

Interazione pantografo-catenaria

Gestione delle anomalie e
principali casistiche

Lorenzo Bonaccina

RFI – Direzione Produzione – Direzione Ingegneria

Trazione Elettrica e SSE

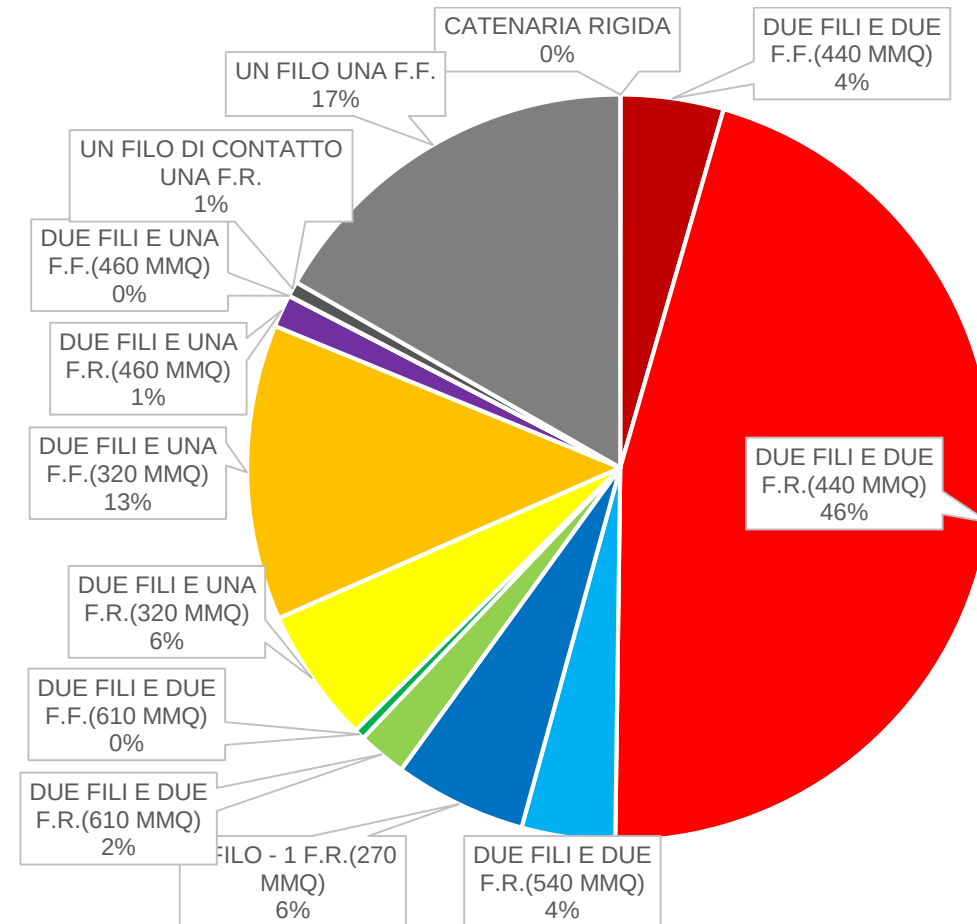
14 dicembre 2020



Gli Standard TE di Rete Ferroviaria Italiana

Sezione mm ²	Corda/e portante/i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.ne	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1)	Binari secondari di Stazione
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1) (2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 440 mm ²)
270	1 x 120	REGOLATA 1x1125 daN	1 x 150	REGOLATO 1x1125 daN	(2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 540 mm ²)
320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1) (2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540(*)	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;
(2) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.



La STI ENERGIA – Dimensionamento geometrico della catenaria



Mensola tradizionale in acciaio



Nuova mensola in alluminio

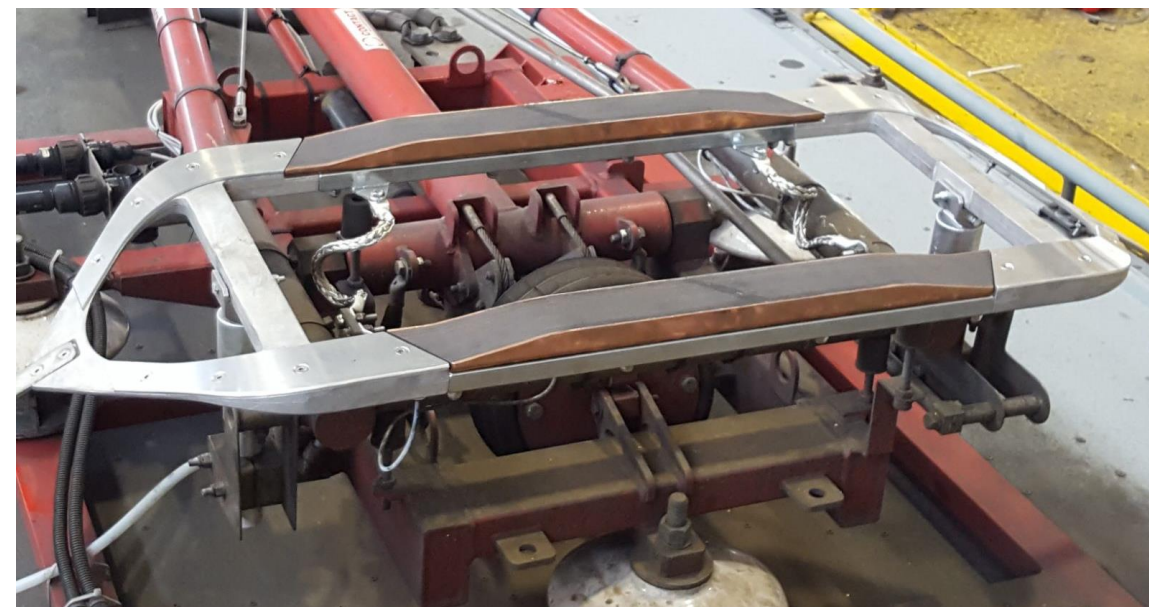
Pantografi



Ormai da diversi anni si è passati dai vecchi pantografi alla tipologia monobraccio più robusta ed elastica. Gli impigliamenti dei pantografi monobraccio nella linea di contatto sono sensibilmente ridotti

Interazione pantografo-catenaria: i materiali

- I materiali devono garantire il corretto trasferimento di energia fra linea e pantografo
- È convenzione che per la maggiore facilità di sostituzione dello strisciante del pantografo rispetto a quella della linea di contatto, sia il pantografo ad essere realizzato con il materiale più deperibile.
- Negli ultimi anni l'adozione degli striscianti in carbonio al posto del rame, ha abbattuto i costi manutentivi, sia lato GI che lato IF. La grafite deposita uno strato lubrificante sul filo riducendo l'attrito dell'accoppiamento.



Analisi Guasti – Gruppo di Lavoro SO Trazione elettrica e SSE

	Anormalità totali analizzate	Minuti di ritardo	Anormalità Interazioni panto/cat analizzate	Minuti di ritardo	Percentuale sul totale Anormalità analizzate
I trim 2019	77	55401	22	25469	28,6
II trim 2019	73	42329	16	10588	21,9
III trim 2019	78	45482	16	8969	20,5
IV trim 2019	71	62117	14	13776	19,7
I trim 2020	43	21418	8	8758	18,6
II trim 2020	36	13718	7	5221	19,4
III trim 2020	58	33998	19	19254	32,8

La Direzione Produzione, attraverso le sue strutture specialistiche, analizza quotidianamente le anomalie rilevanti del giorno precedente, individuate dalla Sala Operativa Infrastruttura. Di queste, una quota consistente riguarda l'**interazione pantografo-catenaria**.

Analisi Guasti – La Procedura Operativa COp285

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROCEDURA OPERATIVA DIREZIONALE	
	Codifica: REI DPR PD IFS 007 A	FOGLIO 1 di 9

Parte	Titolo
PARTE I	L1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE L2 DOCUMENTAZIONE CORRELATA L3 DEFINIZIONI L4 ABBREVIAZIONI
PARTE II	II.1 PREMESSA II.2 NOMINA REFERENTI TRAZIONE ELETTRICA II.3 MODALITA' OPERATIVE II.4 MODALITA' PER L'ATTRIBUZIONE DELLE CAUSE DI RITARDO II.5 DOCUMENTAZIONE
PARTE III	MATRICE DELLE RESPONSABILITÀ
PARTE IV	ALLEGATI

Rev	Data	Descrizione	Verifica Tecnica	Autorizzazione
A	16/03/2011	Emissione per applicazione	Pavirani	Gengile

- L'interazione fisica tra pantografo e catenaria è sempre seguita da un'interazione tra Gestore dell'Infrastruttura e l'Impresa Ferroviaria coinvolta.
- Il Referente TE (REFTE) di RFI e il Referente IF (REFIF) svolgono un'analisi congiunta per stabilire le responsabilità.
- Alcuni casi sono semplici: ad esempio se il treno era fermo al momento del guasto quasi sempre la responsabilità è della IF
- Nel caso in cui REFTE e REFIF non riescano a definire le responsabilità si andrà al tavolo tecnico di Performance Regime di Sede Centrale dove sarà definitivamente attribuita la responsabilità.

Tipologie di guasti ricorrenti

Responsabilità materiale rotabile	Responsabilità infrastruttura
Pantografo fuori sagoma o dissestato	Problematiche manutentive
Guasti a treno fermo (generalmente abbassamento pantografo con carichi inseriti)	Fusione per differenza di potenziale
Errato pantografo in presa (pantografo 25 kV sotto linea 3 kV e viceversa)	Presenza di ghiaccio sulla linea di contatto
Mancato rispetto prescrizione abbassamento archetti	Variazione assetto plano-altimetrico causa alte temperature

Tipologie di guasti ricorrenti – mancati rilevamenti diagnostici



I sistemi diagnostici a volte non riescono a rilevare l'usura del filo sotto i morsetti.

Si tratta di un punto sensibile per l'interazione tra pantografo e catenaria.

Tipologie di guasti ricorrenti – fusione per differenza di potenziale

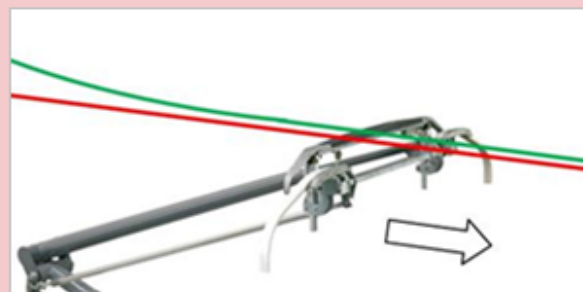
FASE 1

Il pantografo, proveniente da sinistra, si avvicina allo spazio d'aria che divide le due tratte alimentate da extrarapidi distinti.



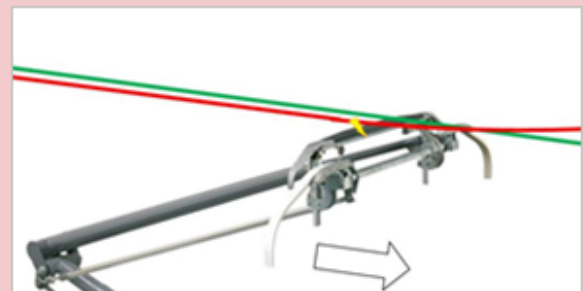
FASE 2

Il pantografo impegna lo spazio d'aria. Da notare che, se la successiva tratta è alimentata, ma al limite della potenza disponibile (a causa dell'assorbimento di altri treni presenti), l'impegno della tratta può portare al sovraccarico della stessa producendo l'apertura degli interruttori extrarapidi che la alimentano.



FASE 3

Il pantografo, passando sullo spazio d'aria mette elettricamente in conduzione la tratta alimentata e quella disalimentata, viene così ad innescarsi, nel momento in cui la tratta alimentata va ad ormeggiarsi, un arco voltaico tra quest'ultima ed il pantografo.



FASE 4

Mentre il pantografo prosegue la sua corsa, l'arco innescato segue il pantografo scendendo verso la linea alimentata.



FASE 5

L'arco è al punto di contatto pantografo-linea disalimentata.



FASE 6

Il pantografo prosegue per inerzia del treno mentre l'arco permane tra le due linee e con conseguente fusione della linea di contatto.



LEGENDA

— l.d.c. alimentata
— l.d.c. disalimentata

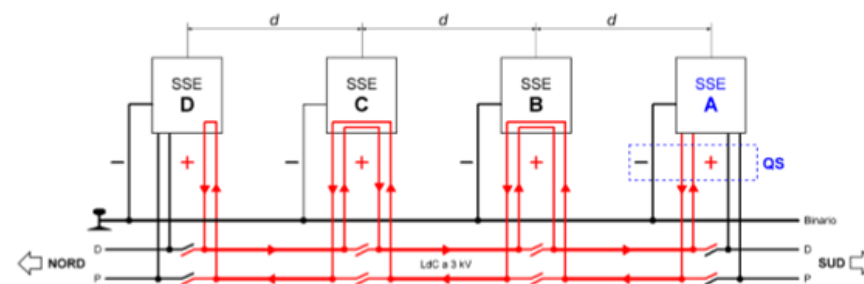
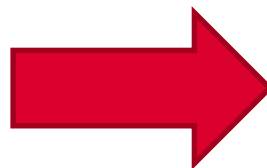


Arco voltaico



Direzione treno

Tipologie di guasti ricorrenti – presenza di ghiaccio



Assetto base del circuito di "sghiacciamento"

Grazie per l'attenzione

