

Viaggia
impara 

Treno mio, tuo... nostro!

Progetto educativo multimediale
per le scuole di ogni ordine e grado

TRENO...

PER SAPERNE DI PIÙ



**Viaggia
impara** 

TRENO...
PER SAPERNE DI PIÙ

Il progetto **Treno mio, tuo... nostro!**, inserito all'interno della più vasta iniziativa **Viaggia impara**, è rivolto a tutti i docenti e studenti italiani per stimolare le nuove generazioni a riflettere sui benefici del trasporto ferroviario in termini di sostenibilità, sicurezza, innovazione tecnologica e mobilità, e per sviluppare un senso di rispetto e responsabilità nei confronti di sé e degli altri.

Con questo progetto **Trenitalia** conferma una visione del treno come mezzo collettivo che appartiene a tutti e sottolinea la sua valenza di mezzo di trasporto che unisce le città, il Paese e l'Europa, favorendo la socializzazione e lo scambio culturale.

Con l'augurio che le suggestioni proposte costituiscano uno stimolo al protagonismo dei giovani, **Trenitalia** porge i suoi più sentiti saluti a tutti i docenti, agli studenti e, tramite loro, alle famiglie.

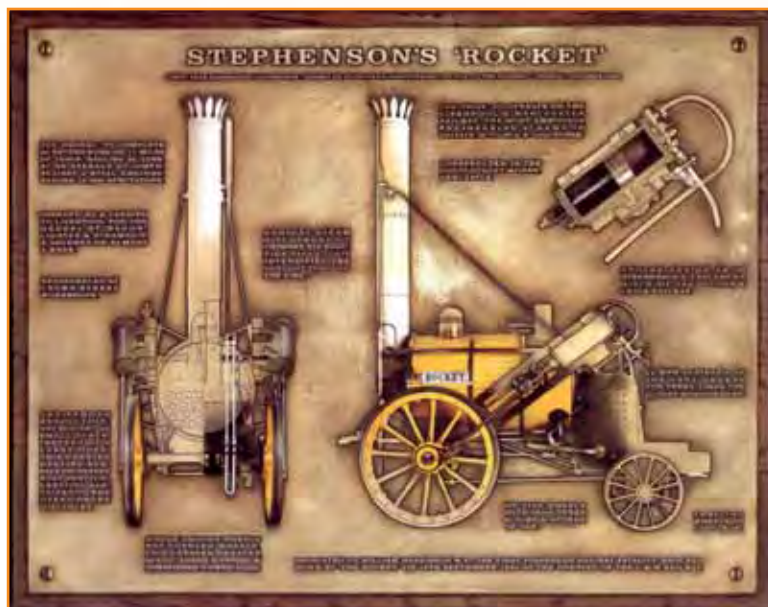
01 Nascita e sviluppo tecnico

La ferrovia nasce nei primi anni del diciannovesimo secolo e nel giro di pochi decenni provoca una rivoluzione nei commerci, nelle industrie e nella vita civile, proponendosi fin dall'inizio come mezzo di trasporto enormemente più efficace di ogni altro fino a quei tempi conosciuto, per la drastica riduzione dei tempi di viaggio, la capacità di carico e le comodità offerte ai viaggiatori.

Lo scartamento (cioè la distanza tra le due rotaie) adottato da **George Stephenson** (il più famoso e affermato tra i primi costruttori di locomotive) fu di 1435 millimetri, uno standard tuttora presente nelle principali reti di tutti i continenti e che divenne, di fatto, il primo e fondamentale elemento di unificazione del sistema ferroviario sopranazionale.

Molto famosa fu la sua locomotiva **Rocket** (razzo), affermata grazie ad alcune indovinate caratteristiche che sono state la base per il successivo sviluppo delle macchine a vapore: tra queste l'ampio forno e il tiraggio forzato dei fumi che assicuravano l'efficienza della combustione e quindi il buon rendimento complessivo della macchina.

La tecnica ferroviaria si è sempre giovata delle migliori e più avanzate tecnologie che nel tempo si sono rese disponibili, trovando in esse le soluzioni innovative e più appropriate alle complesse esigenze della costruzione e dell'esercizio.



La locomotiva Rocket di George Stephenson



In origine i veicoli e gli apparati a terra erano meccanici, poi, a partire dall'inizio del '900, è iniziata l'applicazione dell'energia elettrica alla trazione e ai sistemi di comando degli scambi e dei segnali. Dagli anni Settanta l'elettronica è entrata progressivamente in tutte le apparecchiature di terra e di bordo.

Nel frattempo, anche i sistemi di comunicazione si sono evoluti, sempre giovandosi delle soluzioni più aggiornate: in origine, lungo le linee, gli addetti all'esercizio si scambiavano segnali visivi tramite bandiere e lampade, poi vennero il telegrafo e il telefono. Oggi ogni atto comunicativo è governato dai calcolatori di terra e di bordo, che sono tra loro permanentemente connessi. Inoltre tutti gli addetti all'esercizio hanno ora in dotazione i telefoni cellulari, inseriti in una rete per la trasmissione della fonia e dei dati che ha caratteristiche tecniche specificamente studiate per le esigenze ferroviarie.

Le innovazioni tecnologiche hanno via via aumentato le prestazioni dei treni e la capacità delle linee di assorbire traffico, elevando nel contempo il livello di affidabilità di ogni componente del sistema e la sicurezza globale dell'esercizio.

Ogni nuova applicazione ha richiesto agli addetti un compito, una preparazione e un comportamento specifico, tanto da modificare radicalmente nel tempo i contenuti dei vari "mestieri".

Vediamo, per esempio, come è cambiato il mestiere del macchinista, dal tempo del vapore a oggi, in seguito all'evoluzione tecnica delle locomotive.

Locomotive a vapore

Il funzionamento della macchina a vapore si basa sulla legge fisica dell'evaporazione dell'acqua, la quale, portata alla temperatura di ebollizione, si trasforma, appunto, in vapore, aumentando il suo volume. Se i due elementi sono rinchiusi in un contenitore, non potendo espandersi, vanno in pressione creando energia.

Con un opportuno sistema di distribuzione il vapore è introdotto in un meccanismo cilindro-pistone e ne provoca il movimento alternativo. Il pistone, collegato con bielle e manovelle alle ruote della locomotiva, imprime loro il moto rotatorio che fa avanzare la locomotiva sul binario. I combustibili utilizzati in tale processo furono la legna, in origine, poi il carbone e, da ultimo (ma in Italia solo in casi limitati) la nafta.

George Stephenson



Cabina di guida di una locomotiva a vapore

La macchina si guida intervenendo sulle regolazioni del flusso del vapore e deve essere continuamente alimentata con il carbone (a forza di braccia) e con l'acqua (manovrando le apposite valvole).

L'equipaggio (macchinista e fuochista) rende possibile il ciclo di trasformazione energetica, cui contribuisce con la propria **forza fisica** e, per la condotta della macchina, agisce sui molti parametri di regolazione del motore a vapore.

Locomotive elettriche tradizionali

Nel sistema di trazione elettrica solo una parte del ciclo complessivo di conversione energetica avviene a bordo della locomotiva: infatti la produzione dell'energia elettrica è effettuata nelle centrali, mentre nella macchina avviene il ciclo conclusivo, durante il quale i motori trasformano l'energia elettrica in meccanica. I motori sono inseriti in circuiti elettrici più o meno complessi, che assumono diverse configurazioni in funzione delle condizioni di marcia della locomotiva.

Il macchinista, operando sui dispositivi di comando, **regola i parametri elettrici della locomotiva** per ottenere la potenza desiderata in ogni condizione di marcia.

Locomotive elettriche con elettronica di comando

L'elettronica è diffusamente presente sulle locomotive più recenti sia per le logiche di comando degli apparati, sia per la conversione dell'elettricità di alimentazione dei motori (elettronica di potenza). In pratica, ogni parametro e ogni condizione sono governati da veri e propri calcolatori che sovrintendono ai processi interni della locomotiva: ne consegue che il rotabile è in grado di ottimizzare la marcia, sollevando il macchinista dal compito di regolare i parametri elettrici, al contrario di quanto avveniva con le locomotive tradizionali. Per esempio il macchinista imposta la velocità di marcia desiderata e la macchina la raggiunge e la mantiene automaticamente.

Il macchinista, pertanto, **impartisce gli ordini e controlla** che il sistema operativo di bordo li esegua.

A grandi linee abbiamo, quindi, visto come sia profondamente cambiato il mestiere del macchinista, il quale, sempre dotato di grande professionalità e competenza, era in origine costretto a compiere grandi sforzi fisici, mentre ora può concentrare la sua attenzione sul corretto funzionamento della macchina, le cui apparecchiature devono eseguire gli ordini da lui impartiti. A ciò va aggiunto che i sistemi di terra e di bordo per il controllo della marcia del treno sono in grado di assistere il macchinista nelle sue decisioni e di correggerne, in sicurezza, gli eventuali errori, per esempio, frenando il treno nel caso venga superata la velocità consentita in un determinato tratto di linea o fermandolo del tutto nel caso venga indebitamente superato un segnale di arresto.



Banco di guida del Minuetto, convoglio di ultima generazione

02 La ferrovia in Italia: sintesi storica e attualità



Ferrovia Napoli-Portici del 1839: cartolina commemorativa emessa nel 1939, in occasione del centenario

Il grande statista piemontese sapeva guardare lontano, aveva una visione moderna dei problemi, considerava la loro soluzione un'opportunità da cogliere ed era un concreto e instancabile realizzatore.

A lui dobbiamo le più avanzate opere ferroviarie dell'epoca: la linea tra Torino e Genova (inaugurata il 20 febbraio 1854), il primo collegamento transalpino (traforo del Frejus, 1871), oltre alla fitta rete dei collegamenti nello Stato Piemontese. Infrastrutture che fortemente volle e che non sempre ebbe la soddisfazione di inaugurare, a causa della sua improvvisa scomparsa, avvenuta nel giugno del 1861.

In quell'anno i chilometri di ferrovie esistenti in Italia erano 2189, di cui 850 nello Stato Piemontese e altrettanti nel Lombardo Veneto. Entro il 1870 ne furono aperti altri 4000.

Nel 1905 lo Stato, con un percorso fortemente accidentato, tra contrasti politici, conseguenti cadute di Governi, scioperi del personale, nazionalizzò le ferrovie, riscattando una rete di complessivi 13.000 km.

Domenica del Corriere del 17 aprile 1949: la ricostruzione del ponte sul Po presso Pavia, tavola di Walter Molino



La prima ferrovia a essere costruita in Italia fu, nel 1839, la Napoli-Portici, prima tratta della linea Napoli-Castellammare-Nocera.

Seguiranno, nel 1840, la Milano-Monza e, in rapida successione, molte altre linee che si diramavano dalle capitali degli Stati esistenti nell'Italia preunitaria.

Così scrisse Camillo Benso conte di Cavour nel 1846 sulla *Revue Nouvelle* di Parigi:

“Più che un mezzo per arricchirsi le strade ferrate saranno un'arma potente, grazie alla quale le nazioni arriveranno a trionfare sulle forze retrograde che le trattengono in un funesto stato di infanzia industriale e politica. Per quanto grandi siano i benefici materiali che le ferrovie sono destinate a riversare sull'Italia, non esitiamo a dire che essi rimarranno assai al di sotto degli effetti morali che produrranno. Esse contribuiranno potentemente ad abbattere le meschine passioni municipali, figlie dell'ignoranza e del pregiudizio, che già sono minate dagli sforzi di tutti gli uomini illuminati d'Italia. Il futuro per il quale facciamo ogni voto è la conquista dell'indipendenza nazionale. Più di ogni riforma amministrativa, e in misura forse pari a larghe concessioni politiche, la realizzazione delle vie ferrate contribuirà a consolidare lo stato di reciproca fiducia fra governi e popoli, che è la base delle nostre future speranze. Per questo noi siamo convinti nell'indicarle come una delle principali speranze della nostra patria”.

(*Des Chemins de Fer en Italie*, 1 maggio 1846)

Camillo Benso conte di Cavour, protagonista dello sviluppo ferroviario ottocentesco



Le ferrovie ebbero un ruolo determinante nelle operazioni della Prima Guerra Mondiale, sostenendo un enorme sforzo per portare al fronte le truppe e i materiali, con conseguenti danni e logorio alle strutture.

Il periodo tra le due guerre fu caratterizzato dalla ricerca dell'efficienza e dalla ripresa degli investimenti. Non mancarono positivi risultati di esercizio.

Una seconda e moderna linea di valico, tra Bologna e Firenze, rese agevole il passaggio degli Appennini, da sempre ostacolo nelle relazioni tra la Valle Padana e il Sud d'Italia.

La Seconda Guerra Mondiale fu, anche per le ferrovie, un immane disastro: il 40% degli impianti distrutti, i due terzi delle locomotive e delle vetture danneggiate (la metà in maniera irreparabile).

Terminata la guerra, la ricostruzione fu uno dei capisaldi della storia ferroviaria italiana: fu scelto di ripristinare il preesistente, una necessità assoluta, dovendo ottenere il risultato nel più breve tempo possibile.

Nel 1949 la ricostruzione era in gran parte compiuta e il Paese si avviava verso la ripresa economica, il periodo che fu ricordato come gli anni del “miracolo economico”.

Per le ferrovie quello sarebbe stato il momento di adottare una strategia di lungo periodo, per potenziare gli impianti e ammodernare il parco rotabile.

Prevalse invece un approccio riduttivo, dovuto al convincimento che il trasporto su gomma offrisse, sia per il presente che per il futuro, le migliori risposte alle esigenze di mobilità del Paese. Il sistema ferroviario ne soffrì e volumi via via crescenti di traffico furono assorbiti dalla strada. Le Ferrovie dello Stato, tuttavia, non rallentarono la loro attività di ricerca e di sviluppo sia nel campo del materiale rotabile sia in quello delle infrastrutture.

L'elettrotreno **ETR300** il famoso **Settebello**, costruito in tre esemplari nel 1952/53, con i lussuosi e confortevoli ambienti e il fascino del belvedere frontale, ebbe immediato successo nella fondamentale relazione Milano-Roma ed entrò nella ristretta cerchia dei grandi treni di lusso che hanno fatto la storia delle ferrovie nel mondo.

La linea "direttissima" Firenze-Roma (iniziata nel 1972 e completata nel 1992), percorribile a 250 km/h, fu la prima linea europea per l'Alta Velocità. Su di essa furono adottate e felicemente sperimentate molte delle soluzioni tecniche che sono alla base delle linee ad Alta Velocità ora in costruzione.

A partire dagli anni Settanta venne progettato, sperimentato e messo in servizio il materiale rotabile per l'Alta Velocità, caratterizzato da soluzioni tecniche fortemente innovative:

- il "Pendolino", l'elettrotreno che nelle curve si inclina automaticamente, per contrastare la forza centrifuga, in modo da permettere di aumentare la velocità mantenendo alto il comfort dei passeggeri; fu costruito in diversi modelli, l'ultimo dei quali (ETR600) sta per entrare in esercizio;
- i convogli "gran comfort", composti da vetture di elevatissima qualità negli arredi e nelle dotazioni tecniche, furono realizzati in due versioni, per i servizi interni e internazionali. Al traino delle locomotive E444 hanno assicurato i collegamenti sulle lunghe distanze alla velocità massima di 200 km/h;
- gli elettrotreni ETR500, sviluppati in serie successive e via via perfezionati nelle dotazioni tecniche e nei servizi a disposizione dei passeggeri, percorrono in assoluta sicurezza le linee ad Alta Velocità arrivando fino a 300 km/h.



Manifesto per il cinquantenario delle Ferrovie dello Stato

Oltre ai convogli veloci, molta attenzione e risorse economiche sono state dedicate ai convogli per i servizi vicini e a media distanza, con il completo rinnovo di tutto il materiale rotabile rimorchiato e l'immissione in servizio di locomotive con elevate prestazioni.

Anche le linee sono state oggetto di continui e diffusi interventi tecnologici volti ad aumentarne la capacità di traffico e a elevare la sicurezza di esercizio.

Nell'ultimo quinquennio vi è stata un'accelerazione degli investimenti per un insieme organico di interventi, inseriti nel più ampio piano di sviluppo della mobilità europea.

Nel 2004 le Ferrovie dello Stato hanno investito 8,5 miliardi di euro, di cui circa il 45% per la mobilità lunga, il 35% per la mobilità locale e il 15% per la logistica (dati ufficiali di bilancio).

Si stanno quadruplicando i binari, sulle direttrici Milano-Napoli e Torino-Venezia, con le migliori soluzioni tecniche oggi disponibili per l'Alta Velocità ferroviaria: sono già in esercizio la Torino-Milano (con l'eccezione del tratto Novara-Milano) e la Roma-Napoli (con l'eccezione del tratto Afragola-Napoli).

Sono aperti i cantieri nei nodi di Torino, Milano, Bologna, Firenze, Roma e Napoli per eliminare le storiche strozzature e per garantire a tutte le categorie di treni l'agevole accesso ai centri storici.

Molta attenzione è rivolta al comfort del viaggio, a terra e a bordo, in linea con le attuali e crescenti aspettative dei passeggeri. Per rispondere a queste ultime, sono in atto ambiziosi programmi di ristrutturazione delle stazioni storiche (circa quaranta cantieri sono ora attivi), di costruzione delle nuove stazioni per l'Alta Velocità e stanno entrando in servizio nuovi treni sia per la lunga percorrenza che per i servizi vicini, dotati di arredi e di impianti in grado di fornire l'ottimale climatizzazione degli ambienti e adeguati sistemi di informazione e comunicazione.

All'acquisto dei nuovi rotabili e all'adeguamento tecnologico del parco esistente sono destinati ingenti investimenti.

Minuetto ed ETR500 in stazione



03 Un treno per ogni esigenza



Frontale dell'elettrotreno ETR500 per l'Alta Velocità

Solo con l'esperienza ci si rese conto che le maggiori velocità ferroviarie consigliavano la costruzione di veicoli più robusti, per meglio rispondere alle sollecitazioni meccaniche e per proteggere i passeggeri dall'aria e dal fumo: nacquero allora le prime innovative carrozze dotate di una struttura in legno, appositamente disegnata e fissata al telaio metallico.

Seguirono continui perfezionamenti, ognuno dei quali accrebbe via via le comodità di viaggio, tra cui: il corridoio longitudinale all'interno del veicolo, l'illuminazione con diversi sistemi (a gas, a petrolio, elettrica), la struttura del veicolo in acciaio, l'adozione della sospensione a carrelli, le porte e i sistemi di comunicazione tra i veicoli, il riscaldamento. Quest'ultimo fu dapprima assicurato con recipienti ad acqua calda, ogni volta sostituiti nelle stazioni, poi dal vapore fornito dalla locomotiva tramite una condotta che percorreva l'intero convoglio; sistemi sostituiti poi da resistenze elettriche e, più recentemente, da sofisticati apparati di climatizzazione.

Il livello di comfort atteso dai viaggiatori cresce di pari passo con il benessere sociale e le ferrovie non solo si adeguano, ma spesso anticipano questa tendenza.

Oggi la climatizzazione e l'insonorizzazione degli ambienti, i dispositivi per favorire l'uso dei computer e dei telefoni cellulari, i sistemi di comunicazione sonora e visiva sono correntemente presenti nei convogli di più recente costruzione.

Questi apparati rendono il viaggio oltre che confortevole, anche piacevole e le Ferrovie dello Stato per rispondere meglio alle esigenze della clientela, ne fanno oggetto di massicci investimenti in fase di acquisto di nuovi convogli e di adeguamento di quelli esistenti.

Le dotazioni aggiuntive di bordo sono comuni a tutti i convogli moderni e si differenziano in funzione dei servizi che questi ultimi devono eseguire.

I convogli per i servizi vicinali hanno ampie porte di accesso, allestimenti interni semplificati, di agevole manutenzione e pulizia, spazi relativamente limitati per i bagagli; non necessitano di velocità massime oltre i 160 km/h e sono capaci di forti accelerazioni, in modo da mantenere elevate velocità medie, malgrado le frequenti fermate.

I convogli per la lunga percorrenza, all'opposto, sono dotati di allestimenti interni sofisticati e di ampie bagagliere, hanno in composizione vetture bar e ristorante e raggiungono elevate velocità, fino a 300 km/h.



Interno dell'elettrotreno ETR600, ultima versione del Pendolino

Anche in ambito ferroviario, come in ogni settore della tecnica, alcune innovazioni traggono origine dalle migliori soluzioni precedenti e vengono poi adattate al nuovo contesto.

In corrispondenza di forti discontinuità tecnologiche, molti dei ritrovati esistenti vengono infatti talvolta conservati, o perché intrinsecamente validi o per la prudenza dei progettisti nel proporre eccessive novità, nel timore che queste possano essere rifiutate.

È quanto avvenne, in occasione dell'avvento della macchina a vapore, nel campo dei veicoli trainati, che non furono oggetto di innovazioni di portata pari a quelle adottate per le locomotive e mantennero così l'aspetto delle carrozze a cavalli, per attenuare la naturale diffidenza dei passeggeri verso il nuovo mezzo.

I primi veicoli passeggeri avevano infatti la stessa struttura delle precedenti carrozze, cui fu cambiata solo la parte inferiore, appoggiando la cabina al telaio del vagone ferroviario.

Nelle primissime realizzazioni si mantenne addirittura il sedile esterno sopraelevato, che un tempo era usato dal cocchiere ed era ora occupato da un agente cui erano affidati compiti di sorveglianza e di controllo dei passeggeri e dei loro bagagli.

Ecco una sintetica carrellata sui più recenti convogli che fanno parte della moderna flotta di **Trenitalia**.

Per le medie e lunghe distanze:

- gli **elettrotreni ad assetto variabile ETR450, 460, 480, 600**. Questi treni si chiamano ad **assetto variabile** perché, nelle curve, si inclinano automaticamente, attenuando il disagio provocato ai passeggeri dalla forza centrifuga. In tal modo essi possono percorrere a maggiore velocità i tratti tortuosi (fino a 250 km/h) proponendosi così come i convogli ideali per i collegamenti a lunga distanza su percorsi misti (cioè con tratte tortuose e tratte rettilinee veloci). Sono conosciuti col nome **Pendolino**, perché la loro inclinazione in curva è assimilabile al moto del pendolo. Nel caso delle tipologie più recenti, estetica e ambientazione sono firmate dallo studio **Giugiaro** e i convogli sono dotati di impianto di pressurizzazione ambientale, per eliminare i disagi provocati dalle elevate pressioni presenti nei transiti veloci in galleria;
- l'**ETR500** costituisce il treno italiano ad Alta Velocità: concepito per viaggiare a 300 km/h, può correre su tutte le linee elettrificate della rete con un elevatissimo comfort, assicurato dall'ambientazione generale del treno, che è stata curata in collaborazione con il designer **Pininfarina**. Anche questo convoglio è dotato di impianto di pressurizzazione;
- i treni **Intercity** e **Intercity Plus** assicurano i collegamenti su tutta la rete ferroviaria principale, servendo anche città non capoluogo di provincia e realizzando un efficiente sistema di interscambio con i treni del trasporto locale; sono 240 le stazioni toccate quotidianamente dai 168 treni della flotta. Questi treni viaggiano alla velocità massima di 200 km/h e sono dotati di aria climatizzata, di impianto di diffusione sonora delle informazioni, di spazi per il trasporto di passeggeri disabili e, nella maggior parte dei casi, hanno in composizione vetture ristorante e Bar Bistrot o Minibar.

Per i servizi vicinali:

- 99 treni **TAF** (Treno ad Alta Frequenzazione), caratterizzati da vetture a doppio piano con ampia capacità di trasporto e impiegati sulle linee con forte domanda;
- 350 esemplari già in esercizio dell'E464, una locomotiva dalle efficaci prestazioni e particolarmente adatta al trasporto locale, per complessive 538 locomotive entro il 2010;
- 200 treni **Minuetto**, dei quali 183 già in servizio, il nuovissimo treno per il trasporto locale prodotto con le tecnologie più avanzate e dedicato alle linee con media frequentazione;
- 52 treni **Vivalto**, dei quali 37 già assegnati; 180 in arrivo nel 2006 e 95 nel 2007; si tratta dell'ultimo nato della flotta, un treno con carrozze a doppio piano, realizzato per rispondere all'elevata domanda di mobilità locale nelle tratte più frequentate.

Nel 2006 e nel 2007, inoltre, continuerà il programma di equipaggiamento con impianti di climatizzazione delle carrozze già in servizio.



Le carrozze del Vivalto

Salottino del Minuetto

04 Alta Velocità e Alta Capacità



Sistema ERTMS: pannello di controllo del macchinista

Le linee ad Alta Velocità e le loro caratteristiche

La maggior parte delle linee ferroviarie tradizionali, con curve frequenti e pendenze accentuate, limita la velocità e la capacità dei convogli ed è per questo che in tutto il mondo si stanno costruendo nuove linee con tracciati il più possibile rettilinei e con modeste acclività, vere e proprie "autostrade ferroviarie". Esse sono dotate di impianti che si avvalgono delle più recenti tecnologie introdotte nella trazione elettrica e nei sistemi di regolazione e di controllo della marcia dei treni, con un ampio ricorso all'informatica.

Sono elettrificate a 25.000 volt, non solo perché è uno standard europeo, ma anche perché questa soluzione, a parità di costi, consente di disporre dell'elevata potenza elettrica richiesta dai convogli passeggeri veloci e da quelli merci meno veloci, ma molto pesanti.

Le Ferrovie dello Stato Italiane, per prime in Europa, hanno adottato sulle nuove linee ad Alta Velocità l'European Rail Traffic Management System/European Train Control System (ERTMS/ETCS), un sistema all'avanguardia per la gestione e il controllo del traffico che, avendo caratteristiche standard in via di estensione in tutta Europa, consente la circolazione transfrontaliera dei treni, purché dotati delle corrispondenti apparecchiature di bordo. Il sistema funziona attraverso il collegamento telefonico, di tipo GSM, tra i treni e il Posto Centrale di Controllo della marcia.

Lo standard ERTMS/ETCS scambia con continuità le informazioni sulla marcia dei treni tra la rete di computer a terra e quelli a bordo del treno. Il macchinista regola la marcia del treno in base alle indicazioni fornite dagli strumenti di bordo, non essendo più presente il tradizionale segnalamento luminoso sulla linea che, alla velocità di 300 Km/h, non sarebbe otticamente percepibile con sicurezza.

Inoltre è permanentemente attivo il controllo della marcia, che provvede a frenare in modo automatico il convoglio in caso di superamento della velocità massima ammessa.



Elettrotreno ETR500

I nuovi convogli per l'Alta Velocità

Le Ferrovie dello Stato vantano una lunga esperienza nel campo dei convogli veloci (le cui caratteristiche sono richiamate nel capitolo *I treni Italiani che fecero storia*) e per questo motivo i nuovi convogli che stanno ora entrando in servizio si avvalgono di soluzioni già ampiamente collaudate, ora migliorate in virtù delle più recenti tecnologie elettroniche e informatiche.

Parliamo per esempio dei convogli **ETR500 AV**, **ETR485** e **ETR600 Nuovo Pendolino**, ultimi modelli nati come evoluzione delle serie precedenti da anni in servizio con il nome commerciale "Eurostar Italia". L'attenzione dei progettisti si è focalizzata sulla vivibilità degli ambienti, la comodità dei posti a sedere, la funzionalità degli arredi e degli accessori, la climatizzazione, l'assenza di rumori esterni e interni, la pressurizzazione degli ambienti, il microclima, la luminosità e la visibilità verso l'esterno.

Nei saloni sono stati posizionati monitor a colori per erogare le informazioni relative al viaggio (posizione geografica, velocità di crociera, distanza dalla destinazione ecc.) e i notiziari di attualità politica, economica, sportiva e meteorologica.

Il sistema prevede la fornitura, tramite schermi ubicati nei vestiboli del treno, di altri servizi come l'accesso alle informazioni di pubblica utilità e a quelle sulle iniziative commerciali di **Trenitalia**.

Il design infine rappresenta la caratteristica distintiva dei nuovi Eurostar Italia Alta Velocità con linee stilistiche che trasmettono l'immagine di un treno tecnologico, evoluto, raffinato e veloce.

La manutenibilità - fondamentale per garantire elevati standard di servizio e ottenere vantaggi in fase di gestione del prodotto - ha rappresentato un altro dei punti cardine nella progettazione dei convogli.

I requisiti essenziali, oltre alla scelta dei materiali, hanno riguardato:

- la comodità e l'abitabilità del posto e tutte le comodità necessarie per lavorare e riposare;
- la flessibilità e modularità degli ambienti;
- la resistenza nel tempo sia degli apparati funzionali sia degli elementi di arredo;
- le elevate caratteristiche di protezione meccanica contro gli urti;
- il contenimento dei consumi energetici;
- l'esteso utilizzo di materiali riciclabili.



Modello del Nuovo Pendolino ETR600

Molta attenzione è stata inoltre dedicata al modello di servizio caratterizzato dalla cura del cliente sia a bordo che in stazione:

- servizi pre e post viaggio, che facilitano l'afflusso e il deflusso dalla stazione (taxi dedicati e sconti sul noleggio auto);
- sistemi di vendita e di informazione, riservati ai clienti dell'Alta Velocità;
- aree riservate in stazione (binari, lounge e percorsi);
- maggiori facility di viaggio.

A tutto questo si aggiungono i vantaggi, ovviamente primari, della diminuzione dei tempi di viaggio. Ecco qualche esempio in proposito.

Come cambiano i tempi di percorrenza

La tabella mette a confronto i tempi di percorrenza attuali, sulle linee tradizionali, con quelli previsti al momento in cui saranno pienamente operative le corrispondenti nuove linee ad Alta Velocità.

	Linea tradizionale	Linea ad Alta Velocità
Torino-Milano	1h 27'	50'
Milano-Bologna	1h 42'	1h
Bologna-Firenze	56'	30'
Firenze-Roma	1h 36'	1h 20'
Roma-Napoli	1h 45'	1h 05'

05 La linea ferroviaria

Storicamente la strada nacque come evoluzione dei sentieri e dei tratturi, per accogliere i veicoli dotati di ruote e ha mantenuto, nei secoli, la caratteristica di veder convivere sullo stesso sedime ogni tipo di traffico: pedoni, quadrupedi, veicoli su ruote dei tipi più svariati.

Per le strade non vi fu quindi un evento progettuale definito, ma un continuo adattamento ai traffici e, solo nell'ultimo secolo, si iniziò a progettarle e costruirle differenziandone le caratteristiche in funzione delle diverse finalità d'uso (autostrade, strade ordinarie, piste ciclabili, percorsi pedonali e quant'altro).

Il pregio della strada è che arriva ovunque, il difetto è che mal sopporta la promiscuità del traffico e, pur in presenza di regole di circolazione chiare e severe, non può garantire un accettabile livello di sicurezza, essendo quest'ultima affidata ai comportamenti individuali di migliaia di utenti: basta l'imprudenza di uno per mettere a rischio l'incolumità degli altri.

Nell'Ottocento, alla nascita del treno, fu coniato il termine **strada ferrata** perché il tracciato era dotato di rotaie in ferro. Tale denominazione, nella lingua italiana, fu presto sostituita dalla parola abbreviata "ferrovia", mentre è stata mantenuta nel francese, che continua a usare l'espressione "chemin de fer".

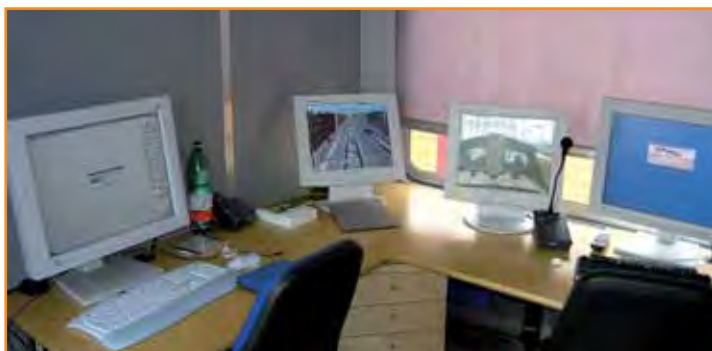


La locomotiva del treno Archimede per le misure meccaniche ed elettriche dell'Infrastruttura Ferroviaria

La *strada ferrata*, a differenza della strada, fu progettata fin dal suo inizio in stretta correlazione con il veicolo *treno*, con il quale forma un sistema indissolubile, mantenendo e perfezionando nel tempo le sue specificità.

La strada ferrata:

- è una via separata dalle interferenze con la viabilità stradale;
- è protetta, nei punti critici, da barriere invalicabili. Le moderne linee ad Alta Velocità lo sono per l'intera lunghezza;
- è dotata di tecnologie per il controllo della circolazione dei treni che avviene con le massime garanzie di sicurezza;
- ogni suo dispositivo meccanico o elettrico, come per esempio uno scambio, un passaggio a livello o un segnale, è dotato di sistemi di autocontrollo sul corretto funzionamento che, in presenza di anomalie, bloccano la circolazione dei treni, permettendo gli interventi del caso da parte degli addetti all'esercizio della linea;
- possiede specifici sistemi di controllo e di allarme per l'integrità della via contro i danni atmosferici e ambientali (anemometri, rilevatori di frane e caduta massi, rilevatori della continuità del binario, termometri di binario, telecamere ai passaggi a livello);
- è periodicamente controllata dai convogli diagnostici che, percorrendo la linea, ne rilevano le caratteristiche geometriche e segnalano eventuali danni o guasti, permettendo così di intervenire con riparazioni tempestive, prima che insorgano situazioni di potenziale pericolo;
- assicura una marcia senza scosse, in virtù delle sue favorevoli caratteristiche geometriche;
- garantisce un basso consumo energetico grazie al limitato attrito tra la ruota e la rotaia, entrambe di acciaio e con superfici di contatto lisce;
- nel caso, ormai diffusissimo, di via elettrificata, permette la circolazione di mezzi che non inquinano minimamente l'atmosfera dei luoghi attraversati. Se la linea non è elettrificata, l'esercizio è svolto con treni equipaggiati con motori diesel che utilizzano carburanti di ultima generazione e quindi a contenute emissioni inquinanti.

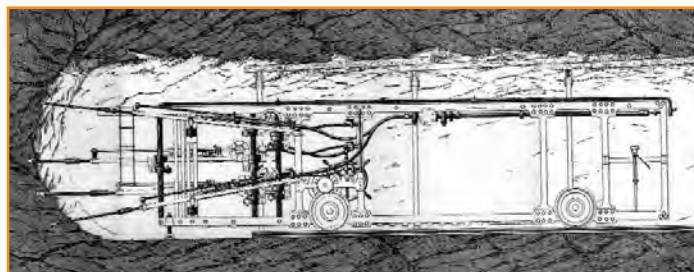


Postazione diagnostica del treno Archimede

06 I trafori e i ponti

Le forti pendenze e le curve strette penalizzano, come è ovvio, le prestazioni di una linea ferroviaria e, dovendo collocare i percorsi in zone orograficamente avverse, si ricorre alle cosiddette "opere d'arte", manufatti di alta ingegneria che, letteralmente, spianano la via:

- i trafori, che consentono di attraversare le zone montagnose alla minore altezza possibile sul livello del mare;
- i ponti e i viadotti, che consentono di superare i fiumi e gli avvallamenti del terreno.



Perforatrice ad aria compressa, utilizzata per il traforo del Frejus (1857-1871)

Le caratteristiche orografiche del territorio italiano, con la diffusa presenza di montagne e colline, di coste frastagliate, di fiumi e torrenti sparsi ovunque, hanno imposto un ampio ricorso ai ponti e alle gallerie, che da sempre rappresentano una delle voci di costo più rilevanti sia per quanto riguarda gli investimenti sia per la manutenzione. Inoltre, mentre oggi esistono tecnologie di progettazione e costruzione collaudate ed efficienti, nel passato la costruzione dei grandi ponti e soprattutto dei grandi trafori è stata ardua, costosa e drammatica per il tributo in vite umane.

I grandi itinerari transalpini, con l'eccezione del Brennero, comportarono lo scavo di un lungo traforo e di molte gallerie di avvicinamento. Queste opere furono tutte realizzate nell'Ottocento e agli inizi del Novecento.

- Il traforo del Frejus (13,6 km - lavori dal 1857 al 1871), che collega l'Italia e la Francia attraverso il Moncenisio, fu un'epica impresa e campo di sperimentazione delle tecniche di perforazione ad aria compressa inventate e via via migliorate dagli ingegneri Sommier, Grandis e Grattoni. Avanzamento giornaliero dello scavo: 2,4 m.
- La galleria Gottardo (15,3 km - lavori dal 1872 al 1882), che si trova interamente in territorio svizzero, fu realizzata con il contributo finanziario dell'Italia. È inserita nell'itinerario Milano-Zurigo. Si giovò inizialmente delle attrezzature tecniche del Frejus, poi perfezionate con l'esperienza. Avanzamento giornaliero dello scavo: 4,5 m.
- La galleria Sempione (19,8 km - lavori dal 1898 al 1906), che collega l'Italia e la Svizzera sull'itinerario Milano-Ginevra-Parigi, è composta da due "canne" parallele, la prima delle quali inaugurata nel 1906, la seconda nel 1921. Fu eseguita con perforatrici azionate con motori idraulici. Avanzamento giornaliero dello scavo: 6,8 m.

Le tre opere sono inserite in itinerari ancor oggi validissimi ma che, date le caratteristiche delle linee, risalenti a oltre un secolo fa, non sono più in grado di assorbire i flussi di traffico: le limitazioni riguardano le pendenze, la tortuosità dei tracciati, le dimensioni di molti degli attuali convogli merci che superano la sezione ottocentesca di transito delle gallerie. Sono quindi in atto, o in progetto, grandi interventi di rifacimento dei tracciati, quali:

- il traforo di base in Val di Susa per il Frejus (linea ad Alta Velocità Torino-Lione);
- il nuovo traforo del Gottardo di 50 km, in avanzata fase di realizzazione a quota più bassa;
- l'adeguamento delle linee di accesso al Sempione, a nord e a sud del traforo, anch'esse in avanzato stato di costruzione.

Per queste nuove opere ci si avvale ovviamente delle più moderne tecniche di scavo e di cantiere, che permettono la rapida esecuzione dei lavori nel pieno rispetto di ogni vincolo ambientale ed ecologico.

Anche per i ponti, di cui le linee italiane hanno grande abbondanza, c'è stata la necessità di adeguare le strutture alle prestazioni (essenzialmente un aumento dei carichi ammessi) richieste dai moderni traffici. Per questo, a parte le distruzioni belliche, tutti i grandi ponti del passato sono stati sostituiti da nuove costruzioni che consentono il transito dei moderni convogli, molto più pesanti e veloci di quelli per i quali le vecchie opere furono, a suo tempo, dimensionate. Nel passato i ponti erano realizzati in muratura e, quelli con grandi luci, erano composti da travate in traliccio metallico. Oggi prevalgono, invece, le costruzioni in calcestruzzo armato o in lamiera di acciaio saldato. Recentissima è l'adozione del ponte sospeso a grandi funi di acciaio (dette *stralli*), il cui esempio più significativo è quello sul Po, presso Piacenza, sulla linea ad Alta Velocità Milano-Bologna, ora in avanzata costruzione. Questo ponte garantisce il passaggio dei treni a 300 km/h, senza alcuna oscillazione del piano delle rotaie, requisito irrinunciabile per assicurare condizioni di sicurezza a elevate velocità.



1906: manifesto per il traforo del Sempione

07 Le stazioni



Roma Termini: atrio biglietteria

Nell'Ottocento la realizzazione delle linee ferroviarie ha prodotto nel tessuto urbano cambiamenti mai visti prima.

L'inserimento delle nuove strutture ha comportato notevoli difficoltà, dovendosi conciliare l'esigenza di porre la stazione nel centro cittadino, per gli ovvi motivi di comodità dei viaggiatori, con la necessità di non stravolgere la secolare armonia dei centri storici e di limitare i disagi prodotti dai fumi delle locomotive in zone densamente abitate. A Londra, Anversa e Berlino il treno, tra mille polemiche, penetrò violentemente in città, simbolicamente abbattendo le fortificazioni che avevano resistito agli eserciti, mentre a Milano e in tutto il Lombardo Veneto, per disposizione dell'autorità austriaca, tutte le stazioni furono costruite all'esterno della cintura muraria, le cui porte venivano chiuse nella notte per motivi di ordine pubblico: diversamente, il treno avrebbe vanificato il controllo territoriale da parte della polizia austriaca.



La Stazione Centrale di Milano

Nelle grandi città le linee provenienti da diverse direzioni, e costruite da differenti compagnie ferroviarie, avevano ognuna una propria stazione, generalmente di testa. Solo successivamente si costruirono i collegamenti con tratti di cintura ferroviaria o di attraversamento cittadino, sovente in rilevato o in trincea.

La stazione, nelle sue immediate vicinanze, incrementò l'intensità del traffico cittadino, cui si rispose adeguando la rete viaria e, soluzione assai diffusa, creando un largo piazzale davanti allo scalo ferroviario e un viale (Viale alla Stazione, *Avenue de la Gare*) in direzione del centro cittadino.

Le stazioni ottocentesche e del primo Novecento erano edifici monumentali e volevano trasmettere, con la loro imponenza, il senso del "definitivo", di un qualcosa cioè di molto attuale ma destinato a durare nel tempo.

E così è stato: le stazioni storiche sono ovunque insigni testimonianze degli stili dell'epoca in cui gli architetti seppero dare le migliori soluzioni estetiche a edifici la cui configurazione era molto condizionata dai vincoli tecnici dell'esercizio ferroviario e dalle esigenze di mobilità dei viaggiatori.

In genere, le stazioni avevano una grande tettoia metallica che copriva i binari, ai quali si accedeva dall'edificio in cui erano sistemati i servizi per i passeggeri: sale d'attesa, biglietterie, deposito bagagli, presa e consegna dei bagagli al seguito e delle merci in piccole partite spedite per ferrovia.

Torino Porta Nuova (1868 di *Alessandro Mazzucchetti* e *Carlo Ceppi*, architetti) è il tipico esempio di questa impostazione, ripetuta poi a Milano nella attuale Stazione Centrale (*Ulisse Stacchini*, architetto), iniziata nel 1912 e inaugurata nel 1931.

Quella di Milano fu l'ultima stazione con il tradizionale impianto ottocentesco. A essa si contrappone l'impostazione razionalista degli anni Trenta, i cui esempi più significativi sono Firenze Santa Maria Novella, di *Giovanni Michelucci* (1935) e Roma Termini, completata nel 1954 su un progetto iniziale di *Angiolo Mazzoni*, al quale si devono, tra le altre, le stazioni di Bolzano e di Montecatini Terme.

Finora le stazioni hanno svolto il ruolo puramente ferroviario, cui furono destinate in origine. Questa funzione non è più rispondente alle mutate esigenze dei nostri giorni in cui il viaggio, inteso come spostamento, è solo una componente dei servizi richiesti dal viaggiatore. Inoltre, l'ubicazione delle stazioni nei centri urbani le rende appetibili all'inserimento di nuove attività, specialmente terziarie, non necessariamente legate al viaggio in treno.

Questa nuova situazione richiede ristrutturazioni più o meno onerose, ma sempre nel rispetto delle architetture originarie: è quanto è stato fatto a Roma Termini e si sta attuando a Milano Centrale, Torino Porta Nuova, Napoli Centrale e negli altri maggiori impianti. Per gli scali di minore dimensione è prevista una ristrutturazione basata sui medesimi criteri.

Tutto ciò riguarda le stazioni storiche, mentre per le linee ad Alta Velocità si stanno costruendo nuovi edifici a Torino, Roma, Firenze, Bologna e Napoli. I progetti sono il risultato delle proposte elaborate nell'ambito di concorsi internazionali, una strategia adottata dal Gruppo Ferrovie dello Stato per garantire la migliore qualità architettonica e tecnico-strutturale. I nuovi impianti sono quindi stazioni e opere d'arte insieme e sono destinati anch'essi a entrare nella storia della cultura italiana.

In tutti i progetti si fa ampio ricorso ai moderni materiali che, con soluzioni leggere e trasparenti, portano la luce naturale anche negli spazi interrati.



Milano Porta Garibaldi

Le nuove stazioni sono ambienti confortevoli, dotati di servizi, negozi, caffè e ristoranti. Sono quindi funzionali per i clienti, belle da vedere, stimolanti ai fini del miglioramento del tessuto urbano circostante e, a differenza delle costruzioni ferroviarie del passato, assicurano la continuità territoriale tra i quartieri in cui sono inserite.



Alta Velocità Roma Tiburtina

Alta Velocità Torino Porta Susa

08 La strategia europea

Lo scenario economico, tecnico e normativo

“Non può esistere un’economia moderna creatrice di ricchezze e di opportunità di lavoro senza una rete di trasporti efficiente. Ciò è particolarmente vero in Europa dove, affinché le merci e le persone possano circolare velocemente e facilmente tra gli Stati membri, dobbiamo costruire gli anelli mancanti e sopprimere i colli di bottiglia nelle nostre infrastrutture di trasporto”.

(Jacques Barrot, Vicepresidente della Commissione Europea incaricato dei trasporti)

Quelle di Jacques Barrot sono affermazioni che, a prima vista, potrebbero apparire banali o scontate.

In realtà delineano uno dei principali obiettivi dell’Unione Europea che, con atti successivi dal 1991 a oggi, ha costruito il Piano strategico dei trasporti, sostenendo con cospicue erogazioni gli investimenti nei Paesi Comunitari.

Si prevede che per l’anno 2020 il traffico tra gli Stati membri sarà il doppio di quello attuale. Da qui la stima di investimenti pari a 600 milioni di euro, necessari per realizzare una rete di trasporto transeuropea moderna ed efficiente.

La cifra è imponente, per cui è stato necessario operare secondo delle priorità, concentrando gli sforzi sui grandi progetti che hanno bisogno di un coordinamento a livello europeo.

È ciò che ha fatto l’Unione Europea individuando un sistema di 30 corridoi sopranazionali, selezionati a partire dalle proposte degli Stati membri, valutando il loro valore aggiunto per l’intera comunità e il loro contributo a uno sviluppo duraturo dei trasporti, con particolare attenzione all’integrazione dei nuovi Stati.

L’investimento per questi 30 percorsi prioritari è comunque elevato (225 miliardi di euro) ed è poco probabile che gli Stati membri siano in grado di realizzarli singolarmente, ciascuno nel proprio ambito, anche in considerazione del fatto che i vari Stati stanno destinando allo sviluppo delle infrastrutture di trasporto solo l’1% in media del loro prodotto interno lordo.

A conferma della sua strategia e per favorire la coerenza degli investimenti, la Commissione ha affidato a sei personalità di alto livello la funzione di coordinatori, assegnando loro, oltre ad altri importanti compiti, quello di consigliare e di assistere i Governi nazionali sul tema cruciale del finanziamento dei progetti.

Tra i 30 corridoi, 19 riguardano le ferrovie, che si confermano essere il sistema più adatto a coprire le lunghe distanze garantendo nel contempo, a differenza degli altri mezzi di trasporto, alte prestazioni e alte capacità.

In questo scenario ferroviario, allargato a tutti gli Stati Europei, non basta costruire nuove linee e rimodernare le esistenti, ma occorre anche uniformare le caratteristiche tecniche degli impianti a terra e a bordo treno per consentire la circolazione dei mezzi nazionali sulle reti estere.

Definiti così gli aspetti finanziari e tecnici per la costruzione e l’esercizio della rete europea, l’Unione si è poi occupata delle regole per l’accesso all’infrastruttura ferroviaria e per il suo utilizzo, con l’obiettivo di favorire la concorrenza e l’integrazione fra i vari sistemi di trasporto e tra più operatori nell’ambito dello stesso sistema ferroviario.

Le Direttive Europee prevedono la separazione societaria tra il proprietario dell’in-

frastruttura ferroviaria (linee, scali, impianti e stazioni) e le Società che erogano i servizi passeggeri e merci, con rotabili di loro proprietà o noleggiati da terzi.

Il gestore dell’infrastruttura, dietro pagamento di un pedaggio di transito, deve garantire, senza discriminazioni, l’accesso a tutti gli operatori del trasporto (passeggeri e merci) che, sulla base di un Certificato di Sicurezza che ne attesti l’idoneità tecnica e gestionale, sono autorizzati a svolgere i loro servizi in tutta l’area comunitaria, con le eventuali limitazioni indicate nello stesso Certificato di Sicurezza.



Scorcio della linea ad Alta Velocità Roma-Napoli

In Italia sono stati fatti molti passi in questa direzione. Nell’ambito delle Ferrovie dello Stato sono state create due Società, **Rete Ferroviaria Italiana (RFI)** e **Trenitalia**, che gestiscono rispettivamente le infrastrutture (linee e impianti di stazione) e i servizi di trasporto.

Altre società ferroviarie, italiane ed estere, hanno ottenuto il Certificato di Sicurezza e sono autorizzate a circolare sulla rete RFI, in attuazione dei primi passi nella liberalizzazione del traffico su ferro.

I corridoi ferroviari europei interessanti l'Italia

Sono tre i corridoi che interessano il nostro territorio e che, già in fase realizzativa, miglioreranno le principali relazioni nazionali e internazionali.

- Corridoio I:** Asse ferroviario Berlino-Verona-Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo.
 Comporta il rifacimento totale delle linee e due grandi opere: il traforo di base del Brennero e il ponte stradale e ferroviario sullo Stretto di Messina. A oggi sono in cantiere, o già parzialmente aperte all'esercizio, le dorsali Milano-Napoli e Bologna-Verona, mentre il traforo del Brennero e il ponte sullo Stretto non hanno ancora una pianificazione definitiva.
- Corridoio V:** Asse ferroviario Lisbona-Lione-Torino-Milano-Verona-Trieste-Lubiana-Budapest-Kiev.
 Comporta la costruzione di linee ad Alta Velocità/Alta Capacità sull'intero percorso e il traforo di base del Frejus. Queste opere sono già state realizzate nella tratta Torino-Novara, sono in fase di realizzazione avanzata da Novara a Milano e stanno per entrare in cantiere a Est di Milano, con una pianificazione temporale di breve-medio periodo. Per il traforo di base del Frejus è in corso l'iter di approvazione del progetto finale.
- Corridoio dei due mari:** Asse ferroviario Lione-Genova-Basilea-Rotterdam-Anversa.
 Questo asse riveste un'importanza cruciale per il traffico Nord-Sud, collegando i porti di Rotterdam e di Anversa a quello di Genova. In territorio italiano prevede il potenziamento delle linee esistenti e una nuova linea ad Alta Velocità/Alta Capacità tra Milano e Genova.



09 I treni italiani che fecero storia

Dal 1839, anno di inaugurazione della prima linea ferroviaria italiana, la Napoli-Portici, hanno circolato sulla rete italiana centinaia di diversi modelli di locomotive e di carrozze e sarebbe arduo, oltre che certamente tedioso, citarli tutti. Questa breve rassegna ricorda alcune macchine che, per le loro indovinate caratteristiche, ebbero grande successo e, a buon diritto, sono entrate nella storia ferroviaria non solo italiana.

Locomotive a vapore

La linea Genova-Torino fu inaugurata il 20 febbraio 1854; nella tratta sud, da Genova a Busalla, presenta un'acclività del trentacinque per mille (vale a dire che, in un chilometro, la ferrovia guadagna una quota di trentacinque metri). È una pendenza molto forte in ambito ferroviario e, per assicurare la trazione dei pesanti treni merci, furono interpellate le migliori officine dell'epoca: la soluzione fu trovata dalle officine Stephenson che costruirono una macchina a due assi motori e molto compatta. La locomotiva fu perfezionata nelle officine italiane e, accoppiata in doppia trazione, svolse così bene il suo compito da essere soprannominata **Mastodonte dei Giovi**, benché avesse un aspetto tutt'altro che mastodontico.

Innumerevoli furono le macchine a vapore progettate e costruite in Italia e, malgrado fossero tecnicamente validissime, nessuna ebbe la notorietà delle più blasonate macchine estere, che erano il risultato di sistemi industriali innegabilmente più avanzati del nostro. Le macchine italiane erano contraddistinte da una grande semplicità costruttiva e, quindi, da una intrinseca robustezza, oltre che da



La locomotiva Mastodonte dei Giovi

Il carrello ha l'asse portante con ruote di piccolo diametro e l'asse motore che, mosso dalle bielle, partecipa allo sforzo di trazione.

- La **distribuzione del vapore a valvole**, al posto della tradizionale distribuzione a cassetto, permette di ridurre sensibilmente gli attriti e quindi migliora il rendimento meccanico della macchina. Il progetto fu firmato da *Arturo Caprotti*.
- Il **preriscaldamento dell'acqua**, prima della sua immissione in caldaia, tramite i fumi della combustione, migliorò il rendimento termico della macchina del 20%, nelle condizioni ottimali. Progetto degli ingegneri *Attilio Franco* e *Piero Crosti*.

Locomotive elettriche ed elettrotreni

L'Italia, priva di carbone fossile, ma ricca di risorse idriche, nel 1902 sperimentò e mise a punto il sistema di trazione elettrica trifase sulle linee della Valtellina e, vistone il successo, ne decise l'estensione, dando priorità all'elettificazione delle linee più acclivi, prima fra tutte quella dei Giovi, che collega Genova con la Pianura Padana. Per questa linea fu appositamente progettata la locomotiva E550 che, con i suoi cinque assi motori, affrontava facilmente le forti pendenze della linea. Si guadagnò l'appellativo di **Piccolo Gigante dei Giovi**.



La locomotiva E550, il Piccolo Gigante dei Giovi



La locomotiva 625 La Signorina

un aspetto particolarmente aggraziato. Celebri furono le unità 625 e 640 che, appunto per le loro qualità estetiche, ebbero il simpatico appellativo di **La Signorina**.

Tre furono i principali contributi dei tecnici italiani che, brevettati, ebbero larga applicazione anche nelle locomotive a vapore costruite all'estero.

- Il carrello anteriore di guida, che migliora l'iscrizione in curva della locomotiva, fu firmato da *Giuseppe Zara* ed è conosciuto come **Carrello italiano**.

Il primo esemplare uscì dalla fabbrica nel 1908 e fu la prima locomotiva elettrica interamente costruita in Italia nelle officine ferroviarie di Vado Ligure, nei pressi di Savona. Lo stabilimento di Vado nacque con la produzione della E550 ed è tuttora in attività per la costruzione di locomotive di ultima generazione.

Nel 1928 le Ferrovie dello Stato sperimentarono con successo il sistema di trazione elettrica a corrente continua e ne decisero l'estensione sulle linee del Centro Sud, all'epoca non ancora elettrificate. Successivamente, il sistema a corrente continua sostituì il precedente a corrente alternata che fu definitivamente soppiantato nel 1975.

Il sistema a corrente continua, a differenza del precedente, consente elevate velocità di esercizio e le Ferrovie dello Stato, in collaborazione con la Breda, progettò un elettrotreno che ottenne brillanti primati ed ebbe, per questo, grande risonanza mondiale: l'**ETR200**, che fu esposto a New York e a Parigi. Esso aveva un inconfondibile profilo aerodinamico, di ispirazione aeronautica, e offriva ogni comodità negli ampi spazi interni. Nel 1939 superò i 200 km/h, ma, soprattutto, mantenne su una tratta di 200 km la media di 176 km/h stabilendo il record mondiale. Questo dimostrava che vi era la reale possibilità di effettuare collegamenti veloci sulle grandi distanze, disponendo di mezzi e infrastrutture adeguati.

Nel 1953, conclusa la difficile fase di ricostruzione dopo gli immensi danni di guerra, le Ferrovie dello Stato, sempre in collaborazione con la Breda, misero in servizio l'elettrotreno **ETR300 Settebello**, così chiamato perché composto da sette eleganti vetture, con ampi scompartimenti, veri salotti su rotaia, ristorante-bar e un ampio belvedere frontale che dava ai passeggeri l'emozione della visuale della linea, quasi fossero alla guida del treno. Era molto ambito accedervi e fu un elemento decisivo per il successo del treno. Costruito in tre esemplari, l'ETR300 assicurò per oltre trent'anni collegamenti di lusso tra Milano e la capitale.

Nel 1960, in occasione delle Olimpiadi di Roma, entrò in servizio un altro elettrotreno che, riprendendo l'estetica del Settebello, era composto da quattro elementi, ognuno dei quali arredato con un colore diverso. E per questo fu chiamato **Arlecchino**.

Sempre in tema di elettrotreni un posto di rilievo ha certamente il **Pendolino**, realizzato dalle Ferrovie dello Stato in collaborazione con Fiat Ferroviaria. È così chiamato perché in curva si inclina automaticamente verso l'interno per attenuare gli effetti della forza centrifuga. Il Pendolino, i cui primi esemplari di serie sono in servizio da un ventennio, è stato massicciamente venduto all'estero, Cina compresa. L'ultima e più perfezionata versione sta per essere consegnata a **Trenitalia** e alla società italo-svizzera **Cisalpino**. Ormai questa non è più storia, ma realtà presente per la quale si rimanda agli altri capitoli.

Automotrici termiche

Un posto particolare nella storia delle ferrovie è occupato dalle automotrici italiane azionate da motori termici, inizialmente a benzina e successivamente a gasolio.

Sviluppate in molti modelli dalle maggiori industrie nazionali (Breda, Fiat, Ansaldo), fu la soluzione ideale per le linee a scarso traffico e per quelle con profilo accidentato, nelle quali la trazione a vapore mostrava evidenti limiti tecnici ed



Elettrotreno Breda ETR200 in costruzione



La Littorina automotrice con motore termico

economici. Queste automotrici furono chiamate **Littorine**, perché una di esse fu utilizzata da Mussolini in occasione dell'inaugurazione della città di Littoria.

La famiglia delle automotrici termiche ebbe notevole sviluppo anche nel dopoguerra: diffusissime sulla rete italiana, furono largamente esportate in Europa e in altre parti del mondo.

10 Il treno e l'ambiente



Carrozza PVTRAIN con pannelli fotovoltaici

Il viaggio, qualunque sia il mezzo utilizzato, comporta una trasformazione energetica con il conseguente impatto ecologico, la cui entità dipende non solo dalla tipologia delle sostanze scaricate nell'ambiente, ma anche dalle quantità assolute delle stesse.

Il treno fu il primo mezzo di trasporto che soppiantò la trazione animale e, rispetto a essa, era certamente molto più inquinante, a causa della combustione del carbone. All'inizio della storia ferroviaria, i volumi di traffico erano relativamente bassi e, comunque, tali da non provocare significativi danni ambientali.

Il problema si manifestò invece già a fine Ottocento, soprattutto nei nodi di rilevante traffico, in prossimità delle grandi città. Proprio allora, però, ebbe inizio l'era della trazione elettrica, che risolse alla radice ogni problema relativo alle emissioni dei veicoli ferroviari, facendo del treno, in assoluto, il mezzo più rispettoso del contesto ambientale in cui si muove.

In proposito, va anche ricordato che il ciclo globale della trasformazione energetica, che ha inizio nelle centrali elettriche e si conclude nei motori dei veicoli ferroviari, ha un rendimento complessivo superiore a quello dei veicoli con trazione termica e che le attuali tecnologie delle centrali elettriche permettono di contenere gli impatti sull'ambiente.

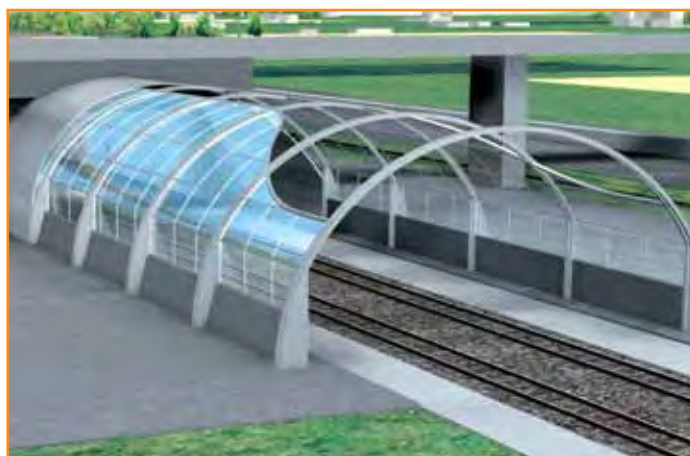


Immagine di linea nello scenario agricolo con le Alpi sullo sfondo

L'attenzione alle emissioni è solo un aspetto del problema e, nell'ambito di un approccio globale, le Ferrovie dello Stato hanno da tempo attuato una strategia che copre tutti gli aspetti dell'equilibrio ecologico.

Vediamone alcuni.

- La progettazione delle linee tiene conto del corretto inserimento nell'ambiente esistente, minimizzando le modifiche al paesaggio, rimodellando le infrastrutture attraversate (strade, canali, linee elettriche), evitando le aree protette e altro ancora. È questo, con un termine molto in voga, l'approccio dolce.
- Durante la costruzione delle nuove linee i materiali di risulta vengono correttamente smaltiti e, quando possibile, riutilizzati come inerti, riducendo così il ricorso alle cave.
- La progettazione dei rotabili recepisce le migliori soluzioni tecniche, tra cui l'utilizzo di materiali riciclabili, di ruote a bassa emissione acustica, di rivestimenti con pellicole antigraffiti (che permettono di evitare i solventi chimici per la rimozione degli stessi), di isolanti termici per la riduzione delle dispersioni.
- La trazione elettrica, oltre a offrire i tradizionali vantaggi delle inesistenti emissioni da parte delle locomotive, si avvale ora dell'elettronica che, con i suoi ottimali rendimenti, riduce il consumo energetico globale.
- Nel caso di veicoli con motori termici vengono impiegati combustibili a basso inquinamento e i motori sono in regola con le vigenti normative. Va osservato che il traffico gestito con trazione termica è marginale rispetto a quello effettuato con trazione elettrica.
- È in atto l'utilizzo dell'energia solare per alcune attrezzature di segnalamento ed è stato avviato un progetto per l'alimentazione fotovoltaica degli impianti a bordo treno. (*Progetto PVTRAIN-Photovoltaic Train*).



Esempio di mitigazione ambientale di una linea ad Alta Velocità

A testimonianza dell'impegno e soprattutto dei risultati ottenuti, ecco alcuni elementi estratti dal *Rapporto Ambientale 2005* di Trenitalia.

- **Minori consumi energetici.** Dal 1996 al 2004, mentre aumenta il numero dei viaggiatori (+10,98%) e la quantità delle merci trasportate (+5%), i consumi totali di energia per trazione calano dell'8,7%.
- **Minore utilizzo d'acqua e più tecnologia per la depurazione.** L'utilizzo di acqua industriale è in progressiva diminuzione (dal 2001 al 2004 si riscontra una riduzione del 18%). I principali siti produttivi aziendali sono dotati di impianti di depurazione delle acque reflue e di sistemi chiusi per il recupero delle stesse.
- **Minor produzione di rifiuti e più capacità di recupero.** Nel triennio 2001-2003 la produzione assoluta di rifiuti speciali diminuisce del 21%, il 90% dei rifiuti metallici viene riciclato, mentre il 70% degli imballaggi, il 100% degli oli esausti e degli accumulatori al piombo viene conferito ai rispettivi consorzi di recupero. È cominciata la raccolta differenziata dei rifiuti a bordo treno.
- **Risoluzione del problema dell'amianto.** Con la bonifica o la radiazione dei 14.000 rotabili contenenti amianto, è stato risolto uno dei principali problemi ambientali del settore ferroviario. L'intervento ha comportato un grande sforzo organizzativo e finanziario e ora **l'intero parco circolante è in sicurezza.**

Tutto questo dimostra quanto il *sistema treno* sia ricettivo nell'applicazione delle tecnologie di protezione ambientale e quanto grande sia il suo potenziale per ulteriori miglioramenti, nel prevedibile scenario caratterizzato dal continuo aumento dei costi energetici e dall'introduzione di normative ecologiche sempre più restrittive.



Linea ad Alta Velocità nei pressi di Roma: pannelli antirumore

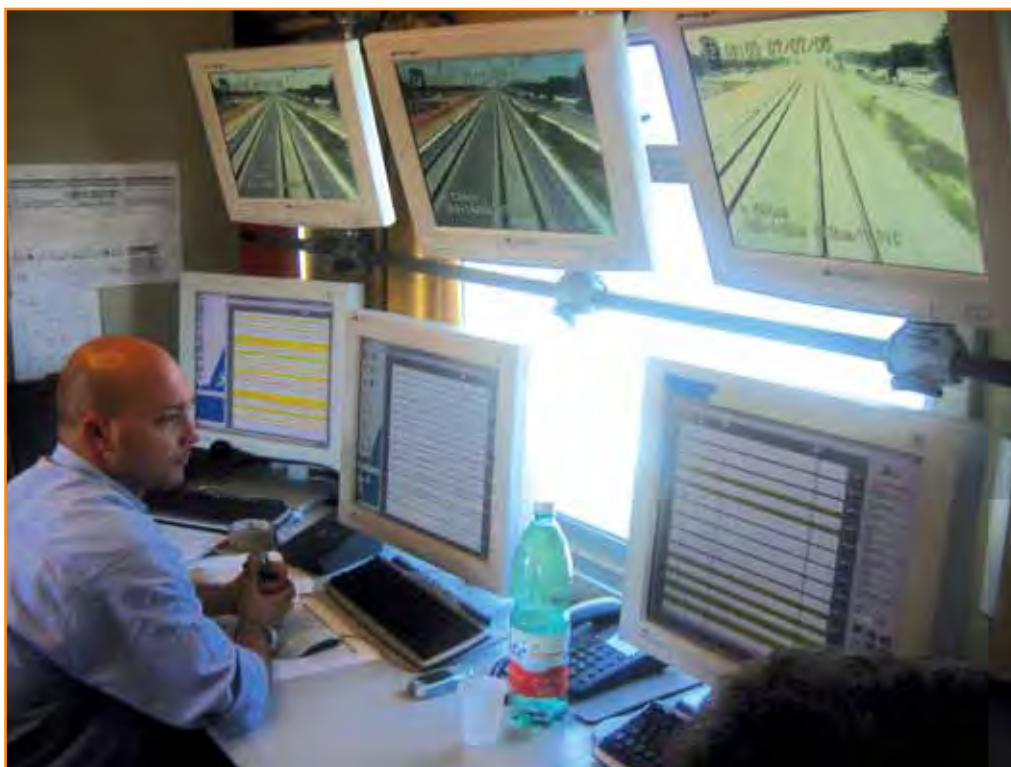
11 La sicurezza

Nel sistema ferroviario la sicurezza è ricercata e ottenuta in ogni processo operativo, dalla progettazione all'esercizio, con ferree regole di esecuzione e di controllo, continuamente perfezionate sulla base dell'esperienza e congruenti con le tecnologie ferroviarie adottate.

Massima è l'attenzione dedicata alla prevenzione (sicurezza attiva) e alla limitazione degli eventuali danni (sicurezza passiva) e i risultati premiano questa strategia.

Ecco qualche esempio.

- Per le linee è prevista, già in fase di progetto, la protezione dei tracciati da ogni prevedibile occupazione della sede, con opere di difesa contro frane, allagamenti e altri eventi. Inoltre si mantengono le opportune distanze dalle sedi stradali: nel caso di attraversamenti di luoghi franosì o quando non sia possibile proteggere il percorso con opere fisse di difesa, sono utilizzati sistemi di monitoraggio del terreno e dispositivi di allarme che automaticamente bloccano la circolazione dei treni.
- I ponti e le gallerie sono oggetto di controlli tecnici periodici, con ispezioni in loco e, nei casi più delicati, sono dotati di sensori elettronici che ne controllano lo stato di integrità in tempo reale.
- Le condizioni dell'intera infrastruttura sono controllate dai treni diagnostici che, dotati di sensori di rilevazione, percorrono le tratte con frequenze prestabilite e ne rilevano le caratteristiche geometriche e di integrità, evidenziando ogni difetto e gli scostamenti dalle condizioni ottimali. In caso di anomalie, in attesa dei ripristini, si prescrivono ai convogli le opportune limitazioni di velocità.
- La velocità massima ammessa in ogni tratto è condizionata dal profilo orizzontale (curve) e verticale (pendenze), dalle caratteristiche delle rotaie, dalla presenza di passaggi a livello, dalle tecnologie di circolazione, dagli eventuali limiti delle opere di ingegneria (per esempio i ponti), in definitiva da ogni fattore che possa influenzare la sicurezza di marcia.
- Analoghi criteri di prevenzione e controllo sono adottati per i veicoli.



Treno diagnostico: postazione di lavoro

Oltre ai controlli qualitativi in fabbrica, ogni veicolo è infatti soggetto a riparazioni cicliche la cui frequenza è prescritta tenendo conto delle modalità d'uso.

Sui mezzi più recenti è installato anche un sistema diagnostico degli impianti che notifica al macchinista in tempo reale ogni anomalia e fornisce ai responsabili della manutenzione i dati per intervenire sui problemi rilevati. Anche singoli componenti dei treni, come per esempio le ruote, sono oggetto di una normativa molto restrittiva. Ognuna di esse, infatti, ha un numero di matricola e tutti i controlli periodici e gli interventi di officina sono registrati in un archivio elettronico: le ruote sostituite vengono immediatamente distrutte, per evitare che siano erroneamente rimesse in esercizio o impropriamente riutilizzate altrove.



Officina Trenitalia di Vicenza: tornio per la profilatura delle ruote

- La circolazione dei treni è regolamentata nei minimi dettagli e ogni linea è dotata di sistemi tecnologici che comandano e controllano i semafori, gli scambi, i passaggi a livello e che verificano l'integrità e la disponibilità della via prima di autorizzare un treno al movimento.
- Tutto il personale addetto alla circolazione dei treni è dotato di telefoni cellulari, inseriti in una rete privata delle Ferrovie dello Stato, la quale è dotata di specifiche caratteristiche tecnologiche. Tramite questa è possibile scambiare informazioni tra terra e bordo treno, a integrazione di quelle gestite dai sistemi di segnalamento.

Tutto ciò porta a risultati decisamente buoni: dati ufficiali italiani dicono che gli incidenti per milione di treno/chilometro sono costantemente diminuiti, passando tra il 1997 e il 2005 da 0,42 a 0,17. Questi dati fanno delle nostre ferrovie le più sicure d'Europa. (Vedi grafico nella pagina)

Questo è il risultato non solo delle norme e delle tecnologie di terra e di bordo, ma anche della cultura della sicurezza che ispira i comportamenti quotidiani degli operatori ferroviari.

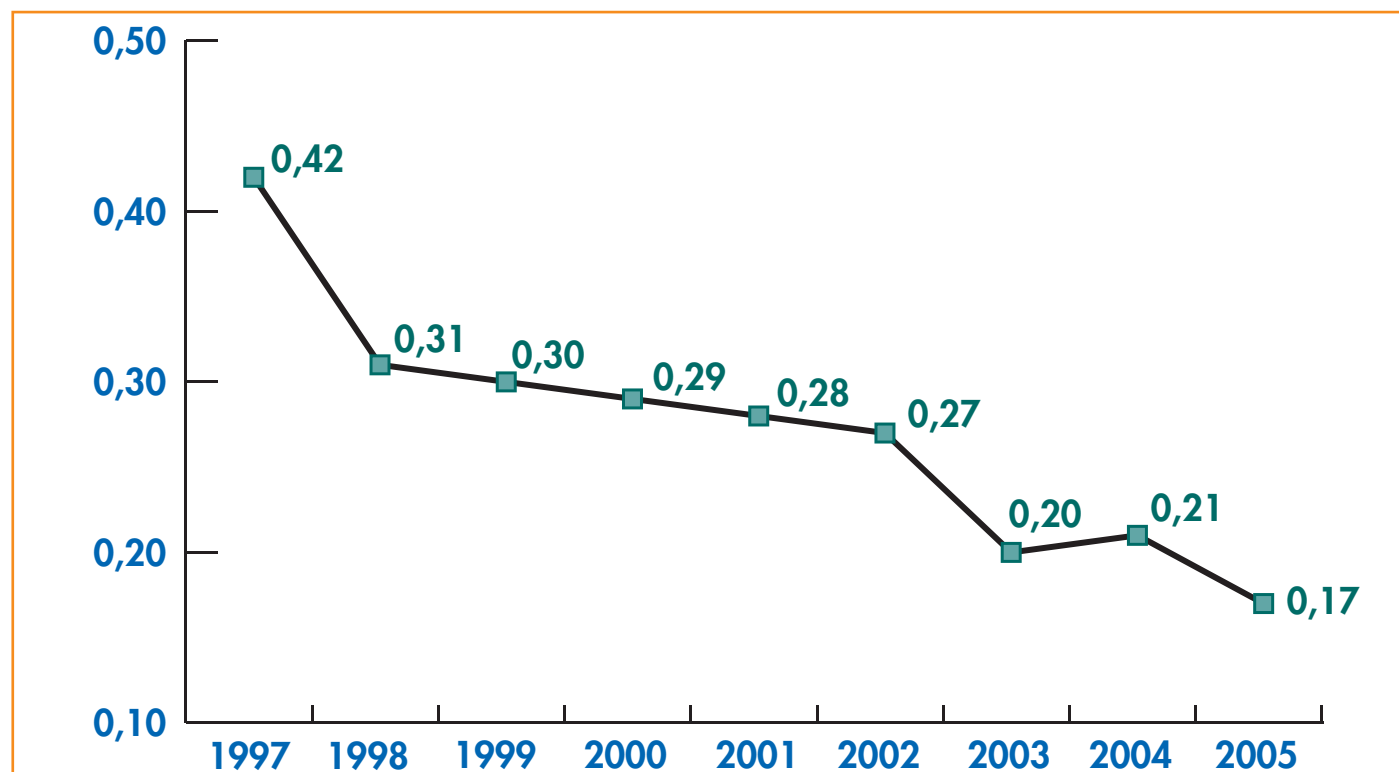
Ogni inconveniente di esercizio è analizzato nelle cause e nelle possibili conseguenze per valutare eventuali miglioramenti tecnici agli impianti o modifiche alla normativa ed è materia di studio nei corsi professionali cui partecipano periodicamente gli addetti all'esercizio (macchinisti, dirigenti movimento, tecnici di manutenzione).

Molta attenzione è rivolta anche al comportamento dei passeggeri, sensibilizzati con campagne pubblicitarie e con appelli sonori invitanti al corretto comportamento, in particolare nelle fasi di salita e di discesa dai convogli.

Per assicurare costantemente standard di sicurezza adeguati alla continua evoluzione delle prestazioni, è in corso un ulteriore piano di interventi sui sistemi automatici di controllo della circolazione e della marcia dei treni.



Operaio al lavoro



Fonte FS

Incidenti sulla rete FS per milione di treno/chilometro

12 La rete e gli investimenti

Le Ferrovie dello Stato dispongono oggi di 16.200 km di linee, di cui 6300 km a doppio binario e 11.000 elettrificati, con 2400 stazioni e fermate e 479 impianti per le merci.

Per superare le diffuse accidentalità del territorio sono in esercizio 1380 km di gallerie e i ponti fluviali e stradali sono oltre 500.

Si tratta di un'infrastruttura che copre in modo omogeneo e capillare il territorio nazionale, pur con densità di traffico assai diversificate tra le varie relazioni. Vi sono linee ad alta frequentazione: esse comprendono le direttrici internazionali e gli assi di collegamento fra le principali città, linee ad Alta Velocità incluse. Le altre linee sono caratterizzate da livelli di traffico inferiori: esse costituiscono la maglia di collegamento nell'ambito dei bacini regionali e svolgono inoltre una funzione di connessione tra le principali direttrici, rappresentando anche una preziosa alternativa nei casi di interruzione delle linee principali.

Come accennato nel capitolo *La Ferrovia in Italia: sintesi storica e attualità*, la rete si sviluppò principalmente tra la fine dell'800 e i primi del '900. Questo non tragga in inganno circa la sua attuale validità e funzionalità: fermi restando i percorsi fondamentali, vi sono stati un continuo miglioramento dei tracciati, raddoppi inclusi, e un adeguato aggiornamento tecnologico, che hanno incrementato via via le velocità commerciali e la capacità delle linee di assorbire i crescenti volumi di traffico.

Ecco un breve, non esaustivo, elenco di questi interventi, attuati in più di un secolo e con una forte accelerazione negli ultimi decenni:

- il passaggio dalla trazione a vapore a quella elettrica sulle linee principali e a quella diesel sulle linee a scarso traffico. Per la storia, l'elettificazione cominciò nel 1902 e gli ultimi servizi a vapore terminarono negli anni '70;
- l'entrata in servizio di locomotive ed elettrotreni di grande potenza;
- il raddoppio dei binari e, nei pressi dei grandi nodi, il loro quadruplicamento;
- la rettifica dei percorsi più tortuosi e, tramite gallerie a bassa quota, l'abbandono delle tratte più acclivi;
- la posa di binari pesanti (ora la rotaia standard è di 60 chili al metro lineare), assicurati a robuste traverse in cemento armato;
- l'adozione di tecnologie di regolazione e controllo del traffico, continuamente perfezionate allo stato dell'arte del settore.

Tutto ciò non basta, perché, aumentando il traffico, tuttora ci si imbatte in residue limitazioni e colli di bottiglia, quali:

- la saturazione di molte tratte della rete principale;
- la coesistenza sugli stessi binari di categorie di traffico operativamente tra loro incompatibili (treni a lunga percorrenza, treni con frequenti fermate, treni merci);
- la saturazione dei principali nodi in corrispondenza delle maggiori città;
- le limitazioni degli ingombri, soprattutto in galleria, al passaggio dei convogli merci che trasportano gli autotreni e i contenitori dell'ultima generazione.

È ora in corso un programma di interventi finalizzati alla risoluzione di questi problemi, programma che, per obiettivi e dimensioni, rappresenta un autentico salto di qualità.



Cartina della rete attuale



Eletrificazione della linea Direttissima Roma-Firenze



Posa delle rotaie della linea Direttissima Roma-Firenze

Il **sistema ad Alta Velocità/Alta Capacità** si svilupperà per **oltre 1250 km** lungo gli assi ferroviari più frequentati: la trasversale Torino-Venezia e la dorsale Milano-Napoli, con la sua antenna verso il porto di Genova. Inoltre interesserà **più di 1580 km** di binari lungo i collegamenti con il Nord Europa, attraverso i valichi alpini, e con il Mezzogiorno italiano, tra Napoli, Bari e Reggio Calabria, fino a Palermo.

In attività già dagli anni '80 con i 250 km della Direttissima Firenze-Roma e poi tra la fine del 2005 e l'inizio del 2006 con i 272 km di binari della Roma-Napoli e della Torino-Novara, il sistema ad Alta Velocità/Alta Capacità italiano raggiungerà la piena operatività tra Torino, Milano e Napoli nel 2009, per poi raggiungere il suo completo sviluppo in due tappe successive: il 2013 (Milano-Verona-Padova e Terzo Valico dei Giovi) e il 2015-2020 (proseguimenti verso Est, valichi alpini e Mezzogiorno).

Le nuove linee veloci, dedicate al trasporto di lunga percorrenza, sono strettamente collegate alla rete esistente (rete storica) e ai principali centri di interscambio (porti, aeroporti e interporti). A svolgere il ruolo di interfaccia, tra la nuova rete e quella preesistente, sono le frequenti interconnessioni: una coppia di

binari (da costruire ex novo o da ristrutturare se già esistenti) che assicurano l'interscambio funzionale tra le due linee, permettendo l'instradamento e le fermate dei treni passeggeri e merci sulla linea storica.

Alleggerite da una parte consistente del traffico, le linee attuali potranno essere dedicate al trasporto metropolitano e regionale e al trasporto merci, con un potenziamento complessivo delle ferrovie in grado di avviare il riequilibrio modale del sistema nazionale dei trasporti, oggi squilibrato a favore della gomma. Sulle nuove direttrici quadruplicate tra Torino, Milano e Napoli, infatti, la capacità di movimento ferroviario sarà più che raddoppiata.

Sono in atto gli interventi sui **nodi di Torino, Milano, Bologna, Firenze, Roma e Napoli**, per eliminare le storiche strozzature e per garantire a tutte le categorie di treni l'agevole accesso ai centri storici.

Si sta sviluppando la **rete merci** attraverso la creazione di itinerari specificamente dedicati alla logistica con l'adeguamento dei terminali per l'interscambio con gli altri sistemi di trasporto, stradale e marittimo.

13 Trenitalia profilo istituzionale e strategie di servizio

Trenitalia: missione e attività

Trenitalia è una società del Gruppo Ferrovie dello Stato nata il 1 giugno 2000 nel quadro del radicale processo di riorganizzazione aziendale, in atto dal 1998 e in osservanza delle Direttive Europee sulla liberalizzazione del mercato, che hanno stabilito, per il settore ferroviario, la separazione tra la gestione del servizio di trasporto (affidata a **Trenitalia**) e la gestione dell'infrastruttura ferroviaria (affidata a RFI, Rete Ferroviaria Italiana).

La missione di **Trenitalia** è quella di assicurare un'offerta in grado di soddisfare le esigenze di mobilità dei viaggiatori, sia sulle medie e lunghe distanze, sia in ambito metropolitano, regionale e interregionale. **Trenitalia** garantisce, inoltre, il trasporto merci, anche oltre i confini nazionali.

Tutto ciò con l'obiettivo di realizzare servizi di qualità, diversificati e ritagliati sulle esigenze di ciascun cliente, viaggiatori e imprese.

Per realizzare questi obiettivi, l'Azienda segue alcuni principi che costituiscono la sua filosofia di lavoro e, al tempo stesso, ne riaffermano il ruolo essenziale nella vita del Paese:

- la sicurezza, come priorità assoluta negli investimenti e nelle modalità operative;
- la qualità della vita e il successo dei suoi clienti;
- lo sviluppo dell'impresa nel rispetto dell'ambiente;
- l'innovazione per raggiungere l'eccellenza operativa;
- la lealtà e la professionalità, come caratteristica del suo operare.



L'impegno di Trenitalia per la collettività si traduce nel raggiungimento di un importante traguardo: soddisfare il più efficacemente possibile le richieste dei clienti, orientandosi verso obiettivi di sviluppo tecnologico e di qualità dei servizi.

Questo impegno si attua anche tramite un rapporto ormai consolidato con le Associazioni dei Consumatori, degli Ambientalisti e dei Disabili, caratterizzato da incontri periodici, anche in ambito locale e regionale, che rappresentano altrettante occasioni di dialogo sui vari aspetti del servizio ferroviario.

Trenitalia: strategia e qualità dei servizi

Anche nel settore delle ferrovie è avvenuta, come in tutto il contesto economico e sociale, la grande mutazione dal "prodotto" al "servizio".

I tradizionali "prodotti" ferroviari erano il viaggio, acquistabile con il biglietto, e il trasporto delle merci da consegnarsi alla stazione di partenza e da ritirarsi a quella di arrivo.

Non è più così, o meglio, soltanto così: il viaggio in ferrovia, inteso come atto fisico di trasporto, è solo una componente dei servizi forniti al cliente e, nel caso delle merci, è solo una delle modalità di trasporto tra le tante che compongono la catena logistica.

Il passaggio dal prodotto al servizio in tutti i settori economici, e quindi anche in quello ferroviario, comporta radicali cambiamenti nei ruoli e negli obiettivi sia dei fornitori che dei clienti e assegna a questi ultimi un peso decisionale e negoziale mai avuto nel passato. Il processo non è immediato e avviene sotto la spinta di molti fattori, il principale dei quali è la concorrenza tra i vari sistemi di trasporto

e, fenomeno più recente, la concorrenza tra i vari operatori nell'ambito di uno stesso sistema. Concorrenza che si vince elevando la quantità e la qualità dei servizi offerti, differenziando i prodotti per segmenti di mercato e migliorando la capacità di ascoltare e interpretare le aspettative dei clienti.

Esperienza e fantasia da una parte e valutazione e accettazione dei rischi e delle sfide dall'altra fanno emergere le migliori qualità dell'impresa ferroviaria, il cui obiettivo non è più il prodotto "treno" ma l'offerta di "servizi di mobilità".

Ed è questa la grande sfida raccolta e fatta propria da Trenitalia che, con una strategia a tutto campo, sta destinando ingenti risorse economiche e umane ai fattori che determinano la qualità del servizio.

Ecco un sintetico e non esaustivo elenco di questi fattori, molti dei quali sono citati in altri capitoli di questa pubblicazione, che ricevono una più ampia trattazione nella **Carta dei servizi** di **Trenitalia**, consultabile sul sito www.trenitalia.com

I FATTORI DI QUALITÀ PROPRI DEI SERVIZI PER I PASSEGGERI

- Regolarità del servizio e puntualità
- Pulizia dei mezzi
- Comfort
- Servizi aggiuntivi
- Informazioni alla clientela
- Aspetti comportamentali e di capacità di comunicazione del personale a contatto con i clienti
- Servizi e attenzioni per i viaggiatori disabili

I FATTORI DI QUALITÀ PROPRI DEI SERVIZI DI LOGISTICA

- Puntualità dei treni e del trasporto
- Affidabilità del servizio
- Flessibilità
- Sicurezza del trasportato
- Rapidità
- Materiale rotabile adeguato in funzione del tipo di trasporto
- Informazione e rapporti con la clientela

I FATTORI DI QUALITÀ COMUNI ALL'INTERA ORGANIZZAZIONE

- Attenzione per l'ambiente
- Integrazione tra le varie modalità di trasporto
- Sicurezza patrimoniale
- Sicurezza del viaggio



TRENITALIA IN CIFRE

I numeri di **Trenitalia** testimoniano una realtà competitiva e in grado di affrontare il mercato in modo vincente:

- **56.000** addetti;
- ogni giorno, **8000 treni** per i viaggiatori
- **1200 treni** per il trasporto delle merci ogni giorno;
- **500 milioni** di passeggeri e **82 milioni** di tonnellate di merci trasportati in un anno;
- **95%** dei ricavi sul mercato di tutto il Gruppo Ferrovie dello Stato;
- una grande flotta di più di **63.000 mezzi**;
- ingenti investimenti per il rinnovo della flotta e per l'innovazione tecnologica, con priorità agli apparati di sicurezza.



14 Prodotti e servizi di Trenitalia

Sono qui sinteticamente descritti i principali prodotti e servizi dell'offerta di Trenitalia.

EUROSTAR ITALIA ALTA VELOCITÀ

Semplici da prenotare, comodi e innovativi, i nuovi treni Eurostar Italia Alta Velocità realizzano il sogno di un viaggio che anticipa il futuro: treni moderni, eleganti e veloci. Le linee ad Alta Velocità oggi già attivate collegano Roma-Napoli e Milano-Torino: sulla prima circolano 28 treni al giorno, sulla seconda 10, alle quali si aggiungono le linee da Milano/Bologna/Firenze verso Napoli/Salerno e viceversa.

EUROSTAR ITALIA

Oltre 100 treni al giorno, in partenza a orari cadenzati, collegano rapidamente il centro delle più importanti città italiane. Il servizio dedicato a chi cerca elevati standard di comfort e velocità, si avvale dei moderni elettrotreni **ETR500**, **ETR460/480** e **ETR450**.

EUROSTAR CITY

È il servizio di qualità più capillare, effettuato con vetture tradizionali completamente ristrutturate. Attualmente è in servizio sulla linea Adriatica (Milano – Lecce) e sulla linea Milano – Venezia.

t-BiZ

È la Business-class di Trenitalia, pensata per rispondere alle esigenze di chi viaggia per affari. I treni collegano Milano e Roma in 4 ore e 5 minuti, con una sola fermata a Bologna.

TrenOK

È il servizio "low cost" di Trenitalia che offre la qualità Eurostar a partire da 9 euro. Attualmente il servizio è attivo fra Roma e Bari.

INTERCITY E INTERCITY PLUS

Viaggiano sulle linee principali, collegando anche le città non capoluogo di provincia e realizzando comodi interscambi con i treni locali.

TRENI NOTTE

Sono l'offerta più versatile di Trenitalia per i viaggi a media e lunga percorrenza. La scelta più conveniente sono i posti a sedere. Chi vuole viaggiare con maggiore comodità può scegliere fra le cuccette a 6 posti e quelle comfort a 4 posti dotate di aria condizionata. I vagoni letto sono confortevoli, spaziosi e con aria condizionata: alle categorie Classica, Turistica e Comfort si è aggiunta l'Excelsior, con cabine-bagno e doccia.

INTERNAZIONALI

Questi treni, alcuni dei quali sono gestiti da Trenitalia insieme ad altre società, collegano ogni giorno l'Italia con i vicini Paesi europei.

CHARTER

Treni speciali che Trenitalia mette a disposizione di comunità religiose, aziende, agenzie di viaggio, scuole ed enti pubblici e privati in occasione di eventi o manifestazioni.

REGIONALI, DIRETTI E INTERREGIONALI

I **Treni Regionali** circolano generalmente all'interno di una singola regione, effettuano fermate in quasi tutte le stazioni del percorso e offrono solitamente posti di sola 2ª classe.

I **Treni Diretti** possono indifferentemente circolare in ambito regionale o collegare località di regioni limitrofe; hanno velocità commerciali superiori ai Regionali e un minor numero di fermate.

I **Treni Interregionali** escono dai confini regionali per collegare località più lontane, spesso turistiche, e perciò possono circolare anche solo il fine settimana o in determinati periodi dell'anno. Nell'ambito dell'offerta del trasporto locale gli Interregionali sono quelli con velocità commerciale più elevata e con minor numero di fermate.

In alcune regioni ci sono altri treni locali denominati **Metropolitani** o **Suburbani**.

SERVIZI A BORDO TRENO

Trasporto animali. I passeggeri possono trasportare gratis cani di piccola taglia, gatti o altri animali domestici. Per viaggiare con animali di grossa taglia, invece, è necessario acquistare un biglietto; possono viaggiare gratis i cani-guida dei passeggeri non vedenti. Sui *TrenOK* ed *Eurostar Italia ETR450* è vietato trasportare animali. La normativa completa è disponibile sul sito www.trenitalia.com

Trasporto auto/moto. A bordo di molti treni a lunga percorrenza è possibile trasportare auto o moto. Si può viaggiare sia sullo stesso treno dove si trova l'auto o la moto, sia su un treno diverso e di un'altra categoria.

Trasporto biciclette. Sui treni abilitati, ogni passeggero può trasportare una sola bicicletta comprando il supplemento-bici valido 24 ore o, in alternativa, sui treni Regionali, Diretti e Interregionali, comprando un biglietto di corsa semplice in 2ª classe utilizzabile per un solo viaggio. Inoltre su tutti i treni in servizio interno è ammesso il trasporto gratuito delle bici in apposite sacche (cm 80 x 110 x 40). Sui treni *Eurostar Italia Alta Velocità*, *Eurostar Italia*, *t-BiZ* o sul *TrenOK*, le sacche con le biciclette sono ammesse, purché collocate nei vani ubicati nei vestiboli delle vetture. In mancanza di posto, le stesse possono essere posizionate altrove, purché non siano di intralcio o fastidio agli altri clienti o al personale di bordo.

Servizi di ristoro. Alcuni treni sono dotati di servizi di ristoro (bar, carrellino, ecc.)

SERVIZI DI ASSISTENZA

Oltre al personale di biglietteria, ci sono circa 3000 addetti Trenitalia che si trovano a bordo di tutti i treni e in circa 60 stazioni per fornire informazioni e assistenza a tutti i clienti. Ogni persona che lavora per Trenitalia ha un'uniforme e un cartellino di identificazione con numero di matricola e profilo professionale.

Il personale in contatto con il pubblico segue corsi di aggiornamento e formazione su norme e comportamenti.

ASSISTENZA AI VIAGGIATORI DISABILI

Trenitalia ha predisposto un servizio specifico e professionale che accompagna il cliente disabile nelle fasi principali del viaggio. In 15 stazioni sono presenti le Sale Blu per l'assistenza ai viaggiatori disabili. Su richiesta del cliente è possibile organizzare l'assistenza in oltre 250 stazioni abilitate. Inoltre ci sono circa 900 treni nel trasporto regionale e circa 300 nel trasporto di media e lunga percorrenza attrezzati per i viaggiatori disabili. Per accedere ai servizi dedicati a loro è disponibile il **numero unico nazionale 199.30.30.60** attivo tutti i giorni.

SERVIZI DI INFORMAZIONE

È possibile richiedere informazioni nelle stazioni, nelle biglietterie e nelle agenzie di viaggio. Inoltre:

Call Center di Trenitalia 89.20.21:

informazioni, acquisto dei biglietti e prenotazioni.

Sito www.trenitalia.com:

tutto quello che c'è da sapere per viaggiare in treno.

In particolare la *Guida del Viaggiatore*, per conoscere i servizi di Trenitalia e avere consigli utili, si trova sul sito alla voce "Condizioni di trasporto".

Orario "In Treno in tutta Italia":

informazioni valide per tutta la rete ferroviaria italiana.

Televideo:

informazioni in tempo reale su scioperi, arrivi e partenze.

In caso di sciopero è disponibile il **numero telefonico gratuito 800.89.20.21**.

ViaggioTreno:

È il servizio che permette di conoscere in tempo reale la posizione e lo stato di un qualsiasi treno sulla linea ferroviaria italiana www.trenitalia.com

SERVIZI DI VENDITA

I biglietti si comprano nelle biglietterie delle stazioni, nelle agenzie di viaggio autorizzate (senza sovrapprezzo), nei punti-vendita convenzionati (biglietti a fascia chilometrica per viaggi locali) e presso le biglietterie automatiche, disponibili nelle stazioni principali e nelle stazioni senza personale. L'elenco dei punti-vendita si trova sulle edizioni regionali dell'orario "In Treno in tutta Italia" e sul sito www.trenitalia.com

I biglietti si possono comprare anche sul sito www.trenitalia.com o chiamando il **Call Center di Trenitalia al numero 89.20.21**. La biglietteria on line funziona tutti i giorni dalle 6.30 alle 23.30, il Call Center 24 ore su 24.

Il servizio Ticketless. Permette di comprare un biglietto elettronico fino a 10 minuti prima della partenza e di salire direttamente sul treno evitando le code in biglietteria. Il biglietto si compra sul sito www.trenitalia.com, nelle agenzie autorizzate o chiamando il **Call Center di Trenitalia**. Sul treno, basterà fornire al personale di bordo il nominativo utilizzato per l'acquisto e il codice della prenotazione.

Per conoscere i treni per i quali è prevista questa modalità di acquisto, consultare il sito www.trenitalia.com alla voce "Ticketless".

Il servizio Postoclick. Permette di prenotare il posto in treno fino a 48 ore prima della partenza, per cuccette e vagoni letto, e fino a 24 ore per gli altri treni, e di pagare il biglietto entro le ore 24 del giorno successivo. Si prenota sul sito oppure chiamando il Call Center. Si può pagare presso una postazione self-service, in biglietteria, oppure, pagando un sovrapprezzo di 1,50 euro, in una delle 19.000 ricevitorie SISAL, presso le agenzie di viaggio abilitate e gli oltre 3.300 sportelli bancomat di Unicredit Banca. Se non si paga entro il termine, si perde la prenotazione del posto.

Altri ancora sono i servizi per i clienti Trenitalia, le cui informazioni, sempre aggiornate, possono essere raggiunte accedendo al sito www.trenitalia.com



15 Polfer Polizia Ferroviaria per la sicurezza di chi viaggia

L'attività della **Polizia Ferroviaria** si svolge in due importanti settori della prevenzione: la sicurezza a bordo dei treni e la sicurezza nelle stazioni.

La **Polfer** è presente sul territorio nazionale con 15 compartimenti da cui dipendono 17 sezioni, 36 sottosezioni e 169 posti. Sono 2.500 le stazioni vigilate dagli oltre 5.000 poliziotti in servizio che coprono 16.000 km di ferrovia dove ogni giorno passano 8.724 treni e 1 milione e 400 mila viaggiatori.

L'obiettivo principale è quello di soddisfare la domanda di sicurezza. Gli uomini in servizio sono pronti a intervenire in qualsiasi momento per risolvere casi umani ma anche per affrontare le emergenze.

La **Polizia Ferroviaria**, in collaborazione con Ferrovie dello Stato, coglie ogni occasione per ricordare semplici consigli per spostarsi serenamente nelle stazioni e sui treni. Proprio per questo pubblica l'opuscolo *Treni e sicurezza. Consigli per chi viaggia* con le informazioni necessarie per viaggiare in sicurezza. Il pieghevole viene distribuito nelle principali stazioni e può essere anche scaricato all'indirizzo www.poliziadistato.it/pds/primapagina/consigli_vacanze/pieghevole_polfer2.pdf

Grazie alla **Polfer** e all'impegno di **Trenitalia** la sicurezza per passeggeri e beni continua a migliorare. Nel 2005 i furti sono diminuiti del 23% così come le rapine, praticamente dimezzate. Mano ferma anche con l'intemperanza dei tifosi (i danni ai treni affollati dai supporter sono diminuiti del 76,3%) e con chi deturpa le carrozze: i graffiti sui treni sono stati 18,9% in meno rispetto al 2004.

Polizia Ferroviaria dedica inoltre particolare attenzione ai viaggiatori più giovani: bambini e ragazzi che viaggiano da soli, con i familiari o la classe sono invitati a rivolgersi al personale in servizio in caso di emergenza (smarrimento, malessere, situazioni di disagio causate da estranei...), ma anche di semplice dubbio.

ALCUNI CONSIGLI DELLA POLIZIA FERROVIARIA DA CONDIVIDERE IN CLASSE CON GLI STUDENTI

In treno e in stazione

Se...

- si avvicina uno sconosciuto,
- ragazzi più grandi hanno atteggiamenti di prevaricazione,
- qualcuno si sente male,
- ci si perde

allora occorre...

- rivolgersi al personale in divisa delle Ferrovie (capotreno o capostazione) o della Polizia,
- non rimanere soli avvicinandosi ad altri viaggiatori, magari una famiglia,
- chiamare il 113: è gratuito da ogni telefono cellulare e pubblico.



Progetto Generale

Trenitalia
La Fabbrica

Realizzazione Editoriale

La Fabbrica (Milano)

Coordinamento Editoriale

Adriana Castellini
Livia Dall'Agata

Testi

Guido Magenta
Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani
Vania Zadro

Progetto Grafico

La Fabbrica (Milano)

Direzione Creativa

Guglielmo Incerti Caselli



www.trenitalia.com • www.viaggiainpara.trenitalia.com