

Locomotiva FS E.402A

La **E.402A** è una locomotiva italiana nata negli anni novanta, dalla collaborazione tra FS ed Ansaldo Trasporti, allo scopo di poter disporre di una macchina potente e veloce di elevata affidabilità.

1 Storia



L'E.402.043, nella livrea originale, traina un Intercity a Firenze Santa Maria Novella

Sul finire degli anni '80, prima dell'imminente apertura della direttissima Firenze - Roma, gli unici mezzi di trazione che avrebbero permesso l'impostazione di servizi alla velocità massima di 200 km/h erano le E 444 che, pur essendo delle buone macchine, erano state realizzate all'inizio degli anni settanta con una tecnologia ormai datata e che, soprattutto, non erano mai state testate realmente a velocità superiori a 180 km/h.

Tra il 1981 e il 1983 i tecnici dell'allora Servizi Materiale e Trazione di Firenze elaborarono il progetto di una locomotiva per treni veloci da affiancare alle E 444. Il progetto venne impostato secondo la filosofia dell'epoca su una locomotiva universale, cioè in grado di rimorchiare treni passeggeri impostati a 200 km/h e treni merci a 100 km/h, a quattro assi motori.

Definite le caratteristiche di massima della locomotiva, occorre definire il tipo di azionamento: scartato a priori l'azionamento di tipo reostatico, ormai obsoleto, venne preferito un azionamento a convertitori elettronici (inverter) e azionamento trifase, un campo completamente sconosciuto in ambito FS e con pochi punti di riferimento anche a livello internazionale. Tale scelta fu fatta considerando gli innegabili vantaggi offerti dai motori di trazione asincroni trifase nei confronti di quelli a trazione continua: minore massa a parità di potenza, minori

costi di manutenzione, maggiore affidabilità e, soprattutto, considerando che la veloce evoluzione tecnica rischiava di far diventare presto superata un'impostazione più "tradizionale".

Anche per il carrello e per il sistema di trasmissione furono utilizzate soluzioni tecniche inedite, in modo da conferire alla locomotiva elevate qualità di marcia, senza ricorrere a soluzioni sofisticate e costose come quelle utilizzate sui treni ad alta velocità.

Venne così definito il nuovo gruppo E 402, avulso dal sistema di classificazione fino ad allora adottato dalle FS, con le seguenti caratteristiche: rodiggio Bo' Bo', motori a trazione asincrona trifase, velocità massima 220 km/h, azionamento costituito da due convertitori elettronici (uno per ogni carrello) a controllo automatico, frenatura elettrica reostatica, a recupero e mista.

Essendo un mezzo rivoluzionario per l'epoca, le FS decisero che prima di passare alla realizzazione delle locomotive di serie era prudente realizzare un rotabile provvisorio per poter effettuare le prime verifiche di massima sui carrelli, sulla trasmissione e sui convertitori di trazione e cinque rotabili di preserie per sperimentare le soluzioni da applicare sulle macchine definitive. Il 29 ottobre 1982 venne ordinato alle Officine Reggiane e alla Ansaldo un simulacro, classificato E 402 000, della futura locomotiva per compiere le prime sperimentazioni. Esso presentava una cassa uguale a quella prevista per le macchine di serie per valutare l'influenza aerodinamica del muso sui pantografi; l'interno era per metà attrezzato a laboratorio, mentre l'altra metà conteneva il convertitore elettronico, la zavorra per portare il peso totale alle 84 t delle macchine di serie ed uno spartano banco di manovra. Sulla testata della cabina di guida non utilizzata erano collocati gli accoppiatori elettrici necessari al collegamento ad una locomotiva E 444 che aveva il compito di fornire energia al complesso. Consegnato il 25 marzo 1985, effettuò diverse corse di prova sulle linee Roma - Firenze (Direttissima e lenta), Firenze - Pisa e Verona - Brennero.

Contemporaneamente le FS ordinarono alle stesse ditte 5 esemplari di preserie, classificati E 402 001 - 005 che vennero consegnate tra il 31 maggio e il 29 dicembre 1988 ed assegnate al deposito locomotive di Firenze. Messe subito in servizio nei turni, inizialmente sussidiate da una locomotiva "chioccia" con doppia trazione in testa ai treni, già nei primi mesi di esercizio la parte elettronica necessitò di diverse messe a punto per migliorarne l'affidabilità, mentre la parte meccanica risultò eccellente fin dall'origine.

Confortati dai risultati delle prime prove, già nel corso del pre esercizio, il 21 agosto 1992, le FS ordinarono 40 locomotive di serie, classificate E 402 006 - 045, allestite con una cassa di nuovo disegno nella parte frontale per migliorarne il comportamento aerodinamico alle alte velocità, ma con meccanica e parte elettronica comune agli esemplari di pre serie.

Terminate le sperimentazioni, nel 1998 le cinque locomotive di pre serie vennero accantonate momentaneamente presso l'Officina Grandi Riparazioni di Foligno dove le componenti elettriche vennero aggiornate, per poi essere rimesse in esercizio a partire dal gennaio 1999, ad eccezione della E 402 001 che venne avviata alla demolizione.

Nel 2013 fu indetta la gara per la trasformazione dell'intero gruppo con sostituzione degli azionamenti elettronici e la trasformazione in locomotive monocabina per il traino dei convogli in servizio "Frecciabianca"^[1].

2 Esercizio

Nel giugno del 1994 iniziarono le consegne delle macchine di serie che si protrassero fino al 1996. Assegnate al deposito di Firenze, dopo alcuni mesi di prove, tra cui quelli di avviamento e slittamento sul Brennero, vennero affiancate alle E.444R che sulla Direttissima, con gli IC impostati a 200 km/h, viaggiavano al limite delle loro prestazioni.

Dal loro primo turno di esercizio regolare, il 28 maggio 1995, vennero impegnate 10 locomotive sulla Firenze - Roma in testa a 37 treni della categoria IC/EC con una percorrenza giornaliera media di 1100 km. L'entrata in vigore l'orario invernale, il 24 settembre 1995, vede 17 macchine impegnate con un incremento del numero di treni trainati e del raggio d'azione che si estende da Firenze a Milano. Dall'estate del 1996 le macchine in turno aumentano ancora a 28 unità con il traino di 99 treni e il raggio d'azione che ormai comprende tutta la dorsale da Chiasso a Reggio Calabria e i treni migliori da Milano a La Spezia. Un anno dopo, con il completamento della fornitura, si aggiungono altri servizi sulla Firenze - Venezia, Bologna - Verona e Roma - Paola - Cosenza.

Nel 1999, in concomitanza della divisionalizzazione delle Ferrovie dello Stato, le locomotive vengono assegnate alla divisione passeggeri e le unità 002 e 003 rientrano in servizio. 15 unità vengono assegnate al deposito di Mestre e dal dicembre 2000 diventano titolari dei primi *Intercity* reversibili da 200 km/h con le nuove carrozze UIC Z1 semipilota, composizioni bloccate assimilabili dal punto di vista dell'esercizio agli elettrotreni. L'orario estivo vede l'estensione delle composizioni reversibili sull'asse Milano - Roma, ma per alcuni problemi nella comunicazione tra le centraline di comando della carrozza pilota e della locomotiva tali servizi devono essere parzialmente sospesi.

Nel 2002, risolti i problemi al telecomando, tutte le unità in servizio vengono riassegnate ai depositi di Milano e Mestre. Contemporaneamente rientrano in servizio le unità di pre serie 002 e 005, mentre il simulacro e la 001 vengono accantonate ed avviate alla demolizione. Le unità milanesi prestano servizio principalmente sulla dorsale Milano - Napoli, mentre da Venezia le E.402 vengono poste al traino degli IC reversibili tra Venezia, Milano, Livorno e Udine e sulla Venezia - Napoli.

Nel 2008 le E.402 trainano per la penisola 61 tra IC, EC ed EN con una percorrenza giornaliera complessiva di 24.500 km.

Con l'avvento dell'Alta Velocità, nessuna delle macchine del gruppo E.402A viene assegnata ai servizi Frecciabianca, mantenendo il traino dei servizi IC rimasti, in sostituzione delle E.444R che vengono via via accantonate.

3 Caratteristiche tecniche

La locomotiva è caratterizzata dall'elevata potenza massima, 6 MW sotto catenaria a 3000 V sviluppabile per 20 minuti, e 5.2 MW continuativi resi già a partire da 133 km/h e fino alla massima velocità di 220 km/h, il che la rende adatta anche al valico di linee a forte pendenza oltre che all'esercizio nelle tratte più veloci.

La cassa della locomotiva è in acciaio ad alta rigidità ed utilizza strutture reticolari che permettono insieme resistenza e leggerezza. Il tutto è volto ad assicurare anche la sicurezza del personale che vi svolge servizio in caso di sinistri. Le apparecchiature di bordo sono di facile accessibilità e di agevole smontaggio dall'alto o dalle fiancate per le operazioni di manutenzione e riparazione. I carrelli sono particolarmente leggeri per ridurre le masse non sospese, cosa essenziale in un mezzo molto veloce.

La locomotiva è dotata di motori asincroni trifase azionati autonomamente con un Inverter trifase ed un chopper singoli per carrello. Lo stadio di ingresso prevede un chopper bifase elevatore di tensione fino a 4200 Volt ottenibili per tensioni di linea, a corrente continua variabili tra 1 200 volt e 4 000 volt. Tale chopper è reversibile in caso di frenatura elettrica. Il concetto di modularità degli azionamenti di trazione è applicato anche alle restanti apparecchiature ausiliarie, come i ventilatori di raffreddamento, e i compressori di aria alimentati a 450 volt, 60 Hz da due convertitori identici da 210 kW commutabili in caso di guasto. Tutte le funzioni importanti sono monitorate da un sistema diagnostico a microprocessore.

I 4 prototipi più il simulacro sono stati costruiti alla fine degli anni '80. Tutti i prototipi eccetto lo 000 e lo 001 sono stati riconvertiti in unità in servizio effettivo: il primo è stato demolito nel novembre-dicembre 2006, il secondo è accantonato a Foligno.

4 Incidenti

L'unità n. 013, in forza all'Intercity *Tacito* da Terni a Milano, è stata coinvolta in un incidente il 16 aprile 2007 presso la stazione di Terni, quando ha colpito di striscio un convoglio merci fermo al binario. La macchina ha subito danni alla fiancata destra.

- Galleria fotografica della E.402 prototipo
- Galleria fotografica della E.402A
- Firema Trasporti, sito ufficiale
- AnsaldoBreda, sito ufficiale

5 Note

[1] Notizia su *I Treni*, n. 368, marzo 2014, p. 4.

6 Bibliografia

- Erminio Mascherpa, *E.402 pronte a scattare*, in *I treni oggi*, 9 (1988), n. 82, pp. 22-26
- Michele Mingari, *E402 prototipo - Il ritorno del trifase*, in *RF* 1, p. 16, Acme Edizioni
- Vittorio Cervigni, *E.402 e treni merci*, in *I treni*, 18 (1997), n. 184, pp. 23-25
- Giovanni Cornoldò, *Dall'E.626 all'Eurostar. 1928-2008: ottant'anni di locomotive elettriche FS*, Parma, Ermanno Albertelli, 2008, ISBN 88-87372-63-2 pp. 374-378, 378-382, 382-391

7 Voci correlate

- Locomotiva FS E.402B
- Locomotiva FS E.403
- Lista dei rotabili italiani

8 Altri progetti

-  **Wikimedia Commons** contiene immagini o altri file su **Locomotiva FS E.402A**

9 Collegamenti esterni

- Scheda Tecnica E.402
- Galleria fotografica della E.402A (TrainSimSicilia)
- Galleria fotografica della E.402A (TrainSimSicilia)
- Galleria fotografica della E.402 Prototipo (Train-SimSicilia)
- Galleria fotografica della E.402 prototipo

10 Fonti per testo e immagini; autori; licenze

10.1 Testo

- **Locomotiva FS E.402A** *Fonte:* https://it.wikipedia.org/wiki/Locomotiva_FS_E.402A?oldid=71714903 *Contributori:* M7, Furjo, Pil56, Gabrio, SunBot, CruccoBot, Senpai, Jalo, Daviboz, Jollyroger, Bluto2478, Filnik, Syrio, Threecharlie, Filbot, AndreaDC, Anthos, Si-rabder87, TekBot, Il genovese, Pigr8, Mizardellors, RolloBot, ALe582, VolkovBot, GabryJ84, Wisbot, Nikbot, Pracchia-78, Fstefani, Granzotto, Alecs.bot, MaEr, PanozzoFetuso, Fede e Fabry, MystBot, FrescoBot, Daniele Pugliesi, Dome, AttoBot, Andrea t88, ArthurBot, Lsorry, Xqbot, RedBot, Ellegimark, Alessandro Crisafulli, Superninobot, ZimbuBot, Atarubot, Micropalla, Legobot, AlessioBot, Claudio Dario, Ale Sasso, Addbot e Anonimo: 25

10.2 Immagini

- **File:Commons-logo.svg** *Fonte:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Licenza:* Public domain *Contributori:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Artista originale:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **File:E402-027.jpg** *Fonte:* <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/E402-027.jpg> *Licenza:* CC BY-SA 2.5 *Contributori:* Opera propria *Artista originale:* User:Jollyroger
- **File:Firenze_SMN_locomotiva_E_402_A.jpg** *Fonte:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Firenze_SMN_locomotiva_E_402_A.jpg *Licenza:* CC BY-SA 2.0 *Contributori:* <http://www.photorail.com/phr1-leFS/images/locoelettriche/402a043-220700firenzesmn.jpg> *Artista originale:* Stefano Paolini
- **File:Logo_del_Progetto_Trasporti.svg** *Fonte:* https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Logo_del_Progetto_Trasporti.svg *Licenza:* CC BY 3.0 *Contributori:* Opera propria *Artista originale:* F l a n k e r

10.3 Licenza dell'opera

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0