

Veicolo diagnostico con sistema ad ultrasuoni DIC-80 US

Seminario "Avanguardia sul binario"

PLASSER ITALIANA e PLASSER & THEURER in collaborazione con il CIFI - Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani, Sezione Emilia Romagna

25 ottobre 2018, Bologna



INDICE

01	Il veicolo diagnostico DIC-80 US	3
02	Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni	7
03	La rotaia campione US	12



Il veicolo diagnostico DIC-80 US

Descrizione del veicolo

Il **veicolo DIC-80 US** è un mezzo a carrelli autopropulso a trazione Diesel dotato di cabine di guida fronte marcia su entrambe le testate.

Il veicolo è dedicato al rilievo della geometria ed alla verifica dello stato del binario attraverso **sistemi integrati di diagnostica** installati sul carrello posteriore portante e nella parte centrale del telaio mediante un asse libero di misura. Ad esempio i sistemi di usura del rotaia e geometria del binario riconoscono il tipo di armamento e lo comunicano al sistema US per la opportuna impostazione, così come l'usura rotaia può fornire utili informazioni al sistema US per la scansione del fungo.



ULTRASUONI

**GEOMETRIA
DEL BINARIO e
USURA ROTAIA**

Il veicolo diagnostico DIC-80 US

Descrizione del veicolo

Il sistema è in grado di effettuare la **scansione ad ultrasuoni** della rotaia sino alla velocità di **60 km/h**. La velocità di trasferimento come treno è di 100 km/h.

Il veicolo, destinato alla funzione diagnostica della linea, è **inquadrato come Mezzo d'opera** ai sensi del **Decreto 1/2016 di ANSF**.

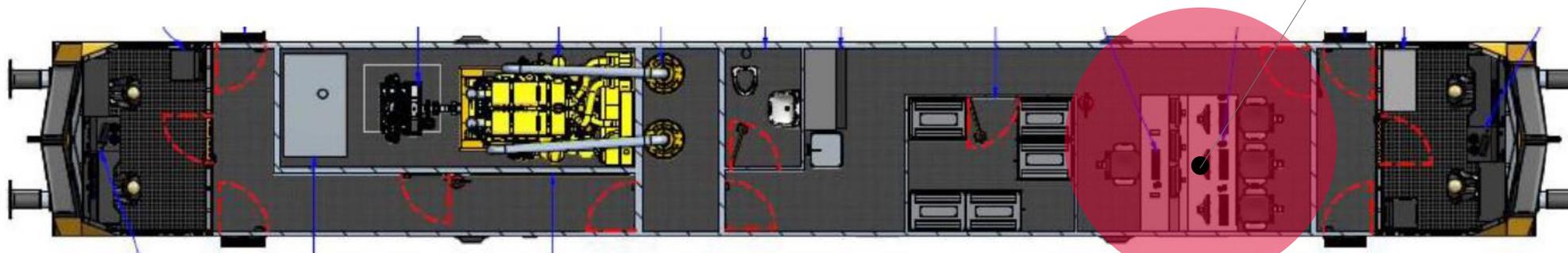
Il veicolo monta CCS Alstom:

- **SSC/SCMT**
- **l'ERTMS L2 (predisposizione)**



POSTAZIONI DI LAVORO

A bordo veicolo trovano spazio **5 postazioni di lavoro** per le attività di diagnostica.

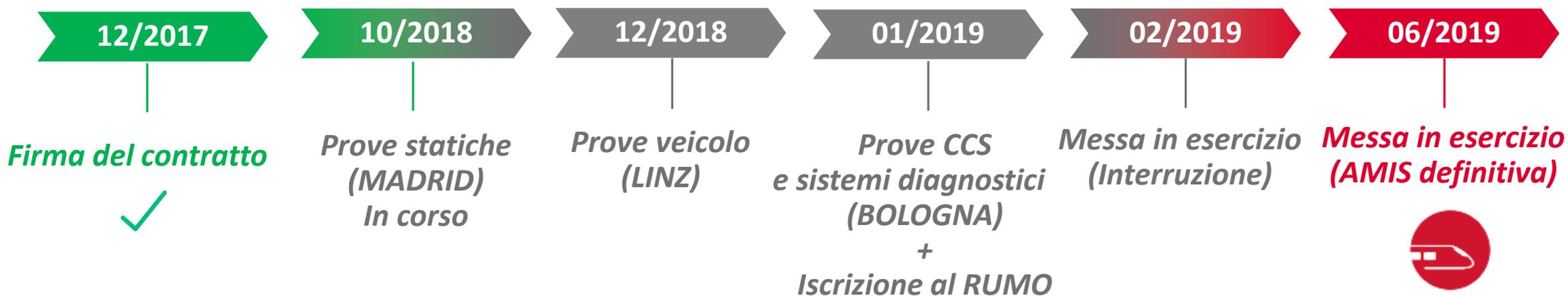
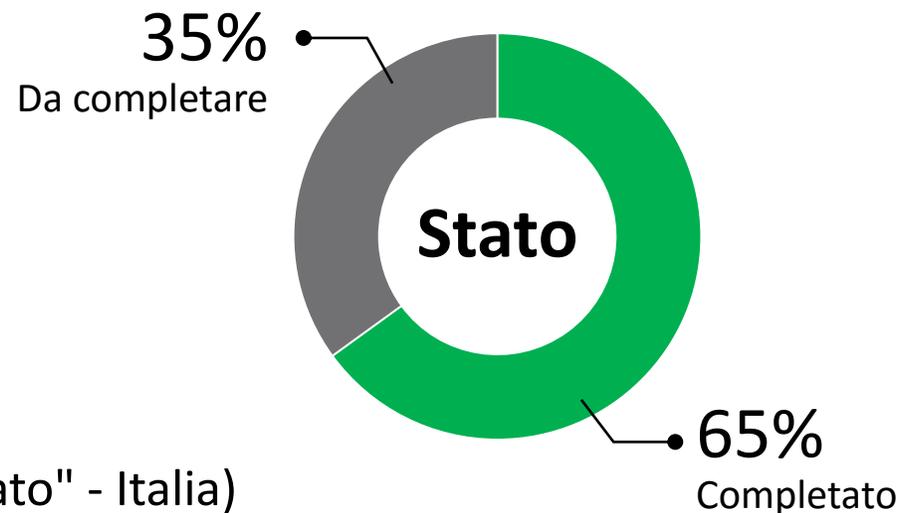


Il veicolo diagnostico DIC-80 US

Stato avanzamento progetto

Il piano di omologazione del veicolo prevede:

- **prove statiche** (Madrid - Spagna)
- **prove veicolo** (Linz - Austria)
- **prove CCS** (Bologna, circuito prove "San Donato" - Italia)
- **prove sistemi diagnostici** (Bologna, circuito prove "San Donato" - Italia)

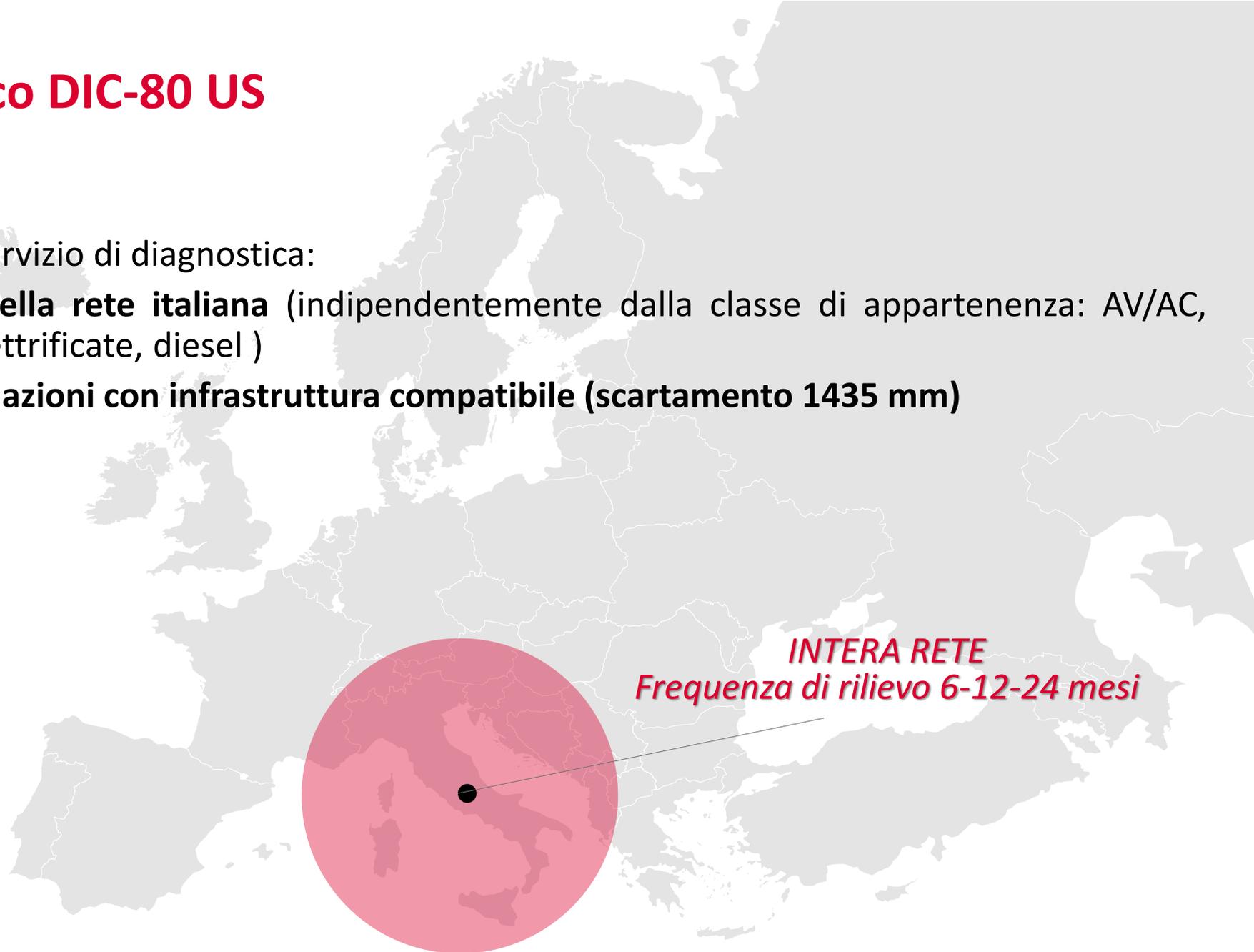


Il veicolo diagnostico DIC-80 US

Impiego del veicolo

DIC-80 US potrà fornire il servizio di diagnostica:

- **su tutte le linee della rete italiana** (indipendentemente dalla classe di appartenenza: AV/AC, Classe 1, 2, 3 e 4 elettrificate, diesel)
- **sulle linee di altre nazioni con infrastruttura compatibile (scartamento 1435 mm)**



Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni

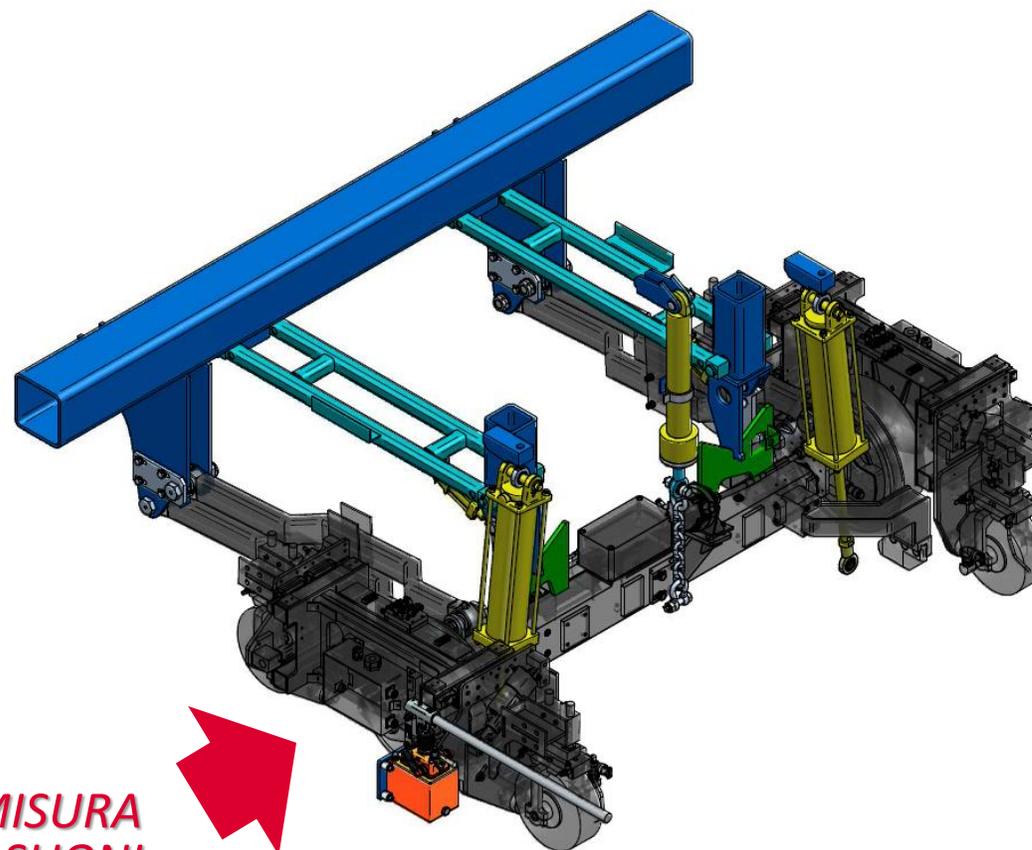
Il carrello di misura

Il sistema ad ultrasuoni installato su DIC-80 US è composto da un **carrello con un asse di misura** dedicato.

Il sistema effettuerà il **controllo dell'integrità interna della rotaia** al fine di individuare possibili difetti interni (norma EN 16729 e Specifica RFI SAUS RFI DPR-SRD.ING SR AD 02 I 08 A).

Ogni difetto rilevato verrà opportunamente localizzato sull'infrastruttura ed il sistema si occuperà della trasmissione di tutte le informazioni previste dagli standard RFI.

Il difetto verrà localizzato mediante **coordinate DGPS** (Differential GPS) e gli operatori a terra saranno dotati di dispositivi DGPS analoghi per una facile individuazione della posizione.



**CARRELLO ED ASSE DI MISURA
AD ULTRASUONI**

Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni

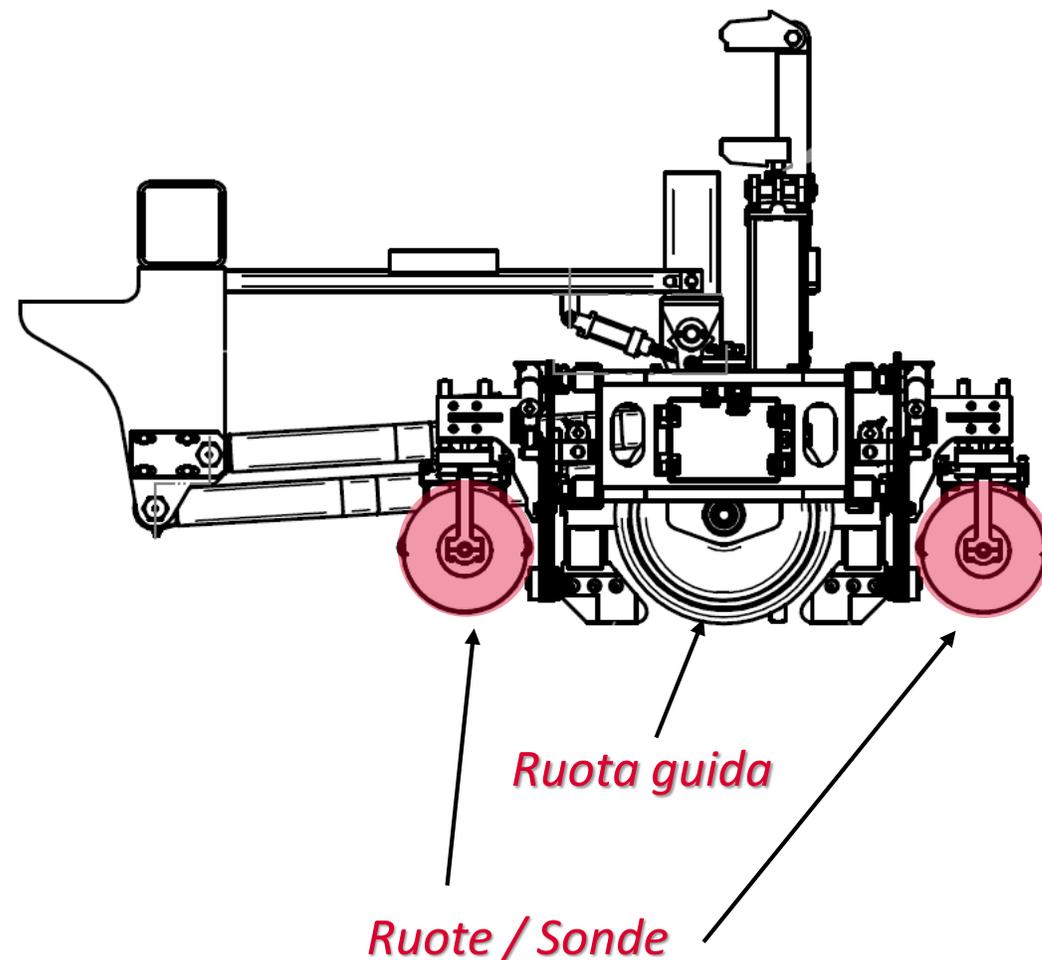
Le caratteristiche delle sonde

Le sonde hanno la forma di una ruota e contengono:

- i trasduttori per la trasmissione dei fasci ultrasuoni
- il liquido accoppiante

Le ruote così strutturate garantiscono proprietà acustiche in grado di ottimizzare la quantità di energia trasmessa all'acciaio.

I trasduttori, inclinati a secondo della tipologia di difetto da riscontrare, inviano segnali sonori ad alta frequenza attraverso il liquido accoppiante e permettono l'analisi degli echi di ritorno per l'individuazione dei difetti.

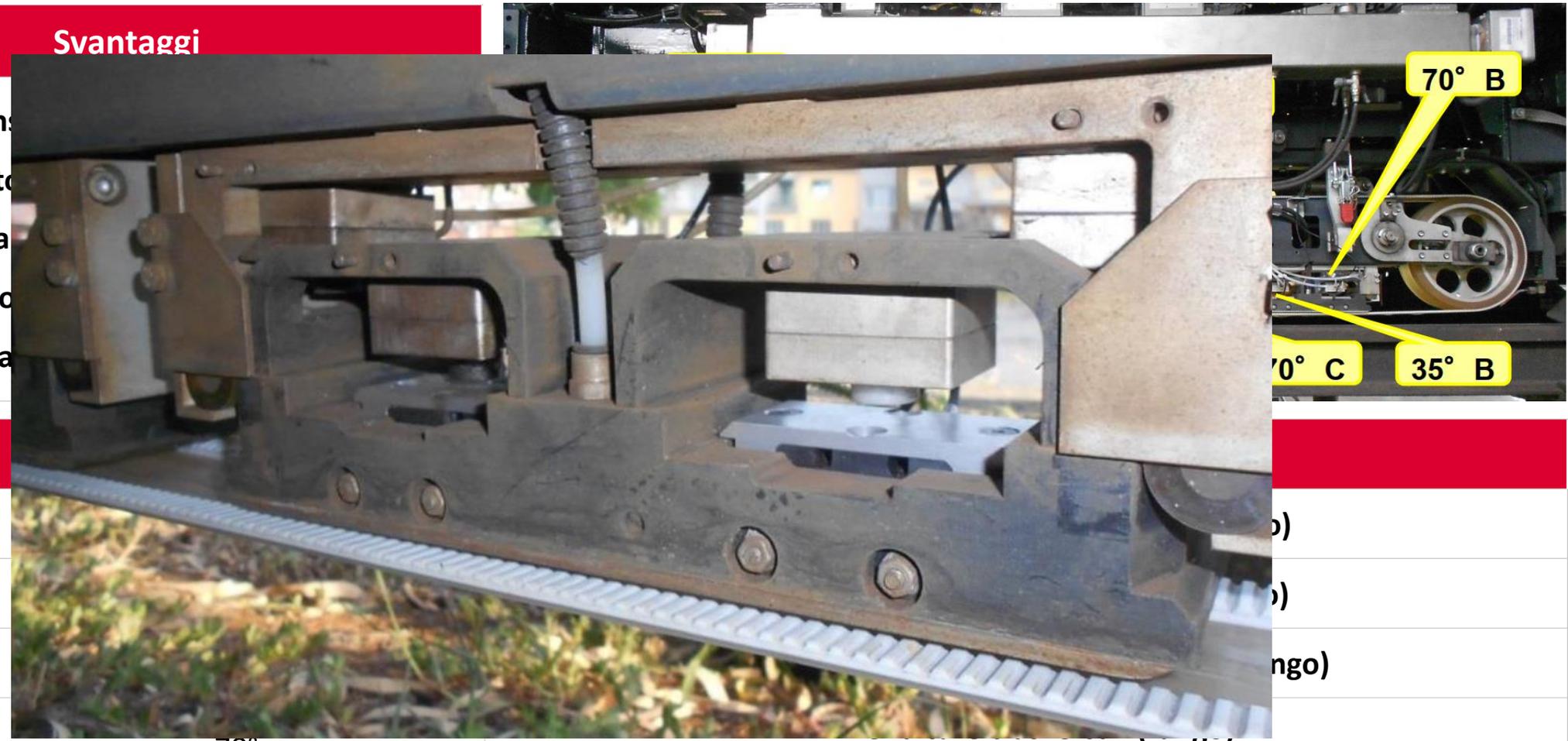


Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni del treno Galileo di RFI

La tipologie di sonde: «tecnologia a strisciamento»

Svantaggi

- Maggior consumo
- strisciamento
- Bassa adattabilità
- Elevato tasso di
- Alti oneri manutenzione



N. sonde

1
2
1
4

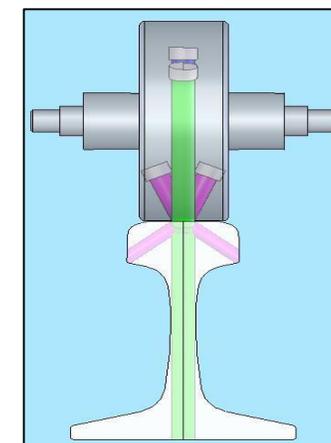
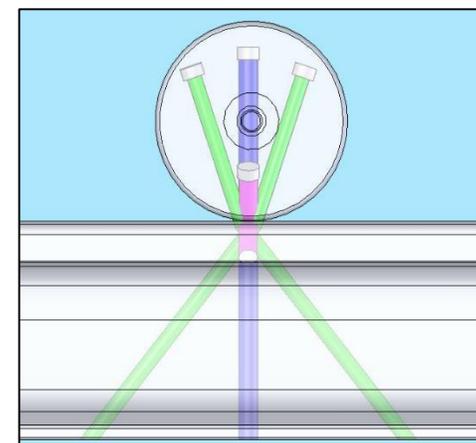
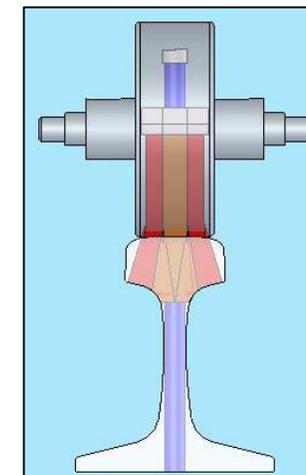
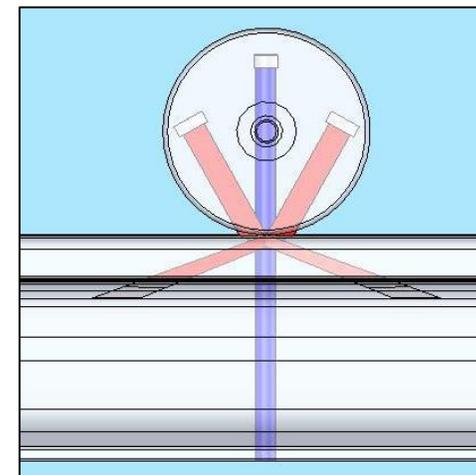
b)
b)
ngo)

FTD fenditure trasversali decentrate (fungo)

Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni del treno DIC80-US

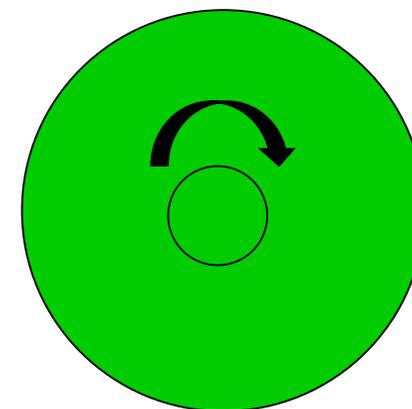
La tipologie di sonde: «sonde inserite nella ruota»

N. sonde	Orientamento	Difetti individuati
1	0°	<ul style="list-style-type: none"> • FT fenditure trasversali • FH fenditure orizzontali
2	45°	<ul style="list-style-type: none"> • FVL fenditure verticali longitudinali • ET cretti partenti da fori
1	45°	<ul style="list-style-type: none"> • FD fenditure diagonali <p>Per ogni difetto verrà indicato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientamento • Dimensione • Posizione
3	70°	



Il sistema di rilevazione ad ultrasuoni

Esempio: rilevazione con sonda a 45° di una fenditura originata da un foro



Rotaia

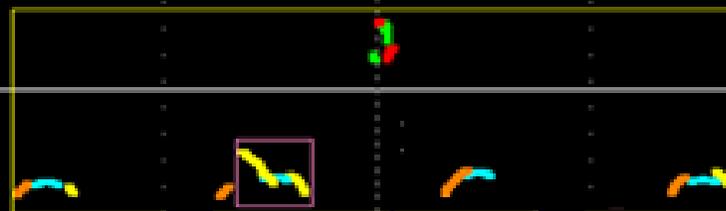


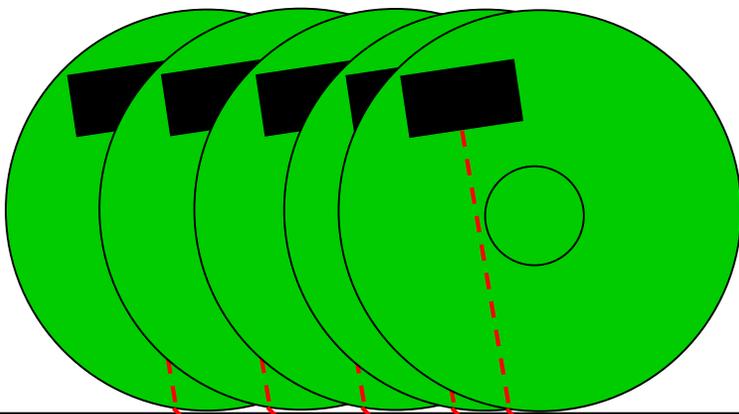
Rilevazione sistema US



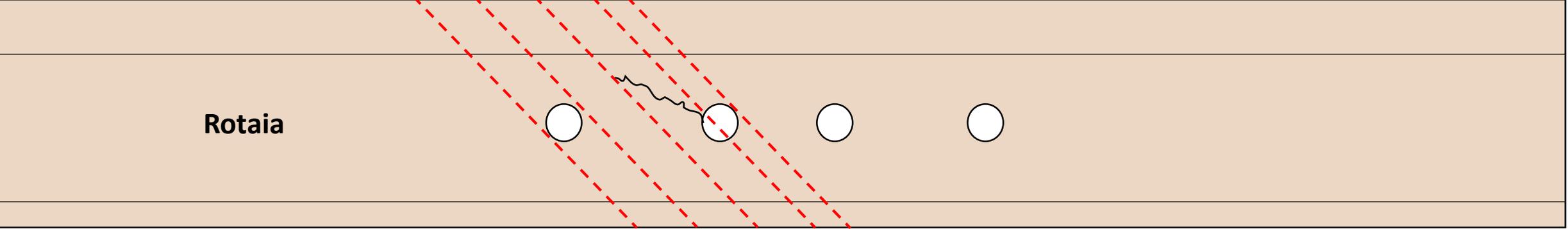
ub: TOYAH Track: Single Main Vehicle: DC-34 Weight: 1

Visualizzazione sullo schermo del B-Scan





Modalità di rilevazione dei difetti da parte della sonda a 45°



Rotaia



Rilevazione sistema US

ub: TOYAH Track: Single Main Vehicle: DC-34 Weight: 1



Visualizzazione sullo schermo del B-Scan

La rotaia campione US

Normativa di riferimento

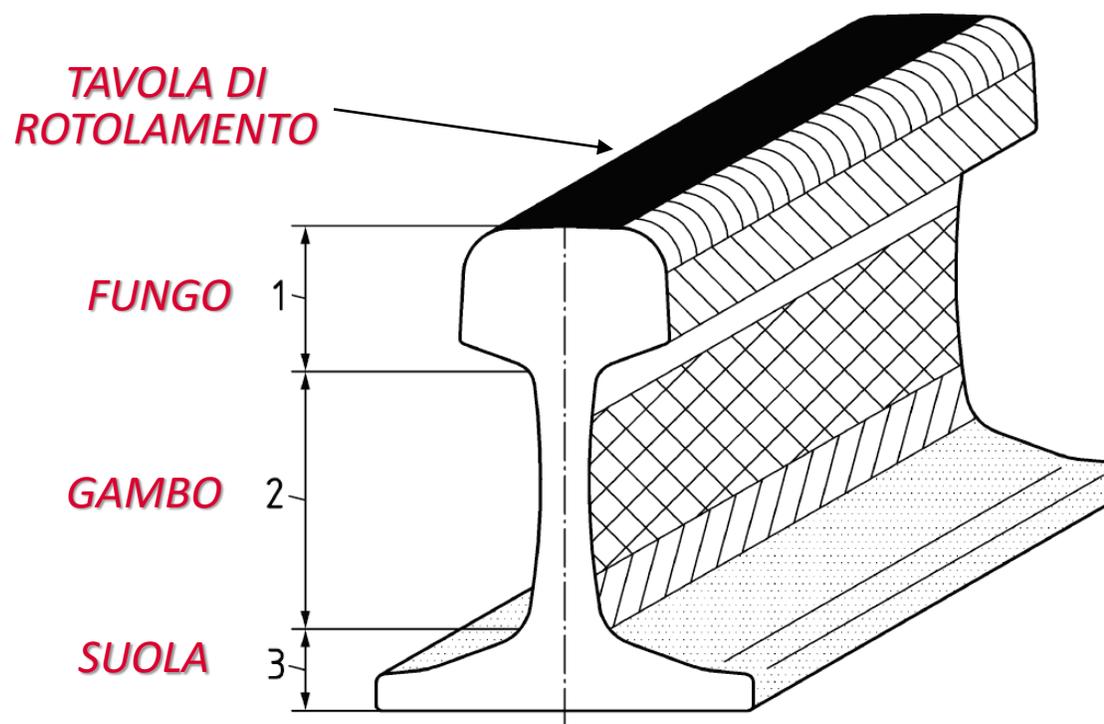


Le rotaie campione US sono realizzate utilizzando come riferimento le norme serie **UNI EN 16729**:
"Applicazioni ferroviarie - Infrastrutture - Prove non distruttive sulle rotaie ferroviarie in opera"

La norma identifica le **zone dove realizzare i difetti artificiali**.

I difetti artificiali sono suddivisi in:

- **difetto simulati (S)**: difetto artificiale progettato per simulare un difetto
- **difetto funzionale (F)**: difetto artificiale progettato per testare dinamicamente un sistema automatico ad ultrasuoni alla normale velocità operativa



La rotaia campione US

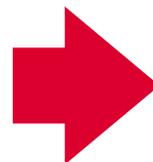
Normativa di riferimento

Specifica interna: SAUS RFI DPR-SRD.ING SR AD 02 I 08 A

"Sistema di acquisizione per il controllo della Sanità delle rotaie con metodo US"

Requisiti indicati dalla specifica:

- **Grandezze per la qualità interna della rotaia**
- **Sonde di acquisizione**
- **Sensibilità di rilevazione**
- **Segnalazione misure e difetti**



Specifica dei Requisiti Funzionali

Sistema di acquisizione per il controllo della Sanità delle rotaie con metodo US

RFI DPR-SRD.ING SR AD 02 I 08 A

Redatto	Verificato	Approvato
<small>PIETRO PAOLO CIRONE</small> 	<small>GENNARO ALTERISIO</small> 	<small>GIORGIO BONAFÈ</small>

Rev.	Descrizione revisione	Data approvazione	Data entrata in vigore
0	PRIMA EMISSIONE	10/05/2018	10/05/2018

A termini di legge RFI S.p.A si riserva la proprietà di questo documento che non potrà essere copiato, riprodotto o comunicato a terzi senza specifica autorizzazione

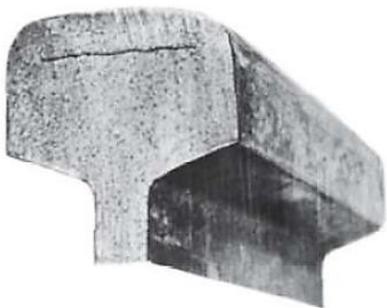
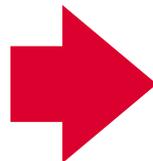
La rotaia campione US

Modalità di realizzazione dei difetti

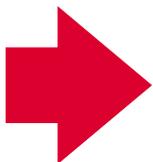
DIFETTO REALE



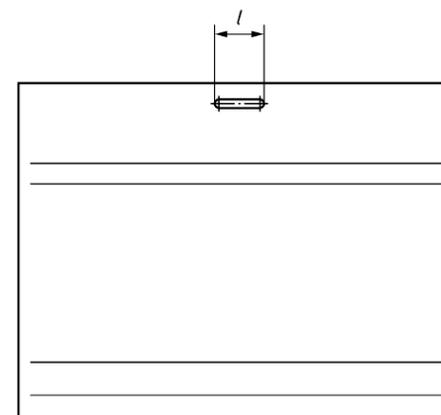
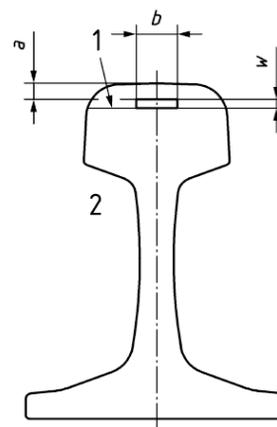
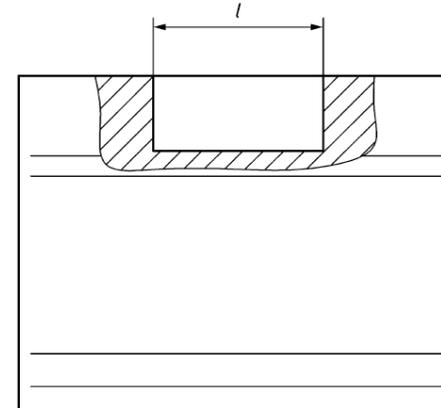
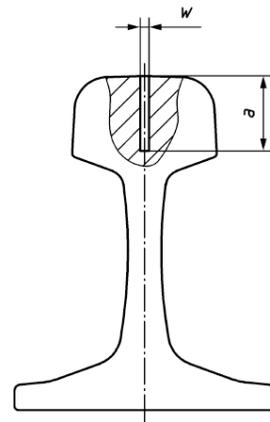
FENDITURA
VERTICALE - LONGITUDINALE



FENDITURA ORIZZONTALE



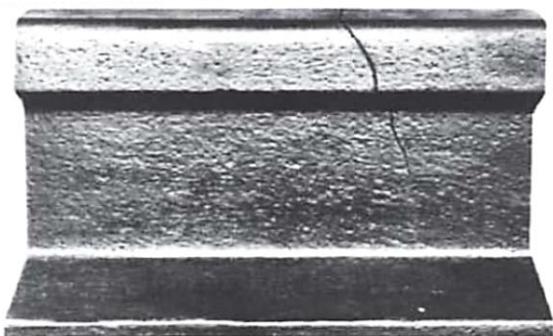
DIFETTO SIMULATO



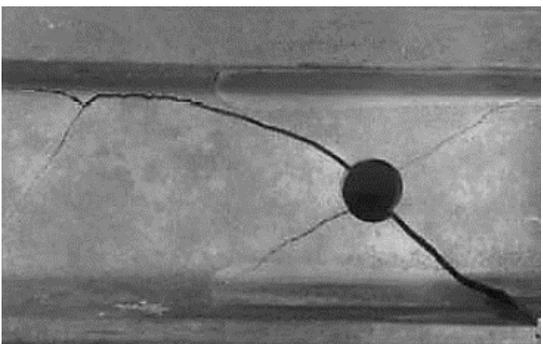
La rotaia campione US

Modalità di realizzazione dei difetti

DIFETTO REALE

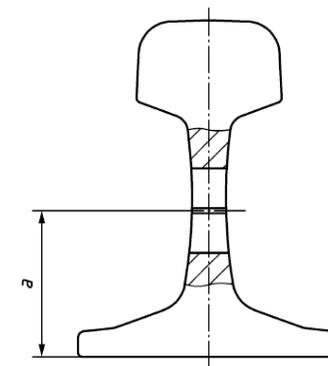
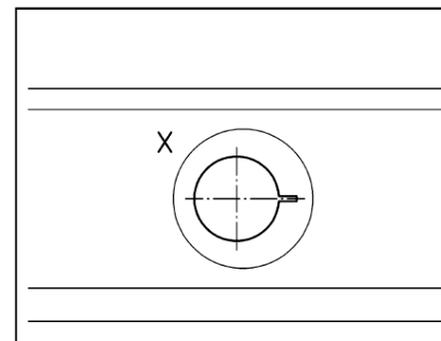
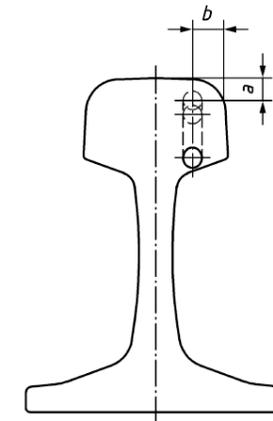
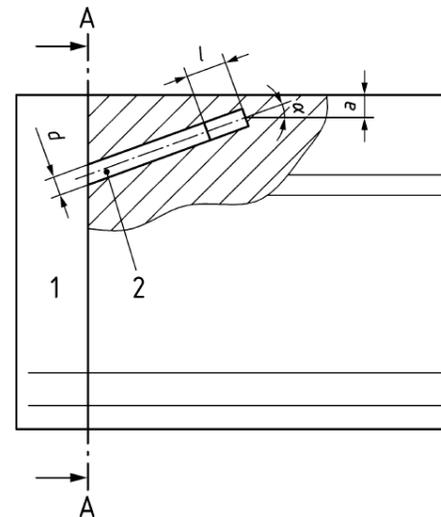


FENDITURA
TRASVERSALE



CRETTO DA FORO

DIFETTO SIMULATO

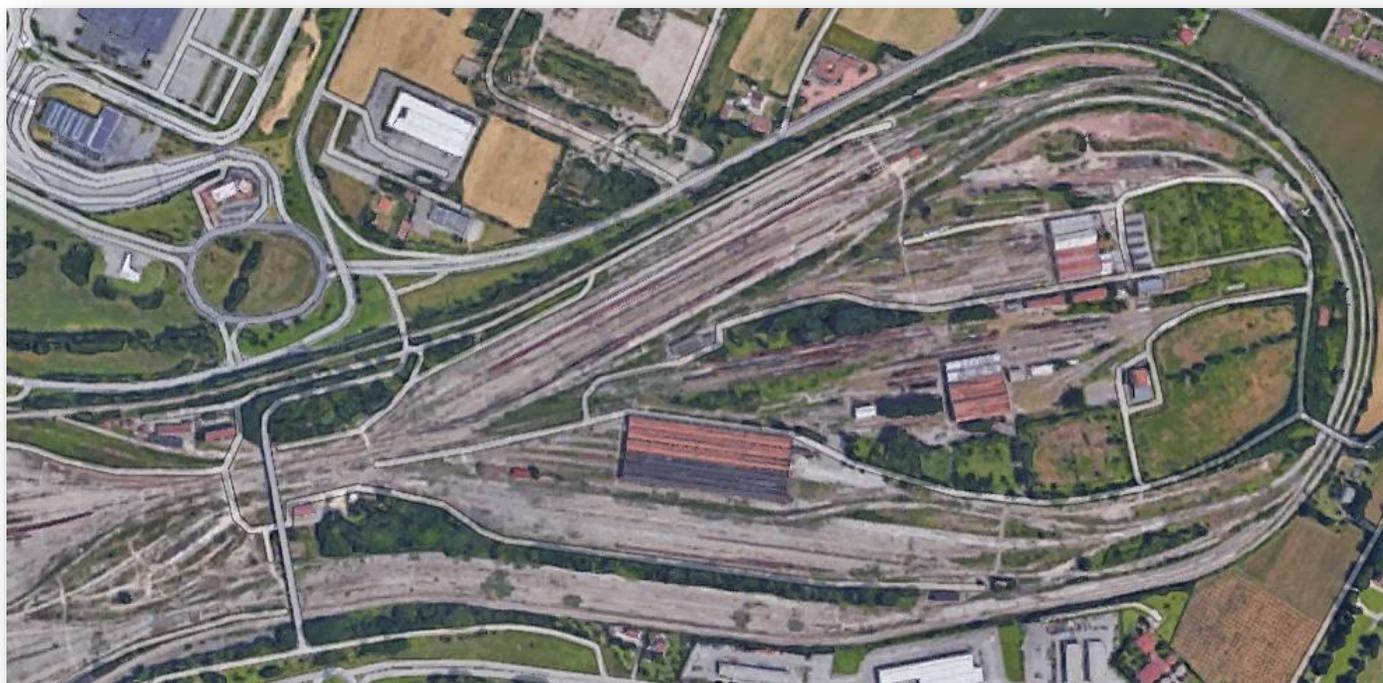


La rotaia campione US

La messa in opera delle rotaie nel circuito prove di Bologna "San Donato"

Le rotaie campione US da 24 m verranno inserite in un tratto di binario che immette **nel circuito prove di Bologna "San Donato"**.

Il tratto di binario in cui verranno installate le due rotaie campione sarà percorribile fino a **100 km/h**.

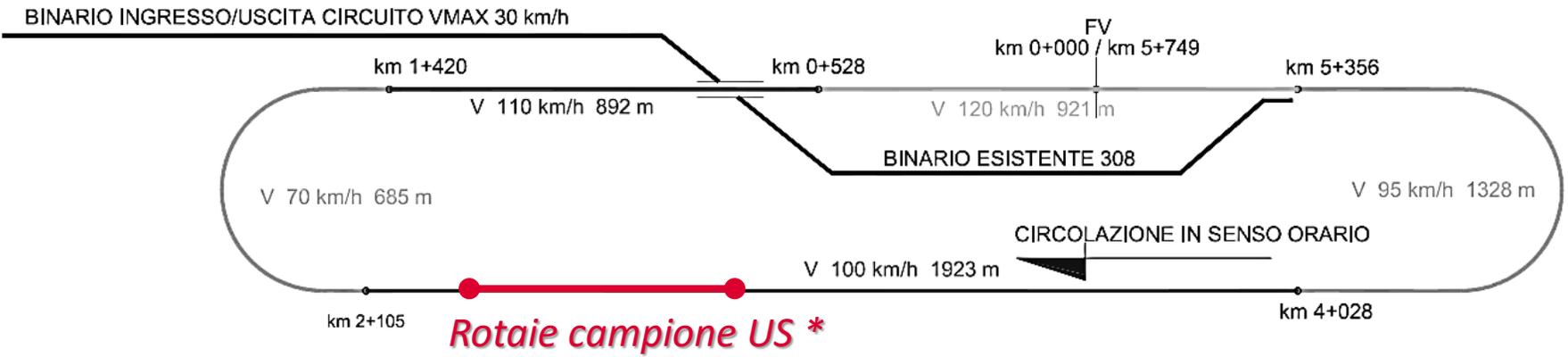


La rotaia campione US

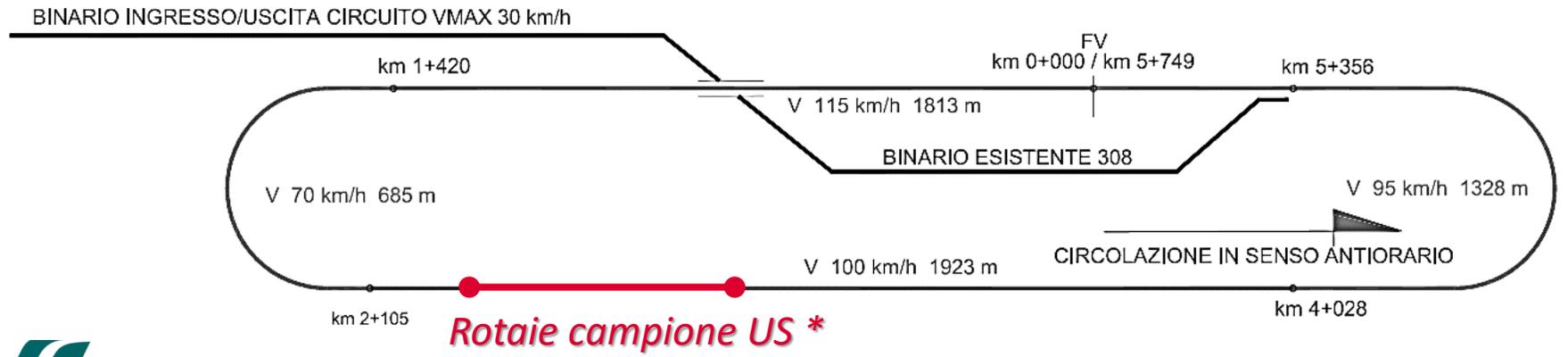
La messa in opera delle rotaie nel circuito prove di Bologna "San Donato"

Modalità di circolazione dei treni all'interno del circuito.

() In una prima fase le rotaie campione verranno inserite in un tratto di immissione al circuito*



CIRCOLAZIONE ORARIA



CIRCOLAZIONE ANTIORARIA

Grazie

