



SITAV



L'utilizzo delle tecniche digitali in ambito manutentivo, dalla logistica alla gestione dei mezzi ferroviari

Andrea PRONZATO e
Leonardo SOLERA

27 Marzo 2025

L'alba della digitalizzazione nel mondo ferroviario



Agli inizi degli anni settanta inizia l'introduzione dei primi concetti e sistemi digitali in ambito ferroviario

Mutuando esperienze derivate dal mondo industriale, si iniziano ad utilizzare i primi microprocessori, le RAM, le Eprom, ed altri diavoletti tecnologici che oggi ci fanno sorridere; il più scarso degli Smartphone che oggi possediamo ha una capacità operativa migliaia di volte superiore di quella contenuta nei primi prodotti ferroviari.

Ovviamente le prime semplici applicazioni erano destinate ai sistemi di controllo, regolatori, comunicazione, ecc., solo successivamente si sono estese ad applicazioni sempre più complesse, fino a prendere il controllo totale delle funzioni dei mezzi ed infrastrutture.

Mentre la conquista digitale del bordo si espandeva, iniziava anche la conquista dei sistemi di terra: segnalamento, comunicazione, diagnostiche evolute, logistica, servizi, ecc..

Con poche risorse tecnologiche disponibili iniziava l'avventura digitale nel mondo ferroviario

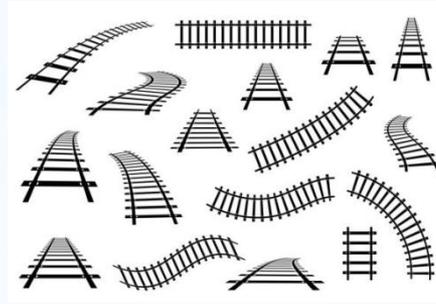


La digitalizzazione nel mondo ferroviario



I mezzi

- I sistemi di gestione e controllo di bordo
- I sistemi di gestione e controllo delle reti
- I sistemi di gestione e controllo del traffico
- I sistemi di gestione e controllo delle stazioni
-



Le reti



Le stazioni

- La logistica dei materiali
- La gestione della manutenzione
- I servizi accessori di bordo e di terra
- I sistemi di gestione della sicurezza
-



Le sale di controllo



La digitalizzazione nel mondo ferroviario

SITAV



**La digitalizzazione nel mondo ferroviario è un universo di applicazioni e soluzioni
Concentriamoci ora solo su alcune di esse da noi sperimentate ed applicate**

I Sistemi di bordo il consolidato

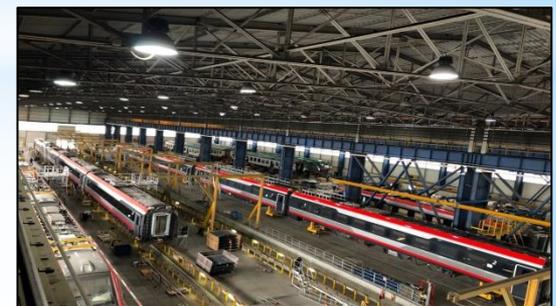


La digitalizzazione dei sistemi di bordo spesso è stata sinonimo di innovazione, i controlli e le informazioni che oggi riteniamo basilari e necessarie erano considerate irrealizzabili prima dell'avvento dei processori e delle logiche programmate.

SITAV, operando tradizionalmente nel mondo della manutenzione, ha sempre cercato di adeguare le sue strutture e le sue conoscenze tecniche alle richieste di mercato.

I nuovi sistemi di bordo richiedevano esigenze manutentive e strutture operative sempre più competenti e performanti. SITAV da tempo ha investito nel suo stabilimento di Piacenza, direttamente collegato alla rete ferroviaria, consentendo la possibilità di alimentare e testare in condizioni reali: carrozze, locomotive, tram, metropolitane fino ad arrivare ad elettrotreni completi regionali ed ad alta velocità di 250 mt.

Da tempo si è anche dotata di un centro di revisione e riparazione interna per apparati elettronici di segnale e di potenza.



I Sistemi di bordo le esperienze



L'importante esperienza maturata nel rifacimento completo delle locomotive di manovra D245 è stato un forte acceleratore per l'applicazione di tecniche digitali.

I regolatori digitali, i sistemi di comando e controllo, la diagnostica di bordo e le connessioni di terra treno per lo scarico dati ci consentono un monitoraggio remoto, tramite la nostra Control Room, dello stato delle varie locomotive sparse sul tutto il territorio.

Grazie alla digitalizzazione e al sistema di centralizzazione dei dati diagnostici siamo in grado di monitorare in tempo reale i sistemi di bordo e pianificarne meglio la manutenzione.



I Sistemi di bordo, il nuovo che avanza

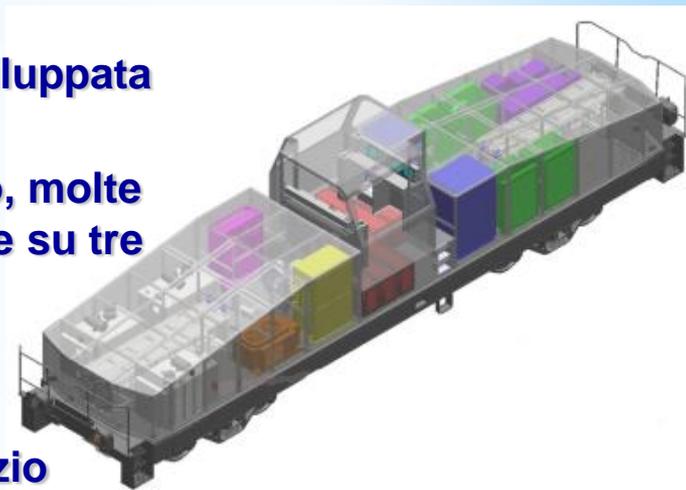


L'ultimo progetto di Sitav, la locomotiva di manovra con sistema di stoccaggio e produzione di energia ad **idrogeno**, rappresenta oggi il massimo della tecnologia da noi sviluppata ed applicata.

Oltre alla ovvia gestione digitale di tutti i sistemi di bordo, molte delle nostre risorse ingegneristiche si sono concentrate su tre nuovi aspetti operativi:

- l'integrazione funzionale di tutta la catena di trazione e produzione di energia di bordo
- l'ottimizzazione dei consumi in funzione del reale servizio
- L'ottimizzazione dell'utilizzo dei componenti finalizzato alla massima efficienza manutentiva

Inoltre, la novità e complessità dell'argomento idrogeno ci ha spinto ad individuare soluzioni semplificate per il rifornimento utilizzabili da parte dei nostri potenziali clienti



Gestione materiali per la manutenzione

La gestione dei materiali e dei magazzini è fondamentale per garantire una manutenzione veloce ed efficace, le tecniche tradizionali come fifo, lifo e altre sono considerate la normalità oggi giorno, ma da sole non sono garanzia di un buon risultato.

Magazzino digitale: un sistema consapevole dei fabbisogni correnti dei vari progetti in essere, elabora le future necessità e tramite algoritmi di valutazione suggerisce autonomamente le quantità di materiale da acquistare.

Non potendo gestire magazzini sparsi in ogni parte del territorio, altro importante parametro di valutazione è la logistica necessaria a far giungere in tempo utile i materiali nei vari punti di manutenzione.

QUESTO E' IL PASSATO ED IL PRESENTE



Gestione materiali per la manutenzione

Dovendo gestire sempre più contratti pluriennali, SITAV si è posta come obiettivo a medio e lungo termine di:

- Sviluppare tecniche di manutenzione preventiva e programmata per tutti i materiali a magazzino
- Sviluppare soluzioni di monitoraggio e gestione della obsolescenza
- Intensificare l'utilizzo di stampanti 3D per la realizzazione di particolari per piccole serie difficilmente reperibili sul mercato



Manutenzione predittiva



La gestione della manutenzione è sempre più strettamente legata alla digitalizzazione ed implementazione di sistemi digitali, 50 anni fa era impensabile semplicemente analizzare e gestire i guasti di un treno da remoto, oggi da distanza è possibile effettuare delle correzioni che consentono di superare situazioni critiche.

SITAV ha potuto direttamente constatare tali vantaggi, nella già citata esperienza con le D245, utilizzando i dati provenienti dalle varie locomotive in esercizio, siamo stati in grado di migliorare decisamente le performance di affidabilità e disponibilità iniziali.

Sicuramente in un prossimo futuro l'applicazione dell'AI consentirà un importante salto nelle tecniche di manutenzione sia predittiva che tradizionale, le Control Room saranno sempre più necessarie e determinanti.



Funzioni accessorie per gli operatori



Limitandoci solo alle funzioni accessorie collegate più o meno direttamente alla manutenzione ci potremmo « sbizzarrire » per ore.

In funzione della nostra esperienza in ambito manutentivo cosa vorremmo vedere implementato grazie alle potenzialità quasi infinite della digitalizzazione?

Seguendo questo schema vi vogliamo evidenziare alcune idee:

- Conoscere in tempo reale il livello di affidabilità di tutti i mezzi di un'unica flotta, consentendo così di poter scegliere sempre il miglior mezzo da utilizzare
- Attività di manutenzione, pilotate e monitorate in remoto con strumenti digitali rendendo sempre più efficiente il processo manutentivo
- Segnalazione informatizzata dei problemi individuati dai passeggeri, ad esempio tramite una semplice foto un passeggero può segnalare il problema, se riscontro è positivo si premia segnalazione del passeggero.
-

La digitalizzazione prossima futura per SITAV



A breve e medio termine SITAV si concentrerà nelle seguenti principali direzioni:

- Maggiore digitalizzazione all'interno dei processi manutentivi dei vari rotabili
- Integrazione globale della logistica
- Gestione della obsolescenza per i vari contratti manutentivi



- Sistemi di bordo sempre più evoluti
- Sviluppo di funzioni accessorie finalizzate alla manutenzione e servizio
- Consolidamento della Control Room per la manutenzione e servizio

SITAV

