



L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA NELLA RETE FERROVIARIA ITALIANA

Martedì 26 novembre 2019

Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo Da Vinci

Luciano Ariganello
MARINI IMPIANTI INDUSTRIALI SPA

*Diagnostica Centralizzata Wireless
su piattaforma WEB*

Indice

1. Descrizione Generale della Piattaforma Web
2. Tecnologia LoRa
3. Diagnostica DGCM+CGMLORA
4. Diagnostica TE
5. Architettura LoRa
6. Presentazione dell'applicazione Web
7. Conclusioni

APPLICAZIONE DIAGNOSTICA WEB

• Cos'è

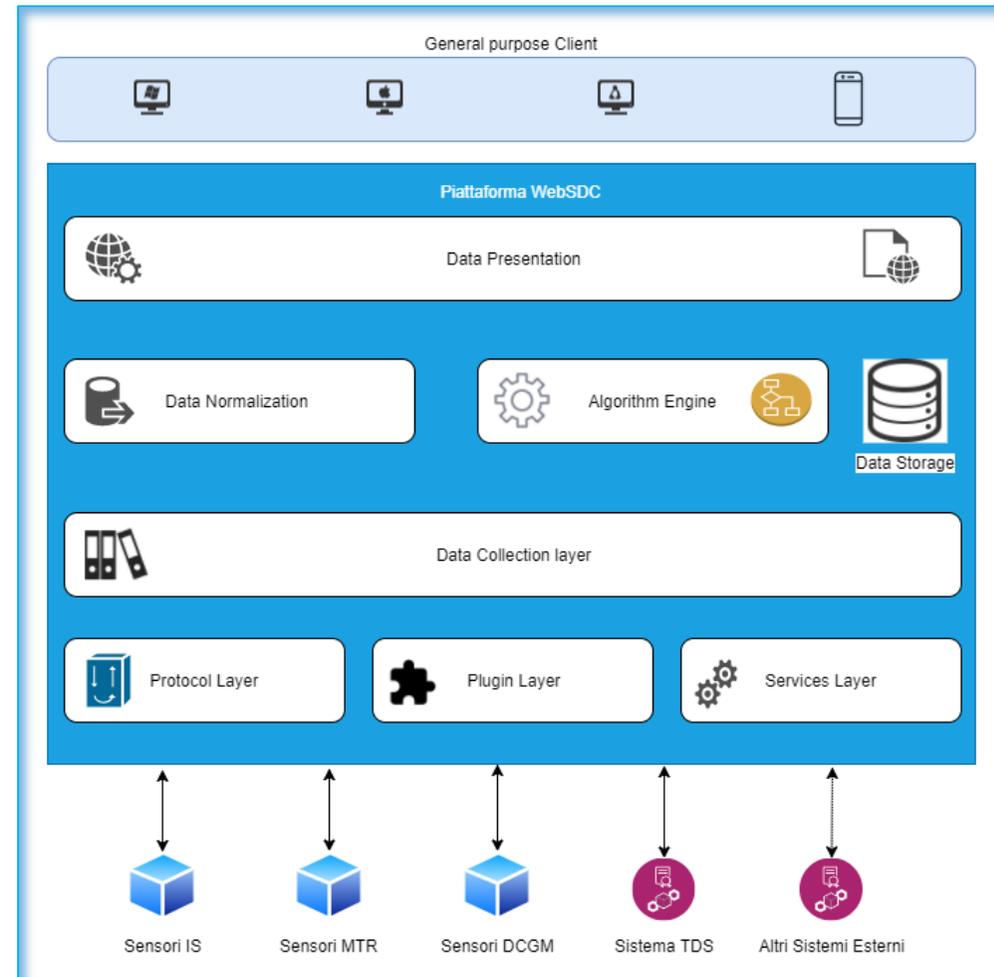
- Uno strumento di supporto per la semplificazione delle attività degli operatori che lavorano in ambito manutenzione.
- Un punto di accesso unico ed uniforme alle informazioni diagnostiche degli asset ferroviari.
- Una [piattaforma web](#) di facile utilizzo per agevolare l'accesso alle informazioni diagnostiche.

• Cosa fa

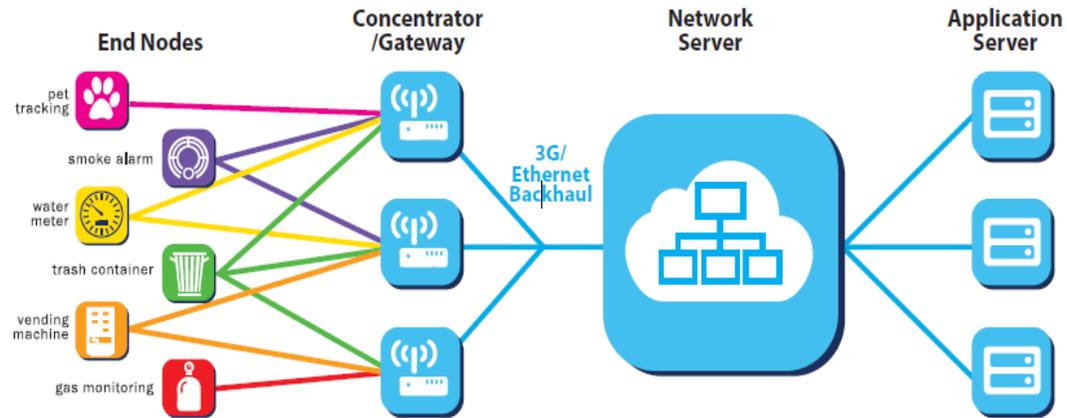
- Visualizza lo stato diagnostico degli impianti ferroviari.
- Visualizza i dati provenienti dai sistemi di campo.
- Permette la gestione degli eventi di diagnostica secondo i processi di manutenzione.
- Permette l'interazione puntuale con i sistemi di campo per approfondire l'analisi diagnostica.
- Permette la correlazione dei dati, completando la diagnostica preventiva dei sistemi di campo.

• Come lo fa

- Si Interfaccia con i sistemi di campo, indipendentemente dalla tecnologia con cui sono stati realizzati.
- Implementa i principali protocolli standard in ambito ferroviario (FS IS001, MQTT, REST).
- Ha un'architettura modulare a plugin predisposta per l'estensione verso protocolli e sistemi di terze parti.







LoRa (Long Range Radio) è una tecnologia per trasmissione dati via radio a lunga distanza adatta a reti di sensori a bassissimo consumo:

- Basso consumo: i sensori possono essere alimentati a batteria con autonomia fino a 10 anni
- Lunga distanza: i sensori possono essere installati a distanze fino a 10km dal gateway più vicino
- Banda di frequenze di libero uso: il LoRa utilizza una robusta modulazione di tipo spread-spectrum permettendo la coesistenza di tanti sensori sulla stessa banda di frequenze
- Rete criptata e non accessibile all'esterno, adatta al monitoraggio di infrastrutture critiche, tramite protocollo LoRaWAN®

TECNOLOGIA LoRa

Marini Impianti Industriali ha sviluppato diversi tipi di *sensori LoRa* oltre ai *gateway* e *network server* in grado di realizzare una rete dati che permette di gestire da remoto tali sensori IOT, fornendo una soluzione chiavi in mano per il settore ferroviario.

Sensori LoRa:

- Controllo del Giunto Meccanico – CGM-LORA
- Sistema di diagnostica Tensionamento Linea di contatto – S_DTL
- Misura della temperatura della rotaia

Gateway/Concentratori:

- Alta potenza/Alta sensibilità per una copertura ottimale del territorio (10 km di raggio tipico di copertura)
- Costruzione robusta – Alto isolamento, protezione da scariche elettriche, range di temperatura esteso, resistenza a forti vibrazioni meccaniche
- Doppia banda 868MHz(915MHz)/2.4GHz per la realizzazione di reti mesh utilizzando la robusta modulazione LoRa
- Ciascun gateway di primo livello è in grado di collegarsi a gateway di secondo livello (ripetitori) per estendere l'area di copertura

Network Server:

- Versione Linux o Windows, in configurazione singola o ridondata
- Numero di nodi illimitato

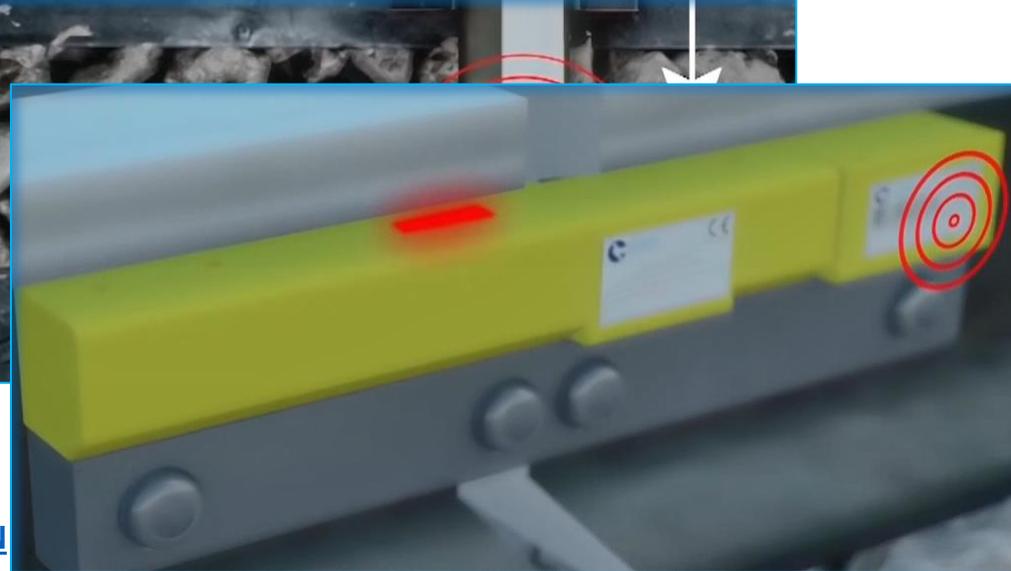
DIAGNOSTICA CONTROLLO GIUNTO MECCANICO

Verifica Integrità meccanica del Giunto Isolato Incollato



Dispositivo Controllo Giunto Meccanico
Completo di modulo LoRa

Distar



Condizione di Allarme

Invio Condizione di Allarme LoRaWAN

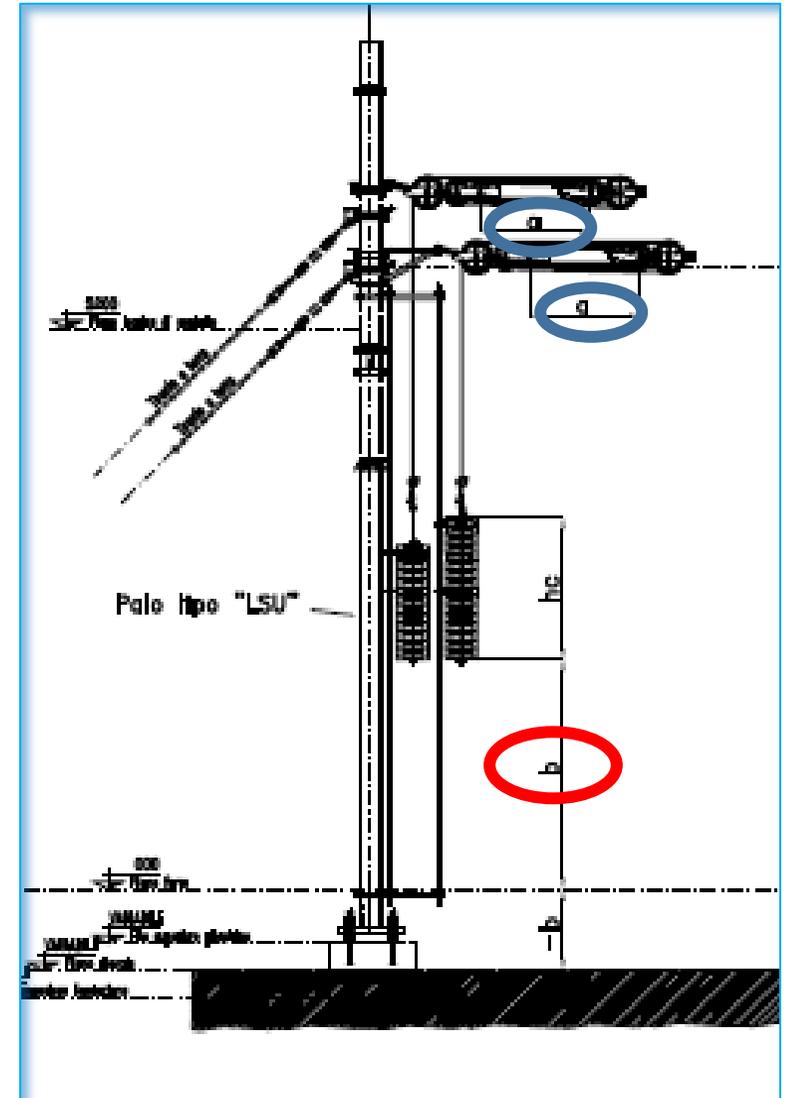
DIAGNOSTICA TENSIONAMENTO LINEA DI CONTATTO

Attualmente i posti di R.A. sono installati in accordo con le tabelle di posa dei dispositivi di tensionatura

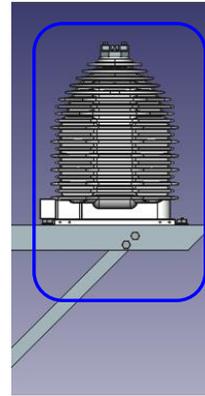
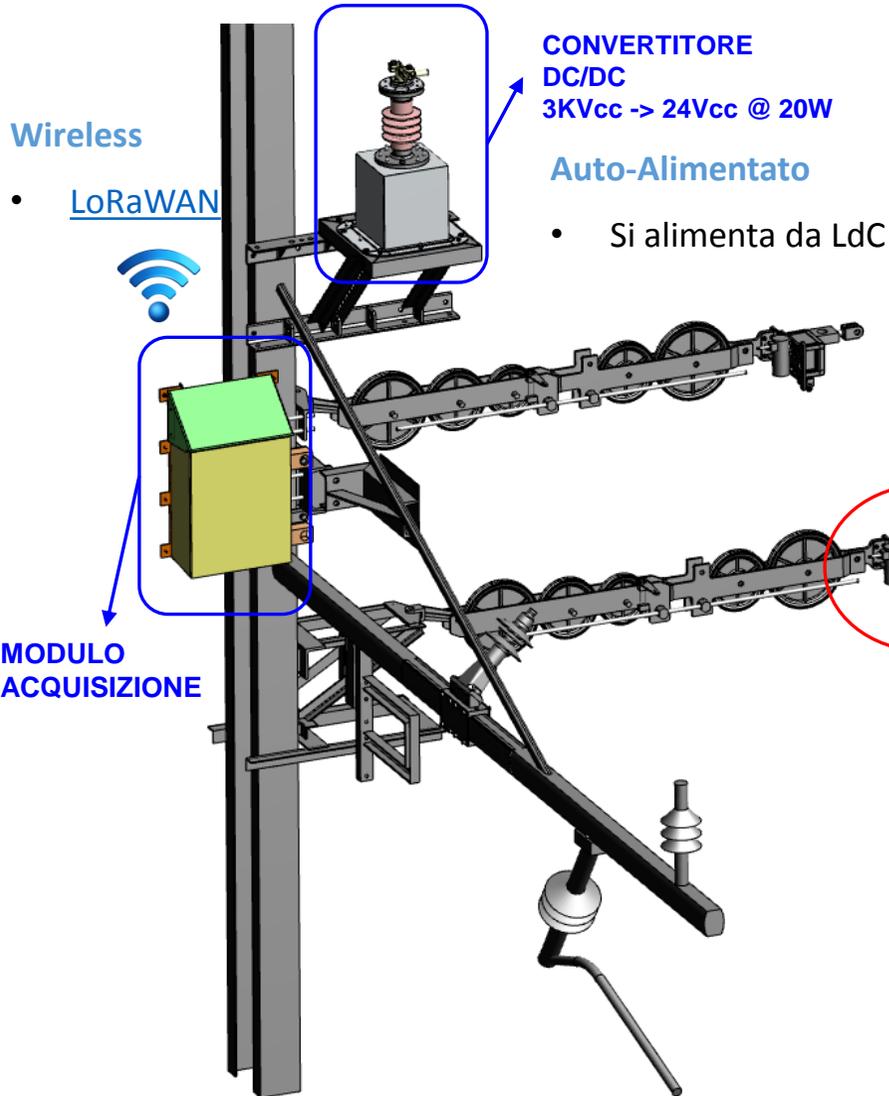
In funzione del tipo di linea e dalla temperatura vengono individuate le corrette distanze a e b di posa del dispositivo di tensionatura

TABELLA PER POSA ALLO SCOPERTO

t °C	d=300 m		d=350 m		d=400 m		d=450 m		d=500 m		d=550 m		d=600 m		d=650 m	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
-15	1175	3115	1200	3243	1225	3370	1250	3498	1275	3625	1300	3753	1325	3880	1350	4008
-10	1150	2988	1170	3094	1190	3200	1210	3306	1235	3413	1255	3519	1275	3625	1295	3731
- 5	1120	2860	1140	2945	1155	3030	1175	3115	1190	3200	1205	3285	1225	3370	1240	3455
0	1095	2733	1110	2796	1120	2860	1135	2924	1150	2988	1160	3051	1175	3115	1185	3179
5	1070	2605	1080	2648	1090	2690	1095	2733	1105	2775	1115	2818	1120	2860	1130	2903
10	1045	2478	1050	2499	1055	2520	1060	2541	1065	2563	1065	2584	1070	2605	1075	2626
15	1020	2350	1020	2350	1020	2350	1020	2350	1020	2350	1020	2350	1020	2350	1020	2350
20	995	2223	990	2201	985	2180	980	2159	980	2138	975	2116	970	2095	965	2074
25	970	2095	960	2053	950	2010	945	1968	935	1925	925	1883	920	1840	910	1798
30	945	1968	930	1904	920	1840	905	1776	895	1713	880	1649	865	1585	855	1521
35	920	1840	900	1755	885	1670	865	1585	850	1500	835	1415	815	1330	800	1245
40	895	1713	870	1606	850	1500	830	1394	810	1288	785	1181	765	1075	745	969
45	865	1585	840	1458	815	1330	790	1203	765	1075	740	948	715	820	690	692

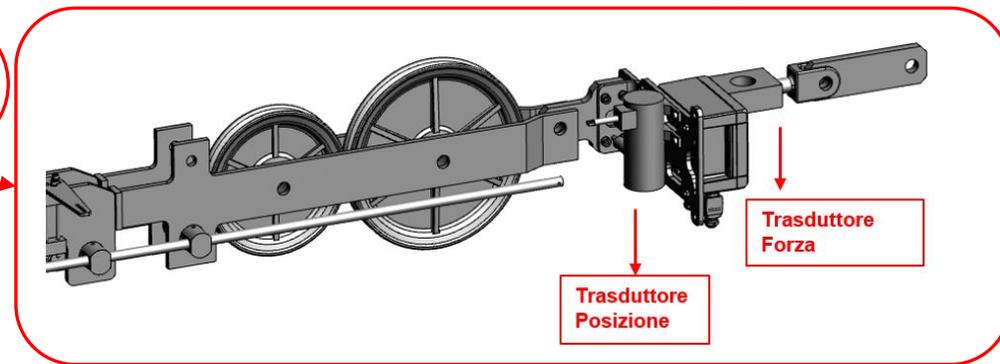


DIAGNOSTICA TENSIONAMENTO LINEA DI CONTATTO



DIAGNOSTICA

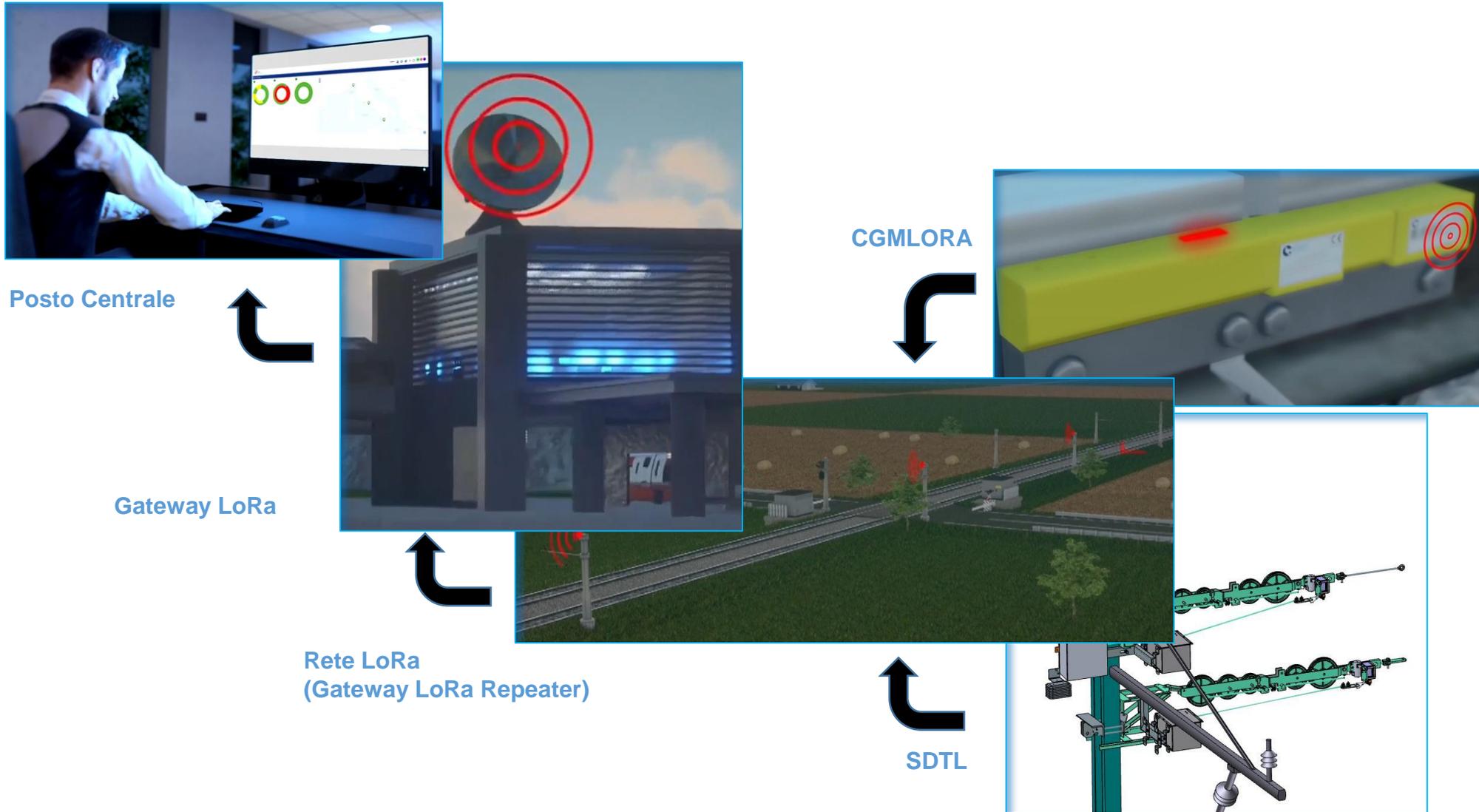
- Anomalia contrazione/dilatazione
- Rottura conduttore
- Blocco del sistema di carrucole
- Fine corsa dei contrappesi



PARAMETRI MISURATI

- Valore apertura taglia
- Valore della forza di trazione meccanica
- Valore della temperatura ambientale

ARCHITETTURA LORA



APPLICAZIONE MCS32WEB

Il Posto Centrale Centrale LoRa ha lo scopo di raccogliere, elaborare i dati/allarmi diagnostici dei vari sensori IOT connessi tramite la rete wireless conforme allo standard LoRaWAN®, e presentarli tramite un'unica piattaforma WEB regionale per ciascuna DTP

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Login

Nome Utente

Nome Utente

Password

Password

SDT_Ceprano

ACCESSO PROFILATO
ALLA PIATTAFORMA

VISUALIZZAZIONE GEOGRAFICA

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

marini

Pagina Principale / SDT_Ceprano

Mappa

Riepilogo

FUNZIONALTA' PAN ZOOM

Enti	
●	TAGLIA_1 RA 1056
●	TAGLIA_2 RA 1056
●	TAGLIA_1 RA 10221
●	TAGLIA_2 RA 10221
●	TAGLIA_1 RA 10229
●	TAGLIA_2 RA 10229

SDT_Ceprano

ROME

Naples

Tyrrhenian Sea

Podgorica

Tiranë

ALBANIA

APPLICAZIONE MCS32WEB

Pagina Principale

CGM Roma Formia

IS Campoleone - Termini

IS Formia - Latina

IS Montalto Tarquinia

VISUALIZZAZIONE TOPOGRAFICA

Pagina Principale / CGM Roma Formia

Mappa

Riepilogo

CGM Roma Formia

Stato Enti

Totale Enti

13

CGM Roma Formia

Linea

Tutte le Linee

Allarmi

Tipologia

Visualizza 10 elementi

Linea

POMEZIA-S.PALOMBA Binario pa

POMEZIA-S.PALOMBA

POMEZIA-S.PALOMBA

POMEZIA-S.PALOMBA

POMEZIA-S.PALOMBA

Albero

CGM Roma Formia

TORRICOLA-POMEZIA Binario ...

CGM Km 019+420

CGM Km 021+688

POMEZIA-S.PALOMBA

CGM Km 023+950

CGM Roma Formia

Dettagli

Enti

13

Esporta Eventi

Sinottico

INFORMAZIONI DI DETTAGLIO

DETTAGLI ENTE CGM_DX	
Ente	
Tipologia	Gli Rotaia destra
Modello	Generico
Dettagli	
Etichetta	CGM_DX
Descrizione	CGM_DX
Sito	CGM Km 021+688
CDB Precedente	BA125"/123
CDB Successivo	BA125"/456
Gli Mac Address	01:23:06:38:0E:FE:06:23
Gli Matricola	1235679865345345
Gli data installazione	2019-03-16
CGM Mac Address	01:23:06:38:0E:FE:7A:8D
CGM Matricola	MII-126456-123454
CGM data installazione	2019-03-16
Apparati Associati	
CGM	CGM Km 021+688 - CGM Rotaia destra

CONCLUSIONI

VANTAGGI

• Predisposizione per il passaggio da sistemi verticali a sistemi centralizzati

- Plugin di estensione su prodotti di diagnostica preesistenti
- Interfacciamento con i principali protocolli in ambito diagnostico ferroviario (FS IS001, MQTT, REST,...)
- Normalizzazione dei dati provenienti da fonti eterogenee
- Facilmente estendibile ai sistemi con diagnostica ancora non centralizzata (ACC, RTB, MTR,...)
- Disponibilità dei dati centralizzati a sistemi superiori (Laboratorio Diagnostico, Sala Operativa)

