

da **Approfondimenti** del 22 gennaio 2005

A tutta velocità con l'ERTMS!

di **David Campione**

L'Alta Velocità tra Roma e Napoli è una realtà. In occasione della conferenza UIC ERTMS tenutasi a Roma dal 15 al 17 dicembre 2004, RFI ha invitato la stampa per un "assaggio" di Alta Velocità, ad un anno esatto dall'entrata in servizio commerciale prevista per dicembre 2005.



1. Una delle corse prova che ha visto l'ETR.500-31, in arrivo ad Anagni da Labico. (Foto David Campione, 04 gennaio 2005)

Appuntamento al Posto Movimento di Anagni la mattina del 16 dicembre. Ad attenderci sul binario di precedenza c'è l'ETR.500-31, primo protagonista di prove ad AV sotto i 25 kV della Roma - Napoli. Il treno è composto dalle E.404.531 e 533 con otto carrozze, alcune strumentate ed altre con allestimento tradizionale di II Classe.



2. L'Ingegner Mauro Moretti, Amministratore Delegato di RFI durante la presentazione alla stampa, prima della partenza da Anagni. (Foto David Campione, 12 gennaio 2005)

Lasciamo il Posto di Movimento, dalla progressiva kilometrica 61,296 alle ore 12.30, portandoci oltre il deviatoio sul corretto tracciato al km 62,582. Dopo una sosta di alcuni minuti si parte: inizia l'accelerazione verso i 300 km/h dell'ETR.500. E' un'accelerazione graduale ma costante quella che ci offrono le due E.404 con l'assorbimento motori impostato a 250 Ampere. Una delle vetture strumentate è attrezzata con tachimetro digitale, che riporta la velocità del treno abbinata alla posizione

chilometrica sulla tratta, mentre un monitor sottostante propone ininterrottamente le immagini dell'accoppiamento ruota-rotaia.



Foto David Campione

3. Una delle vetture strumentate, posta subito dietro la E.404.531, attrezzata con tachimetro digitale e monitor con visuale fissa su ruota-rotaia. Qui si è in attesa di partire per la corsa ad oltre 300 km/h. (Foto David Campione, 16 dicembre 2004)

Gli obiettivi di fotografi e cameraman sono puntati su quest'angolo di treno, mentre continua il viaggio verso il muro da infrangere dei 300 km orari.

Il paesaggio della Ciociaria sfila veloce fuori dei finestrini, alternato di tanto in tanto da alcune gallerie. Ed il tempo scorre veloce come il paesaggio e dopo circa 6 minuti dalla partenza, al chilometro 86,840, il nostro treno ha raggiunto la velocità massima: 308 km/h!

ETR.500, tempi di accelerazione

50 km/h	00:17:3
100 km/h	00:50:3
150 km/h	01:22:1
200 km/h	02:12:1
250 km/h	03:16:4
300 km/h	05:28:3
308 km/h	05:46:1

Misurazioni eseguite a partire da 30 km/h, velocità in cui ha avuto inizio l'accelerazione



Foto David Campione

4. Si corre a 307 km/h, al chilometro 87,209 da Roma. (Foto David Campione, 16 dicembre 2004)

Rimaniamo fissi su questo valore per pochi secondi, rallentando gradualmente per infine attestarci al km 100,548 della linea all'altezza di Ceprano. Ad oggi la tratta è testata ad alta velocità da Labico fino all'altezza del comune ciociaro. Dal km 101 fino al km 105, la linea è omologata a 150 km/h ed a seguire, fino alle porte di Napoli, come da abilitazione del treno misure Talete la velocità massima ammessa è di 80 km/h.

La sosta in piena linea dura alcuni minuti, necessari per operare il cambio banco e ripartire alla volta di Anagni, con un'altra veloce galoppata oltre 300 km/h. Questa volta l'assembramento di troupe televisive e fotografi è nel vestibolo della prima vettura, subito dietro la locomotiva: si attende il proprio turno per accedere nella cabina di guida per le riprese. Difficile descrivere la sensazione che si prova viaggiando a circa 300 km/h in cabina, situazione a cui i macchinisti esperti che oggi sono al banco, Mario Ciapi e Paolo Grossi, con la supervisione del Capo Deposito di Roma San Lorenzo Mauro Rinaldi, sono oramai abituati.

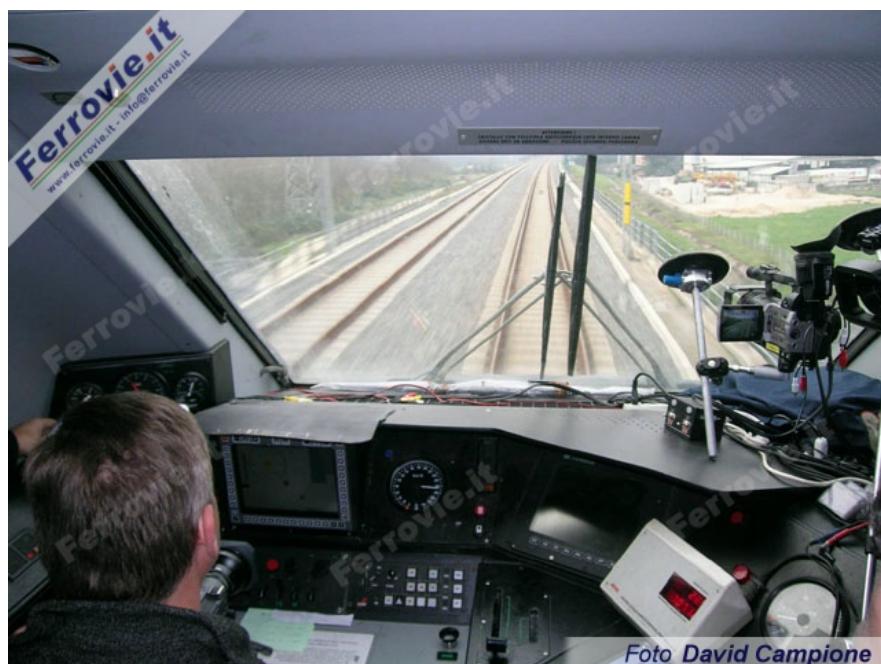


Foto David Campione

5. In cabina della E.404.533 ad oltre 280 km/h nei pressi di Morolo, durante il viaggio di ritorno verso Anagni. (Foto David Campione, 16 dicembre 2004)

I traguardi dell'Alta Velocità tra Roma e Napoli		
Data	Velocità raggiunta	Materiale
13/01/04	150 km/h	E.402.177
20/02/04	200 km/h	E.402.177

25/03/04 230 km/h	E.404 - ETR.500-31
14/04/04 270 km/h	E.404 - ETR.500-31
23/04/04 300 km/h	E.404 - ETR.500-31

Prove con sistema ERTMS / ETCS

Il sistema ERTMS / ETCS

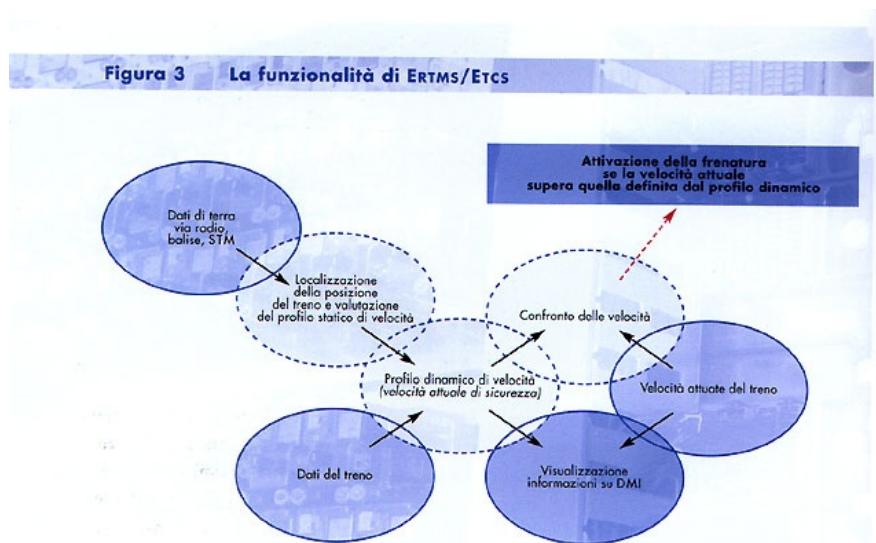
La nuova ferrovia Roma - Napoli Alta Velocità / Alta Capacità è un vero e proprio concentrato di tecnologie, una su tutte il nuovo sistema di circolazione treni ERTMS / ETCS di II livello, applicato per la prima volta in Italia e nel mondo ed oggetto della Conferenza UIC di Roma dello scorso dicembre.

Il sistema European Rail Traffic Management System / European Train Control System (ERTMS / ETCS) è stato realizzato per assicurare un traffico interoperabile sulla rete ferroviaria europea ed è capace di garantire la circolazione in sicurezza dei treni con l'adozione di funzionalità e tecnologie all'avanguardia.

Lo standard ERTMS / ETCS, da considerarsi tra le più significative innovazioni introdotte nel panorama ferroviario, consente la circolazione di treni di diversa nazionalità, sulla base di informazioni comuni, definite con un linguaggio comune, gestite con componenti interoperabili comuni a terra e a bordo. In particolare lo standard definisce le modalità di scambio delle informazioni di segnalamento tra gli impianti a terra e i treni, identificando le tecniche di trasmissione da utilizzare e il formato dei messaggi. Con l'installazione a terra e a bordo di ERTMS / ETCS, i vincoli per la circolazione internazionale che derivano dalla diversità tra i sistemi attualmente in uso nei diversi Paesi vengono sostanzialmente rimossi. Il sistema ERTMS / ETCS fornisce infatti al macchinista, in modo standard, tutte le informazioni necessarie per una condotta ottimale, controllando con continuità gli effetti del suo operato sulla sicurezza della marcia del treno ed attivando la frenatura d'emergenza nel caso di velocità superiore a quella massima ammessa per la sicurezza.

La funzionalità del sistema ERTMS / ETCS

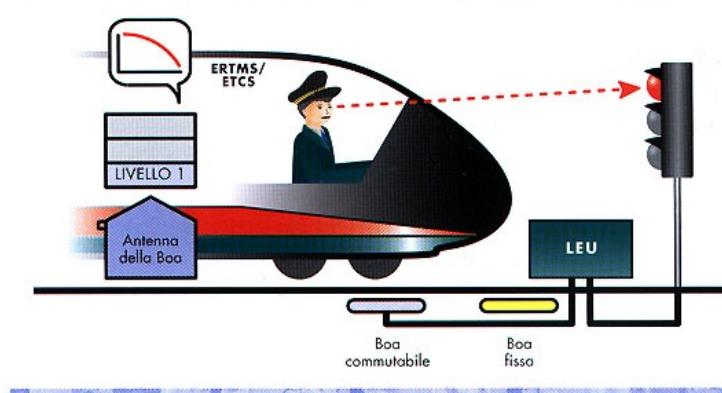
Concettualmente la funzionalità di ERTMS / ETCS è rappresentata nella figura 3. Le modalità con le quali possono essere ricevute dal treno le informazioni di terra dipendono dal livello d'applicazione scelto per ERTMS / ETCS.



6. Figura 3 - La funzionalità di ERTMS / ETCS (Disegno RFI)

Esistono tre livelli d'applicazione del sistema. Il livello d'applicazione 1 utilizza, per la trasmissione a bordo delle informazioni di terra, una trasmissione di tipo discontinuo attraverso boe fisse o commutabili opportunamente posizionate e adeguatamente collegate agli impianti di segnalamento che costituiscono la sorgente informativa (segnali). I contenuti informativi e le modalità della loro codifica e della loro allocazione nel telegramma trasmesso dalla boa sono standard definiti nelle specifiche tecniche ERTMS / ETCS.

Figura 4 Schema di ERTMS/ETCS livello di applicazione 1



7. Figura 4 - Schema di ERTMS / ETCS - Livello di applicazione 1 (Disegno RFI)

La posizione dei treni è determinata da sistemi di rilevamento della posizione convenzionali (circuiti di binario). La logica di bordo

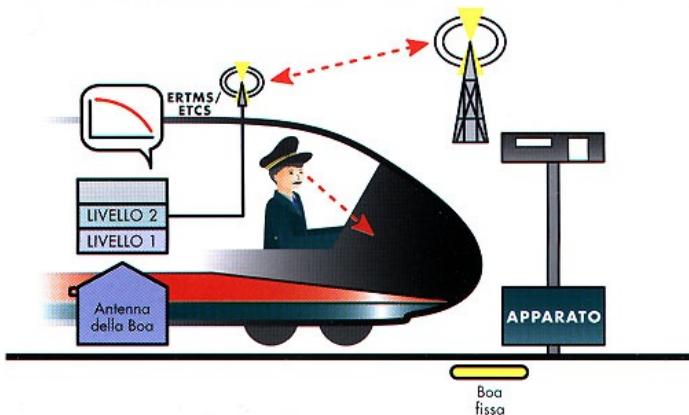
gestisce la funzionalità descritta nella figura 3, con le informazioni di terra e del treno.

Il livello d'applicazione 2 (figura 5) utilizza, per la trasmissione a bordo delle informazioni di terra, una trasmissione di tipo continuativo attraverso collegamenti radio in sicurezza tra un Radio Block Center (RBC) e il treno.

I Radio Block Center sono adeguatamente collegati agli impianti di segnalamento che costituiscono la sorgente informativa (apparati centrali). Per la trasmissione sono utilizzate antenne collegate al RBC opportunamente posizionate lungo linea ad intervalli di circa 3 km.

Anche per ERTMS / ETCS di livello 2 la posizione dei treni è determinata da sistemi di rilevamento della posizione convenzionali (circuiti di binario) e la logica di bordo gestisce una funzionalità analoga a quella descritta nella figura 3 utilizzando le informazioni disponibili di terra (dello stesso tipo, ma meglio definite e più tempestive rispetto al livello 1) e del treno.

Figura 5 Schema di ERTMS/Etcs livello di applicazione 2



88 Figura 5 - Schema di ERTMS / ETCS - Livello di applicazione 2 (*Disegno RF*)

Il sistema trasmissivo utilizzato per il collegamento radio fra terra e bordo è il GSM-R, che si sta installando in prossimità di tutte le linee della rete italiana fondamentale, sui valichi e sulla rete AV/AC in costruzione, con la previsione di 7.500 km di rete coperta entro il 2006-2007.



9. L'ETR.500 imbocca a forte velocità la galleria Sgurgola verso sud, durante le prove di ERTMS / ETCS senza riserva. Sulla destra un'antenna GSM-R per il collegamento radio tra terra e treno. (Foto David Campione, 25 marzo 2004)

ERTMS / ETCS livello 2 implica per il mezzo la capacità di percorrere linee attrezzate sia con il livello 2 che con il livello 1 del sistema.

Si è definito anche un livello d'applicazione 3 di ERTMS / ETCS, a tutt'oggi non utilizzato, che non prevede d'usare dispositivi tradizionali per individuare la posizione del treno. La posizione del treno è determinata a bordo e a terra sono previste solo boe di calibrazione.

Per tale soluzione è necessario garantire l'integrità del treno, problema ancora lontano da una soluzione convincente.

Per tale soluzione è necessario garantire l'integrità del treno, problema ancora lontano da una soluzione convincente. Il livello 3 può consentire, con l'adozione del blocco mobile, non più legato a sezioni di linea, ma alla posizione reale dei treni in circolazione, un distanziamento ottimale.

Anche per questo aspetto restano aperti molti problemi, fra i quali anche quelli relativi all'impatto su norme e regolamenti d'esercizio.

I treni ERTMS / ETCS che hanno installato a bordo lo Specific Transmission Module (STM) del sistema nazionale possono transitare su linee equipaggiate con tale sistema.

Le apparecchiature STM sono capaci di fornire a ERTMS / ETCS informazioni standard ricavate dalle informazioni dei sistemi su linee equipaggiate con tale sistema.

nazionali installati a terra e consentono le prestazioni possibili con il sistema nazionale.



Foto David Campione

10. La E.402.177 insieme alla 144 è stata la prima protagonista delle prove ERTMS Livello 2 senza riserva sulla AV /AC Roma - Napoli. (Foto David Campione, 25 marzo 2004)

La circolazione ferroviaria sulla linea AV / AC Roma - Napoli sarà regolata con il sistema ERTMS / ETCS livello 2, senza sistemi di riserva. Tale scelta è conseguente alla direttiva per l'interoperabilità che prevede l'attrezzaggio con ERTMS / ETCS delle nuove linee AV / AC e garantisce elevati standard di sicurezza della circolazione sulla rete ferroviaria nazionale e una gestione ottimale del traffico. Le nuove linee AV / AC non saranno attrezzate con i segnali luminosi laterali di difficile interpretazione ad alte velocità: il segnalamento in cabina di guida e la verifica della correttezza delle operazioni eseguite dai macchinisti saranno garantiti dall'ERTMS / ETCS Livello 2.

Il macchinista condurrà il treno basandosi esclusivamente, in condizioni di full supervision, sulle informazioni visualizzate a bordo. Il sistema, in caso di superamento della velocità massima ammessa, comanderà immediatamente la frenatura d'emergenza, garantendo l'arresto del treno prima del superamento del punto protetto.



Foto David Campione

11. Banco di manovra della E.404.531 attrezzata con strumentazione ERTMS di livello 2. Risaltano le telecamere installate in cabina e collegate alla regia video, ubicata nella vettura adiacente. (Foto David Campione, 16 dicembre 2004)

L'ERTMS / ETCS livello 2, per la tecnologia di terra, è caratterizzato da un'apparecchiatura centrale, il Radio Block Center (RBC), situato in specifici posti centrali dai quali, tramite il Sistema di comando e controllo (SCC), viene gestita e controllata la circolazione ferroviaria.

L'RBC trasmette con continuità a ciascun treno, via radio GSM-R, la velocità e la distanza da rispettare in funzione sia della posizione di tutti i treni presenti sulla linea (distanziamento) sia dei vincoli imposti dal percorso (tracciato) o da eventuali rallentamenti temporanei in atto in quel momento. Nello stesso tempo i treni inviano, sempre via radio, la loro posizione al posto centrale.



Foto David Campione

12. Presso i Posti Movimento sono ospitati i Radio Block Center - RBC, che via radio GSM-R trasmettono al treno informazioni per la marcia. Nell'immagine il PM di Salone ed in primo piano il traliccio che ospita i ripetitori del segnale GSM-R, alla data della foto in allestimento. (Foto David Campione, 25 ottobre 2002)

L'RBC, sulla base dello stato dell'infrastruttura (libertà della via, itinerari nelle stazioni, velocità, rallentamenti) e della posizione del treno, trasmette a bordo i dati relativi alla cosiddetta autorizzazione al movimento, rappresentata dalla distanza dal punto caratterizzato da condizioni restrittive e dalla velocità massima consentita in quel punto. L'ERTMS / ETCS livello 2, per la tecnologia di bordo, è caratterizzato da apparecchiature in sicurezza che consentono al macchinista di condurre il treno avvalendosi esclusivamente delle informazioni del RBC al sottosistema di bordo EVC (European Vital Computer) visualizzate su uno schermo che fa parte dell'interfaccia uomo-macchina DMI (Driver Machine Interface).



13. Figura 7 - Il cruscotto DMI (Disegno RFI)

Il DMI (figura 7) è un cruscotto, unificato a livello europeo, che oltre alla velocità effettiva e alla distanza libera a valle del treno fornisce al macchinista indicazioni continue sulla velocità massima consentita al treno. Con tali informazioni (Full Supervision), il sottosistema di bordo attua le azioni opportune per garantire in sicurezza la marcia del treno (comando della frenatura nel caso di mancato intervento da parte del macchinista).



Foto David Campione

14. Una giornata di ordinarie prove sulla Roma - Napoli: l'ETR.500-31 (in secondo piano) si avvia verso Labico per un test, mentre l'ETR.500-59 è fermo sul binario di precedenza. Le corse prova si susseguono giorno e notte per la messa a punto definitiva dell'infrastruttura, in vista dell'imminente entrata in servizio commerciale. (Foto David Campione, 23 dicembre 2004)

Nel programma di rinnovamento tecnologico di RFI, l'applicazione dell'ERTMS / ETCS è prevista oltre che sulle nuove linee AV / AC anche sulla rete fondamentale italiana e sui valichi.

Quindi attendiamo il debutto dell'ERTMS / ETCS previsto per dicembre 2005 sulla Roma - Napoli, con la sua entrata in servizio commerciale.

David Campione - 22 gennaio 2005

- Iscriviti alla [newsletter quotidiana gratuita di FERROVIE.IT](#) per ricevere tutte le mattine le ultime notizie.
- Unisciti al nostro [canale WhatsApp](#) per aggiornamenti in tempo reale.

Ferrovie.it è dal 1997 il web magazine italiano dedicato alle ferrovie reali ed al modellismo ferroviario. E' vietata la riproduzione, anche parziale, di ogni contenuto del sito senza preventiva autorizzazione scritta della redazione. [Informativa sui cookie](#).

(C) Ferrovie.it - Roma - P.I. 08587411003