

I TRENI DEL FUTURO

Materiali leggeri come in Formula 1. Freni che generano energia. I nuovi convogli saranno più ecologici, veloci, comodi. Così, anche l'Italia volerà sui binari.

L'ingegnere è nel locomotore. Apre lo sportello dell'inverter, il cuore elettrico del treno, ma lo spazio per muoversi non è sufficiente: «Bisogna spostarlo di 20 cm» dice. Anche se il macchinario pesa 3 tonnellate, l'operazione dura 1 minuto, perché il treno è fatto di impalpabili bytes. Il locomotore, infatti, è un'immagine proiettata su uno schermo largo 4 metri. L'ingegnere che gli sta davanti, in una stanza buia, indossa occhiali 3D e si muove nell'immagine con un joystick. Siamo nel Centro di realtà virtuale della Alstom di Savigliano (Cn), dove si testano i treni che vedremo sfrecciare sui binari nei prossimi anni. I 900 mila pezzi di cui è composto un convoglio sono progettati con software 3D, in un file che pesa 3 gigabytes. «Con questo rendering interattivo» spiega Carlo Pellegrini, direttore ingegneria materiale rotabile «possiamo simulare il montaggio e lo smontaggio di tutti i componenti, per individuare problemi in ▶

16.751

km
La lunghezza delle linee ferroviarie italiane: in fila potrebbero unire Milano a Canberra (Australia).

9,1%

La percentuale di merci che in Italia viaggiano su treno.

581

km/h
La velocità più alta raggiunta da un treno, il maglev giapponese MLX01 nel 2003.

574,8

km/h
La velocità toccata da un Tgv in Francia nel 2007: è un treno Alstom, lo stesso usato da Italo.

362

km/h
La velocità più alta mai raggiunta in Italia. Da un Etr Frecciarossa tra Firenze e Bologna (2009).

A TUTTA VELOCITÀ. Zefiro, treno della Bombardier per le ferrovie cinesi, in grande sviluppo. È la base del nuovo Frecciarossa.



BULLONI E BYTES.
Velaro, treno ad alta velocità Siemens. Sotto, il laboratorio di realtà virtuale 3D Siemens: con gli occhiali e il joystick ci si muove nel treno prima che sia costruito.



Siemens (3)

Il Giappone punta sulla levitazione magnetica: i treni collegheranno Nagoya e Osaka (438 km) in soli 40 minuti, sfrecciando a 500 km orari



CUORE ELETTRICO.
Il groviglio di cavi che pende da un vagone di Velaro: il treno è usato in Germania, Cina, Russia.

fase di costruzione o di manutenzione. E possiamo far scegliere ai clienti l'aspetto dei nuovi treni prima che siano costruiti. Così risparmiamo tempo e denaro nel fare i prototipi». È proprio il risparmio, oltre all'ecologia, uno dei binari su cui viaggia l'industria ferroviaria europea.

VISIONARI. Il Giappone, invece, punta sulla levitazione magnetica (maglev). Quest'anno inizierà la costruzione della linea Nagoya-Tokyo-Osaka, la più lunga mai realizzata: 438 km al costo di 65 miliardi di €. I treni, che dal 2045 viaggeranno sospesi a 10 cm dalle rotaie sfruttando le forze repulsive di potenti magneti, copriranno la distanza in soli 40 minuti, sfrecciando a 500 all'ora. E il primo ministro Abe Shinzo ha proposto agli Usa di finanziare al 50% un maglev tra Washington e Baltimora. Ma in Europa nessuno scommette su questi (e altri) progetti visionari: «Il maglev è stato abbandonato perché è costoso, poco efficiente (consuma molta elettricità per alimentare i magneti) e non è integrabi-

le con le linee tradizionali» dice Giorgio Diana, docente di Meccanica al Politecnico di Milano e membro del programma di ricerca Shift2Rail. «Le ricerche hanno preferito migliorare la tecnologia su rotaia, per avvicinarla all'industria degli aerei in sicurezza e affidabilità».

Dunque - realtà virtuale a parte - i treni del futuro non avranno effetti speciali. Perché si concentrano su 3 obiettivi poco scenografici: ridurre i consumi, aumentare il comfort, migliorare l'impatto ambientale. In questa direzione l'Unione europea sta trainando l'industria ferroviaria. Oggi solo il 6% degli europei usa il treno per gli spostamenti quotidiani, ma l'Europa vuole che entro il 2050 gran parte dei viaggi entro i 1.000 km avvenga su ferro, per decongestionare le strade e ridurre i gas serra. Nell'ultimo decennio l'Ue ha stanziato miliardi per finanziare la ricerca: oggi il 68% degli investimenti sui trasporti è destinato ai treni. I risultati? Li vedremo sui binari già dal 2015: a giugno debutterà il nuovo Frecciarossa 1000, un concentrato d'inno-

vazione che viaggerà a 360 km/h (può raggiungere i 400) collegando Roma e Milano in 2 ore e 20', per fare più concorrenza agli aerei. Trenitalia ha comprato 50 convogli per 1,6 miliardi di euro. Riportando l'Italia nell'Olimpo dell'alta velocità, dopo che nel 1938 sfondò per prima il muro dei 200 km/h.

CUORE ITALIANO. Il Frecciarossa 1000, costruito da AnsaldoBreda e Bombardier, è un esempio dei nuovi standard dell'alta velocità, la Formula 1 dei treni. Come nell'auto le vetture top hanno l'Abs, i treni hanno la trazione distribuita: i motori non sono più concentrati in due locomotori agli estremi del treno, ma distribuiti tra un solo locomotore in testa e tanti piccoli motori elettrici sulle carrozze. Così si riducono i consumi, e si libera spazio per inserire un vagone in più per i viaggiatori, 450 a convoglio. «Sarà il treno più veloce prodotto in serie in Europa» dice Pietro Diamantini, responsabile di progetto «ma anche il più silenzioso, quello con minori vibrazio- ▶

SOTTO CONTROLLO. La centrale operativa della stazione di Bologna: qui si controlla il traffico ferroviario. Sotto, la costruzione del Frecciarossa 1000 nello stabilimento AnsaldoBreda di Pistoia.



Il nuovo Frecciarossa, in servizio dal 2015, avrà un sistema di telediagnostica che monitora 500 componenti in tempo reale

nie impatto ambientale. Abbiamo curato molto l'aerodinamica, incassando sotto il tetto i pantografi (i bracci che prelevano la corrente). E per ridurre i consumi abbiamo usato materiali più leggeri, come l'alluminio. Sul treno c'è ampio uso di luci led, per ridurre i consumi d'energia. E l'85% dei materiali sono riciclabili. I carrelli hanno sospensioni attive che compensano le vibrazioni. Puntiamo sul comfort: la classe più lussuosa, la *executive*, avrà 12 sedili ruotabili di 180° come la business class sui voli Emirates».

Il Frecciarossa ha un sistema di telediagnostica in tempo reale: monitora in automatico 500 componenti meccanici ed elettrici, dalle porte ai carrelli. «Così» dice Diamantini «l'officina di manutenzione e la centrale operativa sanno in ogni momento quanto ancora può durare ogni pezzo. È un gran risparmio in termini gestionali, e un notevole miglioramento della sicurezza».

Sparisce, invece, la carrozza ristorante: «Era poco usata» spiega Marco Caposciutti, responsabile direzione tecnica di Trenitalia. «E con un viaggio più breve ci sarà meno tempo per un pranzo: ci sarà un bar bistrot che servirà cibi precotti».

FORMULA 1. Il paragone con le auto non è solo una metafora: l'industria ferroviaria ha preso dalla F1 l'uso dei composti del carbonio, leggeri e resistenti. In passato i locomotori erano costruiti in acciaio, assemblando – a costi elevati

– molte parti in materiali differenti. La Bombardier, con l'Università di Newcastle, ha progettato invece un locomotore a sandwich: una struttura a nido d'ape in alluminio e un nucleo di schiuma polimerica sono racchiusi in strati esterni in vetroresina. L'effetto è simile ai composti usati in F1, ma a costi molto più bassi. E senza bisogno d'acciaio. Risultato: il locomotore pesa il 40% in meno. E i componenti separati sono calati del 75%, riducendo i costi d'assemblaggio del 20%. Il primo treno con queste caratteristiche è il Bombardier Spacium, varato a Parigi. La strada si è rivelata promettente: in at-

tesa di nuove fonti di energia (l'alimentazione a idrogeno è prevista nel 2050), i produttori hanno ridotto al massimo i consumi. A partire dai freni, che assorbono il 40% dell'energia usando resistenze che dissipano il calore. Per evitare questo spreco, i treni usano il freno rigenerativo: modificando il campo magnetico generato nel motore, si trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. Così, mentre frena, il treno produce energia che può essere immagazzinata nei supercondensatori di bordo o reimmessa nella rete elettrica. Nei nuovi treni cambierà anche il motore: i campi magnetici sa- ▶



MAGLEV SOTTO VUOTO. Capsule che sfrecciano su maglev a 1.220 km/h in un tubo d'acciaio quasi sotto vuoto. È "Hyperloop", previsto nel 2015 in Israele, tra Tel Aviv ed Eilat (280 km). La tecnologia è in test all'Università di Jiaotong (Cina), che conta di portare i treni a 2.900 km/h.



SKYTRAN: CABINOVIA SU BINARI. Una cabinovia (con capsule per 2 passeggeri) che scorre su binari sospesi con la levitazione magnetica passiva. Il sistema, sviluppato dalla Nasa, può raggiungere i 130 km/h trasportando 11 mila passeggeri/ora. Prevista a Tel Aviv nel 2015.



PROVE DA BRIVIDO. Test climatico in galleria del vento alla Siemens: a -7 °C i tecnici spruzzano acqua e aria ad alta pressione per simulare la neve e verificarne l'impatto sul locomotore. Sotto, il Bombardier Spacium in alluminio e vetroresina: leggero ma resistente.

Siemens



Bombardier



Università Tohoku

TRENO A EFFETTO SUOLO. Un mix tra un aereo e un treno: è l'aero-train di Yasuaki Kohama dell'Università di Tohoku (Giappone). Grazie a corte ali ed eliche, il treno galleggerà a 10 cm dal suolo fra 2 muri di cemento, raggiungendo i 500 km/h. Sarà pronto nel 2020.

I nuovi treni prendono a modello la Formula 1 usando la vetroresina e l'alluminio per ridurre peso e consumi

ranno generati non solo dal passaggio di corrente, ma da magneti permanenti che, con un peso minore, consentono più giri e meno consumi.

Gli studi sull'aerodinamica hanno permesso altri risparmi d'energia nell'attrito con l'aria. «Sul Velaro, il top per l'alta velocità» dice Alessandro Lopalco, responsabile marketing Siemens «abbiamo un sopratetto a metà dell'ultima carrozza per ridurre i boom sonici».

Altra energia è recuperata con la climatizzazione intelligente: «I nostri treni» dice Giacomo Marchionni, industrial designer alla Bombardier «usano sensori per calcolare il tasso d'occupazione dei passeggeri e adattare la temperatura dei vagoni. E hanno scambiatori di calore per preriscaldare o preraffreddare l'aria riciclando l'80% dell'aria espulsa: così si risparmia il 25% di energia».

SMART CARD. Infine, una buona notizia anche per chi non usa l'alta velocità: entro il 2018 Trenitalia sostituirà un mi-

gliaio di vetture di 35-40 anni. «I nuovi mezzi avranno un sistema antincendio. E saranno a misura di anziani, dato che la vita dei viaggiatori si allunga» aggiunge Caposciutti. «Stiamo testando pannelli solari sui tetti per produrre energia. E in prospettiva sparirà il controllore: i passeggeri dovranno convalidare il biglietto con una smart card tipo bancomat o un biglietto a codice ottico».

Cambieranno pure le stazioni: informeranno i passeggeri sulla posizione dei treni e sulle coincidenze (anche con altri mezzi) tramite altoparlanti, monitor, telefonini. E gli aeroporti saranno collegati con l'alta velocità. Per offrire viaggi puntuali come gli *shinkansen*, i treni veloci giapponesi? Forse. «Ma c'è ancora molto da fare per integrare le linee» osserva Paolo Beria, docente di economia dei trasporti al Politecnico di Milano. «Oggi, in Italia, i cambi di treno sono poco organizzati: se devo andare da La Spezia a Vicenza è più veloce l'auto». **F**

Vito Tartamella



Istituto Scienza Industriale, Univ. Tokyo

ECO-RIDE: LUNA PARK IN CITTÀ. Funziona come le montagne russe: piccoli vagoni sono trainati a 10 m di altezza da cavi metallici, e poi scendono senza motore sfruttando l'energia potenziale del dislivello. Può viaggiare a 40 km/h per 10 km. Progetto dell'Università di Tokyo.