Tecnologie emergenti per la sicurezza della circolazione ferroviaria

Firenze 27/3/2025

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE
E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Christian Lusi

Responsabile Ufficio “Sottosistema controllo comando e segnalamento a terra”

Responsabile *ad interim* Ufficio “Standard dell’infrastruttura ferroviaria”

Argomenti

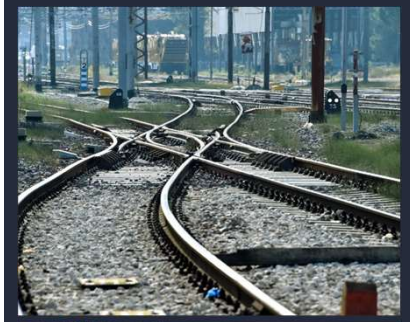
- ANSFISA
- Protezione tecnologica dei vincoli di sicurezza
- Nuove tecnologie per garantire il rispetto dei vincoli
- Possibili vulnerabilità informatiche

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

ANSFISA

ANSFISA è un ente pubblico, dotato di autonomia regolamentare, amministrativa, patrimoniale, contabile e finanziaria.
Opera sotto la vigilanza del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI



18.000 km

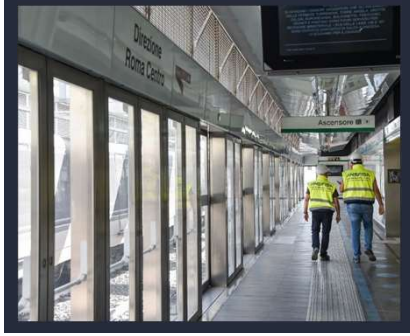
DI FERROVIE NAZIONALI REGIONALI, ISOLATE E TURISTICHE

con oltre **5.000 passaggi a livello** e **20.000 ponti, viadotti, gallerie** e **opere d'arte,** dove circolano **circa 9.000 treni al giorno**

840.000 km

DI STRADE E AUTOSTRADE

di cui **35.265 km** di **autostrade** e **strade statali (4%)** dove insistono **29.000** tra **gallerie, ponti e viadotti, cavalcavia**



IMPIANTI FISSI

metropolitane, tram, funivie, seggiovie, scale mobili, tapis roulant, ascensori pubblici

Promuove la sicurezza e assicura la vigilanza sulle condizioni di sicurezza del sistema ferroviario e delle infrastrutture stradali e autostradali e degli impianti fissi

ANSFISA

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Principali attività:

- Scrive norme, regole e procedure
- Controlla, con ispezioni e audit, interventi e organizzazione di gestori e imprese
- Si occupa di autorizzazzioni, certificazioni di sicurezza e verifiche tecniche
- Partecipa ad attività di studio e ricerca per migliorare la sicurezza della rete
- Promuove la cultura della sicurezza

ANSFISA

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Protezione tecnologica dei vincoli di sicurezza

Necessità di attrezzare la linea e i treni con **sistemi tecnologici** aventi lo scopo di:

- garantire il rispetto dei vincoli di sicurezza

- controllare i rischi connessi agli errori del personale di prima linea con compiti di sicurezza della circolazione (regolatore della circolazione, agente di condotta, ecc.)

A differenza infatti degli errori del personale di “seconda linea” (come progettisti o costruttori), i cui errori da un lato avvengono su sistemi “off line” e quindi non hanno un immediato impatto sulla sicurezza della circolazione e dall’altro sono neutralizzati dalle procedure seguite per garantire un fissato livello di integrità della sicurezza, gli errori del personale di “prima linea” hanno un impatto diretto e immediato sulla sicurezza dell’esercizio e si rendono quindi necessari sistemi automatici che intervengano in tempo reale per neutralizzarli.

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Protezione tecnologica dei vincoli di sicurezza

Regolamento per la Circolazione Ferroviaria (decreto ANSF n. 4/2012)

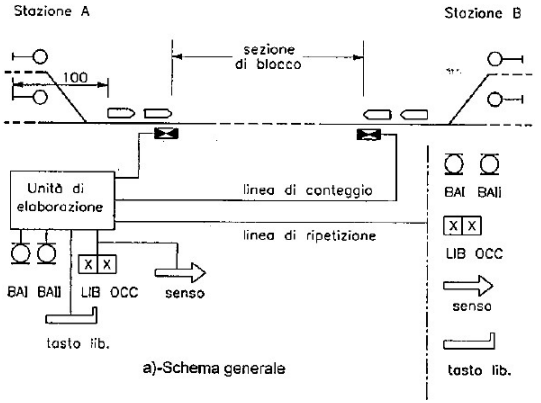
- **4.2.** Il rispetto dei vincoli di cui al punto 4.1. deve essere garantito attraverso idonee attrezzature tecnologiche della linea e dei veicoli.

- **4.20.** La circolazione dei treni deve essere protetta da un sistema di protezione della marcia, che provochi l'intervento automatico della frenatura in caso di mancato rispetto dei vincoli di sicurezza di cui al punto 4.1.

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

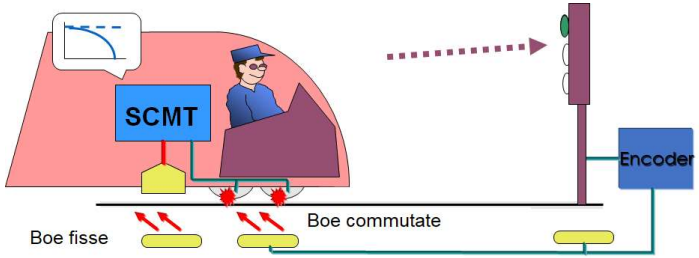
Tecnologie in uso per garantire rispetto vincoli sicurezza

Apparati centrali

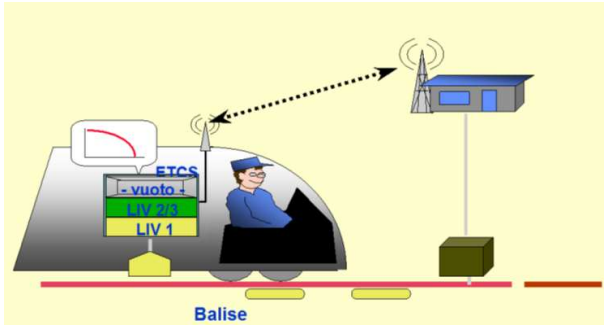


Blocco automatico

SCMT



ERTMS



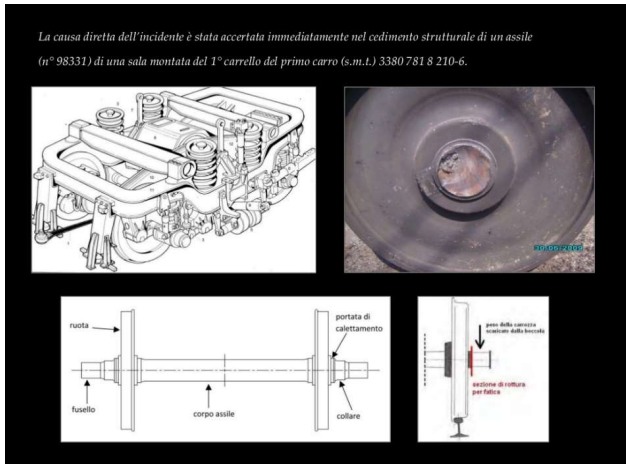
ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Gestione tecnologica di ulteriori vincoli di sicurezza?

Vincoli di integrità e corretto funzionamento di infrastruttura e veicoli

sistemi automatici per:

- monitorare automaticamente infrastruttura e veicoli in modo continuo nello spazio e nel tempo
- rilevarne le anormalità
- imporre le restrizioni di esercizio necessarie

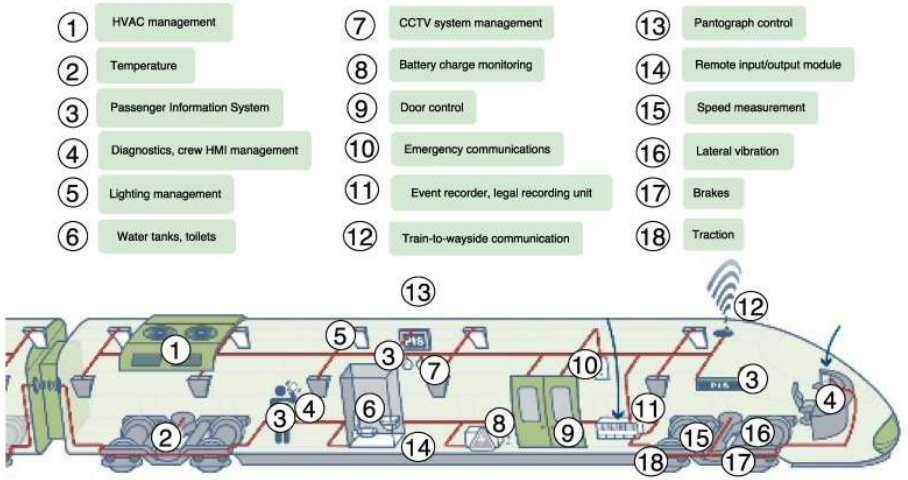


ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

Tecnologie da utilizzare allo scopo?

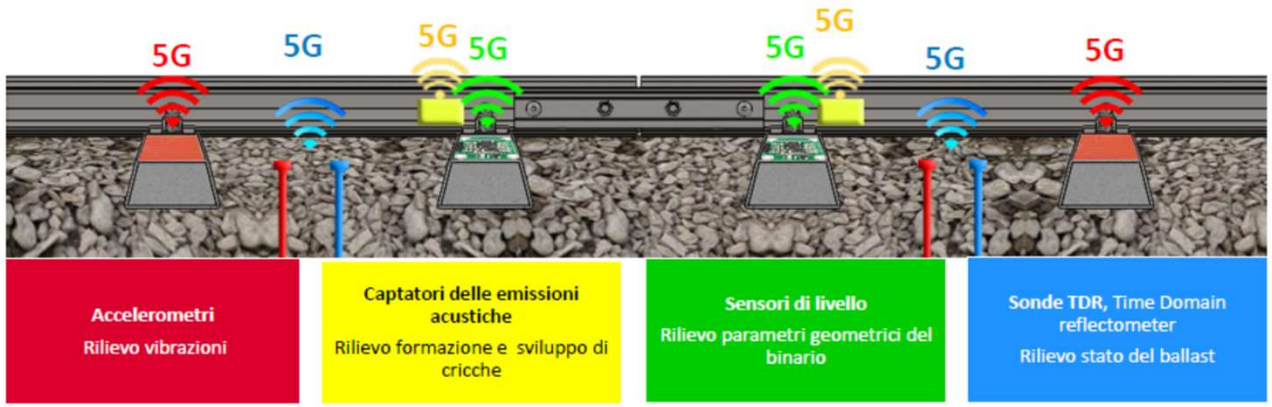
Tecnologie innovative

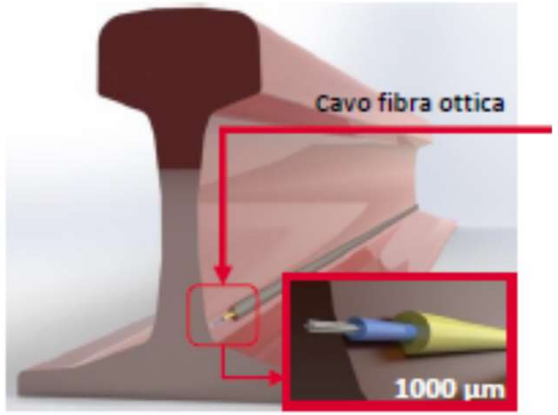
- Sensori **IoT** capillarmente diffusi su infrastruttura e veicoli
- Copertura radio **5G** per invio dati a centri di elaborazione



Supervisione della sede ferroviaria e del binario

- **Monitoraggio continuo** degli elementi base dell'infrastruttura attraverso nodi sensoriali
- **Analisi predittiva** dell'evoluzione nel tempo
- Sensori multipli intelligenti e auto-alimentati
- I dati raccolti vengono **trasmessi in tempo reale** ad un punto di raccolta per la formazione di un database con cui operare attività di diagnostica in remoto.

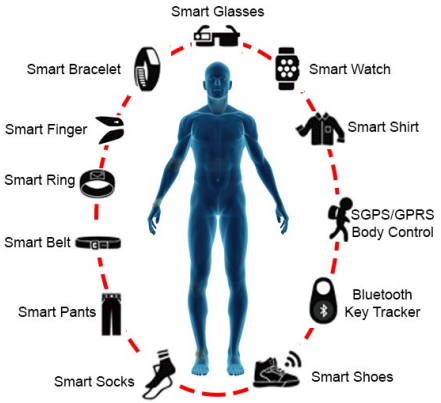




ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

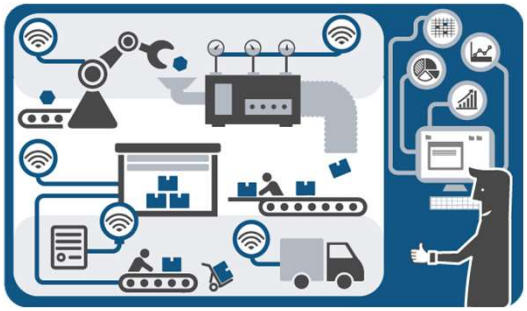
Internet of Things

Dispositivi indossabili



Interconnessione di oggetti all'infrastruttura internet attraverso dispositivi informatici incorporati

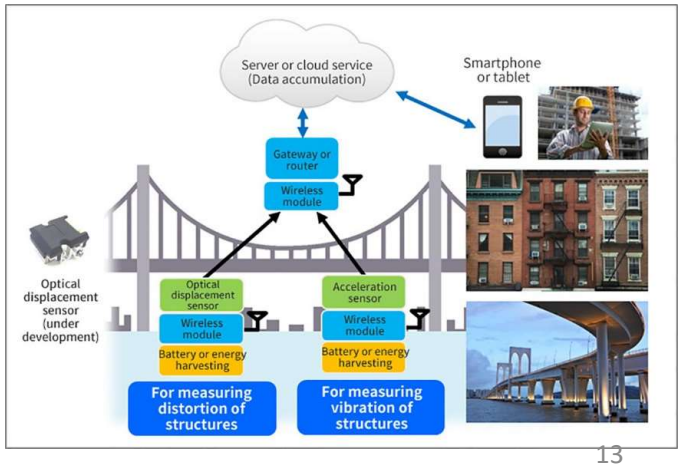
Applicazioni aziendali



Case intelligenti

Città intelligenti

Sensori ambientali



IoT: un po' di storia

1982 - Carnegie Mellon University
Alcuni studenti del Computer Science Department installano un fotosensore su un distributore di coca cola e lo collegano a Internet. Ciò permetteva a chiunque avesse accesso alla rete di sapere quante lattine erano state erogate e quante ne rimanevano.

1999 – Massachussets Institute of Technology
K. Ashton conia il termine «**Internet of things**» e teorizza la connessione di Internet al mondo fisico mediante un sistema di sensori:

«Se avessimo computer in grado di conoscere tutto ciò che c'è da sapere sulle cose, utilizzando dati raccolti senza alcun aiuto da parte nostra, saremmo in grado di monitorare e di ridurre notevolmente sprechi, perdite e costi. Potremmo sapere quando le cose devono essere sostituite, riparate o richiamate, e se sono fresche o hanno superato il loro momento migliore»

1990 – conferenza INTEROP
J. Romkey e S. Hackett presentano un tostapane Sunbeam Deluxe collegato a Internet. Il tostapane era connesso tramite TCP/IP e disponeva di un controller la cui unica funzione era di accendere o spegnere l'alimentazione.

Vulnerabilità IoT e attacchi DDoS

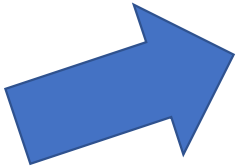
October 2016: Dyn

- a massive DDoS attack was directed at Dyn, a major DNS provider
- The attack was devastating and created disruption for many major sites, including Airbnb, Netflix, PayPal, Visa, Amazon, The New York Times, Reddit, and GitHub
- Attackers used a malware called Mirai
- Mirai creates a botnet out of compromised Internet of Things (IoT) devices such as cameras, smart TVs, radios, printers, and even baby monitors.
- To create the attack traffic, these compromised devices are all programmed to send requests to a single victim.

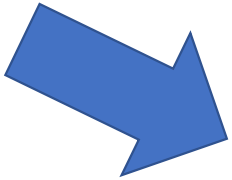
ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

5G: caratteristiche principali

- Frequenze rete accesso radio: 700 MHz, 3600-3800 MHz, 26 GHz
- Velocità di picco: 20 Gb/s (LTE attuale circa 100 Mbs)
- Consumo energetico: basso consumo energetico sia a livello di rete d'accesso sia di trasporto
- Tempo di latenza: da 30 a 50 volte inferiore al 4G
- Densità: fino a un milione di oggetti collegati alla rete per km^2 (100 volte di più che il 4G) senza impattare sulla velocità di connessione
- Posizionamento ad alta precisione: vantaggio del posizionamento su base cellulare è che funziona bene sia in ambienti indoor che outdoor. Risoluzione inferiore ad 1 m.



comandare a distanza e in tempo reale veicoli a guida autonoma, strumenti chirurgici, apparati di gestione traffico stradale, navale, aereo



monitorare in tempo reale lo stato delle infrastrutture e dei veicoli (IoT)

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

5G: vulnerabilità dei vendor

COPASIR (Comitato parlamentare per la sicurezza della Repubblica Italiana) – dic 2019

- “si ritengono ampiamente fondate le preoccupazioni circa l’ingresso di società cinesi nell’installazione, configurazione e manutenzione delle infrastrutture di rete 5G”

- “oltre all’innalzamento di idonei standard di sicurezza per accedere alla realizzazione di tali infrastrutture, si dovrebbe valutare l’esclusione delle società menzionate dalla fornitura di tecnologia per reti 5G, ove necessario a tutelare la sicurezza nazionale”

- “lo sviluppo tecnologico in questo settore, che in una fase iniziale ha visto la prevalenza degli Stati Uniti, negli ultimi anni ha visto una significativa crescita delle società cinesi (Huawei, Zte), che sono ormai significative protagoniste nel campo della tecnologia per la realizzazione di reti 5G”

- “in particolare, Huawei ha notevolmente potenziato la propria presenza commerciale nel nostro Paese, e oggi è uno dei principali attori nell’implementazione della rete 5G. Contrariamente a quanto avviene per le aziende occidentali, le società cinesi, pur essendo formalmente indipendenti dal potere governativo, sono tuttavia indirettamente collegate alle istituzioni del loro Paese, anche in virtù di alcune norme di legislazione interna”

ANSFISA
AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

5G: provvedimenti del Governo


Draghi stoppa ancora il 5G cinese. Golden power su Huawei e Zte

Draghi stoppa ancora il 5G cinese. Golden power su Huawei e Zte

Di Gabriele Carrer

Dopo l'altolà a un accordo Fastweb-Zte pochi giorni fa, il governo applica di nuovo i poteri speciali sul 5G: imposte "prescrizioni" sull'acquisto di Linkem di forniture da Huawei e Zte

06/04/2021

Decreti legislativi

- **Marzo 2021**: imposte limitazioni all'acquisto da parte di Fastweb di CPE 5G Askey e ZTE e di servizi professionali quali supporto di validazione, formazione e supporto tecnico
- **Marzo 2021**: imposte limitazioni a Linkem in merito all'acquisto di prodotti hardware e software da Huawei e ZTE per il completamento del progetto di architettura di rete "5G Stand Alone"
- **Maggio 2021**: prescrizioni imposte a Vodafone Italia in merito all'acquisto di beni e servizi necessari alla realizzazione e all'aggiornamento delle reti di accesso mobile 5G
- **Giugno 2021**: prescrizioni imposte a Fastweb in merito all'acquisto di un aggiornamento software e dei relativi servizi professionali da Huawei, al fine di rendere la release software del sistema di fatturazione (on-line charging OCS) compatibile con i servizi "5G Stand Alone"

Grazie per l’attenzione

ANSFISA

AGENZIA NAZIONALE PER LA SICUREZZA DELLE FERROVIE
E DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI

christian.lusi@ansfisa.gov.it