



RICERCA E SVILUPPO IN UN TEMPO NUOVO

INNOVATION
AND DIGITAL GREEN
TRANSFORMATION

Laboratori di Innovazione,
Prove e Sperimentazioni
Sviluppo Sistemi

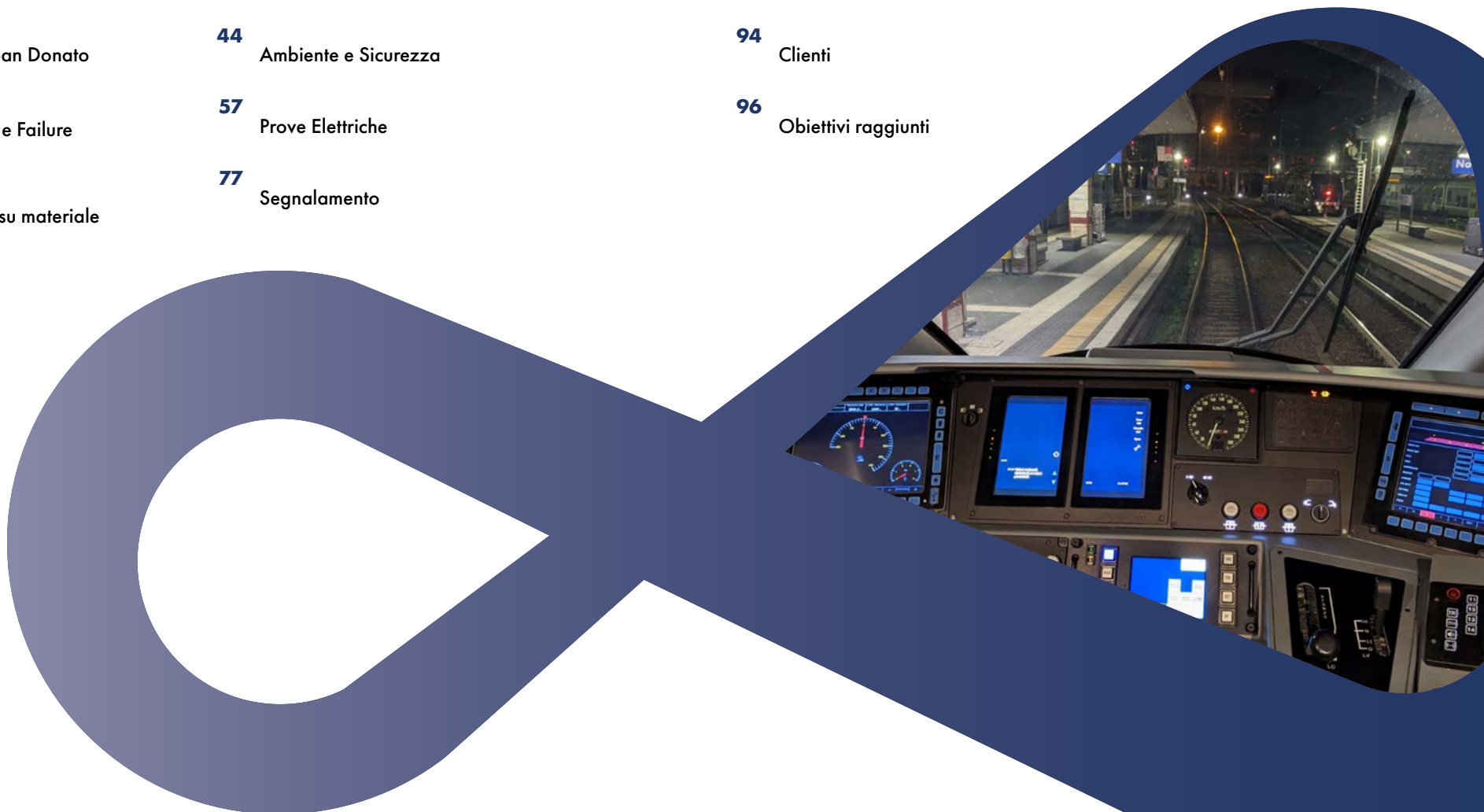
**RICERCA
E SVILUPPO
IN UN TEMPO
NUOVO**

**INNOVATION
AND DIGITAL GREEN
TRANSFORMATION**

Laboratori di Innovazione,
Prove e Sperimentazioni
Sviluppo Sistemi

Indice

16	Qualità e Accreditamenti	42	Camera termica	80	Campo prova
18	Processi Innovativi	43	Opere Civili	81	Progetti Sviluppo Sistemi
28	Circuito di Test di San Donato	44	Ambiente e Sicurezza	94	Clienti
31	Prove Meccaniche e Failure Analysis	57	Prove Elettriche	96	Obiettivi raggiunti
37	Prove meccaniche su materiale rotabile	77	Segnalamento		



Le nostre sedi

Laboratori di sperimentazione e test di Bologna S. Donato

Il Circuito di test è situato nella periferia di Bologna a 15 minuti dal centro della città. Si estende per un'area complessiva di 1,25 km² e per una lunghezza di 5.749 m su binario unico.

È composto da binari di sosta, di cui 5 elettrificati e 6 non, da capannoni adibiti a officine, da magazzini e depositi per la manutenzione dei treni.

I raggi delle curve del circuito sono di 600 m, 350 m e 200 m.



Bologna



Laboratori di sperimentazione e test di Firenze Osmannoro

Il Laboratorio di sperimentazione e test di Firenze Osmannoro è un impianto situato nel comune di Firenze, a circa 30 minuti dal centro della città. È collegato alla linea ferroviaria tramite binari dedicati, facilitando il trasporto dei materiali e del personale.

L'area occupata dall'impianto è di circa 36.000 m² e comprende quattro fabbricati principali. La sottostazione elettrica fornisce l'energia necessaria per il funzionamento dell'intero impianto mentre gli altri tre capannoni sono dedicati ai banchi di prova, per test sia meccanici che elettrici, su materiale rotabile, come treni e altri veicoli ferroviari. Ci sono anche due officine meccaniche, laboratori elettrici ed elettronici, magazzini e depositi per i treni in fase di allestimento della strumentazione di bordo da sottoporre a test. Inoltre, l'impianto dispone di una camera semi-anechoica di grandi dimensioni utilizzata per le prove di compatibilità elettromagnetica.



Firenze



RICERCA E SVILUPPO

Laboratori di sperimentazione e test di Roma - Via di Portonaccio

L'impianto è situato nel quartiere di Casalbertone di Roma, a 10 minuti dalla stazione Tiburtina e si estende per un'area complessiva di circa 15.000 m². È composto da un capannone adibito a laboratorio per prove sull'infrastruttura, da edifici amministrativi, da depositi e magazzini per le apparecchiature utilizzate per le attività in campo.

L'impianto dispone inoltre di un passaggio a livello funzionante su cui vengono eseguite sperimentazioni.

L'impianto vanta una locomotiva storica a vapore 740 436, risalente al 1923.



Roma



Laboratori di progettazione HW e SW di Napoli Afragola

Un'altra importante struttura di Ricerca e Sviluppo è Sviluppo Sistemi, ubicata negli uffici situati all'interno della stazione AV di Napoli Afragola. La struttura pianifica e organizza le attività di progettazione, sviluppo, integrazione, collaudo e verifica, di sistemi HW e SW in ambito di segnalamento ferroviario curando sia la parte di terra che di bordo. La struttura è dotata di un laboratorio attrezzato per la sperimentazione e integrazione di tutti i componenti necessari alla realizzazione delle Piattaforme in sicurezza progettate da RFI.



Afragola



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Le nostre sedi

Campo Prova km 91

Quinto sito della nostra struttura è il campo di prova situato in prossimità della linea AV Roma - Napoli alla chilometrica 91. Nato sul campo dalla necessità di eseguire sperimentazioni a ridosso della linea ferroviaria senza comportare disagi alla circolazione.

Il sito offre la possibilità di eseguire la misura dinamica dello spostamento del filo di contatto della linea aerea, simulare rilievi fonometrici per la verifica di barriere fonoassorbenti e rilievi vibrazionali sull'infrastruttura ferroviaria.

Sito utilizzato per l'omologazione del materiale rotabile AV.



La nostra Storia

Le origini

Ricerca e Sviluppo con i suoi Laboratori sono figli dell'Istituto Sperimentale, che venne fondato nel 1905 dal primo Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, l'Ing. Riccardo Bianchi, nell'edificio della vecchia Stazione di Roma Trastevere. Lo scopo era di dare alla nuova grande Amministrazione Statale Ferroviaria i mezzi scientifici e tecnici di collaudo e controllo dei materiali. Il primo direttore dell'Istituto Sperimentale fu l'Ing. Claudio Segré.

La funzione

L'Istituto Sperimentale ha avuto da subito il compito di effettuare ricerche sperimentali e studi aventi lo scopo di definire, d'accordo con i Servizi interessati e tenendo conto delle condizioni e dei progressi delle industrie, le caratteristiche e le prescrizioni tecniche dei materiali per la costruzione e l'esercizio ferroviario. L'Amministrazione ferroviaria doveva consultare l'Istituto Sperimentale per la scelta di qualsiasi tipologia di acquisto e fornitura, ma anche per la scelta di un tracciato ferroviario.

La struttura

La prima organizzazione prevedeva una Direzione, una Segreteria, un Reparto Contabilità ed Economato, la Biblioteca e 5 Uffici di Dirigenza delle esperienze (Ufficio materiali murari, materiali metallici, chimico, elettrotecnico, ingegneria sanitaria e geologia e petrografia, associato alla Direzione) e dieci laboratori dipendenti dagli "uffici delle esperienze".

Regio Decreto 2 luglio 1908, n. 453 sulla ripartizione dei Servizi Centrali della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato (1).

VITTORIO EMANUELE III
PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE
RE D'ITALIA

Visto la legge 7 luglio 1907, n. 429, riguardante l'ordinamento dell'esercizio di Stato delle Ferrovie non concesse ad imprese private;

Vista la legge 5 aprile 1908, n. 111, relativa ai servizi postali e commerciali marittimi;

Udito il Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie dello Stato;

Udito il Consiglio dei Ministri;
Sulla proposta del Nostro Ministro e Segretario di Stato per lavori pubblici;

Abbiamo decretato e decretiamo:

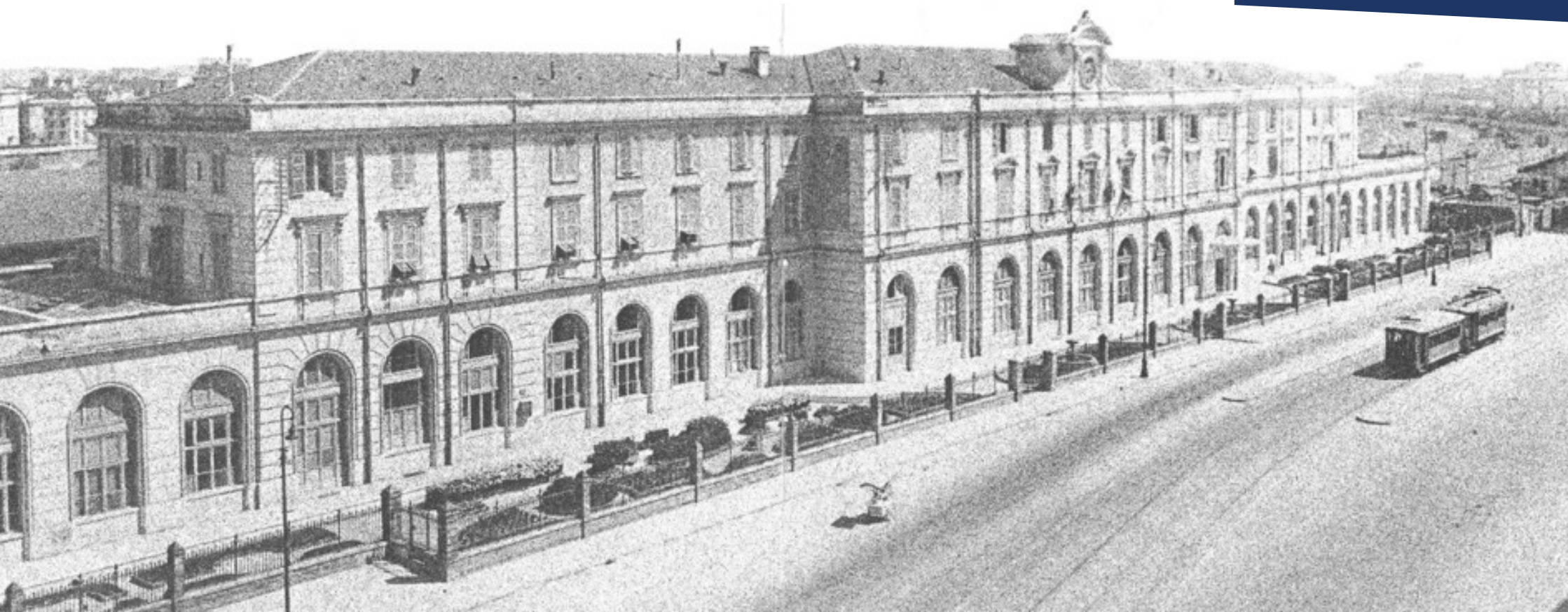
ART. 1.

I Servizi Centrali, costituenti la Direzione generale delle Ferrovie dello Stato, sono in numero di dodici ripartiti come segue:

- I. Segretariato - (Affari generali - Contratti - Istituto Sperimentale - Espropriazioni);
- II. Ragioneria e Cassa;
- III. Legale;
- IV. Personale e Previdenza;
- V. Sanitario;
- VI. Approvvigionamenti e Magazzini;
- VII. Movimento e Traffico - (Stazioni - Treni - Orari - Circolazione veicoli);
- VIII. Commerciale e Controllo Prodotti;
- IX. Navigazione;
- X. Trazione (a vapore ed elettrica), materiale rotabile e officina;

(1) Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del Regno, N. 178 del 31 luglio 1908.

Parte I - N. 22 - 1908.



Tradizione, Cambiamento, Evoluzione, Innovazione

Oggi *Ricerca e Sviluppo* guarda al futuro di RFI con una squadra composta da 64 laureati di cui 57 tra ingegneri e informatici, 69 tra tecnici e amministrativi per un totale di 133 persone.

Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni di Ricerca e Sviluppo di RFI svolge sperimentazioni, prove e misure, sia in laboratorio che in campo, nei seguenti settori: Opere civili e armamento; Materiali e prodotti (meccanici, elettrici ed elettronici); Materiale Rotabile; Energia (SSE, catenaria-pantografo); nuove tecnologie (ERTMS, SCMT, ACC); tutela e impatto ambientale (acustica, vibrazioni, inquinamento chimico); tarature delle grandezze Forze e Deformazioni; ATP. Pianifica e organizza l'utilizzo integrato dei banchi e degli impianti speciali di laboratorio in collaborazione con le strutture richiedenti di RFI e/o delle altre Società del Gruppo FS, per l'esecuzione di prove e misure mirate, innovative e/o complesse e ne assicura altresì il mantenimento in efficienza; garantisce le attività relative all'organizzazione di corse prova, assicurando le misure necessarie per la verifica tecnica e funzionale di impianti in esercizio e per la messa in servizio di tratte ed impianti nuovi o rinnovati; assicura l'effettuazione di prove e misure lungo linea per testare prodotti e sistemi di terra e di bordo, misurare le sollecitazioni e le emissioni dei treni; presidia la normativa nazionale ed europea nei settori di competenza, con particolare riguardo alle procedure di prova ed alle verifiche di conformità alle specifiche di test. Si occupa della ricerca innovativa anche attraverso Accordi Quadro stipulati con 54 Università e la partecipazione a studi, sperimentazioni e ricerche con Enti sia italiani che europei. *Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni* gestisce inoltre sia il Circuito di Test RFI di Bologna San Donato in cui è possibile eseguire sperimentazioni su sistemi

innovativi e collaudi di nuovi sistemi inerenti armamento, linee elettriche, scambi ferroviari, veicoli ferroviari e materiale rotabile; sia il campo di prova situato in prossimità della linea AV Roma Napoli alla chilometrica 91 in cui è possibile eseguire la misura dinamica dello spostamento del filo di contatto della linea aerea, effettuare rilievi di rumore, vibrazioni, rugosità e risposta dinamica per valutare l'interazione tra infrastruttura e materiale rotabile come prescritto dalle STI. Inoltre sia in questo sito che in altri utilizzati lungo la rete, vengono implementate banche dati di emissione sonora per effettuare progetti acustici di barriere antirumore.

Tutte le attività sono gestite in qualità operando secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025 che assicura l'attestazione della competenza, dell'indipendenza, della riservatezza, dell'imparzialità dei Laboratori rilasciata da parte di ACCREDIA. L'obiettivo è svolgere misure, prove e sperimentazioni che in qualità affrontano lo sviluppo e l'innovazione dal punto di vista tecnologico, infrastrutturale, economico e di sostenibilità ambientale. Questo anche ai fini dell'interoperabilità.

Ricerca e Sviluppo è in continuo cambiamento, un'evoluzione che ha avuto origine dall'Istituto Sperimentale ed è giunta fino ai giorni nostri. Il filo conduttore di questa storia rimane sempre l'elevata qualità e preparazione sia delle persone che degli asset. Rete Ferroviaria Italiana è quindi centro di competenze tecniche che vedono in Ricerca e Sviluppo una tra le sue massime espressioni.

I Laboratori rappresentano quindi una preziosa risorsa poiché *utile* per terzi ma fondamentale per Rete Ferroviaria Italiana avendo contribuito all'attivazione dei più importanti progetti ferroviari.

Laboratori a supporto dell'innovazione, della ricerca e dello sviluppo

In collaborazione con 54 Università ed Enti di Ricerca ci dedichiamo allo sviluppo di nuove tecnologie così come allo studio e alla definizione di nuovi processi industriali. L'obiettivo è rispondere alle crescenti esigenze di mobilità contribuendo con infrastrutture resilienti, interconnesse e accessibili a tutti, prodotti e sistemi controllati lungo tutto il loro ciclo di vita, processi produttivi e gestionali improntati all'efficienza, all'efficacia e alla circolarità. La ricerca e lo sviluppo tecnologico sono fondamentali per esplorare soluzioni innovative ed interoperabili. Per questo i Laboratori sono alla base della Ricerca e Sviluppo: il testing è importante per sperimentare, per provare e sviluppare le innovazioni, per verificare che diano i risultati attesi o monitorare eventuali effetti indesiderati. La vera sfida è cogliere la tendenza delle variabili che interessano la mobilità per progettare interventi adeguati alle esigenze di trasporto di lungo periodo, sia seguendo le innovazioni di settore in campo mondiale, sia individuando soluzioni nuove, applicabili al contesto nazionale. Innovazione, sicurezza, efficienza: per dare corpo alla nostra innovazione effettuiamo test di altissimo livello su infrastrutture e asset ferroviari. I nostri laboratori e il circuito di test sono punti di riferimento Europei per la sperimentazione di materiali e tecnologie relative all'esercizio ferroviario. Siamo impegnati nello sviluppo di numerosi progetti sostenibili e green: dall'impiego di energia rinnovabile al riutilizzo dei materiali. Guardiamo a sistemi innovativi compatibili con le esigenze di mobilità del futuro per migliorare sicurezza, efficienza e affidabilità di infrastruttura e servizi. L'attività di Ricerca e Sviluppo è una funzione strategica per Rete Ferroviaria Italiana. Ogni innovazione

è il risultato di sperimentazioni sul campo e in laboratorio, profonda conoscenza del mercato, confronto con eccellenze del settore e approccio lungimirante pronto a intercettare sia il cambiamento in atto sia le tendenze a venire. Le finalità sono quelle di ricercare, migliorare e sviluppare prodotti e soluzioni all'avanguardia con caratteristiche di efficienza, qualità e rispetto ambientale.

Tra gli obiettivi raggiunti, alcuni dei quali verranno illustrati nell'ultima parte del presente Catalogo, si annoverano l'attivazione di tutte le linee Alta Velocità di Rete Ferroviaria Italiana, misure per l'attivazione di circa 100 stazioni ferroviarie, prove per l'omologazione di sistemi innovativi dell'infrastruttura, rilievi annuali negli ambienti di lavoro di tutti gli agenti fisici previsti dal D. Lgs. 81/08 per tutta Rete Ferroviaria Italiana, necessari per la sicurezza delle nostre persone.

Le prove nel Circuito di Test di Rete Ferroviaria Italiana e nel laboratorio nazionale ERTMS hanno contribuito a diminuire le prove in campo, consentendo anche di liberare interruzioni necessarie per la manutenzione dell'infrastruttura.

Acronimi

- AC Alta Capacità
- AC Alternating Current
- ACC Apparato Centrale Computerizzato
- ACCM Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
- ACEI Apparato Centrale Elettrico a Itinerari
- AGV Automotrice Grande Velocità
- ANSFISA Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali
- AT Alta Tensione
- ATC Automatic Train Control
- ATO Automatic Train Operation
- ATP Accord Transport Perissable
- ATP Automatic Train Protection
- AV Alta Velocità
- BACC Blocco Elettrico Automatico A Correnti Codificate
- BT Bassa Tensione
- BTS Base Transceiver Station
- CAVP Cemento Armato Vibrato Precompresso
- CCS Command Control and Signalling
- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
- CENELEC European Committee for Electrotechnical Standardization
- CNL Linguaggio Naturale Controllato
- CTC Centralized Traffic Control
- D.Lgs. Decreto Legislativo
- DC Direct Current
- DD Direttissima
- DIno5G Diagnostic Integrated Networks of Satellite and 5G
- DM Decreto Ministeriale
- DPCM Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
- ERA European Railway Agency
- ERTMS European Rail Traffic Management System
- ETCS European Train Control System
- ETR Elettro Treno Rapido
- EVC European Vital Computer
- FS Ferrovie dello Stato
- GA Generic Application
- GPS Global Positioning System
- GSM-R Global System for Mobile Communications – Railway
- HMI Human Machine Interface (Interfaccia uomo-macchina)
- HTS High Throughput Satellite
- HW Hardware
- IEC International Electrotechnical Commission
- IMR Interfaccia Mobile Remota
- ISO International Organization for Standardization
- IXL Input and eXit Locking
- JRC Joint Research Center
- LFM Luce e Forza Motrice
- LIDAR Light Detection And Raging (Radar Ottico)
- MISRA Motor Industry Software Reliability Association
- MPM Macchina Prova Materiali
- MT Media Tensione
- PA Public Address
- PMO Profilo Minimo Ostacoli
- PMR Persona a Mobilità Ridotta
- POC Posto d'Origine Catenaria
- PSF Protezione della Sede Ferroviaria
- QKD Quantum Key Distribution
- RBC Radio Block Centre
- RFI Rete Ferroviaria Italiana
- s.m.i Successive Modificazioni e Integrazioni
- SA Specific Application
- SCC-M Sistema di Comando e Controllo Multistazione
- SCMT Sistema Controllo Marcia Treno
- SMCV Sistema di Misura Carichi Verticali
- SSB SottoSistema di Bordo
- SSC Sistema Supporto Condotta
- SSE Sottostazione Elettrica
- SST SottoSistema di Terra
- STI Specifiche Tecniche Interoperabilità
- SW Software
- TDR Track Decay Rates
- TE Trazione Elettrica
- TSI Technical Specifications for Interoperability
- UE Unione Europea
- UIC Union internationale des chemins de fer (Unione Internazionale delle Ferrovie)
- URV Unmanned Railway Vehicle
- UWB Ultra Wide Band
- VLD Voltage Limiting Device
- VR Realtà Virtuale

Qualità a supporto delle Attività dei laboratori e della missione di RFI



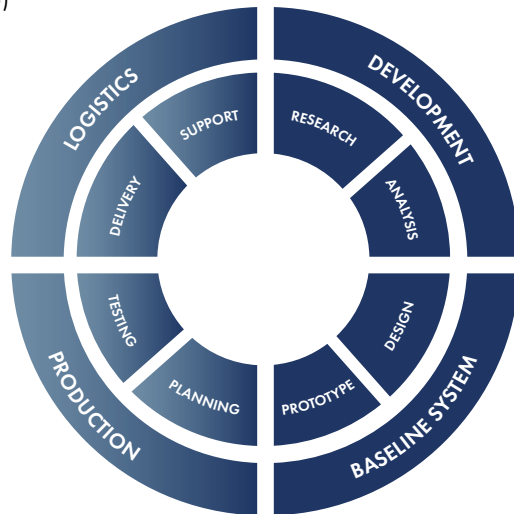
Obiettivi

- Mantenimento/estensione accreditamento delle attività di prove e tarature (UNI EN 17025)
- Mantenimento/estensione qualifica di prove propedeutiche ad attività di omologazione di sottosistemi strutturali (Direttiva 2016/797)
- Gestione uniforme dei processi dei Laboratori
- Supporto sia per attività «consolidate» e di certificazione, sia per nuovi test, verifiche, ricerche e sperimentazioni con altre Strutture di RFI e Società del Gruppo
- Definizione e pianificazione delle attività di laboratorio in modo produttivo, efficace ed efficiente
- Estensione ad altri schemi di gestione qualità (ISO 13485)



Assicurazione

- Affidabilità nei confronti dei clienti esterni ed interni, conformità dei servizi offerti alle norme del settore
- Competenza tecnica e di gestione di sistema in conformità ai requisiti ISO 9001
- Strumentazione riferibile, metodologie di prova/taratura conformi alla normativa di settore
- Risultati validi, ripetibili e affidabili, incertezze di misura dichiarate, correttezza del dato analitico, riconoscimento nei mercati internazionali
- Rapporti di Prova e Certificati di Taratura validi nei principali mercati del mondo



Standards

- UNI CEI EN ISO 17025
- D. Lgs 14/05/2019 n.57
- Regolamento 2017/745/UE



Servizi e Sistemi di Misura Innovativi

I *Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni di Ricerca e Sviluppo* di RFI mettono a disposizione la propria competenza nel campo dei servizi, orientato allo sviluppo di nuovi metodi e nuovi sistemi di misura, con l'obiettivo di migliorare le prestazioni tecnologiche degli impianti, studiare le cause di fenomeni indesiderati o misurare le caratteristiche prestazionali di un singolo prodotto.

Il settore della *Ricerca* estende il proprio campo di applicazione a tutto il settore ferroviario, con la possibilità di customizzare sistemi di misura in base alle esigenze del cliente.

I *Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni* offrono, infatti, la possibilità di studiare metodi innovativi, adeguando e sviluppando software di gestione ad hoc; per ogni metodo viene definita una nuova procedura tecnica, affinché sia garantita la ripetibilità della prova e creato un nuovo standard di Struttura.



Sperimentazione SMART RAIL

Roma Portonaccio - Firenze Osmannoro

Misura attraverso la fibra ottica delle tensioni della rotaia soggetta a sollecitazioni simili a quelle in esercizio. La fibra ottica potrebbe fornire una valida alternativa ai sistemi diagnostici per rilevare eventuali tensioni critiche in punti sensibili dell'infrastruttura ferroviaria (curve, deviatori, interconnessioni, ecc). Questo progetto innovativo è stato testato nei laboratori di Roma Portonaccio.



Diagnostica Low Power Deviatori

Firenze Osmannoro

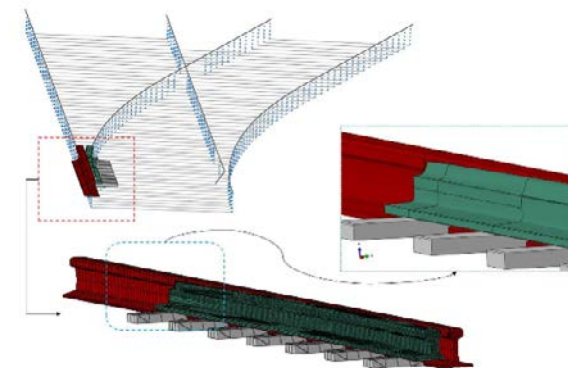
Sensori a basso consumo dedicati alla Diagnostica Predittiva dei deviatori per il monitoraggio in real time di punti singolari della manovra dei deviatori con sensori miniaturizzati e autoalimentati.

I sensori sono stati testati e validati presso i laboratori di Firenze Osmannoro e presso il circuito di Bologna San Donato.



Obiettivi

- Remotizzazione dell'avvenuta fermascambatura del deviatore, riducendo i tempi di interruzione della circolazione, diventando un valido supporto agli operatori della manutenzione nell'individuazione del modo di guasto meccanico che ha portato alla perdita del controllo;
- Monitoraggio della dinamica del punto di "agio" permettendo lo sviluppo di un algoritmo predittivo rispetto all'attività di regolazione.



Drone Terrestre

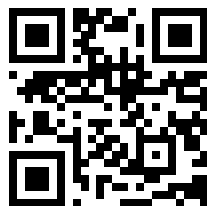
Firenze Osmannoro

Il Drone Terrestre (veicolo automatizzato programmato) è un mezzo per il monitoraggio e controllo della libertà della sede ferroviaria a seguito di attività di manutenzione e/o lavori, prima della riattivazione della circolazione.

Tale Drone fornisce al titolare dell'interruzione di uno strumento di ausilio per l'ispezione della linea mediante un mezzo leggero circolante sul binario, in grado di verificare la libertà del Profilo Minimo Ostacoli (PMO) prima della riattivazione alla circolazione della linea. Il Drone Terrestre è inoltre dotato di un sistema di telecamere con algoritmi di intelligenza artificiale per il riconoscimento e classificazione automatica di anomalie.

Sviluppi in Corso

È in fase di studio l'upgrade del drone terrestre al fine di poter fornire alle DOIT uno strumento che possa effettuare la verifica dei margini (con precisioni inferiori al cm) che si hanno rispetto al PMO per poter rilasciare l'autorizzazione alla circolazione di un TES (trasporto eccedente sagoma).



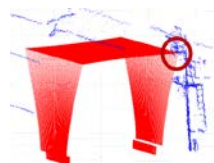
Prestazioni

- Massa veicolo: 70 kg
- Passo e Lunghezza totale: 1500/2500 mm
- Scartamento: 1435 mm
- Potenza: 792 W
- Autonomia: 20 km
- Velocità di picco: 80 km/h



Caratteristiche Principali

- Rilevamento ostacoli frontali fino a 80m con sistema anti collisione
- Analisi in real time del PMO tramite LIDAR
- Dimensioni minime oggetti rilevati 20x20cm
- Programmazione delle missioni mediante coordinate GPS o chilometrica.
- Interfaccia di controllo remota per la configurazione del drone e analisi real time della missione con indicazioni su allarmi, anomalie e streaming video
- Sistema di Visione Artificiale che rileva e classifica anomalie in contesto noto



DINo5G

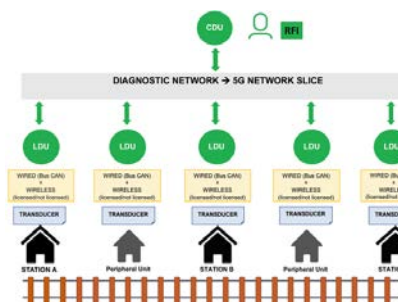
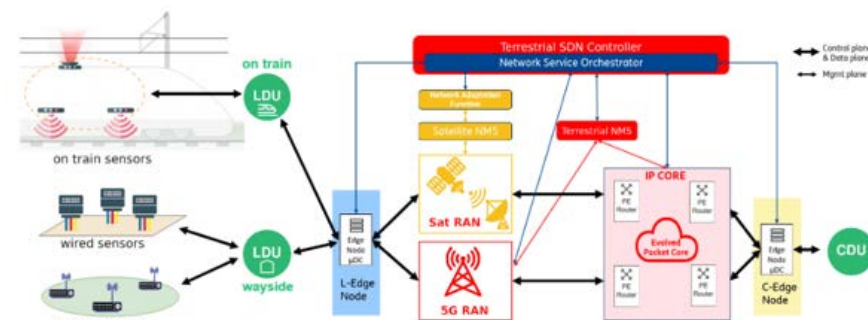
Firenze Osmannoro

DINo5G (Diagnostic Integrated Networks of Satellite and 5G) è un progetto di ricerca focalizzato sull'integrazione di sistemi di telecomunicazioni satellitare di tipo «High Throughput Satellite (HTS)» e terrestri di ultima generazione (5G). Il progetto mira a studiare una piattaforma di comunicazione flessibile, efficiente e affidabile a servizio di applicazioni di manutenzione predittiva "intelligente" per l'infrastruttura ferroviaria. È stato completato l'allestimento di un sito di Trial a Bologna San Donato per misurare in campo la capacità delle tecnologie 5G e satellitari di raccogliere dati dai sistemi di diagnostica dell'infrastruttura, sia a terra che a bordo treno.



Obiettivi

- Raccolta di un elevato numero di parametri da monitorare.
- Monitoraggio in tempo reale, grazie al basso tempo di latenza della rete 5G, permettendo così di esplorare la cross-correlazione tra i parametri monitorati.
- Raccolta di dati grezzi in caso di monitoraggio dettagliato per un'analisi profonda delle anomalie.
- Applicazione di algoritmi avanzati di analisi dei dati, per ottenere una capacità di monitoraggio più ampia e profonda per scenari complessi



- Sensori + LDU (5G/SAT) + EN
- CDU + EN

Indoor Navigation 5G+UWB

Firenze Osmannoro

Il servizio di guida assistita ai non vedenti tramite l'impiego di algoritmi di "indoor positioning" permette agli utenti ipovedenti di usufruire di una guida in stazione "real time" attraverso il proprio smartphone senza l'ausilio di oggetti aggiuntivi. Il progetto inoltre, vuole fornire uno strumento di navigazione della stazione utile per tutti i viaggiatori, basato sulla profilazione dell'utente.

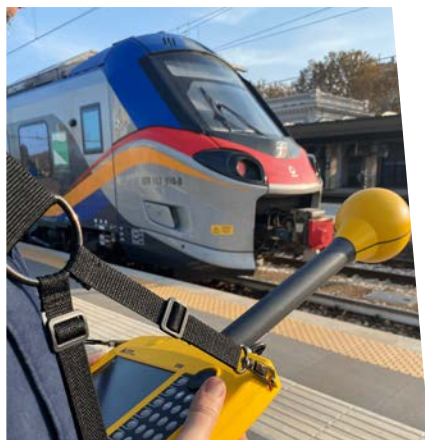
L'elaborazione dello studio di fattibilità per il dispiegamento di questo servizio comprende l'utilizzo di una rete pubblica di quinta generazione (5G) fornita da un operatore telefonico e il potenziamento dei percorsi tattili attraverso tecnologia Ultra wide band (UWB).

Sono state realizzate diverse campagne di misure per la caratterizzazione elettromagnetica della stazione e per lo studio della tecnologia UWB, le quali hanno permesso di definire il numero di sensori da distribuire nella stazione.



Obiettivi

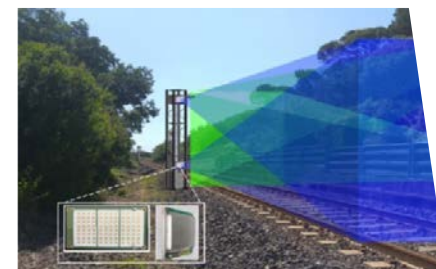
- Precisione nella stima della posizione al di sotto di 1m (circa 40cm)
- Bassa complessità tecnologica e consumo energetico
- Capacità di elaborare grandi volumi di dati in real time e a bassa latenza
- Scalabilità e flessibilità nell'aggiornamento delle informazioni SW



Protezione Sede Ferroviaria

Firenze Osmannoro

Il PSF, Protezione della Sede Ferroviaria, è un nuovo sistema per il monitoraggio delle linee ferroviarie ad alto rischio idrogeologico basato su tecnologia radar. Tale sistema è composto da una serie di postazioni tecnologiche disposte in modo alternato lungo il sito ferroviario, al fine di creare una barriera virtuale.



Caratteristiche Principali

- Rilevazione di oggetti provenienti da qualsiasi traiettoria con dimensione minima pari a 30 cm.
- Rilevazione di materiale di accumulo delle frane.
- Utilizzando accelerometri per rilevare qualsiasi piccolo spostamento del palo che potrebbe compromettere l'allineamento della barriera virtuale.
- Capacità di rilevare un treno in transito.
- Monitoraggio contiguo tra le sezioni.
- Registrazione video.



Quantum Key distribution

Firenze Osmannoro

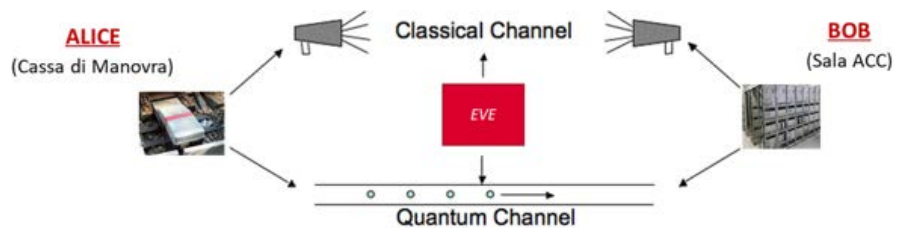
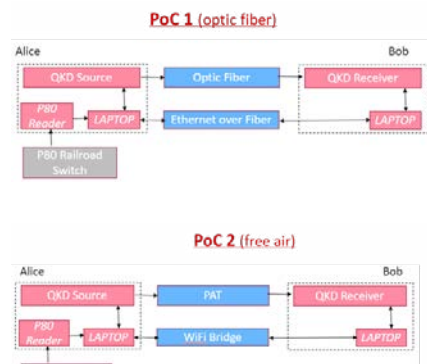
La Quantum Key Distribution, QKD, è una tecnologia che permette di generare chiavi crittografiche intrinsecamente sicure attraverso impulsi di luce a singolo fotone. Il bit di informazione classico viene codificato all'interno dello stato di polarizzazione del fotone. La sicurezza delle chiavi generate con la QKD è garantita dai principi della meccanica quantistica e dalla trasmissione a singolo fotone.



Caratteristiche Principali

- **ALICE** (trasmettitore): unità adibita alla preparazione degli stati quantistici, all'invio delle informazioni da trasmettere e all'autenticazione del messaggio;
- **BOB** (ricevitore): unità adibita all'analisi degli stati quantistici e all'autenticazione del messaggio
- **EVE**: terza parte in ascolto non autorizzato
- **CANALI DI COMUNICAZIONE:** classico e quantistico per la trasmissione delle informazioni e degli stati quantistici

Sono stati realizzati, in fase di sperimentazione, due dimostratori tecnologici per applicazioni cablate (fibra ottica) e wireless. I test si sono svolti presso il circuito di Bologna S. Donato e presso Firenze Osmannoro.



Realtà virtuale

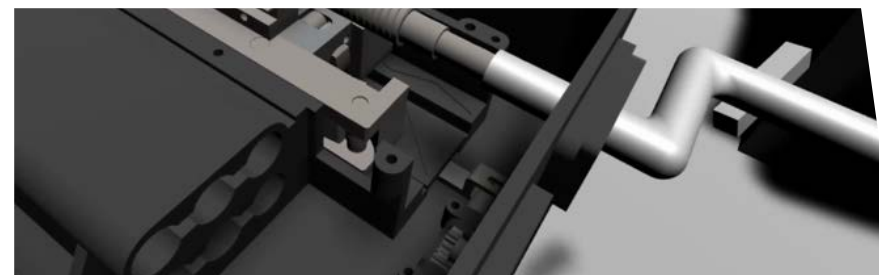
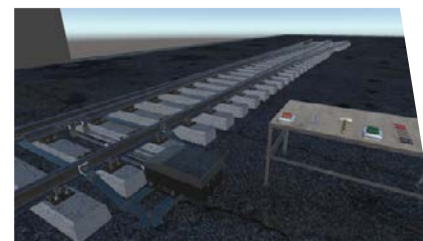
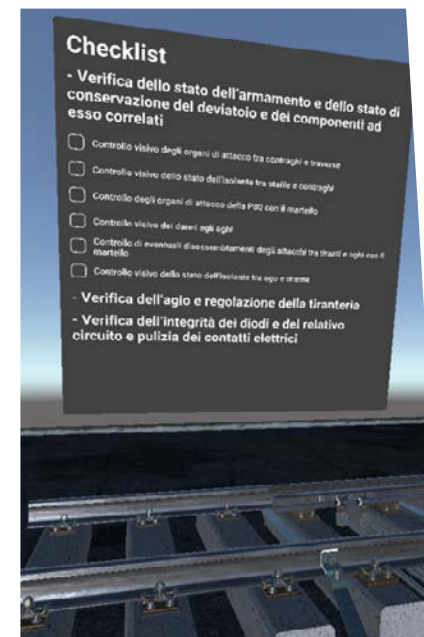
Firenze Osmannoro

Sviluppo di una piattaforma Virtual Reality per la formazione del personale ferroviario in cui sia possibile caricare scenari formativi, di valutazione e creare classi virtuali.



Obiettivi

- Implementazione della cassa di manovra P80 in ambiente di Realtà Virtuale (VR) con operazioni di movimentazione e interattività;
- Modelli 3D per manuali interattivi tramite lettura di QR Code e Marker;
- Implementazione di algoritmi open source Object Detection tramite l'utilizzo di Reti Neurali Convolute (Darknet Yolov3);
- Implementazione degli algoritmi di Object Detection su scenario Ferroviario.



Unmanned Railway Vehicle

Firenze Osmannoro

L'URV, Unmanned Railway Vehicle, è il primo prototipo di carrello a guida totalmente autonoma attrezzato per poter viaggiare sulle linee AV. Il veicolo nasce per monitorare tratti di linea Ferroviaria per attività di ispezione in un contesto di security. I singoli sottosistemi sono progettati attraverso la cooperazione con partner industriali e accademici. Le specifiche di sistema, lo sviluppo, l'integrazione ed i test sono in carico a Ricerca e Sviluppo e prevedono la partecipazione congiunta di Sviluppo Sistemi e Laboratori di Innovazione Prove e Sperimentazioni.

Sono in corso presso il Banco a rulli dell'impianto di Firenze Osmannoro i test di validazione del sistema di trazione e di guida autonoma (ATO).

Successivamente l'URV sarà spostato sul Circuito di Bologna San Donato per ulteriori test di validazione con i sistemi di segnalamento.

I sistemi ATO e ERTMS sono realizzati da Sviluppo Sistemi.



Caratteristiche Principali

- Vmax 200 km/h;
- 4 ore autonomia;
- Dimensioni : 7.5m x 3m x 2m;
- Powertrain ibrido;
- ATO e guida in remoto, ETCS lev.2;
- Visione a lunga distanza e perimetrale;
- Rilevamento oggetti e anomalie mediante algoritmi di AI;
- Ricarica batterie mediante accoppiatori automatici



Acustica applicata – Analisi tridimensionale Sorgenti di rumore

Roma Portonaccio



Obiettivi

Ricostruzione tridimensionale delle sorgenti di rumore, per applicazioni localizzate di sistemi di abbattimento.

Misure integrate con antenna con array di microfoni, registrazione file sonoro e sonogramma grafico per misurazioni e analisi acustiche integrate con misurazione della rugosità, conoscenza dettagliata della rugosità della superficie di rotolamento per valutazione di rumore e le vibrazioni.



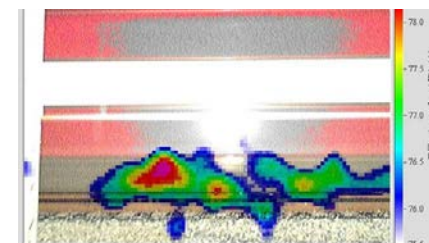
Strumentazione

- Rail Roughness Measurement Device 264100 Muller-BBM
- Mikrofon-Array 36_14234
- Digital Data Recording MicBus
- Calibration Tester Klicker 03_8/01



Standards

- EN 15610
- EN ISO 3095
- EN ISO 3381



Circuito di Test

Bologna San Donato



Obiettivi

Circuito di Test RFI di Bologna San Donato:

- Progetti di ricerca in collaborazione con università italiane
- Sistemi diagnostici avanzati per armamento, linee elettriche, scambi ferroviari
- Progettazione di veicoli ferroviari senza equipaggio per il monitoraggio delle linee ad alta velocità
- Sviluppo interno di nuove tecnologie per le infrastrutture ferroviarie
- Test di integrazione tra sottosistema di terra e sottosistema di bordo (come HD ERMTS)
- Prove di Compatibilità elettromagnetica
- Prove di taratura dei sistemi di misura installati a bordo dei treni diagnostici
- Omologazione e certificazione del materiale rotabile al fine di verificare la compatibilità con l'infrastruttura
- Test di nuovi componenti installati su materiale rotabile esistente (Upgrading)
- Sviluppo nuovi modelli di materiale rotabile
- Corse prova per la messa in servizio su linee commerciali
- Taratura dei mezzi d'opera



Strumentazione

Circuito con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza Tracciato 5,749 m
- Velocità massima 120km/h
- Sopraelevazione massima 160 mm
- Binari di parcheggio elettrificati 5
- Raggio delle curve 600 m, 350 m, 200 m
- Caratteristiche rotaia 60E1
- Binari per la manutenzione 6
- Impianto TE 3kV DC
- Sistema di regolazione della circolazione BACC gestito da ACCM
- Sistemi ausilio alla condotta SCMT e SSC(ERTMS/ETCS L2 dal 2024)



Circuito di Test – Veicoli in prova

Bologna San Donato



Organizzazione Corse prova

Roma Portonaccio



Obiettivi

- Pianificazione ed organizzazione delle corse prova che si svolgono nell'infrastruttura di RFI
- Gestione del processo di corse prova finalizzato all'omologazione di nuovi treni per il servizio commerciale, alla sperimentazione e/o verifica funzionale di sistemi e componenti di bordo e di terra, ed attivazione e/o messa in servizio di tratte ed impianti nuovi e rinnovati
- Coordinamento nazionale delle diverse strutture, interne ed esterne al gruppo FS, coinvolte nel processo delle corse prova



Strumentazione

- Attivazione di tavolo di confronto nazionali e internazionali, detti «Logistic Teams»
- Registro di dettaglio per ogni programma di prova
- Registro di riepilogo Nazionale delle Corse Prova circolanti sulla RFI



Collaborazioni

- Imprese Ferroviarie
- Costruttori Ferroviari
- Testing Authority
- Direzioni interne ad RFI
- Aziende del gruppo FS
- Aziende esterne al gruppo FS



Prove su traverse e sistemi di attacco

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove su traverse in cemento armato (CAVP), traverse metalliche cave e sistemi di attacco rotaia – traversa:

- Resistenza allo scorrimento longitudinale
- Clamping. Forza di serraggio
- Prove statiche e dinamiche su traverse
- Prova isolamento elettrico su traverse
- Controllo dimensionale e di massa su traverse



Strumentazione

Macchine prova materiali:

- Attuatore verticale MTS (portata 750kN)
- Attuatore orizzontale INSTRON (portata 400kN)
- MPM FPF 1000 (portata 1000kN)



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- RFI DTCSI SF AR 03 005 1 A
- RFI DTCSI SF AR 03 002 1 A
- RFI TCAR SF AR 03 002 F
- UNI EN 13146-1
- UNI EN 13146-5
- UNI EN 13146-7



Prove su rotaie saldate e giunti ferroviari

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove statiche e dinamiche su rotaie con saldatura alluminotermica o a scintillio e giunti ferroviari; prove di fatica con carico sinusoidale variabile tra 30 kN e 300 kN su spezzoni di rotaia saldata. Al termine della prova viene misurata la durezza del piano di rotolamento in corrispondenza del cordone di saldatura.



Strumentazione

- Macchina prova materiali SCHENK POZ 1220 (portata 630 kN)
- Macchina prova materiali SCHENK POZ 403 (portata 630 kN)
- Macchina prova materiali SCHENK POZ 408 (portata 1600 kN)
- Durometro Universale KB 3000: Brinell, Rockwell e Vickers



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- RFI TCAR ST AR 07 001 B
- RFI TCAR SF AR 07 002 E
- RFI TCAR SF AR 07 005 B
- UNI EN ISO 6506-1



Prove di trazione e conformità materiali

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove di trazione su funi, trefoli, campioni ricavati dai materiali, giunti, rotaie e sistemi di attacco; prove di trazione per verifica carico di rottura dei giunti e prove di Pull-Out su organi dei sistemi di attacco.



Strumentazione

Macchine di trazione:

- ZWICK ROELL Z600E (portata 600 kN)
- SCHENK RZB 2000 (portata 2000 kN)



Standards

- RFI TCAR SF AR 07 002 E
- UNI EN ISO 6892-1



Misura del sollevamento della linea di contatto

Roma Portonaccio



Obiettivi

Misura dinamica dello spostamento del filo di contatto della linea aerea ferroviaria con l'ausilio di telecamere lineari.



Strumentazione

- Telecamera lineare marca VC;
- Lampada a led;
- Clinometro Digitale Mitutoyo PRO 3600 matr. G05782;
- Anemometro SCHILTKNECHT tipo MiniAir2 matr. 47096;
- Termoigrometro matr. 09011634.



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- CEI EN 50317



RICERCA E SVILUPPO

Failure analysis

Roma Portonaccio



Obiettivi

Indagini e analisi sulle rotture avvenute in esercizio sui componenti dell'infrastruttura ferroviaria:

- Esami micrografici (inclusioni, ferrite, dimensioni grani)
- Esami macrografici
- Microdurezze
- Esame frattografico
- Esami al microscopio elettronico a scansione (SEM)
- Analisi quantitativa delle immagini



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Strumentazione

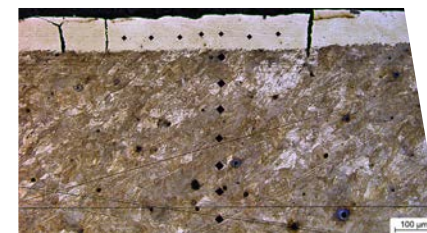
Laboratorio di metallografia:

- Microscopio rovescio (100x ingrandimenti)
- Stereomicroscopio (12x ingrandimenti)
- Microduremetro Vickers HV10
- Microscopio SEM (Scanning Electron Microscope)



Standards

- UNI EN 13674 - 1



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Prove su materie plastiche

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove meccaniche su materiali plastici e gomme:

- Determinazione della durezza IRHD; Metodo M e N
- Determinazione della durezza SHORE A e SHORE D
- Prova di resistenza all'urto Izod



Strumentazione

- Durometro IRHD N AHC9750 DI 9712
- Durometro SHORE A AHC9750 SA 9733
- Durometro SHORE D AHC9750 SD 9704
- Durometro IRHD M AHC9750 MD 9757



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- UNI EN ISO 180
- UNI ISO 48-2
- UNI ISO 48-4
- UNI EN ISO 868



Banco Polifunzionale

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Test preliminari alla messa in servizio del materiale rotabile:

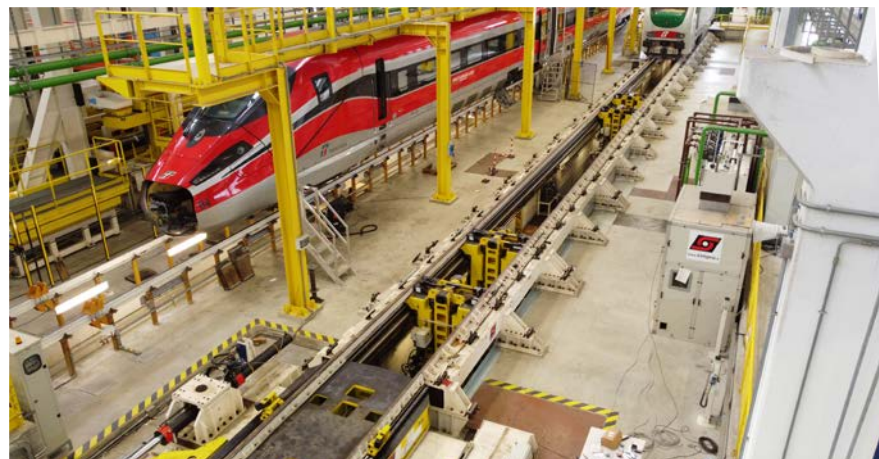
- Prova di pesatura
- Prove di sghembo Metodo 2 e Metodo 3
- Prova per la determinazione del coefficiente di souplesse
- Prove di rotazione cassa-carrello
- Profilo libero (tratto di binario simulato)



Strumentazione

Banco polifunzionale:

- Attuatori verticale Solar (portata 250kN)
- Laser Keyence (corsa 600mm)
- Termoigrometro Omega



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- UNI EN 14363
- CEI EN 50215

Banco Pantografi

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Test sui pantografi:

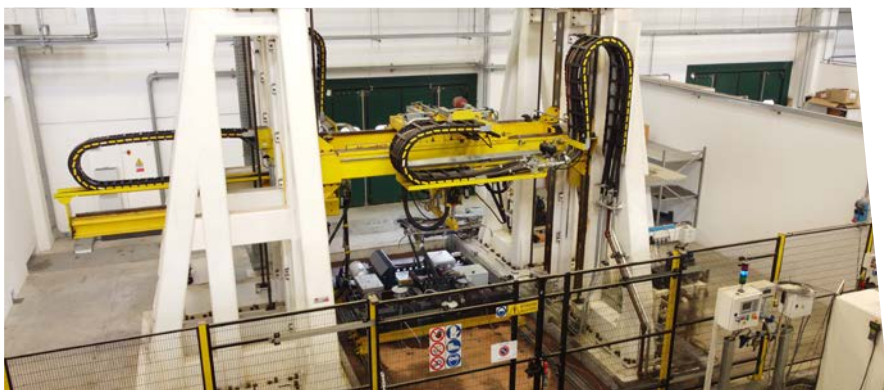
- Taratura del pantografo strumentato
- Test per l'omologazione dei pantografi, con riproduzione delle sollecitazioni di linea
- Taratura catena di misura della forza di contatto



Strumentazione

Banco pantografi:

- Attuatori verticale Solar (portata 30kN, Frequenza 100Hz)
- Celle di carico 500N
- Termoigrometro Omega



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Standards

- CEI EN 50317
- CEI EN 50367
- CEI EN 50119



Banco Dinamometrico

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Test su sistemi di frenatura a ceppi e a dischi. Il banco consente:

la simulazione della frenatura di un treno, con verifica della risposta del gruppo frenante, sul singolo disco/ruota

la simulazione della frenatura, in condizioni di presenza di agenti atmosferici (vento, pioggia)

la misurazione del coefficiente di attrito specifico, per il tipo di sistema frenante montato

la prova di primo distacco

Il banco offre, inoltre, la possibilità di simulare l'inerzia di un treno merci o di un treno ad alta velocità (fino a 500 km/h).



Strumentazione

Banco dinamometrico

- Celle di carico per la forza tangenziale (F.S. 20kN)
- Celle di carico per la forza normale (F.S. 50kN)
- Encoder misura velocità di rotazione asse



Qualifiche

Certificazione UIC per i banchi dinamometrici



Standards

- FICHE UIC 510-5
- FICHE UIC 541-3
- FICHE UIC 541-4
- FICHE UIC 548
- UNI EN 13979-1



Banco a rulli

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Test in velocità dei veicoli ferroviari (2 o 4 assi).

Il sistema consente:

- Verifica dei sistemi di trazione
- Verifiche di dinamica di marcia
- Determinazione delle prestazioni dei sistemi frenanti

Sviluppi Futuri

- Prove sui sistemi antislittamento
- Test in velocità fino ai 400km/h
- Effettuazione di prove di compatibilità elettromagnetica su rotabile, in camera semianecoica

Il banco offre test per materiali con prestazioni fino ai 230km/h e con sistemi di trazione da 1500 Vcc a 25 kVca.



Strumentazione

Banco a rulli

- Celle di carico per la forza al gancio (fondo scala 200kN)
- Torsionometro misura coppia di trazione (fondo scala 50kNm)
- Encoder misura velocità di rotazione assi



Standards

- UNI EN 14363

Camera Semianecoica

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Il Sistema consente:

- l'effettuazione di test di compatibilità elettromagnetica;
- l'effettuazione di prove di immunità ai disturbi indotti da fonti di emissione, come antenne
- la misura delle emissioni elettromagnetiche.

Le dimensioni della camera (50x25x12 m), la rendono unica in Europa.



Strumentazione

Camera semianecoica.



Standards

- EN 50121-3-1
- EN 50121-3-2



Camera termica

Roma Portonaccio



Obiettivi

- Misura e controllo dell'isotermia di furgonatura isoterma secondo A.T.P.
- Misura e controllo dell'isotermia di furgonatura isoterma secondo A.T.P. più efficienza frigo omologato
- Misura e controllo dell'isotermia di furgonatura isoterma secondo A.T.P. più efficienza a piastre eutettiche secondo A.T.P.



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA
come LAB 0163L



Strumentazione

- Camera termica ANGELANTONI lunghezza 34,8 m, larghezza 5,6 m, altezza 5,5 m, temperatura da -15 °C a 70 °C, umidità relativa 40%/90%
- Trasduttori di potenza SCIENTIFIC COLUMBUS
- Termocoppie FASINTERNATIONAL S.r.l.
- Bindelle metriche DIGICON e MITUTOYO
- Anemometro SCHILTKNECHT



Standards

- ECE/TRANS/322



RICERCA E SVILUPPO

Opere civili

Roma Portonaccio



Obiettivi

- Monitoraggio vibrazionale su edifici civili e ferroviari
- Misure di accelerazione su armamento e opere civili (ponti, gallerie, deviatori, traverse, ecc.)
- Misure di deformazione su armamento e opere civili
- Misure di spostamento su armamento e opere civili



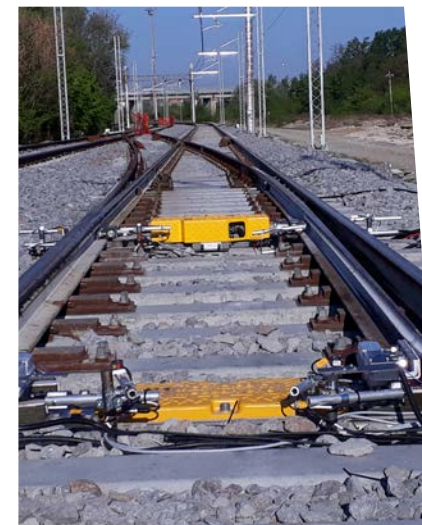
Strumentazione

- Accelerometri monoassiali e triassiali da 5G – 10G – 50G – 500G
- Trasduttori di spostamento induttivi e laser con range di misura da 10 mm a 200 mm
- Estensimetri



Standards

- UNI 9614
- UNI 9916
- UNI ISO 2631-1
- UNI ISO 2631-2
- UNI 11389



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Rilievi di esposizioni lavoratori agli agenti fisici in luoghi sedentari (rilievi di illuminazione)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro in ambienti sedentari e atte a fornire input per elaborazioni di azioni correttive.



Strumentazione

Strumenti per il rilievo della illuminamento del campo visivo:

- HD2402 – Foto-Radiometro Multisensore
- Luxmetro Milholta CL-100



Standards

- Allegato IV del D.Lgs. 81/2008: "Requisiti dei luoghi di lavoro"
- UNI EN ISO 12464 – 1 e 2



Rilievi di esposizioni lavoratori agli agenti fisici in luoghi sedentari (rilievi di microclima)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro in ambienti sedentari e atte a fornire input per elaborazioni di azioni correttive.



Strumentazione

Strumenti per il rilievo per il microclima:

- HD32.1 – Data Logger per la Misura del Microclima completo di KIT di sonde



Standards

- Allegato IV del D.Lgs. 81/2008: "Requisiti dei luoghi di lavoro", punto 1.9 Microclima
- UNI EN ISO 7730



Rilievi di esposizione alle vibrazioni con tools manuali e su mezzi d'opera

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro e atte a fornire input per elaborazioni di azioni correttive. Sia lungolinea che su apparati industriali di asset di RFI



Strumentazione

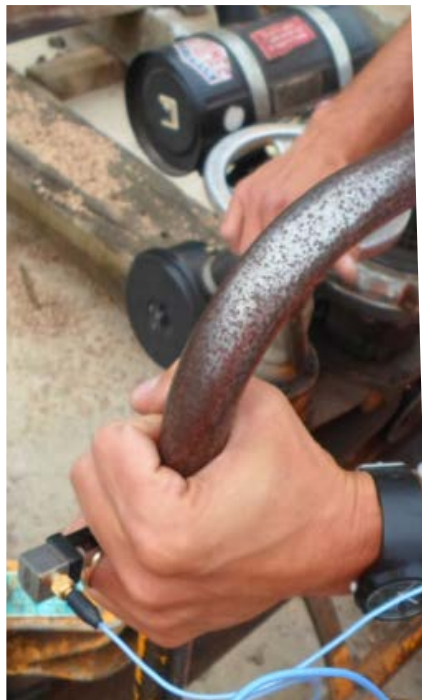
Strumenti per il rilievo delle vibrazioni:

- n. 2 rilevatori di vibrazioni Mano-Braccio e Corpo Intero della Larson Davies LDHV200 di classe 1 con relativi sensori (MB e CI)
- n. 2 rilevatori di vibrazioni Mano-Braccio e Corpo Intero della Larson Davies LDHV100 di classe 1 con relativi sensori (MB e CI)



Standards

- UNI ISO 2631-1
- UNI EN ISO 5349-2
- Legge Quadro 477/93



Rilievi di esposizione al rumore con tools manuali e su mezzi d'opera

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro e atte a fornire input per elaborazioni di azioni correttive. Sia lungolinea che su apparati industriali di asset di RFI



Strumentazione

Strumenti per il rilievo del rumore:

- Fonometro analizzatore in frequenza LD 831 di classe 1 (n.6 fonometri)
- Fonometro analizzatore in frequenza LD 824 di classe 1 (n.2 fonometri)
- Fonometro di classe 1 LD 820 (n. 8 fonometri)



Standards

- UNI 9432
- Legge Quadro 477/93



Rilievi di esposizioni lavoratori alle radiazioni ionizzanti – Gas Radon

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro e atte a fornire input per elaborazioni di azioni correttive.



Qualifiche

Centro Accreditato da ACCREDIA come LAB 0163L



Rad Elec Inc.



Reader Calibration Service



Strumentazione

Dosimetri per il rilievo passivo dell'esposizione al gas Radon:

- SPER-1E VOLTAGE READER (elettreti)
- CR39 (lastre ad impressione magnetica in capsula di materiale plastico permeabile al Radon)

Acquisitori per il rilievo attivo dell'esposizione al gas Radon:

- Rilevatore in tempo reale con camera a scintillio MR02



Standards

- Direttiva 2013/59/Euratom - recepita in Italia dal D.Lgs. 101/2020
- UNI ISO 11665-4 Annex B



RICERCA E SVILUPPO

Rilievi di esposizioni lavoratori alle radiazioni ottiche artificiali

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro e atte a fornire input per le elaborazioni di azioni correttive.



Strumentazione

Strumenti per il rilievo delle radiazioni ottiche artificiali:

- HD2402 – Foto-Radiometro Multisensore
- Luxmetro Milholta CL-100



Standards

- Allegato IV del D.Lgs. 81/2008: "Requisiti dei luoghi di lavoro"
- UNI EN 14255-1
- UNI EN 14255-2



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Rilievi di esposizione ai campi elettromagnetici della popolazione e del personale di servizio

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo il D.Lgs. 81/2008 e DPCM 2003 per la verifica del rispetto delle condizioni di sicurezza sul lavoro e della popolazione.



Standards

- CEI 211-6
- CEI EN 50499
- CEI EN 50500
- D.Lgs. 159 del 2016
- DPCM Luglio 2003



Strumentazione

Strumenti per il rilievo dei Campi Elettromagnetici:

- Data Logger per le basse frequenze portatile EHP 50
- Data Logger per rilievi di CEM alle alte frequenze PM8053 con sonde singole fino al 5G
- Data Logger per rilievi di CEM alle alte frequenze EHP 3 AP con sonde singole fino al 5G



Rilievi per attivazioni stazioni e fermate in conf. alla STI-PMR 2014 (rilievi di intellegibilità del parlato)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo le STI-PMR per la verifica del rispetto delle condizioni fruizione delle stazioni/fermate per i Passeggeri a Mobilità Ridotta.



Qualifiche

Rilasciata da Italcertifier S.p.A cert. ITCF-AQL-001-05_LAB_RFI



Strumentazione

Strumenti per il rilievo del parlato, per illuminazione di stazioni e fermate:

- N. 2 Fonometri analizzatore della NTI di classe 1 con modulo STI-PA per la valutazione dell'Intellegibilità del parlato



Standards

- IEC 60268-16
- Direttive Europee STI PMR del 2015



Rilievi per attivazioni stazioni e fermate in conf. alla STI-PMR (rilievi di illuminazione)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove e rilievi secondo le STI-PMR per la verifica del rispetto delle condizioni fruizione delle stazioni/fermate per i Passeggeri a Mobilità Ridotta.



Qualifiche

Rilasciata da Italcertifier S.p.A cert. ITCF-AQL-001-05_LAB_RFI



Strumentazione

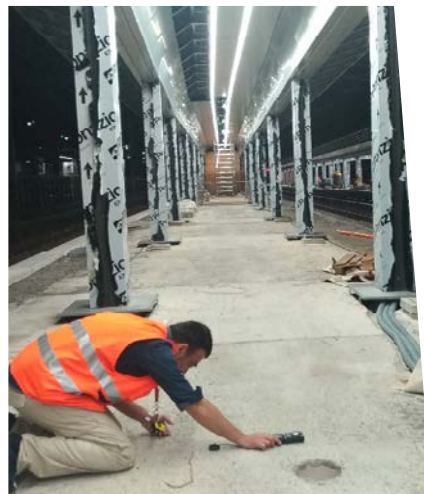
Strumenti per il rilievo del parlato, per illuminazione di stazioni e fermate:

- Luxometro Miloltha CL – 100
- Luxometro Sonopan di classe 1



Standards

- UNI EN ISO 12464 – 1 e 2
- Direttive Europee STI PMR del 2015



Sicurezza sul lavoro

Roma Portonaccio

Rilievi negli ambienti di lavoro di tutti gli agenti fisici previsti dalla D. Lgs. 81/08 per tutta Rete Ferroviaria Italiana, per la valutazione del rischio sul lavoro e per le verifiche ambientali.

- Direzione Operativa Infrastrutture
- Direzione Tecnica
- Direzione Investimenti
- Servizi per i Rotabili e per la Diagnostica
- Officine Nazionali Infrastrutture
- Navigazione
- DOIT Torino
- DOIT Milano

- DOIT Genova
- DOIT Cagliari
- DOIT Bologna
- DOIT Firenze
- DOIT Venezia
- DOIT Verona
- DOIT Trieste
- DOIT Ancona
- DOIT Roma
- DOIT Napoli
- DOIT Bari
- DOIT Reggio Calabria
- DOIT Palermo



Rilievi di rumore ferroviario e caratterizzazione della sorgente omologazione materiale rotabile

Roma Portonaccio



Obiettivi

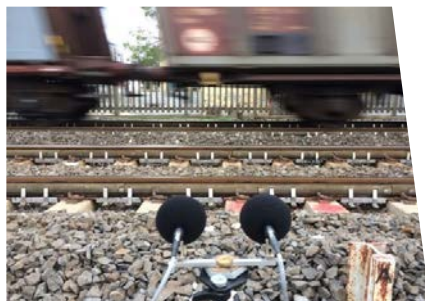
Rilievi di Rumore Ferroviario e Caratterizzazione della sorgente finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti normativi per una nuova infrastruttura e dell'omologazione di nuovi materiali rotabili.



Strumentazione

Strumenti per il rilievo del rumore ferroviario:

- Fonometro analizzatore in frequenza LD 831 di classe 1 (n.6 fonometri)
- Fonometro analizzatore in frequenza LD 824 di classe 1 (n.2 fonometri)
- Fonometro di classe 1 LD 820 (n. 8 fonometri)
- 4 Sistemi Microgate con Fotocellule polifemo per registrazione lunghezza, velocità e direzione convogli ferroviari in transito



Standards

- DM 16/03/1998
- STI Materiale rotabile – rumore (NOI TSI)
- Regolamento (UE) n. 1304/2014
- EN ISO 3095



RICERCA E SVILUPPO

Rilievi di rumore da esercizio ferroviario per verifiche progettuali ante operam e post operam e progettazione di barriere acustiche

Roma Portonaccio



Obiettivi

Progettazione acustica e collaudo di sistemi per la mitigazione del rumore (barriere antirumore) - norma UNI 11160, DMA del 29 novembre 2000 e RFI DTC SICS AM SP IFS 001 A del 24/12/2015 "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili. Parte II. Sezione 14. Barriere antirumore".



Standards

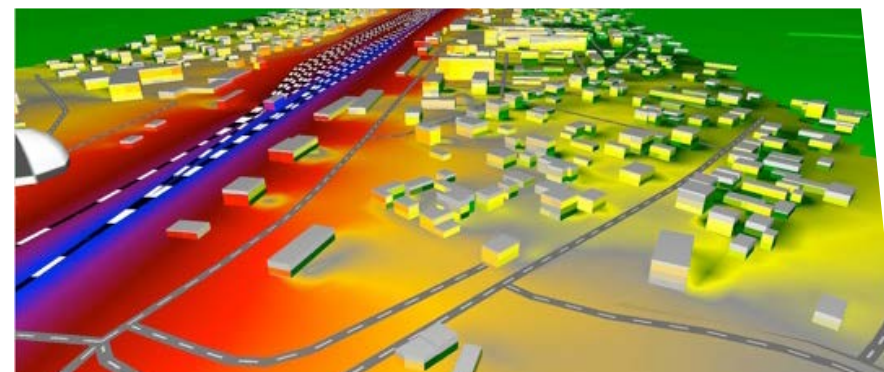
- UNI 11160, DM del 29 novembre 2000
- RFI DTC SICS AM SP IFS 001 A del 24/12/2015, Sezione 14. Barriere antirumore"



Strumentazione

Strumenti per il rilievo del rumore ferroviario:

- Fonometro analizzatore in frequenza LD 831 di classe 1 (n.6 fonometri)
- Fonometro analizzatore in frequenza LD 824 di classe 1 (n.2 fonometri)
- Fonometro di classe 1 LD 820 (n. 8 fonometri)



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Rilievi di rugosità delle rotaie e TDR track decay rates (decadimento delle vibrazioni)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Rilievi di Rugosità del binario e Rilievi di TDR – Track Decay Rates per omologazioni Materiale Rotabile secondo STI Materiale rotabile – rumore (NOI TSI) Regolamento (UE) n. 1304/2014.



Qualifiche

Rilasciata da Italcertifer S.p.A cert. ITCF-AQL-001-05_LAB_RFI



Strumentazione

- Strumenti per il rilievo del TDR e Rugosità:
- Laser scanner monodirezionale in direzioni verticale su guida automatizzata MULLER
 - Analizzatore di Spettro Soundbook Samurai a 8 canali con martelletto strumentato per risposta all'impulso



Standards

- EN ISO 3095
- STI Materiale rotabile – rumore (NOI TSI) Regolamento (UE) n. 1304/2014



Verifica del sollevamento del filo di contatto sotto-sospensione

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica del sollevamento del filo di contatto sotto-sospensione al transito del materiale rotabile.

Attività tipo:

- Caratterizzazione standard linea di contatto
- Verifica requisiti di norma per attivazioni e/o velocizzazione linee
- Omologazione pantografi come componenti interoperabili



Strumentazione

Sistema di misura (per 2 binari attigui e per entrambi i sensi di marcia):

- Encoder a filo
- Struttura di supporto su sospensione TE
- Convertitore A/D
- PC + software installato per registrazione e visualizzazione dei dati



Qualifiche

Certificazione rilasciata da Italcertifer S.p.A.



Standards

- CEI EN 50367
- CEI EN 50317
- CEI EN 50119
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Energia» (ENE TSI)
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Materiale Rotabile» (TSI LOC&PAS)



Verifica della qualità di captazione della corrente

Roma Portonaccio



Obiettivi

Misura dei parametri d'interazione catenaria-pantografo per la verifica della qualità di captazione di corrente, con il metodo delle forze.

Attività tipo:

- Caratterizzazione standard linea di contatto
- Verifica requisiti di norma per attivazioni o velocizzazione linee



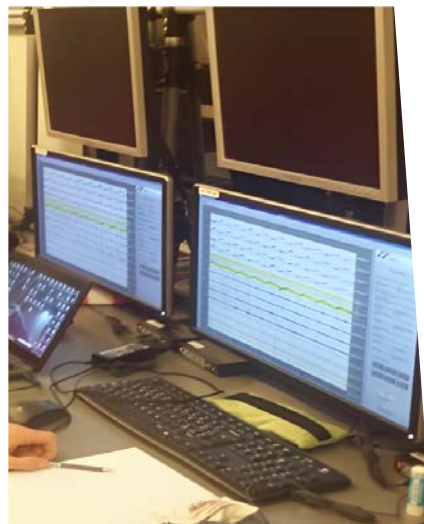
Strumentazione

Treno sperimentale ETR 500 Y1 Aiace con sistemi di misura ed elaborazione a bordo



Standards

- CEI EN 50367
- CEI EN 50317
- CEI EN 50119
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Energia» (ENE TSI)



RICERCA E SVILUPPO

Verifica dell'interazione ruota-rotaia nella dinamica di marcia

Roma Portonaccio



Obiettivi

Misura dei parametri d'interazione ruota-rotaia per la verifica della dinamica di marcia e della qualità dell'armamento, con il metodo semplificato accelerometrico.

Attività tipo:

- Attivazione e/o velocizzazione linee con corse prova per step crescenti di velocità fino a 330 km/h su linee AV/AC a 25 kV ca e fino a 275 km/h su quelle a 3 kV cc
- Verifica armamento per difettosità con lunghezza d'onda >30 m, dove è richiesta la verifica su base assoluta



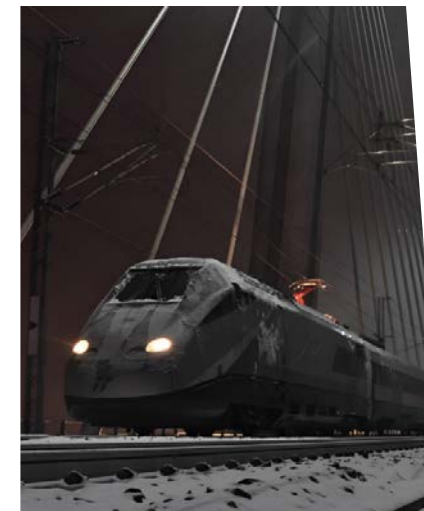
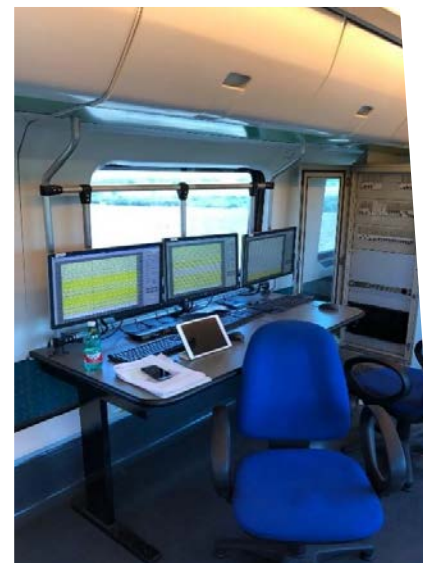
Strumentazione

Treno sperimentale ETR 500 Y1 Aiace con sistemi di misura ed elaborazione a bordo



Standards

- UNI EN 14363
- RFI TCAR ST AR 01 003 A
- RFI DTC IT SE 01 10
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Materiale Rotabile» (LOC&PAS TSI)



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Verifica dei tempi di abbassamento e di distacco del pantografo

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica dei tempi di abbassamento e distacco del pantografo, sia in condizioni di treno fermo che alla massima velocità del materiale rotabile.

Attività tipo:

- Verifica requisiti di norma CEI EN 50206-1
- Omologazione pantografi come componenti interoperabili



Strumentazione

- Encoder a filo
- Convertitore A/D
- PC + software installato per registrazione e visualizzazione dei dati



Standards

- CEI EN 50206-1
- CEI EN 50119
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Energia» (ENE TSI)
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Materiale Rotabile» (TSI LOC&PAS)



RICERCA E SVILUPPO

Verifica delle tensioni di contatto nei sistemi di trazione C.A.

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica delle tensioni di contatto effettive nei sistemi di trazione in corrente alternata, secondo CEI EN 50122-1

Attività tipo:

- Verifica di impianti TE nuovi/rinnovati
- Verifiche periodiche
- Formazione specialistica



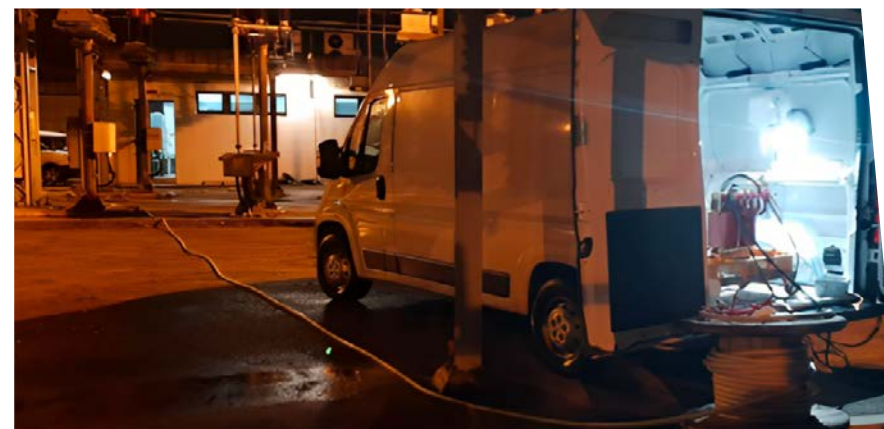
Strumentazione

- Autotrasformatore monofase
- Voltmetro digitale
- Amperometro digitale
- Elettrodo a piastra 400 cm²
- Resistenza 2200 Ohm
- Puntale di misura



Standards

- CEI EN 50122-1
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Energia» (ENE TSI)
- RFI DPR MO SL 07 1 1



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Verifica delle tensioni di contatto nei sistemi di trazione C.C.

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica delle tensioni di contatto effettive nei sistemi di trazione in corrente continua, secondo CEI EN 50122-1

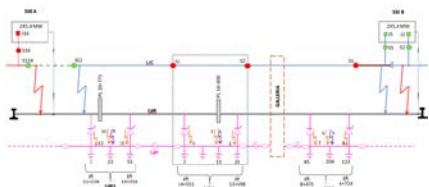
Attività tipo:

- Verifica di impianti TE nuovi/rinnovati
- Verifiche periodiche
- Formazione specialistica



Strumentazione

- Alimentatore DC
- Voltmetro digitale
- Amperometro digitale
- Elettrodo a piastra 400 cm²
- Resistenza 2200 Ohm
- Puntale di misura



Qualifiche

Certificazione rilasciata da Italcertifer S.p.A.



Standards

- CEI EN 50122-1
- Specifiche Tecniche di Interoperabilità «Energia» (ENE TSI)
- RFI DPR MO SL 07 1 1



RICERCA E SVILUPPO

Misura della tensione tra LDC e CDR nel sistema elettrico di trazione a 3 KVCC

Roma Portonaccio



Obiettivi

Misura della tensione tra linea di contatto e circuito di ritorno nei sistemi di trazione a 3 kVcc.

Attività tipo:

- Verifica di qualità della tensione di alimentazione lungo linea, secondo CEI EN 50163



Standards

- CEI EN 50163
- ACCREDIA RG-02



Strumentazione

- Sistemi di misura sviluppati internamente composti da 2 voltmetri digitali e un trasduttore di tensione
- Termoigrometro
- PC per elaborazione dati



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Misura della tensione di alimentazione nelle SSE a 3 KVCC

Roma Portonaccio

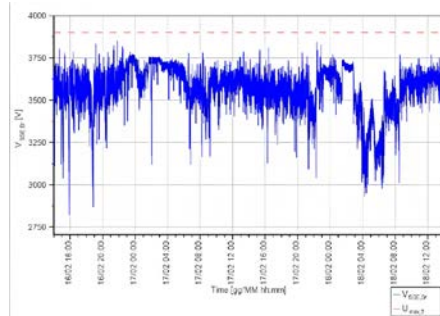


Obiettivi

Misura della tensione nelle SSE degli impianti di trazione a 3 kVcc.

Attività tipo:

- Verifica di qualità della tensione di alimentazione lungo linea, secondo CEI EN 50163



Strumentazione

- Sistemi di misura sviluppati internamente composti da 2 voltmetri digitali e un trasduttore di tensione
- Termoigrometro
- PC per elaborazione dati



Standards

- CEI EN 50163



RICERCA E SVILUPPO

Misura dei parametri della qualità dell'alimentazione degli impianti MT e BT

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica della qualità dell'alimentazione degli impianti MT e BT al fine di individuare anomalie dovute a variazioni di carico o al verificarsi di guasti e disturbi generati da altre apparecchiature.

Attività tipo:

- Misure di Power Quality (armoniche, fattore di potenza, qualità della tensione, squilibri, etc.)
- Misure di disponibilità energetica



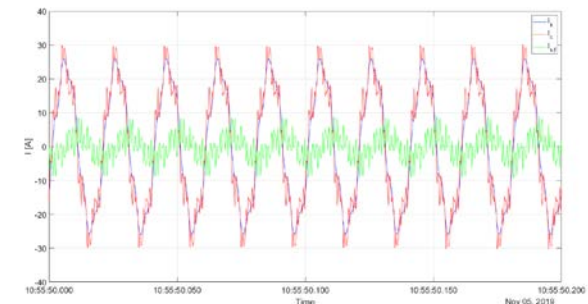
Strumentazione

- Sensori di tensione e corrente
- Convertitore A/D
- PC + software Power Quality Analyzer SYSTEM sviluppato internamente per acquisizione ed elaborazione dati



Standards

- CEI EN 50163



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Misura dei parametri della qualità dell'alimentazione degli impianti AT e MT

Roma Portonaccio



Obiettivi

Verifica della qualità dell'alimentazione sugli impianti di alimentazione AT e MT delle SSE



Strumentazione

- Sensori di tensione e corrente
- Convertitore A/D
- PC + software Power Quality Analyzer SYSTEM sviluppato internamente per acquisizione ed elaborazione dati



Standards

- CEI EN 50160
- CEI EN 61000

Prova di tensione applicata su linee di energia in cavo

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prova di tensione applicata su linee di energia in cavo con tensione nominale superiore a 1 kV.

Attività tipo:

- Collaudo cavi dopo posa prima della messa in servizio
- Verifiche isolamento dopo riparazioni o modifiche



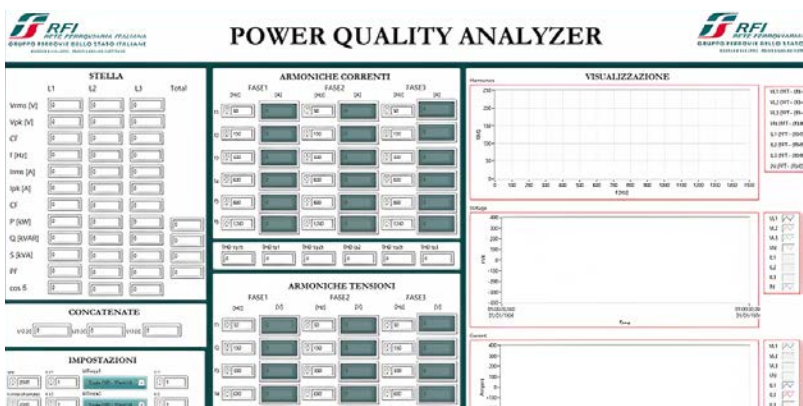
Strumentazione

Generatore di tensione continua (fino a 80 kV) per prove di rigidità dielettrica, con voltmetro e amperometro incorporati



Standards

- CEI 11-17



Misura conduttanza rotaia-rotaia

Roma Portonaccio



Obiettivi

Misura del valore di conduttanza tra le rotaie della sezione oggetto di prova (prima della Messa In Servizio dell'Impianto)



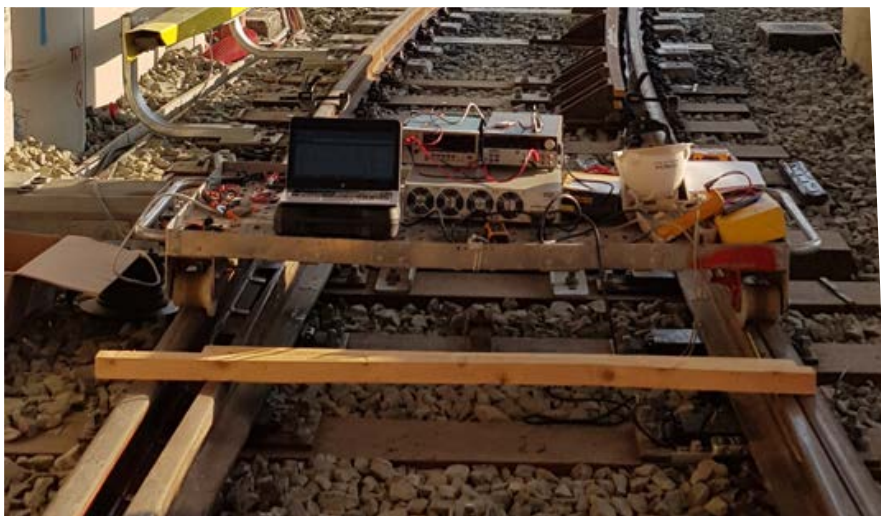
Strumentazione

- Alimentatore DC
- Multimetro digitale
- Termoigrometro



Standards

- UNI EN 13146-5



Monitoraggio parametri elettrici sse 3 KVCC e 25 KVCA

Roma Portonaccio

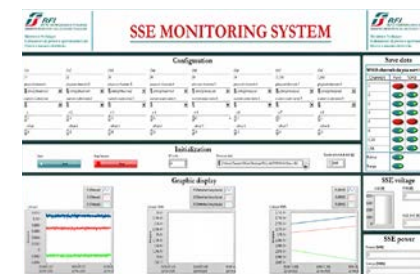


Obiettivi

Monitoraggio dei parametri elettrici delle sottostazioni elettriche nei sistemi di trazione a 3 kVcc e 25 kVca, sia in condizioni di normale esercizio, sia in caso di simulazione di scenari di degrado.

Attività tipo:

- Analisi di disponibilità energetica
- Presenza di componenti armoniche
- Analisi funzionamento sistemi di protezione
- Approfondimenti su problematiche di esercizio.



Strumentazione

- Sensori di tensione e corrente
- Convertitori A/D
- PC + software SSE MONITORING SYSTEM sviluppato internamente per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati
- Gestione sistemi da remoto



Standards

- CEI EN 50163
- CEI EN 50122-1



Monitoraggio parametri elettrici CDR TE

Roma Portonaccio



Obiettivi

Monitoraggio dei parametri elettrici del circuito di ritorno TE nei sistemi di trazione a 3 kV_{CC}, sia in condizioni di normale esercizio, sia in caso di simulazione di scenari di degrado.

Attività tipo:

- Analisi correnti di trazione
- Presenza componenti armoniche
- Analisi potenziali di rotaia
- Corrosione elettrolitica da correnti vaganti



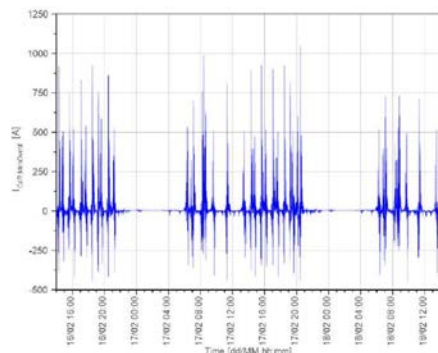
Strumentazione

- Pinze amperometriche AC-DC
- Voltmetri digitali
- Convertitore A/D
- PC + software RETURN CIRCUIT MONITORING SYSTEM sviluppato internamente per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati



Standards

- CEI EN 50122-1



RICERCA E SVILUPPO

Sistema multitenzione

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Il sistema multitenzione preleva energia dalla rete AT mediante una SSE dedicata, e la trasforma e distribuisce al servizio dei banchi dei laboratori con le seguenti tensioni di alimentazione, tipiche dei sistemi di trazione:

- 1500 V_{DC} – 6,6 MW
- 3000 V_{DC} – 6,6 MW

Le alimentazioni (regolabili secondo EN 50163) sono distribuite nella maggior parte dei locali dei Laboratori con appositi

terminal, rendendo quindi possibile lo svolgimento di prove elettriche e sperimentazioni di qualsiasi tipo su materiale, componenti e sottosistemi elettrici ferroviari.

Sviluppi Futuri

- 750 V_{DC} – 6,6 MW
- 25000 V_{AC} 50 Hz – 10 MVA
- 15000 V_{AC} 16_{2/3} Hz – 6,6 MVA
- Gruppo dedicato per test in corrente continua fino a 40kA



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Sistema di simulazione linea

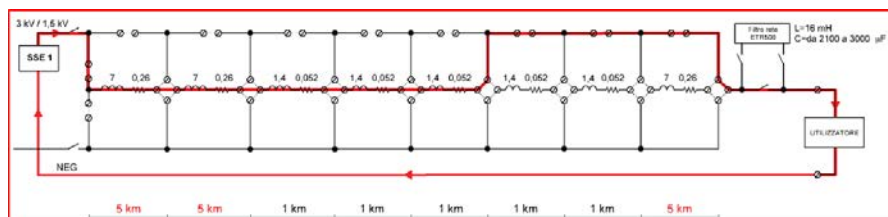
Firenze Osmannoro



Obiettivi

Attraverso un'articolata rete di cabine, linee MT e apparecchiature intermedie, è possibile simulare linee di trazione elettrica (DC e AC) fino a 20 km (a parametri concentrati) terminanti su carichi ferroviari

di qualsiasi tipo. Tale sistema permette di eseguire prove in condizioni di esercizio normale e degradato, evitando complesse e costose prove in linea.



Laboratori elettrici

Firenze Osmannoro



Obiettivi

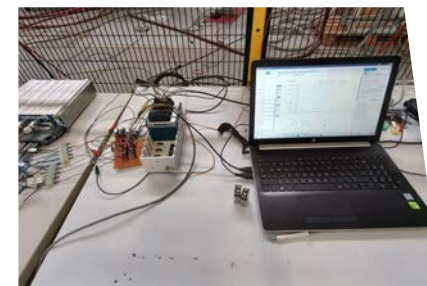
Prove elettriche di tipo/accettazione su componenti elettrici ferroviari (es. fusibili, VLD, contattori, interruttori, cavi, reostati, etc.) e attrezzature di lavoro:

- Prove di rigidità dielettrica
- Verifiche resistenza di isolamento
- Prove di tenuta alle alte temperature
- Prove di compatibilità elettromagnetica



Strumentazione

- Gabbia di Faraday
- Banco prova di tenuta a frequenza industriale fino a 100 kV
- Alimentatore DC: 0-4,5 kA, 0-5 V
- Alimentatore DC: ±10 kV, ±300 mA
- Alimentatore DC: 0-80 kV, 0-10 mA
- Sensori/trasduttori di tensione e corrente
- Sistemi di acquisizione dati



Standards

- Specifiche Tecniche RFI
- Norme CEI EN
- da definire in base alle esigenze e alle specifiche fornite dal cliente



Monitoraggio sovratemperatura filo di contatto in condizioni di treno in stazionamento

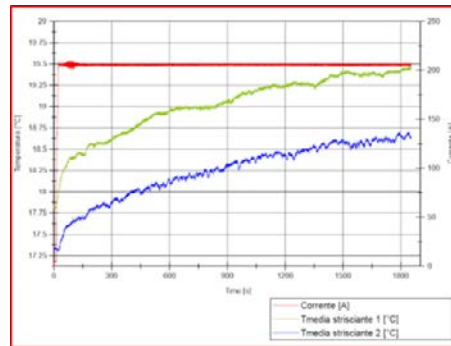
Firenze Osmannoro



Obiettivi

Caratterizzazione elettrica e termica di fili di contatto, striscianti, pantografi e componenti TE:

- in normale esercizio
- in condizioni di massimo assorbimento di corrente (es. a treno fermo)
- in presenza di condizioni critiche (sovracorrenti, sovratensioni, etc.)



Strumentazione

- Alimentatore DC: 0-4,5 kA, 0-5 V
- Alimentatore DC: ± 10 kV, 0-300 mA
- Alimentatore DC: 0-80 kV, 0-10 mA
- Sensori/trasduttori di forza, temperatura, tensione e corrente
- Sistemi di acquisizione dati



Standards

- Regolamento UEN1301/2014
- CEI-EN-50367
- CEI-EN-50119



RICERCA E SVILUPPO

Banco prova onde convogliate per sistemi di telegestione degli impianti LFM

Firenze Osmannoro



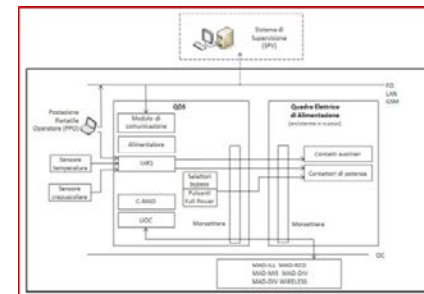
Obiettivi

Validazione del protocollo di comunicazione ad onde convogliate in conformità alla specifica tecnica «RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169A» per sistemi di telegestione ed efficientamento energetico degli impianti LFM ed utenze come da specifica «RFI DTC ST E SP IFS 627A».



Strumentazione

- 1 QDS (Quadro di stazione)
- C-MAD con due interfacce
- 1 Scheda di Sviluppo EVALKITST8500-1
- 1 AdP (Armadio di Piazzale)
- 1 MAD-RED all'interno dell'AdP
- 1 MAD-MIS per contatori acqua luce e gas
- 1 MAD-DIV per enti diversi
- 3 Lampade con MAD-ILL integrato
- 3 Lampade con unico MAD-ILL esterno
- 3 Torri Faro con MAD-ILL integrato



Standards

- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169A
- RFI DTC ST E SP IFS 627A



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Laboratorio metrologico

Firenze Osmannoro



Obiettivi

Tarature su diversa strumentazione:

- Multimetri digitali (fino a 6,5 digits)
- Alimentatori DC (fino a 2 kA)
- Trasduttori di corrente continua (fino a 2 kA)
- Trasduttori di corrente alternata (fino a 1 kA)
- Trasduttori di tensione continua (fino a 10 kV)
- Trasduttori di tensione alternata (fino a 100 kV)
- Schede di acquisizione di dati
- Amplificatori di segnali analogici
- Sensori di temperatura (0÷150 °C)



Strumentazione

- Calibratore Fluke 5502A
- Multimetro Keithley 2000
- Generatore di tensione continua Heizinger EVO 10k
- Shunt ESAM 3 kA/100 mV
- Calibrature di temperatura Giussani Quarz



Standards

- UNI CEI EN ISO/IEC 17025
- CEI UNI 70099
- DT-05-DT
- IO-09-DT
- DT-03-DT



RICERCA E SVILUPPO

Prove Air Gap (caratteristiche di trasmissione dati dell'insieme traversa-Eurobalise)

Roma Portonaccio



Obiettivi

Prove per determinare le caratteristiche di trasmissione, mediante Eurobalise allestite su traverse in C.A.V.P., tra SST (SottoSistema di Terra) e SSB (SottoSistema di Bordo) dei Sistemi ATP/ATC (Automatic Train Protection/Automatic Train Control) presenti sulla Rete Ferroviaria Italiana.

- Misura di impedenza del Reference Loop
- Up-Link Field Conformity nella Main Lobe Zone
- Tele-Powering Field Conformity nella Main Lobe Zone
- I/O characteristics in free air condition
- Balise controlling interface performance measurements



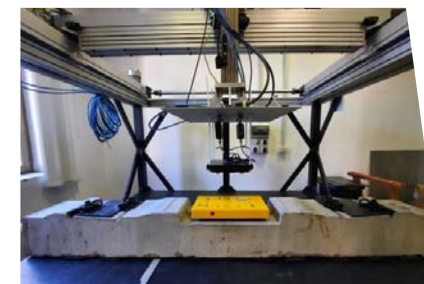
Strumentazione

- Signal Generator Tektronix AWG 420
- RF Power Amplifier Amplifier Research
- Test Antenna
- Power Meter Power Sensors R&S NRVD
- Vector Signal Analyser Agilent 89606 B, VXI 89600 S
- Pre-amplifier Agilent 8447A
- Network Analyser Agilent 4395A
- Directional Coupler DDC-2112 R5-40
- Signal Generator Rohde&SchwarzSMT02
- Current probe Tektronix CT-2
- Oscilloscope WaveRunner 6000A



Standards

- RFI RS LPS ST EB 001 1
- SUBSET-085 di ERA (European Railway Agency)



Laboratori di Innovazione, Prove e Sperimentazioni | Sviluppo Sistemi

Ambienti di prova per sottosistemi di bordo ERTMS

Roma Portonaccio



Obiettivi

Esecuzione di test funzionali e prestazionali su Sottosistemi di Bordo ERTMS ai sensi della Norma UNISIG Subset-076. Esecuzione dei suddetti test in modalità automatica mediante interfacciamento Human Machine Interface (HMI).



Strumentazione

L'architettura di riferimento e la strumentazione dell'ambiente di prova sono indicate nella Norma UNISIG Subset-094.

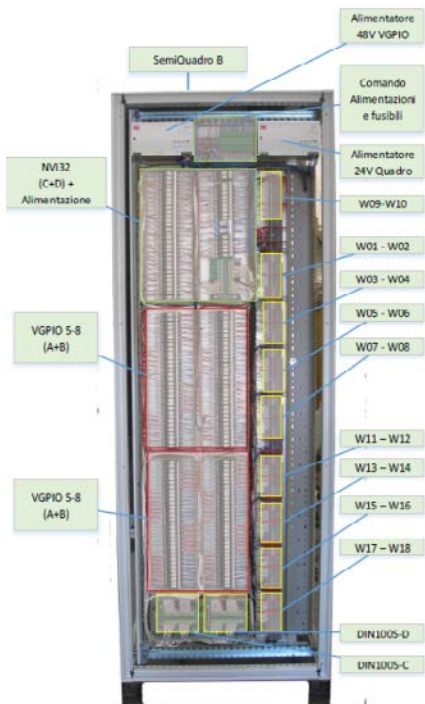
I principali strumenti sono:

- Armadio di simulazione con apparecchiature a RF, generatore di segnali, PC industriale e sistemi di alimentazione
- Robot collaborativo antropomorfo per HMI



Standards

- UNISIG Subset-094
- UNISIG Subset-076



Laboratorio ERTMS

Roma Portonaccio



Obiettivi

Esecuzione di test funzionali di applicazioni ERTMS/ETCS per la verifica della corretta integrazione Terra-Bordo di diversi fornitori.

Verifica del comportamento del SSB a valle di modifiche SW/HW.

Supporto allo sviluppo di proposte di modifica alle specifiche dei requisiti funzionali, di sistema o di sottosistema.



Strumentazione

Il laboratorio nazionale ERTMS consta di un set di apparati hardware/software di simulazione dei sistemi di protezione della marcia destinati a circolare sulle linee ERTMS già in esercizio o delle quali si prevede l'impiego futuro.

I principali strumenti sono:

- Armadi Target SSB di vari fornitori;
- Armadi Target RBC di tutte le linee AV/AC attualmente in esercizio;
- Armadi Target/simulati IXL delle linee AV/AV in esercizio.
- Postazione operatore RBC/IXL.
- BTS GSM-R.



Standards

- Regolamento UE 2016/919 e s.m.i.
- Guide for the application of the CCS TSI (GUI/CCS TSI/2020);
- Clarification Note on Safe Integration ERA 1209/063 V 1.0;
- Linee guida ANSFISA Rev.2;
- EIRENE SRS.



Campo prova km91 Roma-Napoli

Roma Portonaccio



Obiettivi

- Misura dinamica dello spostamento del filo di contatto della linea aerea ferroviaria con l'ausilio di telecamere lineari
- Rilievi di rumore, vibrazioni, rugosità e risposta dinamica per valutare l'interazione tra infrastruttura e materiale rotabile, anche al fine dell'omologazione come prescritto dalle STI
- Banca dati emissione acustica AV attraverso rilievi con antenna acustica per studi e progetti di barriere antirumore



Strumentazione

- Telecamera lineare marca VC
- Lampada a led
- Antenna acustica
- Fonometri
- Accelerometri piezoelettrici
- Rugosimetro speciale per rotaie di riferimento
- Martello strumentato per risposta dinamica



Standards

- CEI EN 50317
- STI Materiale rotabile – rumore (NOI TSI)
- UNI EN ISO 3095
- UNI EN 15461
- UNI EN 15610
- UNI CEN/TR 15874
- DPR n. 459/98 (all. A e B)



Laboratorio ERTMS

Napoli Afragola

Sviluppo Sistemi è un team di Progettazione HW e SW orientato al segnalamento, coinvolto in diversi progetti strategici per RFI.

In coerenza con il Piano Tecnologico di RFI e in ottica di internalizzazione delle tecnologie del segnalamento, Sviluppo Sistemi implementa, in collaborazione con le Università e gli Enti di Ricerca nazionali, prodotti innovativi dalla fase di concept alla certificazione e messa in servizio, curandone la definizione e la progettazione delle parti meccaniche, elettriche ed elettroniche, hardware e software, nonché la verifica e validazione, fino al rilascio dei safety case, nel rispetto degli standard di sicurezza e della normativa vigente, anche finalizzato a definire in maniera più strutturata le procedure e i capitolati tecnici di gara.

Sviluppo Sistemi si occupa di:

- Definire le specifiche tecniche degli apparati di instradamento (ACCM, SCC-M, etc) e di distanziamento dei treni (EVC e ATO) secondo le norme e gli schemi di principio o le specifiche funzionali applicabili;
- Progettare e realizzare le logiche e gli strumenti di configurazione degli impianti;
- Progettare e realizzare le componenti HW degli apparati;
- Progettare e realizzare le componenti SW degli apparati;
- Integrare, Collaudare e Verificare le soluzioni realizzate;
- Garantire la realizzazione degli ambienti di analisi e testing dei prodotti all'interno dei laboratori ed il loro utilizzo per l'esecuzione delle prove funzionali prestazionali e di stress.
- Realizzare impianti pilota per la sperimentazione delle tecnologie ideate.



Progettazione Hardware Analogico

Napoli Afragola

Prodotti realizzati

Schede di Alimentazione

- Scheda PFC: AC/DC Converter 400Vac/300Vdc (8kW di picco, 5kW nominale);
- Scheda 144V: DC/DC Converter 300Vdc/144Vdc per deviatori (1.5kW nominale, 22° di spunto);
- Scheda 48V: DC/DC Converter 300Vdc/48Vdc (4kW nominale);
- Scheda 24V: DC/DC Converter 300Vdc/24Vdc. Esso è in grado di fornire una potenza nominale di 1.5kW.

Schede Interfacce di Piazzale

- Deviatore / Passaggio a Livello
- Segnali Luminosi
- Circuiti di Binario
- Ingressi/Uscite Vitali
- LEU (boe)
- Attuatori

Brevetti

- "Multicore Watchdog Control"
- "Soluzioni e principi innovativi per applicazioni Inherent Fail-Safe"

Alimentazioni



SEGL



CBBF



DV04



IV08



DVPL



ATEL



IBL2



Progettazione Hardware Digitale

Napoli Afragola

Prodotti realizzati

- Scheda PSWD: Scheda Piggyback progettata dal team di Sviluppo Sistemi di R&S per molteplici scopi, tra cui la gestione del Watchdog HW, sottosistema essenziale per garantire il funzionamento delle architetture 2oo2. Sulla scheda sono presenti anche 2 processori ARM H7 dual core. La PSWD è utilizzata anche su tutte le carrier interfacce di piazzale come modulo di elaborazione del SW vitale.
- Scheda CPUN: Carrier progettata dal team di Sviluppo Sistemi di R&S per essere utilizzata presso il nucleo vitale dell'ACC di RFI unitamente ad un System on Board.

- Scheda CPUB: Carrier progettata dal team di Sviluppo Sistemi di R&S per essere utilizzata presso i banchi di posto centrale dove è in esecuzione il QL vitale.
- Scheda CPUC: Carrier progettata dal team di Sviluppo Sistemi di R&S per l'utilizzo presso un concentratore d'area di un posto periferico RFI.
- Switch di Interfacce Piazzale (SWIP/SWUC): si tratta di 2 switch custom progettati dal team di Sviluppo Sistemi di R&S a partire da core broadcom. Sono utilizzati per realizzare la rete di comunicazione tra le interfacce di piazzale di uno o più rack ed il concentratore d'area.



Sviluppo Software Vitale Nucleo Vitale ACC/ACCM

Napoli Afragola



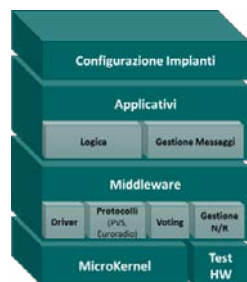
Obiettivi

Realizzazione del software vitale di Posto Centrale per la piattaforma ACC/ACCM di RFI che ha il compito di garantire l'istradamento in sicurezza dei treni attraverso il corretto monitoraggio e controllo degli enti di piazzale interessati. Il Software vitale è eseguito su un'architettura 2oo2 multi-core eterogenea (Xilinx Zynq UltraScale+) per mezzo di un sistema operativo hard real-time SIL 4 proprietario di RFI (RFIOS). Attraverso un' appropriata architettura software a layer è reso trasparente alle applicazioni la gestione della ridondanza per safety e per disponibilità, sincronizzazione e la votazione tra repliche. La votazione è eseguita in modo asincrono per massimizzare la disponibilità dei dati vitali.



Tecnologie

- Voting eseguito con Logical Execution Time
- Scheduling partitioned fixed priority
- Protocolli Compliant alla 50159 (PVS)
- Architettura Ridondata basata su A53



Metodologie

Sviluppo secondo le normative CENELEC 50126, 50128 e 50159 in conformità con le regole MISRA C durante tutte le fasi di progettazione, sviluppo e testing del sistema. La progettazione dell'architettura software a layer, nel rispetto del principio di information hiding, garantisce un corretto isolamento delle funzionalità ed una maggiore generalità e manutenibilità.



Sviluppo Software Vitale Interfaccia Operatore

Napoli Afragola



Obiettivi

L' interfaccia operatore realizzata dal Team di sviluppo software vitale di RFI si compone dei seguenti prodotti:

1. Quadro Luminoso Vitale basato su architettura vitale 2oo2. Le logiche di disegno del quadro luminoso sono progettate secondo EN50128 senza l'impiego di librerie grafiche esterne, ma sfruttando algoritmi di elaborazione delle immagini brevettati.
2. Terminale operatore su sistemi operativi commerciali per l'invio di comandi manuali da parte dell'operatore.



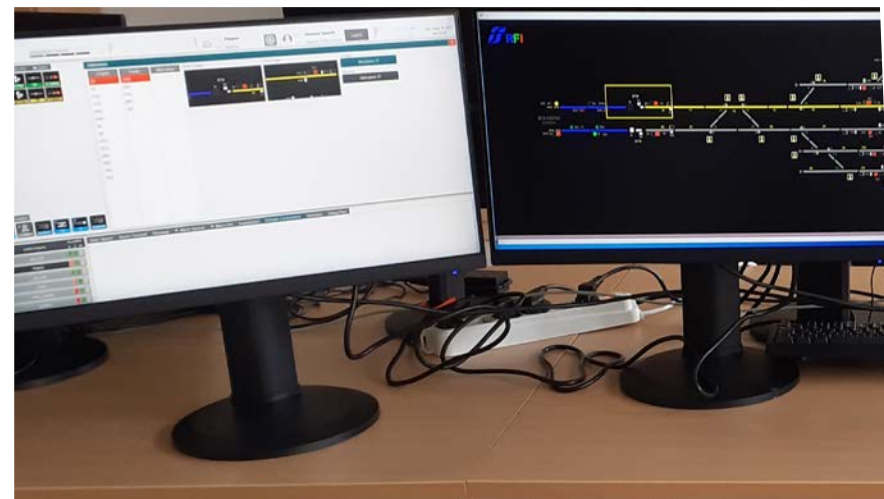
Metodologie

Sviluppo secondo le normative CENELEC 50126, 50128 e 50159 ed in conformità alle regole MISRA C durante tutte le fasi di progettazione, sviluppo e testing del sistema.



Brevetti

- "Metodo e Sistema per generare un immagine di uscita rappresentativa dello stato di un impianto ferroviario"



Sviluppo Software Vitale Interfacce di Piazzale

Napoli Afragola



Obiettivi

Progettazione e sviluppo Software Vitale di Posto Periferico per la piattaforma ACC/ACC-M di RFI con l'obiettivo di garantire il comando/controllo degli enti di piazzale (deviatoi, segnali luminosi, circuiti di binario ecc.).

Il Software vitale è progettato con approccio Model Based Design, che prevede la realizzazione di modelli formali (generalmente macchine a stati) a partire dai quali viene generato in maniera semi-automatica codice C MISRA compliant. Gli applicativi sono eseguiti su un'architettura 2oo2 multi-core (ARM H7) per mezzo di un sistema operativo hard real-time SIL 4 proprietario di RFI e specifico per applicazioni embedded di Posto Periferico (KAPP). Attraverso un opportuno Middleware (anch'esso progettato e realizzato dal gruppo di Sviluppo Sistemi di Ricerca e Sviluppo) viene realizzata la gestione della ridondanza per safety e per disponibilità, la sincronizzazione e la votazione tra repliche.



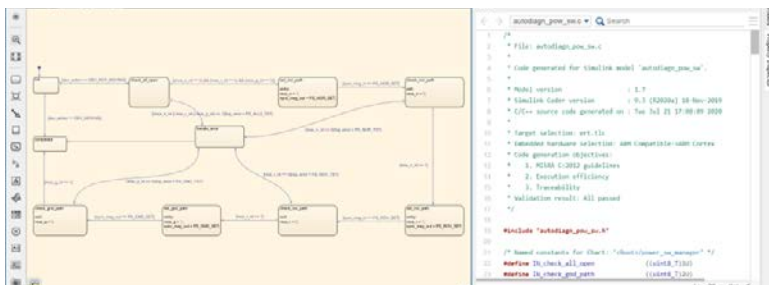
Metodologie

Metodologia Model Based Design. Sviluppo secondo le normative CENELEC 50126, 50128 e 50129 impegnandosi a seguire le regole MISRA-C e MISRA-Simulink durante tutte le fasi di progettazione, sviluppo e testing del sistema



Tecnologie

- Ambiente integrato Mathworks;
- Generazione semi-automatica del codice C a partire da modelli formali;
- Hardware proprietario Sviluppo Sistemi RFI;
- Architettura Ridondata basata su ARM H7.



Sistema di Diagnostica e Manutenzione

Napoli Afragola



Obiettivi

Sviluppo Sistemi include un team di Progettazione e Sviluppo SW coinvolto in diversi progetti, tra cui la piattaforma proprietaria (ACC di RFI). In tale ambito rientra la progettazione e lo sviluppo di un Sistema di Diagnostica e Manutenzione (SdDM) proprietario di RFI.

Il Sistema di Diagnostica e Manutenzione si prefigge diversi obiettivi tra cui:

- Facilitare le operazioni di Commissioning (installazione e messa in opera) di un nuovo impianto ACC/ACCM
- Facilitare le operazioni di manutenzione (sostituzione HW malfunzionante, taratura enti, modifiche alla configurazione SW, movimentazione enti esclusi ecc.)
- Eseguire diagnostica in tempo reale
- Mettere a disposizione funzionalità di post-analisi su eventi passato



Tecnologie

- Sviluppo multi-linguaggio basato su tecnologie web
- Accessibilità da qualsiasi nodo interno alla rete privata, direttamente da Browser
- HMI ottimizzata per 3 differenti target:
- PC desktop/Laptop
- Smartphone
- Tablet/touchscreen embedded
- Persistenza dati storici di diagnostica su un sottosistema di archiviazione ridondato



Interfaccia Mobile Remota

Napoli Afragola



Obiettivi

Il Prodotto «Interfaccia Mobile Remota» è costituito da un sottosistema SIL4 che si interfaccia con gli ACEL o con gli ACC/ACCM ed acquisisce lo stato delle condizioni di sicurezza e/o dei relè e prepara in modo sicuro le informazioni da visualizzare su Tablet commerciale. Tramite il Tablet il manutentore può visualizzare le informazioni ricevute dal Sistema ed impartire i comandi in maniera safe e secure. L'obiettivo è quello di sostituire il regime di protezione su avvistamento con una protezione tecnologica da treni, manovre e mezzi d'opera sia sul binario interessato dall'attività che sugli adiacenti, come richiesto da specifica direttiva dell' Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali (ANSFISA) e snellire la gestione delle Interruzioni di linea (art. 11 IPC ed art. 18 RCT), garantendo al tempo stesso la protezione tecnologica del binario.

Il prodotto tecnologico è in grado di interfacciarsi anche con gli apparati dei diversi fornitori di RFI.



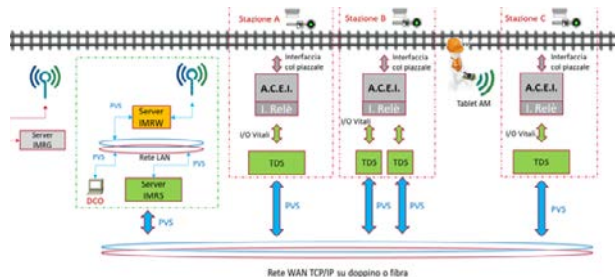
Metodologie

Sviluppo secondo le normative CENELEC 50126, 50128 e 50159 ed in conformità alle regole MISRA C durante tutte le fasi di progettazione, sviluppo e testing del sistema.



Brevetti

- "Sistema e metodo per la rappresentazione dello stato di un impianto ferroviario in un terminale operatore di tipo commerciale su rete aperta"



Strumenti di Simulazione e Configurazione

Napoli Afragola



Obiettivi

Realizzazione della completa tool-suite per la progettazione, lo sviluppo e la simulazione delle Logiche di Sicurezza e delle Regole di Configurazione per la realizzazione della piattaforma ACC/ACCM di RFI.

L'applicazione Generica (GA) è scritta da esperti del dominio ferroviario mediante l'utilizzo di un Linguaggio Naturale Controllato (CNL) conforme ai concetti fondanti della programmazione ad oggetti. Per ogni Classe di Logica viene generato automaticamente il codice C equivalente utilizzato dall'ambiente di runtime.

L'applicazione Specifica (SA) è ottenuta mediante diverse trasformazioni automatiche volte a generare la configurazione dei vari applicativi che costituiscono la piattaforma ACC/ACCM (PS, TdC, QL, TO, HW). Gli strumenti di editing della SA sono realizzati come estensione di un Editor generico e versatile adattabile in diversi contesti.



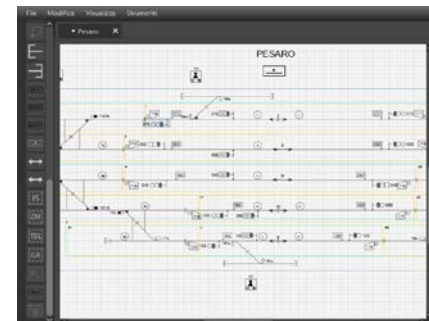
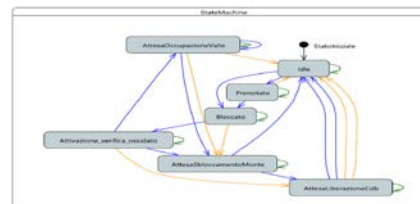
Metodologie

Sia le Logiche che le Configurazioni sono realizzate mediante un approccio Model-Driven basato sulla creazione di modelli e astrazioni massimizzando il riuso delle componenti. Tutte le trasformazioni sono basate sull'utilizzo di motori di templating e generazione automatica di codice che velocizzano i tempi di sviluppo e garantiscono la coerenza delle strutture dati.



Tecnologie

- Generazione automatica di codice mediante l'utilizzo di motori di templating
- Eclipse Modeling Framework
- Statechart Tools e CNL per la definizione di sistemi event-driven



Attività V&V Logiche e Configurazione

Napoli Afragola



Obiettivi

Sviluppo della toolchain "TOSCA" per le attività di Testing Funzionale della Logica di Sicurezza (in ambito Applicazione Generica) e della Configurazione (in ambito Applicazione Specifica) per la Piattaforma ACC/ACCM. L'utente esperto ferroviario ha a disposizione un editor intelligente per la scrittura, mediante una sintassi semi-formale (Linguaggio Naturale Controllato – CNL), di prove astratte (valide per ogni impianto) o concrete (valide per un impianto specifico). La toolchain consente di generare script eseguibili automaticamente, anche in batch, a partire dalle prove astratte o concrete, dal modello formale della Logica di Sicurezza, dagli Schemi di Principio (modellati con il tool "NORMA" sviluppato internamente). La toolchain fornisce, inoltre, le seguenti funzionalità: analisi di Regression Testing, verifica degli Esiti Attesi, Test di Unità, analisi della copertura sul modello (per prove di Logica) o sulla configurazione (per prove di Configurazione).



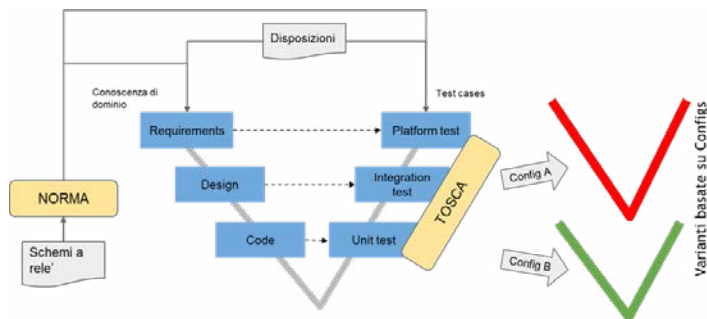
Metodologie

Gli strumenti che compongono la toolchain sono realizzati sulla base del "V model" descritto nello standard EN50128. La semi-formalità del CNL e l'Autocompletamento consentono di predicare in maniera guidata e di generare automaticamente test-script eseguibili. Il Model Checking è usato per estrarre il comportamento logico degli Schemi di Principio.



Tecnologie

- Generazione automatica di script e di verifiche;
- Eclipse Modeling Framework;
- CNL per la definizione di prove astratte o concrete;
- Model Checking.



Piattaforma Simulazione della circolazione

Napoli Afragola



Obiettivi

Realizzazione di una Piattaforma di Simulazione della Circolazione utilizzabile per finalità formative, abilitative e di mantenimento delle competenze. Il progetto nasce dalla necessità di disporre in RFI di una piattaforma ACC/ACCM completa in ambiente simulato grazie alla quale creare scenari verosimili con possibilità di introdurre guasti e degradi.

Il simulatore è in grado di gestire una tabella oraria, eventualmente estraibile automaticamente da strumenti come PIC, per l'immissione nella simulazione di treni ad orari opportuni ed utilizzare la simulazione, eventualmente perturbata da guasti ad enti di piazzale. Il docente può monitorare lo stato di avanzamento di ogni singola prova d'esame dei discenti ed eventualmente interagire con una specifica postazione. Tutte le interazioni dei discenti con il sistema sono tracciate per analisi a posteriori.



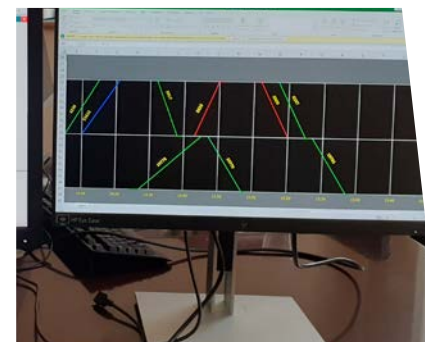
Metodologie

Sia le Logiche che le Configurazioni sono realizzate mediante un approccio Model-Driven basato sulla creazione di modelli e astrazioni massimizzando il riuso delle componenti. Tutte le trasformazioni sono basate sull'utilizzo di motori di templating e generazione automatica di codice che velocizzano i tempi di sviluppo e garantiscono la coerenza delle strutture dati.



Tecnologie

- Generazione automatica di codice mediante l'utilizzo di motori di templating
- Eclipse Modeling Framework
- Statechart Tools e CNL per la definizione di sistemi event-driven



Sistema ATO (Automatic Train Operation)

Napoli Afragola



Obiettivi

ATO (Automatic Train Operation) over ETCS, è un progetto di ricerca condotto da RFI in collaborazione con diversi enti universitari italiani. L'obiettivo è implementare un sistema in grado di automatizzare la gestione di un treno, trasferendo la responsabilità di guida dal macchinista a un sistema di controllo autonomo.

Il progetto si concentra sull'applicazione del sistema ATO sulle linee AV/AC, dove ATO si interfaccia con il sistema ERTMS/ETCS. Quest'ultimo si occupa di garantire la sicurezza durante la marcia, applicando comandi di frenata di emergenza, mentre il sistema ATO ottimizza le performance di guida, riducendo i consumi energetici e migliorando la puntualità e il comfort dei passeggeri. Il sistema ATO sviluppato da RFI consentirà il controllo remoto della guida e delle funzioni ATO essenziali per la gestione di situazioni critiche e manovre sulla linea ferroviaria.

Attualmente, RFI sta lavorando allo sviluppo di un prototipo di sistema ATO sia a bordo che a terra, in grado di supportare diversi livelli di automazione durante la marcia, fino a raggiungere una completa automazione (Grado di Automazione 4).



Metodologie

Per la progettazione del sistema ATO, è stato adottato un approccio basato su modelli, noto come Model-Based Design, in conformità alle regole MISRA C durante tutte le fasi di progettazione, sviluppo e testing del sistema.



Standards

- EN 50126
- EN 50128



Sistema EVC (European Vital Computer)

Napoli Afragola



Obiettivi

EVC (European Vital Computer) è un progetto di ricerca condotto da RFI in collaborazione con diversi enti universitari italiani. L'obiettivo è implementare un sotto-sistema di bordo compliant alle specifiche Baseline 3 (Subset 026 3.6.0)

Il software EVC è validato mediante esecuzione automatica dei test secondo Subset 076 in ambiente host e su target in laboratorio allestito secondo Subset 094.



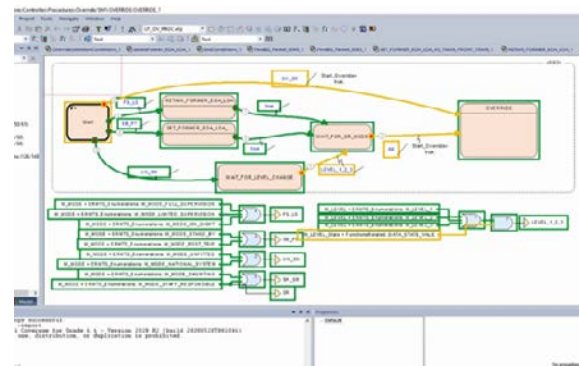
Tecnologie

- Ansys SCADE;
- Protocolli Compliant alla 50129 (Euroradio);



Metodologie

Per la progettazione del sistema EVC, RFI R&S ha adottato un approccio basato su modelli, noto come Model-Based Design, e tecniche e strumenti che garantiscono la certificabilità SIL 4



I nostri clienti

Clienti esterni:

- Margaritelli Ferroviaria S.p.A.
- Lodovichi Domenico S.p.A.
- Vossloh S.p.A.
- Salcef Group S.p.A.
- CLF- Costruzioni Linee Ferroviarie S.p.A.
- Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.
- SEI Italia S.p.A.
- Technologie Meccaniche s.r.l.
- Globalfer S.p.A.
- Pandrol
- Vianini Lavori S.p.a.
- WEGH Group S.p.A.
- GCF - Generale Costruzioni Ferroviarie S.p.A.
- SFF CFF FFS (Ferrovie Elvetiche)
- Hitachi Rail
- Ernst Stadler
- DB Systemtechnik
- Titagarh Firema
- Stadler Polska
- Alstom Ferroviaria S.p.A.
- Mer Mec S.p.A.
- Geismar Italia S.p.A
- Dipsa Technes S.r.l.

Oltre alle misure, prove e sperimentazioni eseguite per Rete Ferroviaria Italiana, vengono erogati servizi anche per clienti interni al gruppo FSI:

- Italcertifer
- Ferrovie del Sud Est
- Mercitalia Rail
- Terminali Italia
- Blufferries

Obiettivi raggiunti



Attivazione delle linee ferroviarie ad Alta Velocità attraverso misure a terra e con treno ETR 500 Y1:

- Milano - Bologna
- Bologna - Firenze
- Torino - Milano
- Roma - Napoli
- Napoli - Salerno
- Treviglio - Brescia



Attivazione delle linee ERTMS in laboratorio per le linee Alta Velocità Roma - Napoli; Torino - Novara; Bologna - Milano; Torino - Milano; Bologna - Firenze; Treviglio - Brescia; Roma - Firenze



Messa in servizio della "Rilocala" Reggio E. - Castelfranco E., attivazione della nuova galleria di Cattolica e della "Pontremolese" Berceto - Osteriazza.



Staffetta ETR500 vs ETR1000 e Task Force 360 linee Alta Velocità rappresentata dal binomio «treno Aiace campione - tratte 360 km/h campione» per la definizione dei «risultati campione» di attivazione del sistema AV/AC e di certificazione ETR 1000.

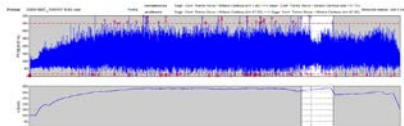


Definizione dei requisiti geometrici, meccanici e di elasticità della linea di contatto con misure statiche con carrello strumentato Geocat2 propedeutiche a quelle dinamiche con treno ETR Y1 Aiace.

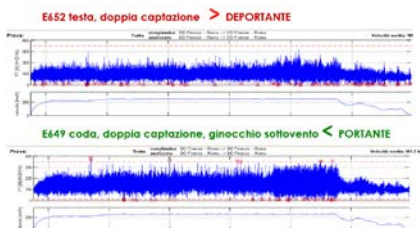


Sperimentazione del sistema diagnostico CBM (Condition Based Maintenance) a bordo del treno ETR Y1 Aiace per l'introduzione della diagnostica light basata sul concetto di predictive maintenance e finalizzata ad un innovativo sistema di manutenzione.

Obiettivi raggiunti



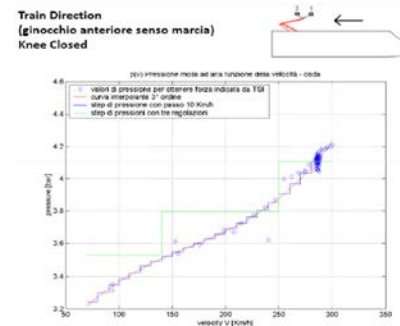
Sperimentazione di nuovi materiali in lega di rame (CuAg0,1 e CuMg0,5) per il filo di contatto che consentono di passare da un tiro di 2000 daN ad uno di 3000 daN riducendo i costi derivanti da usura e creep.



Attivazione del sistema di doppia captazione rappresentato da entrambi i pantografi in presa su linee a 3kVcc allo scopo di incrementare le prestazioni e ridurre i tempi di percorrenza.



Attività di ricerca e sperimentazione rappresentando RFI nel comitato JRC Trasporti (Joint Research Center per innovazione tecnologica) composto dal Polimi e dalle principali realtà produttive del settore ferroviario eseguendo prove per valutare il comportamento del pietrisco a velocità ≥ 330 km/h e il comportamento aerodinamico in galleria e all'incrocio di due treni sulle linee AV/AC.



Prove per lo sviluppo, la sperimentazione e la certificazione del prototipo di centralina di regolazione automatica della spinta dei pantografi in presa, presente adesso sui treni commerciali.



Monitoraggio ambientale (Rumore e Vibrazioni) a cadenza annuale per la riattivazione della tratta ferroviaria Valle Aurelia - Vigna Clara.



Diagnostica delle condizioni dell'armamento fino alla velocità di esercizio di 300 e 250 km/h sulle linee AV/AC e DD.

Obiettivi raggiunti



Sistemi di misura mobili per l'interazione ruota-rotata e la dinamica di marcia.



Definizione dei requisiti progettuali, realizzazione e omologazione dei POC, posti di confine elettrico tra il sistema elettrico a 25 kV ca e quello a 3 kV cc in corrispondenza degli imbocchi e delle interconnessioni. Misure di compatibilità elettromagnetica tra il sistema a 25 kV ca e gli impianti esistenti a 3 kV cc.



Sperimentazione di un nuovo sistema di manovra multipunto nel Circuito di San Donato e nella Stazione di Crevalcore (BO).



Pesa Dinamica SMCV - Sistema di Misura Carichi Verticali sulla linea Roccasecca – Verona.



Monitoraggio ponte in muratura sulla linea Roma – Pescara.



Studio sul modello fisico del ponte sul fiume Po a Piacenza sulla tratta Alta Capacità Milano – Bologna.

Obiettivi raggiunti



Monitoraggio vibrazionale per i lavori di adeguamento della sagoma della galleria Roseto Capo Spulico sulla linea Metaponto - Reggio Calabria.



Progetto Europeo mitigazione acustica sulla linea Roma - Firenze (Linea Lenta).



Rilievi vibrazionali per realizzazione della linea nella tratta Imperia - Confine.



Prove per correnti vaganti sulla linea Bari - Taranto.



Sperimentazione nuovi attuatori Cuore a punta mobile ACPM-RG-RT sulla linea Firenze - Bologna PM San Pellegrino.



Rilievi vibrazionali su deviatori sulla linea Firenze - Bologna P.M. di Campegine.

Obiettivi raggiunti



Monitoraggio viadotto ferroviario per velocizzazione sulla linea Foggia - San Severo.
Misure vibrazionali per raddoppio linea Tratta Cervaro – Bovino e linea Padova – Mestre.



Studio per la mitigazione rischio sismico sulla linea Battipaglia - Reggio Calabria.



Verifica del sollevamento per velocizzazione sulla tratta Casirate - Treviglio innesto Alta Velocità.
Prove per messa in servizio sghiacciamento linea di contatto.



Verifica della sovratemperatura al pantografo per Direzione Tecnica.

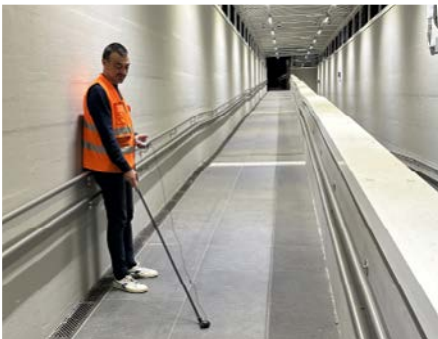


Sperimentazioni su tensione di contatto sulla Linea Bologna – Firenze.
Monitoraggio correnti vaganti Linea Bari – Taranto.



Sperimentazioni Booster.

Obiettivi raggiunti



Contributo all'attivazione di circa 100 stazioni, attraverso rilievi di conformità alle STI sugli impianti di illuminazione e informazioni al pubblico.

Le attivazioni hanno riguardato le stazioni di:

- Bologna Centrale AV
- Torino Porta Susa AV
- Reggio Emilia Medio Padana AV
- Brescia AV
- Loreto (AN)
- Milano RHO Fiera
- Milano Tibaldi (MI)
- Roma – Vigna Clara (RM)
- Bari Centrale bin 10 (BA)
- Martinsicuro (TE)
- Casarsa (UD)
- Trieste Miramare (TS)
- San Giovanni di Casarsa (UD)
- Tusa (PA)
- Santo Stefano (PA)
- Capaci (PA)
- Notarbartolo (PA)
- Perugia S. Anna (PG)
- Isernia (IS)
- Dubino (SO)
- Chiasso (Svizzera - CH)



Attivazioni impianti di trazione PKP Polonia.



Messa in servizio ETR 1000, POP, ETR 600, Giruno ecc.



Messa in servizio AGV 575.

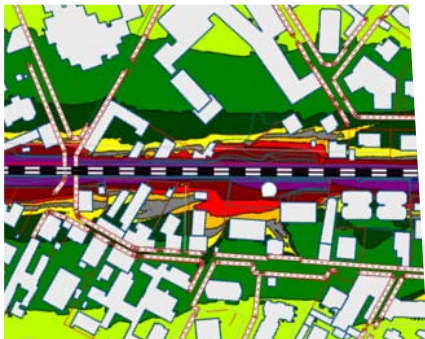
Obiettivi raggiunti



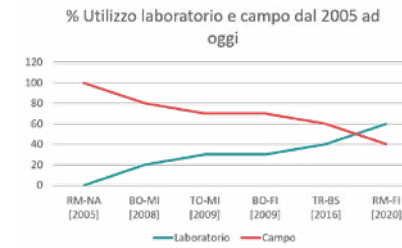
Corse Prova per omologazione di ETR 621 (Rock), ETR 412 (Blues), ETR 421 (Caravaggio), ETR 521, ETR 700, ETR 365, ETR 1000 (Progetto Spagna), E483 TRAXX DC3, ETR 204 (Doninze-tti), ETR 104 (Pop), ETR 610 (Astoro), ETR 675, ATR 220 (Swing), ETR 524 (Tilo), EC 250, ATR 803 (Stadler), ETR 322 ecc...



Misure di rugosità e TDR per la messa in servizio ETR 675.



Studi acustici per circa 1000 km di linea finalizzati all'aggiornamento del Piano di Risanamento Acustico Nazionale per verificare l'impatto dell'incremento di velocità e di traffico.



Il laboratorio nazionale ERT-MS ha contribuito, nel corso degli anni, a diminuire l'utilizzo dell'infrastruttura reale con ricadute positive sull'intero processo autorizzativo. Grazie all'impiego dell'ambiente di laboratorio, attualmente, è necessario svolgere in campo soltanto un set minimo di attività rispetto al passato.

Obiettivi raggiunti



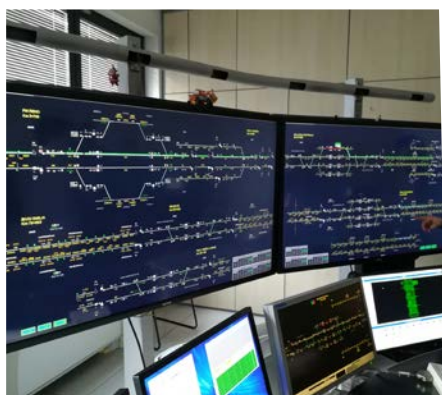
Sviluppo Sistemi include un team di Progettazione e sviluppo Software coinvolto in diversi progetti legati alla piattaforma proprietaria di RFI.

Obiettivi

Obiettivo del team è la definizione, progettazione e lo sviluppo di software per sistemi di instradamento appartenenti alla piattaforma proprietaria di RFI (per es. ACC, ACCM, CTC, SCC, SCCM).

Prodotti realizzati

- **Nucleo Vitale ACC/ACCM:** sottosistema vitale per la gestione della logica ferroviaria per uno o più impianti.
- **Quadro Luminoso Vitale:** sottosistema vitale per la generazione di immagini di quadro luminoso basate sullo stato corrente degli enti.
- **Terminale Operatore:** applicazione per sistema operativo commerciale per l'invio di comandi da agente manutentore o dirigente movimento.
- **Interfaccia Mobile Remota Sicura:** sottosistema vitale per l'invio di comandi di manutenzione attraverso un tablet commerciale.
- **Simulatore di circolazione:** applicazione per sistema operativo commerciale per finalità formative e abilitative.
- **Editor di Piano Schematico/Quadro Luminoso:** applicazione per la configurazione guidata del piano schematico di un impianto ferroviario.



ACC/ACCM

Progettazione, sviluppo ed integrazione di una piattaforma completa ACC/ACCM composta di Nucleo Vitale in sicurezza, Quadro luminoso Vitale, Terminale Operatore, Concentratori d'area, controllori di ente e schede di interfaccia di piazzale.



Obiettivi raggiunti



SIMULATORE DI CIRCOLAZIONE

Piattaforma completa di Simulazione della Circolazione in grado di creare scenari verosimili con immissione simulata dei treni, tabella oraria e possibilità di introdurre guasti e degrading ed interruzioni sul piazzale.



SISTEMA ATO ED EVC

È stato realizzato un dimostratore ATO over ETCS GoA4 per applicazione specifica URV. Sono tutt'ora in corso dei test su banco a rulli e sono previste prove sul circuito di San Donato per la fine del 2023.

Per il prodotto EVC sono state implementate tutte le funzionalità descritte nel Subset-026 e ad oggi sono stati testati in laboratorio diversi scenari descritti nel Subset-076.



INTERFACCIA MOBILE REMOTA

Il prodotto IMR è stato utilizzato per la realizzazione delle applicazioni «SIPAC» e «Protezione Interruzioni», il cui scopo è la sostituzione del regime di protezione su avvistamento con una protezione tecnologica da treni, manovre e mezzi d'opera. Il sistema è in fase di integrazione con gli impianti ACC/ACCM dei fornitori di RFI.





A cura di



Ricerca e Sviluppo
Piazza della Croce Rossa 1 - 00161 Roma

Coordinamento editoriale e creativo

Prodotti editoriali - Communication
Ferrovie dello Stato Italiane SpA
Piazza della Croce rossa, 1 - 00161 Roma

Fotografie

Immagini dell'archivio storico
di Ricerca e Sviluppo
© Archivio FS Italiane

Realizzazione, progetto grafico e stampa



Via A. Gramsci, 19 - 81031 Aversa (CE)

Edizione agosto 2023





Laboratori e Centri di Ricerca e sperimentazione Nazionali

Sede Roma

Via di Portonaccio, 175
00159 Roma

Sede Bologna San Donato

Via del Crocione, 11
40127 Bologna

Sede Firenze Osmannoro

Via Curzio Malaparte, 8
50145 Firenze

Sede Napoli Afragola

Via Arena snc
80021 Afragola, Napoli