENERE SOTTO CONTROLLO

---

FCE, partendo dall'anagrafica descritta ai precedenti paragrafi, individua gli enti o oggetti su cui effettua la manutenzione, definendo i seguenti elementi caratteristici:

1. Binario;
2. Componenti del binario;
3. Apparecchi di binario.

A fini dell'attuazione del processo di manutenzione, per i macro-elementi sopra elencati, FCE individua i parametri e/o le grandezze caratteristiche da tenere sotto controllo, definendo una divisione tra i parametri geometrici e i parametri strutturali e/o grandezze geometriche e strutturali.

Con riferimento all'elemento **BINARIO**, si riporta all'interno della seguente Tabella 1 una sintesi dei parametri geometrici e dei componenti strutturali del binario specificandone le modalità di controllo e la frequenza degli stessi.

BINARIO						
GEOMETRIA DEL BINARIO			STRUTTURA DEL BINARIO			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	COMPONENTI STRUTTURALI	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
SCARTAMENTO	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico, che fornisce la misura del parametro	1 anno	ROTAIA	Consumo laterale (usura a 45°)	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico, che fornisce la misura di usura della rotaia a 45° (dx e sx)	1 anno
	A binario scarico: qualora si dovesse verificarsi uno scartamento oltre tolleranza durante la visita linea a piedi e/o carrello diagnostico con l'ausilio degli strumenti Calibro SKM1 e Miniprof	1 anno			A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea con l'ausilio del calibro RCA per misurare il parametro	1 anno		- Usura del piano di rotolamento; - Fenditure, cricche, solchi, schiacciamento, scheggiature; - Asportazioni di materiale sul piano di rotolamento.	A binario scarico: visite linea a piedi	1 anno
	A binario carico: visita linea in cabina che non permette di misurare il parametro, ma di	1 mese			A binario scarico: Controlli non distruttivi ad ultrasuoni con carrello	2 anni

<b>BINARIO</b>						
<b>GEOMETRIA DEL BINARIO</b>			<b>STRUTTURA DEL BINARIO</b>			
<b>PARAMETRI</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>	<b>COMPONENTI STRUTTURALI</b>	<b>DIFETTOSITA'</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>
	riscontrare eventuali anomalie					
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrello mobile	1 anno			A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate			A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
ALLINEAMENTO (dx e sx)	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico che fornisce la misura del parametro	1 anno	TRAVERSA in c.a.p. o in legno	Rotture, lesioni o fessurazioni, abrasioni ed indebolimenti, sfaldamento	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
					A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese
	A binario scarico: visita linea a piedi verifica visiva	1 anno			A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate

<b>BINARIO</b>						
<b>GEOMETRIA DEL BINARIO</b>			<b>STRUTTURA DEL BINARIO</b>			
<b>PARAMETRI</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>	<b>COMPONENTI STRUTTURALI</b>	<b>DIFETTOSITA'</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>
	A binario carico: visita linea in cabina che non permette di misurare il parametro, ma di riscontrare eventuali anomalie	1 mese		Fuori squadra	A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrellino mobile	1 anno			A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate			A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
SOVRAELEVAZIONE	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico che fornisce la misura del parametro	1 anno	ORGANI DI ATTACCO	Mancanza o insufficienza di serraggio	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea con l'ausilio del calibro per misurare il parametro	1 anno			A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
					Alterazione Integrità	A binario scarico: visita linea a piedi

BINARIO						
GEOMETRIA DEL BINARIO			STRUTTURA DEL BINARIO			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	COMPONENTI STRUTTURALI	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrellino mobile	1 anno			A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate			A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
LIVELLO LONGITUDINALE (dx e sx)	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico che fornisce la misura del parametro	1 anno	ORGANI DI GIUNZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mancanza o insufficienza di serraggio</li> <li>- Alterazione Integrità</li> <li>- Sregolazione luci</li> </ul>	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea, verifica visiva	1 anno				
	A binario carico: visita linea in cabina che non permette di misurare il parametro, ma di riscontrare eventuali anomalie	1 mese				
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrellino mobile	1 anno				
		A seguito di segnalazioni di				
					A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate

BINARIO						
GEOMETRIA DEL BINARIO			STRUTTURA DEL BINARIO			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	COMPONENTI STRUTTURALI	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
	A binario scarico: visita linea straordinaria	anomalie riscontrate	GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI	- Usura piano rotolamento testate - Presenza di luce tra le testate - Alterazione integrità - Difetti di rotaia in testata (FH nel fungo, FH nel fungo accompagnata da FVL nel fungo, FH gambo-fungo, FH gambo-suola, FVL apertura del gambo, sfaldatura nella testata, schiacciamenti) – rilevabili con controlli a ultrasuoni;	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea straordinaria				A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
LIVELLO TRASVERSALE	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico che fornisce la misura del parametro	1 anno	SALDATURE	- Usura del piano di rotolamento; - Cricche superficiali, solchi, schiacciamento, scheggiature, soffiature;	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario scarico: visita linea con l'ausilio del calibro	1 anno			A binario scarico: Controlli non distruttivi ad	2 anni

<b>BINARIO</b>							
<b>GEOMETRIA DEL BINARIO</b>			<b>STRUTTURA DEL BINARIO</b>				
<b>PARAMETRI</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>	<b>COMPONENTI STRUTTURALI</b>	<b>DIFETTOSITA'</b>	<b>MODALITA' DI CONTROLLO</b>	<b>FREQUENZA DEI CONTROLLI</b>	
	per misurare il parametro			- Mancanza di materiale.	ultrasuoni con carrello		
	A binario carico: visita linea in cabina che non permette di misurare il parametro, ma di riscontrare eventuali anomalie	1 mese					
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrellino mobile	1 anno				A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate					
SGHEMBO	A binario carico: a mezzo di treno diagnostico che fornisce la misura del parametro	1 anno	MASSICCIATA	- Pezzatura pietrisco; - Inquinamento; - Inquinamento piede dell'unghiatura.	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno	
	A binario scarico: visita linea a piedi verifica visiva	1 anno			A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese	

BINARIO						
GEOMETRIA DEL BINARIO			STRUTTURA DEL BINARIO			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	COMPONENTI STRUTTURALI	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
					A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate mediante visita in cabina
	A binario scarico: misurazione del parametro con il carrello mobile	1 anno	CORPO STRADALE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condizioni percorribilità sede ferroviaria (presenza di vegetazione infestante, materiali o ostacoli che ne impediscono la percorrenza in sicurezza)</li> <li>- Ristagni d'acqua / Scarichi d'acqua (ristagni d'acqua sul piano di piattaforma)</li> <li>- Depositi materiale / rifiuti sulla sede (depositi di materiale sulle scarpate ferroviarie: spezzoni di rotaie, traverse, cumuli di terra, rifiuti, cavi; materiali che</li> </ul>	A binario scarico: visita linea a piedi	1 anno
	A binario carico: visita linea in cabina che non permette di misurare il parametro, ma di riscontrare eventuali anomalie	1 mese			A binario carico: visita linea in cabina, per quanto riscontrabile	1 mese

BINARIO						
GEOMETRIA DEL BINARIO			STRUTTURA DEL BINARIO			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	COMPONENTI STRUTTURALI	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
				ostacolano il deflusso delle acque dalla massicciata, ecc.)		

Tabella 1: Parametri geometrici ed elementi strutturali del BINARIO

Quanto riportato nella precedente tabella risulta esaustivo per la parte geometrica del binario, anche dettagliata nel **MUM 02 IC “Manuale di Uso e Manutenzione Binario - Parametri geometrici”**, ma fornisce solo alcune delle difettosità dettagliate all'interno del **MUM 03 IC “Componenti del binario - Elementi strutturali”**. Con particolare riferimento ai difetti strutturali delle rotaie si rimanda alla norma **EN 17397-1:2020 “Railway applications – Rail defects “Part 1: Rail defect management”**” e più nello specifico alla **Istruzione Operativa “Controllo di rotaie e deviatori e gestione dei difetti”**.

Per l'elemento **APPARECCHIO DI BINARIO** si riporta all'interno della seguente Tabella 2 una sintesi dei parametri geometrici e degli elementi strutturali dell'apparecchio di binario specificandone le modalità di controllo e la frequenza degli stessi.

APPARECCHI DI BINARIO						
PARAMETRI GEOMETRICI			PARAMETRI STRUTTURALI			
PARAMETRI	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	ELEMENTO STRUTTURALE	DIFETTOSITA'	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
SCARTAMENTI: • S1, S2, S3, S4, S5, S6 (sul telaio degli aghi) • S7, S8 (sul cuore semplice)	A binario scarico: visita linea con l'ausilio di un calibro RCA	6 mesi	AGO	Usura ago	A binario scarico: visita linea	6 mesi
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate		Usura verticale ago-contrago	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
				Scheggiatura ago	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate	
				Mancanza di materiale		

QUOTE DI PASSAGGIO: • QUOTE DI PROTEZIONE (QP) • QUOTE DI LIBERO PASSAGGIO (QLP)	A binario scarico: visita linea con l'ausilio di un calibro RCA	6 mesi	CONTRAGO	Usura contrago	A binario scarico: visita linea	6 mesi
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate		Mancanza di materiale	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate
INTERVALLI O GOLE: • A1, A2 (sul telaio degli aghi) • A3, A4, A5, A6 (sul cuore semplice)	A binario scarico: visita linea con l'ausilio di un calibro	6 mesi	CUORE	Usura verticale della punta del cuore	A binario scarico: visita linea	6 mesi
	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate		Disallineamento della punta reale del cuore	A binario scarico: visita linea straordinaria	A seguito di segnalazioni di anomalie riscontrate

Tabella 2: Parametri geometrici ed elementi strutturali dell'APPARECCHIO DI BINARIO

Per maggiori dettagli sulla geometria e sui difetti strutturali dell'apparecchio di binario si rimanda al **MUM 01 IC “Manuale di Uso e Manutenzione Apparecchio di Binario”**, nonché alla norma **EN 17397-1:2020 “Railway applications – Rail defects “Part 1: Rail defect management”**” e più nello specifico alla **Istruzione Operativa “Controllo di rotaie e deviatori e gestione dei difetti”** e al **MUM 03 IC “Componenti del binario - Elementi strutturali”**.

Un aspetto particolarmente delicato, nell'ambito del processo di manutenzione alla sovrastruttura ferroviaria, è quello legato al controllo della termica del binario.

In particolare, nella seguente Tabella 3 sono sintetizzati tali aspetti sia per il binario costruito in lunga rotaia saldata sia per il binario armato con giunzioni.

TERMICA DEL BINARIO					
BINARIO COSTRUITO IN LUNGA ROTAIA SALDATA			BINARIO ARMATO CON GIUNZIONI		
PARAMETRO	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	PARAMETRO	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
Temperatura delle rotaie	I controlli sono effettuati con le modalità riportate nel documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>	I controlli sono effettuati con la frequenza riportata nel documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>	Temperatura delle rotaie	I controlli sono effettuati con le modalità riportate nel documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>	I controlli sono effettuati con la frequenza riportata nel documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>
			Luci di dilatazione	I controlli sono effettuati con le modalità riportate nel	I controlli sono effettuati con la frequenza riportata nel



TERMICA DEL BINARIO					
BINARIO COSTRUITO IN LUNGA ROTAIA SALDATA			BINARIO ARMATO CON GIUNZIONI		
PARAMETRO	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI	PARAMETRO	MODALITA' DI CONTROLLO	FREQUENZA DEI CONTROLLI
				documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>	documento IO <i>“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata”</i>

Tabella 3: Parametri caratterizzanti la TERMICA DEL BINARIO

## 8. POLITICA MANUTENTIVA

Le attività di manutenzione che FCE effettua su tutti gli enti che costituiscono la sovrastruttura ferroviaria di sua gestione, sono classificabili come illustrato nella seguente Figura 6, rappresentante la sua politica manutentiva.

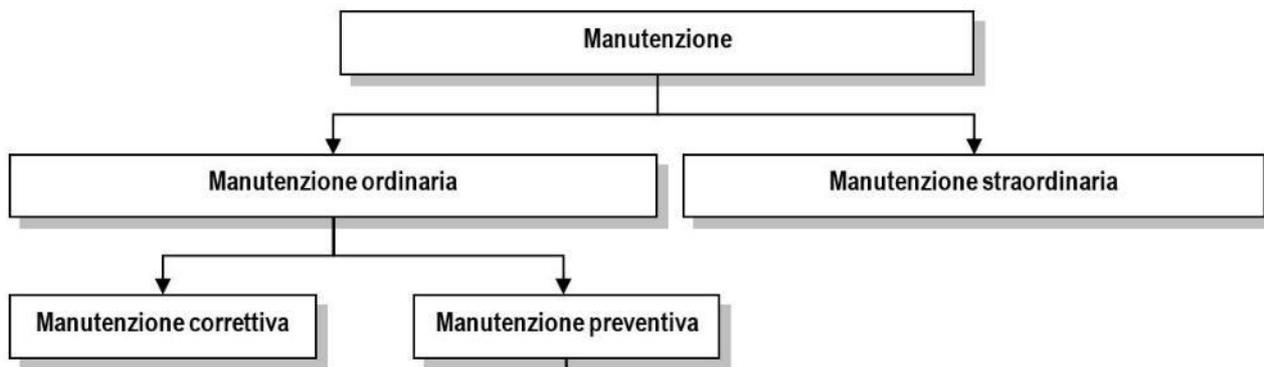


Figura 6: Politica manutentiva

In accordo a quanto riportato all'interno della Figura 6, è possibile parlare di due macro tipologie di manutenzione:

- Manutenzione preventiva
- Manutenzione correttiva

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

L'attività consiste in una serie di visite periodiche prestabilite, atte a verificare lo stato di:

- Armamento (rotaie, traverse, deviatori, ecc.);
- Massicciata (pietrisco)

Le visite periodiche possono essere:

- Visite in linea a piedi
- Visite in cabina
- Rilievo dei parametri a mezzo di treno diagnostico
- Rilievo dei parametri a mezzo di carrellino mobile

Le visite in linea a piedi con l'ausilio di strumenti di misura sono eseguite con la cadenza annuale per il controllo dei parametri strutturali del binario e semestrale per il controllo degli Apparecchi di Binario. Le visite in linea a piedi con l'ausilio di strumenti di misura per il controllo della termica del binario, costruito

in lunga rotaia saldata o armato con giunzioni, sono eseguite con le modalità e secondo le tempistiche riportate nel documento IO “*Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata*.”

Le visite in linea a piedi visive possono nascere a seguito di anomalie/guasti riscontrati nelle visite programmate effettuate (es. visite in cabina).

Le visite in cabina avvengono con una cadenza di 30 giorni e prevedono che ci sia un controllo di tutto ciò che può influire sulla regolarità e sulla sicurezza della circolazione dei treni e sul mantenimento dell’integrità della linea e delle sue dipendenze. I risultati della visita devono essere annotati sulla modulistica (Rapporto di visita in cabina infrastrutture civili).

Il rilievo di parametri (geometria del binario) mediante mezzo diagnostico avvengono con una periodicità annuale e ogni qual volta situazioni particolari lo richiedano: per la verifica della qualità di particolari interventi di manutenzione all’armamento oppure se a seguito di eventi atmosferici o altre sollecitazioni esterne si siano evidenziati difetti della geometria del binario.

Il rilievo sopra descritto produce un report riportante gli scostamenti dai valori attesi di una serie di parametri (scartamento, allineamento, livello longitudinale e trasversale, sghembo, usura a 45°).

Tutte le attività sopra elencate possono determinare la presenza di particolari difettosità o scostamenti dei parametri fondamentali che caratterizzano la sovrastruttura ferroviaria; in questi casi FCE prevede l’attivazione di eventuali **ispezioni con livello di dettaglio superiore**.

In particolare, all’interno dei rispettivi manuali di uso e manutenzione (relativi al binario, all’apparecchio di binario, ecc.) si dettaglia tale aspetto, con la definizione dei provvedimenti da adottare in circostanze in cui si presentino delle non conformità.

Nel successivo paragrafo sono sintetizzati i limiti di intervento associabili ai massimi valori ammissibili dei parametri di cui alle precedenti Tabella 1, Tabella 2 e Tabella 3.

La **manutenzione correttiva** rappresenta l’insieme di lavori da eseguirsi a seguito della rilevazione di un’avaria e volta a riportare un’entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

Generalmente, attività di questo tipo possono nascere a seguito di visite in linea programmate.

Inoltre, tra le tipologie di manutenzione da eseguire sugli enti rientrano anche quelle **straordinarie**, ossia non ricorrenti e d’elevato costo, come ad esempio il risanamento della massicciata e il rinnovamento della sede ferroviaria.

## 9. CLASSIFICAZIONE DEI LIMITI DI INTERVENTO

FCE definisce all'interno del presente piano la metodologia adottata per classificare i limiti di intervento in funzione del valore che tutti i parametri, di cui alle precedenti Tabella 1, Tabella 2 e Tabella 3, possono assumere.

In particolare, per ciascun parametro FCE individua:

- lo stato limite per l'azione immediata;
- le misure mitigative adottate (ad esempio provvedimenti restrittivi della circolazione come la riduzione di velocità) qualora non sia rispettato lo stato limite previsto.

Con particolare riferimento alla **geometria del binario**, FCE individua, inoltre, i seguenti elementi:

- limiti di intervento
- limiti di allerta

In accordo a quanto definito nella norma EN 13848-5:2017 "Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 5: Geometric quality levels - Plain line, switches and crossings", il **Limite di Azione Immediata (IAL)** corrisponde al valore di un parametro o allo stato critico dell'oggetto, con riferimento al contesto in cui è inserito, che, se superato, richiede l'adozione di provvedimenti d'urgenza per ridurre il rischio ad un livello accettabile. Tali provvedimenti includono anche restrizioni della circolazione quali ad esempio limitazioni di velocità e/o interruzioni, sino al ripristino della situazione di accettabilità.

Inoltre, FCE adotta e definisce i limiti di intervento e di allerta di cui alla norma su citata:

- **Limite di Intervento (IL)**: valore che, se superato, richiede una manutenzione correttiva in modo che il limite di azione immediata non venga raggiunto prima della successiva ispezione;
- **Limite di Allerta (AL)**: valore che, se superato, richiede che le condizioni della geometria del binario siano analizzate durante le operazioni di manutenzione programmate.

FCE associa a tali casistiche un livello di qualità:

- un **primo livello di qualità**, entro il quale la geometria dell'armamento non richiede alcuna programmazione di interventi correttivi: livello di sicurezza;
- un **secondo livello di qualità**, entro il quale le condizioni geometriche dell'armamento consentono il normale esercizio ferroviario senza alcun tipo di restrizione, ma che comportano:
  - l'analisi delle cause di degrado;
  - la valutazione della velocità di evoluzione del difetto;

- la programmazione e l'eventuale esecuzione di lavori di manutenzione della geometria in funzione della velocità di evoluzione del difetto rilevata localmente;
- un **terzo livello di qualità** o fascia di intervento in tempi ristretti, che ancora consente l'esercizio ferroviario, senza alcun tipo di restrizione a condizione che vengano eseguiti lavori di manutenzione della geometria dell'armamento in tempi ristretti, in modo che il lasso di tempo che intercorrerà fino all'effettiva esecuzione della manutenzione non comporti il supero del massimo valore ammesso dal terzo livello di qualità tenendo anche presente che le correzioni di geometria fatte tramite rincalzatura, quali ad esempio correzioni di difetti di livello longitudinale e trasversale, di allineamento, di sghembo, etc., sono di problematica esecuzione nelle stagioni calde (cfr. limiti di lavorazione al binario).

Si ha il passaggio da secondo a terzo livello di qualità quando uno o più parametri superano il valore identificato come IL, mentre il raggiungimento del valore IAL segna il superamento del terzo livello di qualità e dunque la necessità di introdurre dei vincoli all'esercizio.

A seconda del parametro geometrico coinvolto e dell'entità del relativo difetto, tali restrizioni consisteranno:

- in un rallentamento e nell'esecuzione in tempi brevissimi degli interventi manutentivi per il ripristino della corretta geometria; i tempi di intervento e la velocità di rallentamento devono essere responsabilmente valutati in relazione allo stato dell'armamento e in relazione all'entità del difetto rispetto ai valori riportati, successivamente verificati sul posto con rilievo a mano e verifica visiva
- nell'interdizione della circolazione fino a che non saranno state ripristinate corrette condizioni di geometria.

Inoltre, sempre in riferimento ai parametri che caratterizzano la geometria del binario i valori di riferimento ammessi possono essere diversi (in termini di tolleranze) se considerati:

- Correnti
- A seguito di lavori all'armamento
- A seguito di rinnovi o di nuove costruzioni

Tutti i valori assumibili dai parametri caratterizzanti la geometria del binario e sopra richiamati sono definiti all'interno del **MUM 02 IC - Manuale di Uso e Manutenzione Binario - Parametri geometrici**.

Con particolare riferimento alla **geometria degli apparecchi di binario**, analogamente a quanto sopra definito, FCE definisce i seguenti "livelli":

- **Livello di attenzione** (corrispondente al secondo livello di qualità sopra descritto) entro il quale le grandezze caratteristiche di un apparecchio di binario consentono il normale esercizio ferroviario senza alcun tipo di restrizione, ma che comportano:
- l'analisi delle cause di degrado;
  - la valutazione della velocità di evoluzione delle grandezze caratteristiche;
  - la programmazione e l'eventuale esecuzione di controlli con cadenza inferiore a quelle previste e/o di lavori di revisione in funzione della velocità di evoluzione rilevata.

La valutazione della velocità di evoluzione delle grandezze caratteristiche sarà, in linea di principio, effettuata tramite confronto con i controlli precedenti o tramite l'effettuazione di controlli ad hoc. È necessario che venga fatto anche il riconoscimento delle zone a potenziale evoluzione rapida, quali possono essere gli apparecchi del binario soggetti a maggior numero di instradamenti, al cui controllo deve essere posta massima attenzione.

- **Livello di intervento** (corrispondente al terzo livello di qualità sopra descritto, che ancora consente l'esercizio ferroviario senza alcun tipo di vincolo a condizione che venga eseguito l'intervento di revisione in tempi ristretti, in modo che il lasso di tempo che intercorrerà fino all'effettiva esecuzione della revisione non comporti il supero del massimo valore ammesso dal livello di intervento. È necessario che anche la valutazione dei tempi di esecuzione della revisione venga fatta tenendo conto delle suddette zone a potenziale evoluzione rapida e di vincoli legati alla l.r.s.

Tutti i valori assumibili dai parametri caratterizzanti la geometria del binario e sopra richiamati sono definiti all'interno del **MUM 02 IC - Manuale di Uso e Manutenzione Binario – Parametri geometrici**.

## 10. TIPOLOGIA DI INTERVENTI

---

Nel presente capitolo sono descritte le diverse tipologie di interventi, da adottare in funzione del difetto strutturale riscontrato o del valore misurato dei parametri geometrici in fase di controllo.

FCE nella scelta degli interventi o provvedimenti da adottare tiene conto di diversi criteri, come ad esempio la diffusione del difetto sulla linea e/o sul componente.

Si riporta nel seguito l'elenco degli interventi manutentivi previsti:

1. Livellamento
2. Revisione binario
3. Risanamento massicciata
4. Rinnovamento
5. Sostituzione di parti difettose e/o usurate
6. Molatura

Il livellamento consiste nel posizionare il binario secondo una corretta posizione planoaltimetrica. L'attività è completata dalla **rincalzatura** che rende portanti le traverse del tratto interessato, al fine di mantenere nel tempo la posizione determinata.

La **revisione** del binario è un'operazione di ripristino delle grandezze caratteristiche al fine di ricondurne i valori geometrici e strutturali prossimi ai nominali.

Il **risanamento della massicciata** può essere eseguito in associazione a lavori di rinnovo/revisione, mediante la asportazione totale della massicciata ovvero la vagliatura della stessa. L'attività prevede la sostituzione totale del pietrisco o nella vagliatura del pietrisco finalizzata a separare il materiale terroso e le pezzature non regolari e alla risistemazione del pietrisco ancora idoneo integrato da quello nuovo.

Il **rinnovamento** può essere eseguito a sé stante, ovvero con contemporaneo risanamento della massicciata e consiste nelle operazioni che interessano tutta la sovrastruttura del binario comprese le rotaie. Il rinnovamento rappresenta un insieme di interventi di sostituzione dell'intera sovrastruttura della linea ferroviaria.

La **sostituzione di parti difettose e/o usurate** può riguardare tutta la componentistica dell'armamento.

In particolare:

- Rotaie
- Traverse
- Giunzioni
- Organi di attacco

La **molatura** è l'operazione che tende a rimuovere le imperfezioni e i difetti dal piano di rotolamento del binario (in particolare la mazzatura) così da rendere uniforme la superficie di contatto delle ruote e ridurre vibrazioni, rumore e anomalie. Essa viene eseguita con mezzi dedicati.

## 11. STRUMENTI DI MISURA

Con riferimento alle diverse tipologie di manutenzione e ai diversi “enti” o “oggetti da mantenere”, all'interno della seguente Tabella 4 si riassumono tutti gli strumenti di misura utilizzati da FCE per il rilievo dei parametri e delle difettosità.

<b>STRUMENTO</b>	<b>UTILIZZO</b>	<b>Rif. MANUALE</b>
Calibro RCA	Misura dello SCARTAMENTO (binario e apparecchio di binario) e della SOPRAELEVAZIONE	T_02 RCA “Calibro combinato di controllo degli scambi e di misura dello scartamento e della sopraelevazione”.
Calibro SKM1	Misura dell'usura del fungo delle rotaie	Vogel & Plötscher GmbH & Co. KG - User manual SKM 1   SKM 2 – May 2020
MiniProf	Misurazione del profilo della rotaia	MiniProf digital profile measuring by GREENWOOD ENGINEERING
Amberg Rail (carrellino georeferenziato)	Misura tutti i parametri geometrici del binario ad esclusione dell'usura della rotaia	Manual_Amberg_Fidelity_1.6.0.2

Tabella 4: Strumenti di misura

Si precisa che, per i difetti per cui è previsto solo il controllo visivo (ad esempio le difettosità presenti sul corpo stradale) sono previste le tipiche dotazioni di base per l'operatore, tra cui fotocamera, torcia e strumenti di misura quali livella, metro, calibro, spessimetro.

Il personale è adeguatamente formato e addestrato all'utilizzo dei diversi strumenti.

## 12. ORGANIZZAZIONE DEL PERSONALE OPERATIVO E GESTIONE DELLE COMPETENZE PROFESSIONALI

---

La gestione del processo di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria di FCE è dettagliato all'interno della procedura operativa **PO 10 "Gestione della manutenzione infrastrutture civili"** e coinvolge le seguenti figure:

- Dirigente Tecnico (DT)
- Capo Unità Organizzativa Tecnica Infrastrutture Civili (CUOT IC)
- Capo Unità Tecnica (CUT)
- Coordinatore Ufficio (CU)
- Capo Operatori (CO)
- Operatori Qualificati (OQ)
- Operatori di Manutenzione (OM)

In particolare, FCE gestisce la maggior parte degli interventi manutentivi utilizzando risorse esterne e quindi mediante la gestione di fornitori opportunamente qualificati in accordo a quanto definito all'interno della procedura **PO 07 "Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza"**.

Con riferimento alle attività eseguite da personale interno, FCE presenta nella sua struttura squadre manutentive collocate su diverse parti della linea da essa gestita, in possesso delle competenze professionali richieste per il ruolo e disciplinate all'interno della procedura **PO 06 "Gestione delle competenze relative alle attività di sicurezza"**.

### 13. ALLEGATI

Di seguito si riporta tutta la modulistica da utilizzare per le diverse tipologie di manutenzione agli “enti” o “oggetti da mantenere” sopra descritti.

<b>Documento</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>
MUM 01 IC	Manuale di uso e manutenzione Apparecchio di binario	05	20/12/2024
MUM 02 IC	Manuale di uso e manutenzione Binario – Parametri geometrici	04	20/12/2024
MUM 03 IC	Manuale di uso e manutenzione Componenti del binario - Elementi strutturali	04	20/12/2024
REG_MB	Registro delle verifiche periodiche	02	28/04/2023
RAP_G	Rapporto di intervento correttivo	02	28/04/2023
RNC	Registro delle non conformità	01	23/03/2020
MNC	Modulo delle non conformità	02	28/04/2023
OdL	Ordine di Lavoro	02	28/04/2023
MOD_SCAD	Scadenario del programma manutenzione preventiva	00	12/12/2023