



Il Circuito Dinamico di Bologna S. Donato

di ANDREA CAMATTA

Un tempo importante deposito locomotive e scalo per lo smistamento dei carri, oggi vive una nuova giovinezza come impianto per test e sperimentazioni; Bologna San Donato è diventato un punto di riferimento per costruttori, imprese ferroviarie e gestori dell'infrastruttura.

A lato: il treno molatore di SRT, il Tipo 4 di MerMec e lo Sperry di Tesmec.

(Foto G. Carboni)





In alto: il TGV-M 1401 in test sul circuito.

(20/11/2025; foto M. Cacoza)

A lato: l'area del Piazzale Nord, con i binari di stazionamento e la palazzina uffici e sala di gestione (ex Cabina B); il binario sopraelevato è quello di corsa dell'anello.

(12/03/2026; foto A. Camatta)

In basso: Hitachi Rail, forte della collaborazione con RFI per la realizzazione del circuito, testa continuamente i suoi treni... Qui un HTR 412, un ETR 421 e un ETR 621

(04/11/2021; foto G. Grasso)

Cera una volta un enorme scalo di smistamento, a nord-est di Bologna, dove ogni giorno decine di treni merci di varia provenienza venivano ricevuti, scomposti e ricomposti, per ripartire verso nuove e molteplici destinazioni; un impianto complesso, il più importante d'Italia, che per quasi cinquant'anni ha permesso a ogni tipo di merce di raggiungere differenti zone d'Italia ed estere.

Sul finire del secolo scorso però, con l'avanzare del trasporto su gomma, lo scalo incomincia a perdere competitività e

all'alba del nuovo millennio i costi ormai insostenibili portano a un ridimensionamento dei servizi e poi alla chiusura definitiva, che avviene nel 2012. Da quell'anno l'area rimane in stato di abbandono finché nel 2017, su input dell'ing. Maurizio Gentile, all'epoca AD di RFI, viene individuata come quella più idonea per un progetto ambizioso e particolare: creare un circuito di test dove poter effettuare tutta una serie di prove sui materiali rotabili, necessarie per le certificazioni e per l'immissione in servizio, senza dover impegnare l'infra-

struttura nazionale.

L'area si estendeva per 125 ettari circa, quasi quanto il centro storico del capoluogo felsineo, e disponeva già di un anello a doppio binario che circondava e delimitava quasi tutto l'impianto.

Così iniziano i lavori, che prevedono la chiusura dell'anello (realizzato per la maggior parte a semplice binario), il taglio di parte dei fasci binari più a ovest e il riallestimento di un fascio per la sosta dei convogli in attesa di test, oltre che di una rimessa e una palazzina dove realizzare uffici e una sala di gestione della circolazione.

Il progetto è seguito dalla Direzione Ricerca e Sviluppo di RFI in collaborazione con Hitachi Rail e già l'anno successivo, a ottobre 2018, avviene l'inaugurazione del Circuito di Test di Bologna San Donato, di proprietà del Gestore dell'Infrastruttura, uno dei pochi impianti di questo tipo presenti in Europa.

L'area è divisa in tre diverse proprietà: RFI (anello, fasci arrivi e partenze, officine), Mercitalia Rail (zona a sud) e Treni-





talia (zona a est, Deposito Locomotive e Squadra Rialzo). Un'immensa superficie per i test, non solo dedicata ai rotabili, ma anche a sistemi, componenti, materiali utilizzati sull'infrastruttura ferroviaria.

Rallentato dal periodo di chiusura dovuto al Covid19, l'impianto dopo il 2021-2022 accelera le sperimentazioni e i test, iniziando a macinare chilometri sull'anello, dapprima con treni Hitachi, poi aprendosi a quelli di altri costruttori -andando via via a saturare tutti gli slot giornalieri disponibili- che possono certificare i loro mezzi a costi contenuti, senza dover richiedere tracce lungo i binari in esercizio lungo la Penisola.

Parallelamente RFI sviluppa tutta una serie di sperimentazioni, in collabora-

zione anche con varie facoltà universitarie, come un vero e proprio laboratorio dinamico.

La forza lavoro è costituita da personale RFI (16 unità), che si occupa di tutto, dalla Produzione (gestione del materiale rotabile, programma delle manovre, turni del personale, ecc.), al Commerciale (contatti con i clienti, offerte commerciali, accordi, prenotazioni, ecc.), alla Manutenzione (gestione attività manutentive e sperimentazioni RFI); quest'ultima viene eseguita dalla DOIT RFI di Bologna.

L'impianto da gennaio 2026 è ufficialmente rinominato come "Circuito Dinamico di Bologna S. Donato" e, nello scorso aprile ha ricevuto la certificazione ISO9001.

In alto: la E 483 107 di DB Cargo Italia è titolare del trasferimento al circuito di San Donato di un ETR 803 EAV.

(28/10/2022; foto G. Grasso)

Il circuito

Il cuore pulsante dell'impianto è sicuramente l'anello a fagiolo che circonda tutta l'area; è controllato da una sala di gestione, presente nella palazzina principale (ex cabina B), che si affaccia sul fascio di 6 binari di stazionamento del piazzale Nord, dove sostano i rotabili oggetto dei test; l'ingresso avviene tramite una bretella proveniente da Bologna San Donato - Fascio Arrivi.

Durante le campagne di test in sala sono costantemente presenti i Regolatori della Circolazione (DM) con postazioni e quadri sinottici come in un vero impianto di stazione; l'apparato è un ACCM, costituito da un Posto Centrale Multistazione (stazionamento Nord) e un Posto Periferico (stazionamento Sud).

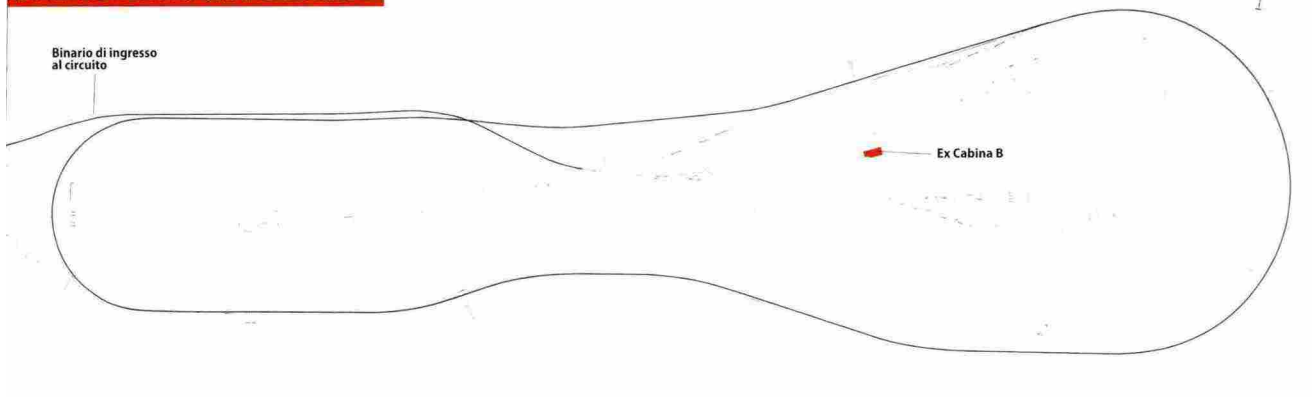
Sull'anello può circolare contemporaneamente un solo treno. Il punto di immisione è uno solo; in senso orario i rotabili possono eseguire i test appena usciti dall'area di stazionamento, in senso inverso occorre far manovra in prossimità della comunicazione tra fascio binari e anello. Quest'ultima viene bloccata in corretto tracciato durante i test e "girata" solo al termine, per il ricovero del mezzo. Le prove possono essere svariate: verifica interferenze elettromagnetiche, frenatura, accelerazione, supero rosso, aderenza su binari bagnati, ecc., tutte a richiesta del cliente e concordate con il responsabile dell'impianto.

L'anello è realizzato con traverse RFI 240 e rotaie UNI 60, la catenaria è alimentata a 3 kV cc con filo di contatto di varie sezioni, la velocità massima (raggiungibile in un tratto a nord-ovest) è di 120 km/h e sono disponibili tutti i sistemi di sicurezza attualmente in uso sui binari RFI compreso, da novembre 2025, l'ERTMS L2; quest'ultima implementazione ha permesso al circuito di diventa-

CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO DINAMICO

Estensione circuito	5.749 m di cui 2.000 m a doppio binario
Binari centralizzati	6
Velocità massima	120 km/h
Regime di circolazione	BACC con 5 sezioni di blocco
Impianti di sicurezza	RSC, SSC, SCMT, ERTMS L2
Armamento	UNI 60 su traversine RFI 240
Alimentazione	3 kV cc
Sezioni filo di contatto	320, 440, 540 mm ²
Apparato di controllo	ACCM con Posto Centrale e Posto Periferico
Raggi di curvatura	200, 350 e 600 m
Sopraelevazione max in curva	160 mm
Pendenza massima	8‰
Personale impiegato	16 unità (RFI)
Esempi di test possibili	corse prova per la messa a punto di nuovi rotabili corse di collaudo prima dell'AMIS prove di Compatibilità Elettromagnetica Terra prove di rumore ambientale prove pantografi, captazione e valutazione forze prove segnalamento prove prestazionali su sistemi di trazione prove prestazionali su sistemi frenanti prove e misure per certificazione nuovi rotabili prove upgrading di sistemi su rotabili esistenti prove di taratura sensoristica treni diagnostici

L'ANELLO DI BOLOGNA S. DONATO



re punto di riferimento per l'esecuzione di prove e verifiche in condizioni equivalenti a quelle di esercizio sull'Infrastruttura Nazionale.

L'impianto di segnalamento è costituito da cinque sezioni di blocco in regime di Blocco Automatico a Correnti Codificate. Attualmente sono una trentina i costruttori (dalle multinazionali come Hitachi, Alstom, Stadler, a quelli più piccoli come Geismar, Tesmec, MerMec...) che utilizzano il circuito per i test ai propri rotabili.

RFI mette a disposizione il primo agente o, se questo è già fornito dal cliente, il secondo agente in affiancamento, necessario per la conoscenza linea.

I test si svolgono normalmente da lunedì a venerdì, talvolta anche nei fine settimana, con due slot giornalieri (mattina e pomeriggio) di 7,36 ore. Ogni mattina, prima dell'avvio dei test, l'anello viene interamente ispezionato. L'area è recintata e allarmata ed è presente un servizio di vigilanza privata.

Nelle ultime settimane, nell'ambito del progetto europeo FP2-R2DATO (Rail to Digital and Automated Train Operation)

per la guida autonoma dei treni, sono state svolte varie sessioni di prove effettuate da un HTR 412, e in particolare:

- guida automatica sotto ERTMS, con regolazione di accelerazione, mantenimento velocità e frenatura;
- guida remota, con agente posizionato esternamente al rotabile, replicando la cabina di condotta;
- rilevamento automatico ostacoli, con una serie di sensori posizionati sul treno in grado di verificare l'occupazione della sagoma limite da parte di oggetti o persone.

Un laboratorio su rotaie e non solo

Parallelamente all'anello, nell'impianto sono presenti tutta una serie di aree dedicate a specifiche sperimentazioni, in gran parte in collaborazione con varie università italiane.

Test che possono durare da alcuni mesi a diversi anni, progetti che una volta consolidati potranno eventualmente essere applicati anche sull'Infrastruttura Nazionale.

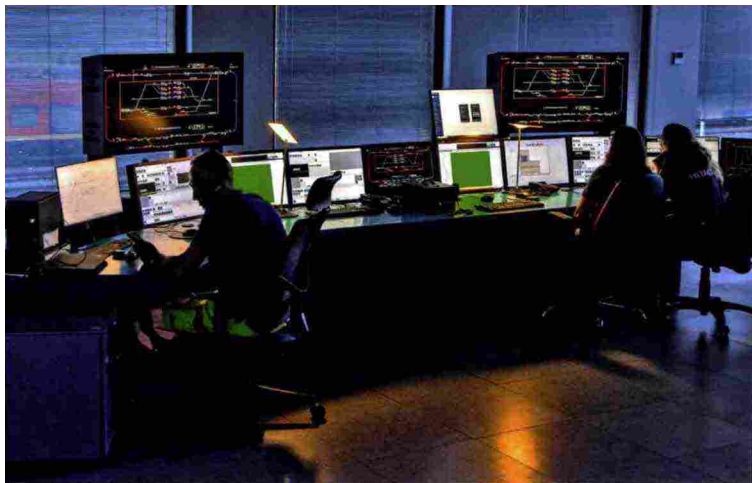
È il caso, ad esempio, dell'area presente

a ridosso dell'ex cabina B, con due binari allestiti - da gennaio 2025 - per un centinaio di metri entrambi con armamento tradizionale, ma uno con massicciata (ballast) normalmente in uso e costituita da materiale lapideo proveniente da cave, l'altro con massicciata realizzata frantumando gli scarti della lavorazione degli altoforni per la fusione dell'acciaio al carbonio. Il progetto, soprannominato "Ecoballast", si sviluppa in un contesto dove l'approvvigionamento di pietrisco è molto oneroso e impattante sull'ambiente, cercando nuove fonti alternative. Il recupero e uno specifico trattamento delle scorie siderurgiche, permetterebbe di ridurre lo sfruttamento delle cave e il riutilizzo di un materiale considerato finora solo un rifiuto, una riduzione del trasporto del ballast per prossimità territoriale tra azienda siderurgica (più presenti sul territorio rispetto alle cave specifiche di materiale per ballast) e luogo di posa, aumento di fornitori di pietrisco per massicciata, riutilizzo di materiali destinati alla discarica. I due binari sono monitorati costantemente, per

In basso: anche le quattro ALe/Le 601 di Fondazione FS hanno effettuato una serie di prove sul circuito.

(06/08/2025; foto A. Cecconi/Fondazione FS)





verificare il mantenimento delle caratteristiche geometriche del binario, la conduttanza ed eventuali interferenze con gli impianti di sicurezza, in particolare con i circuiti di binario. A pochi passi dall'ex-Cabina G, a lato del binario dell'anello, è stata invece installata una pensilina metallica di nuova concezione, realizzata da RFI Direzione Operativa Stazioni in collaborazione con il **Politecnico di Torino**; il progetto sperimentale, fondato sul concetto di ridurre all'essenziale gli elementi costituenti riorganizzandoli e rendendoli indipendenti l'uno dall'altro e quindi più facilmente installabili, ha

l'obiettivo di verificare la resistenza della struttura e dei pannelli di copertura al transito dei treni fino a una velocità di circa 100 km/h, di aumentare la sicurezza e ridurre i tempi di manutenzione attraverso l'impiego di programmazione automatica e di rendere le funzioni strutturali, architettoniche e impiantistiche maggiormente indipendenti, coordinate ed affidabili.

In collaborazione con la struttura Se.Ro.Di. (Servizi per i Rotabili e la Diagnostica) di RFI, in un'area a sud dell'impianto, è stato realizzato un campo prove per attrezzature di verifica del binario:

una porzione di rotaie (non utilizzate per le corse prova...) è stata appositamente danneggiata, con intagli, sfregature, fori, ecc. in posizioni conosciute e mappate; è possibile così verificare il corretto rilevamento di questi difetti da parte delle strumentazioni in uso alle squadre manutentive o ancora in test presso i produttori.

Un ulteriore tratto di binario, posto a nord-ovest, è interessato da un progetto di ricerca sperimentale in collaborazione con l'Università Sant'Anna di Pisa e il **Politecnico di Torino**: "Smart Rail" nasce dall'obiettivo di rendere in futuro l'infrastruttura sempre più intelligente e monitorata, grazie all'applicazione di sensori in fibra ottica (immuni alle interferenze elettromagnetiche) sul gambo della rotaia, in modo da monitorare con precisione millimetrica e in tempo reale le condizioni geometriche, eventuali imperfezioni, la temperatura e le vibrazioni del binario.

Sempre per la diagnostica del binario -ma questa volta in mobilità- a San Donato è stato testato, e dispone di un binario dedicato per il suo ricovero, TINO (Train for INSpection Of railway), un prototipo di URV (Unmanned Railway Vehicle) che RFI sta sviluppando per la verifica autonoma delle linee AV/AC,

In alto, a sinistra: la sala di gestione del circuito, presente nell'ex Cabina B.

(12/03/2026; foto A. Camatta)

In alto: TINO il prototipo autonomo per la verifica delle linee AV/AC in sosta a San Donato.

(Foto RFI)

A lato: la Euro9000 Stadler in attesa di iniziare un ciclo di prove.

(11/12/2024; foto G. Grasso)



In basso: una rotaia attrezzata con i sensori in fibra ottica del progetto Smart Rail.

A lato: il prototipo di pensilina realizzata da RFI Direzione Stazioni in collaborazione con il Politecnico di Torino.

(12/03/2026; tutte foto A. Camatta)



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

077372

A lato: vista dall'alto dell'area a nord-ovest; si può notare la curva che "taglia" i binari degli ex fasci di smistamento (a sinistra) e, sulla destra, la bretella verso Bologna C.le.

(12/03/2026; foto A. Camatta)



ROTABILI TESTATI SUL CIRCUITO DAL 2023

Rotabile	Costruttore	Impresa Ferroviaria
ETR 421/521/621	Hitachi Rail	TI/Trenord/TI-TPER
HTR 312/412	Hitachi Rail	Trenitalia
BTR 813/ETR 814	Stadler Rail	Trenitalia
ETR 104/108/204	Alstom	TI/Trenord/TI-TPER
ETR 160	Alstom	STA
Euro9000	Stadler Rail	ELP
TVG-M CSI	Alstom	SNCF
Tipo 1 (BTR 813.1)	Stadler Rail	RFI
Tipo 4	MerMec	RFI
Tipo 4	Tesmec	RFI
ALe 601	Vari	Fondazione FS/FS TTI
MDO Vulcano	SRT	Vari
ATR 803	Stadler Rail	EAV/Trenord/Infr. Ven.
ETR 400 (DAI)	AB/Bombardier	Trenitalia
ETR 410	Hitachi Rail	Trenitalia
HMU 214	Alstom	Trenord
ETR 700	AnsaldoBreda	Trenitalia
D 744	CZ Loko	Vari
DE 18	Vossloh	Vari
E 186/188	Bombardier/Alstom	Vari
SRS 200 (Sperry)	Tesmec	RFI
Nightjet	Siemens	ÖBB
E 414	TreVI	Trenitalia
E 402	AnsaldoBreda	Trenitalia
E 403	AnsaldoBreda	Trenitalia
Vivalto	Corifer/AB/Hitachi	TI/Trenord/TI-TPER
Minuetto TE	Alstom	Vari
ETR 425	Alstom	Trenitalia/Trenord
ALe 426/506 (TAF)	AnsaldoBreda	Trenitalia/Trenord
ATR 220	Pesa	Vari
ALe 710/711 (TSR)	AnsaldoBreda	Trenord
E 652	Vari	Mercitalia Rail
E 405	Bombardier	Mercitalia Rail
AGV 575	Alstom	NTV
D 145 2000	TIBB	Vari
DIC-80 US	Plasser&Theurer	RFI

anticipatamente al passaggio del primo treno del giorno: il mezzo, presentato nel 2024 a Innotrans, è lungo 9 metri e può raggiungere la velocità massima di 200 km/h, con un'autonomia di 400 km. Sviluppato in collaborazione con varie realtà universitarie e produttive, è un concentrato di tecnologie, tra cui sensori multispettrali, LIDAR, telecamere stereoscopiche e algoritmi di deep learning addestrati per il riconoscimento di ostacoli, persone e anomalie.

Ben più trasportabile è invece ROBIN (Railway Object Inspector), un drone terrestre di dimensioni e peso più contenute (una sessantina di kg), utile alle squadre RFI per la rimessa in servizio di tratti di binario dopo le interruzioni per manutenzione, in grado di controllare autonomamente la libertà della sede ferroviaria e il Profilo Minimo Ostacoli (PMO), velocizzando la riconsegna all'esercizio dell'infrastruttura.

A maggio 2026 si sono inoltre avviate le attività sperimentali per un nuovo ACC sviluppato internamente a RFI (Laboratorio Sviluppo Sistemi di Napoli), che culmineranno in una demo organizzata a metà giugno in occasione del convegno EUG - EULYNX.

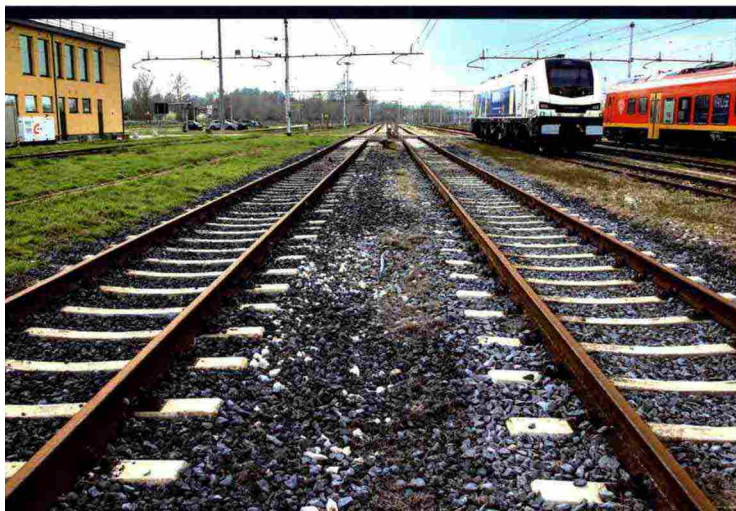
Prospettive future

Con l'aumento di richieste si sta valutando di portare a 3 gli slot per l'accesso all'anello, con un relativamente basso costo di potenziamento dell'impianto (infrastrutturale e di forza lavoro), mantenendo la manutenzione negli orari notturni.

Inoltre, gli spazi per le sperimentazioni e i laboratori sono potenzialmente infiniti, sfruttando attualmente solo una piccola percentuale dell'area complessiva dove prima c'erano i fasci binari di smistamento.

In linea con gli obiettivi di sostenibilità del Gruppo FS, è inoltre prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico su un'area di circa 10 ettari.

Il Circuito Dinamico nel prossimo futuro costituirà sempre più un punto di riferimento e di eccellenza per i test, richiamando sempre più clienti anche da fuori i confini nazionali, viste anche le prospettive di sempre maggiore interoperabilità e apertura del mercato interno a operatori esteri, oltre a continuare a fornire un'importante supporto a RFI per sviluppare sempre nuovi sistemi per migliorare l'efficienza e la manutenzione dell'infrastruttura ferroviaria. ■



A lato: i due binari sotto monitoraggio per il progetto "Ecoballast"; a sinistra quello con le traversine affogate nella massicciata proveniente dalle scorie siderurgiche. In basso: particolare del ballast in corso di test, più scuro e poroso delle pietre utilizzate attualmente.

(12/03/2026; tutte foto A. Camatta)



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

077372