



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta
AV Roma-Napoli

**Direzione Tecnica
Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI TC.STEC RS AV 01 G01 4**

FOGLIO
1 di 7

**LINEA AV ROMA – NAPOLI
SISTEMA DI COMANDO/CONTROLLO DELLA MARCIA DEI TRENI ERTMS/ETCS L2**

Volume	Titolo
VOLUME 1	SPECIFICA DEI REQUISITI DI SISTEMA
APPENDICE C	ANALISI PRELIMINARE DEL RISCHIO PER LA TRATTA AV ROMA- NAPOLI

Rev.	Data	Descrizione	Verifica Tecnica			Autorizzazione
0	11/10/01	Prima emissione				
1	29/10/01					
2	14/12/01					
3	21/01/02					
4	11/02/02					



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI TC.STEC RS AV 01 G01 4**

FOGLIO
2 di 7

INDICE

1. GENERALITÀ	3
2. INDIVIDUAZIONE DEI CONFINI DELL'ANALISI DEL SISTEMA DI SEGNALAMENTO ERTMS.....	3
3. IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA	3
3.1. SOTTOSISTEMA DI BORDO	3
3.2. SOTTOSISTEMA DI TERRA.....	3
3.3. ELEMENTI DI INFLUENZA	4
4. SIGNIFICATO DELLE INFORMAZIONI CONTENUTE NELLE VARIE COLONNE	5
4.1. COLONNA 1 (N° DI RIFERIMENTO FUNZIONE)	5
4.2. COLONNA 2 (FUNZIONI SISTEMA).....	6
4.3. COLONNA 3 (ELEMENTI DI INFLUENZA).....	6
➤ <i>Errore umano operatore di bordo</i>	6
➤ <i>Errore umano operativo di terra</i>	6
➤ <i>Errore del SSB + interfaccia terra-treno, bordo-bordo e bordo-treno+ interfaccia PdM - EVC+errore manutentore bordo</i>	6
➤ <i>Errore del SST + interfaccia terra-terra+ interfaccia RBC - operatore+errore manutentore di terra</i>	6
4.4. COLONNE 4, 5, 6 (CATEGORIA)	7
4.5. COLONNA 7	7
4.6. COLONNE 8 E 9	7
4.7. COLONNA 10	7
5. ALLEGATI.....	7



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI** **TC.STEC** **RS** **AV** **01** **G01** **4**

FOGLIO
3 di 7

Premessa all'Analisi dei Rischi per la linea AV Roma-Napoli

1. Generalità

Il documento si prefigge lo scopo di realizzare la PRA del sistema ATC - AV partendo, in una prima fase, dalle funzioni che sono state individuate nelle "Specifiche dei requisiti funzionali del Sistema di Controllo Automatico della Marcia del Treno per la Linea ad Alta velocità Roma-Napoli" supportate dalle SRS UNISIG classe 1 (vers. 2.2.0) e dalle SRS che verranno definite a livello nazionale. L'analisi sarà mirata all'applicazione Roma - Napoli.

2. Individuazione dei confini dell'analisi del Sistema di Segnalamento ETCS

Al fine dell'individuazione dei pericoli e delle contromisure che devono essere adottate dalle funzioni ATC, deve essere perimetrato il sistema da analizzare identificando le parti che lo compongono, le sue fasi di vita e gli elementi di influenza sul sistema stesso. Relativamente alle fasi di vita, la PRA in oggetto si limita alla fase di esercizio. Non intervengono quindi nella PRA le fasi di progettazione, realizzazione e configurazione delle singole parti e del complesso del sistema (compresa quindi l'attivazione), che vengono considerate sviluppate e concluse a regola d'arte con il collaudo e la consegna all'esercizio. Vengono prese invece in considerazione, perché facenti parte dell'esercizio, le fasi di manutenzione delle varie parti del sistema, e l'insieme delle procedure operative individuate per il funzionamento in sicurezza del Sistema ERTMS.

3. Identificazione del sistema

Il sistema ATC si compone di due sottosistemi:

1. Sottosistema di bordo
2. Sottosistema di terra

3.1. Sottosistema di bordo

È costituito dalle seguenti parti:

- EVC (European Vital Computer), computer deputato alla elaborazione delle grandezze cinematiche in base alle quali deve essere condotta la marcia del treno
- MMI (Man-Machine Interface), monitor e tastiera integrati nel cruscotto del posto di guida, deputati allo scambio di informazione fra EVC e PdM. Vengono fornite in formato grafico dal EVC al PdM le informazioni per la condotta del treno, vengono forniti dal PdM al EVC i dati caratteristici del treno e l'identificativo del PdM.
- TIU (train interface unit) Apparecchiatura di interfaccia fra EVC e captatori/attuatori di bordo (odometro, freno, STM)

3.2. Sottosistema di terra

È costituito dalle seguenti parti:

- RBC (Radio Block Center), sistema deputato alla elaborazione dei dati ricevuti dai treni e dai sistemi periferici di gestione della linea, allo scopo di fornire ai treni le informazioni per la protezione della marcia nei confronti di ostacoli fissi e mobili sul percorso e di aree non



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI TC.STEC RS AV 01 G01 4**

FOGLIO
4 di 7

idonee o non predisposte per la circolazione.

- Balise (boe) apparecchiature disposte lungo la linea, generalmente aggregate in gruppi di due, in grado di inviare informazioni fisse (tranne casi particolari) ai treni in transito. L'eventuale utilizzo nell'applicazione Roma-Napoli delle balise commutabili verrà analizzato nel momento in cui sarà definito l'attrezzaggio nelle zone di interconnessione.
- LEU apparecchiature di cabina, elettricamente connesse con le balise in linea, in grado di variare il messaggio inviato dalle balise ai treni in transito, in funzione delle condizioni di percorso. Vale quanto già detto a proposito delle balise commutabili.
- Postazione operatore RBC Postazione fissa, dotata di monitor e tastiera, deputata allo scambio di informazioni fra RBC e operatore RBC. Vengono fornite in formato grafico dal RBC all'operatore le informazioni relative allo stato corrente della circolazione gestita dal RBC, vengono fornite dall'operatore al RBC le informazioni relative a stati particolari e temporanei della linea (rallentamenti, cambi fase), o informazioni utili alla gestione della marcia dei treni (consensi per inizio missioni, arresti improvvisi, ecc.)
- Sottosistema per la trasmissione dei dati da terra a bordo e viceversa. È composto dalle parti fisse e mobili del sistema GSM-R, e si sviluppa, in parte, sulla rete a lunga distanza su fibra ottica, in parte su supporto radio.
- Sottosistema per la trasmissione dei dati fra parti del sottosistema di terra e con elementi tecnologici esterni al sistema (es. RBC-NVP)

3.3. Elementi di influenza

Comprendono elementi dell'infrastruttura, elementi tecnologici, procedure o elementi umani che abbiano influenza sul funzionamento del sistema o sui fattori che il sistema supervisiona. Gli elementi di influenza analizzati nel presente documento sono indicati nel 0

Elementi considerati nella PRA

- PdM e Personale di bordo e procedure operative che li riguardano.
- Operatori di terra (DCO, DM, DCI, operatore RBC) e procedure operative che li riguardano. Di questi, soltanto l'ultimo influisce sul sistema con comandi diretti, mentre gli altri intervengono per tramite di altri elementi di influenza (comandi su NVP, comunicazioni verbali con PdM)
- Sottosistema di bordo (SSB), inclusa la manutenzione
- Sottosistema di terra (SST), inclusa la manutenzione

Elementi non considerati nella PRA

- Apparecchiature periferiche di sicurezza (Interlocking, NVP). I loro compiti consistono nel mantenere il controllo delle apparecchiature di piazzale per la localizzazione e l'istadamento dei treni, garantire le condizioni per la separazione dei treni nell'ambito dei posti di movimento, inviare al RBC i dati per la generazione delle MA nell'ambito delle stazioni ed in piena linea. Fanno capo e gestiscono i dati delle apparecchiature RTB e



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI TC.STEC RS AV 01 G01 4**

FOGLIO
5 di 7

RCVL. Costituiscono il tramite fra gli elementi DCO, DCI, DM ed il sistema, acquisendone e processandone i comandi. Un guasto contro la sicurezza di un NVP può provocare hazard di categoria "a" (collisioni o deragliamenti) per mancata verifica della libertà e/o integrità del percorso, per mancata inibizione di movimenti reciprocamente convergenti o per mancata gestione degli allarmi RTB o RCVL. Non sono presi in considerazione nella presente PHA perché oggetto di HA dedicate.

- RTB ed RCVL. Tali apparecchiature si interfacciano direttamente con l'NVP. La loro gestione è ancora in via di definizione. Un guasto contro la sicurezza a queste apparecchiature, può provocare azzardi di categoria "a" (collisioni o deragliamenti) per mancata verifica della libertà della sagoma limite (RCVL) o dell'efficienza del materiale rotabile (RTB)
- Regolamenti e standard. Indicano tutte le procedure relative alla gestione. Possono non essere idonee a consentire lo svolgimento in modo affidabile delle attività per le quali sono state prodotte. La parte di procedure più strettamente correlate all'operatività del PdM o degli operatori viene presa in considerazione nella PHA come possibile errore dell'operatore.
- Ambiente e fenomeni meteo/sismici
- Vandalismo e sabotaggio. Possono provocare danni all'infrastruttura degradando le caratteristiche strutturali, o ai sistemi di alimentazione e controllo dei treni degradandone le caratteristiche di sicurezza.
- Manutentori sistemi di segnalamento. Possono introdurre errori nei sistemi di controllo dei treni degradandone le caratteristiche di sicurezza.
- Progettazione specifica (del sistema ATC). Può indurre la realizzazione di apparecchiature o sistemi non idonei alle funzioni per le quali sono stati prodotti.
- Team manutentori infrastruttura. Possono produrre modificazioni delle caratteristiche fisiche della linea rendendola non conforme alle caratteristiche di progetto.
- Installazione ed attivazione (del sistema ATC). Può introdurre o non rilevare errori in grado di rendere il sistema non idoneo alle funzioni per le quali è stato prodotto
- Tracciato binari e Infrastruttura generale. Possono non essere conformi alle caratteristiche di progetto
- Manutentore rotabili. Possono produrre modificazioni nelle caratteristiche fisiche dei rotabili rendendoli non idonei al servizio.
- Treno. Può presentare caratteristiche non idonee al servizio su questo tipo di linea, per guasto o per caratteristiche di progetto.
- Alimentazione e TE.

4. Significato delle informazioni contenute nelle varie colonne

4.1. Colonna 1 (N° di riferimento funzione)



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI** **TC.STEC** **RS** **AV** **01** **G01** **4**

FOGLIO
6 di 7

Contiene il numero della funzione secondo una numerazione progressiva di questo documento.

4.2. Colonna 2 (Funzioni Sistema)

Contiene la definizione delle funzioni analizzate, tracciabili rispetto alle specifiche suddette.

4.3. Colonna 3 (Elementi di influenza)

Contiene il riferimento al possibile errore/guasto dei sottosistemi o degli elementi che concorrono al funzionamento del sistema ERTMS (anche definibili "elementi di influenza"). Per ogni funzione viene preso in esame l'errore di ciascun sottosistema o elemento, singolarmente o in concomitanza con altro evento (vedi punto 3).

Segue una breve descrizione degli elementi presi in esame:

➤ **Errore umano operatore di bordo**

Vengono presi in esame tutti gli errori che l'operatore di bordo può compiere dall'inizio alla fine della missione.

➤ **Errore umano operativo di terra**

Vengono presi in esame tutti gli errori che possono compiere il DCO/DMI e/o l'operatore del RBC.

➤ **Errore del SSB + interfaccia terra-treno, bordo-bordo e bordo-treno+ interfaccia PdM - EVC+errore manutentore bordo**

Vengono presi in esame tutti gli errori che possono derivare da un malfunzionamento delle seguenti parti:

- hw e/o sw del sottosistema di bordo;
- hw e/o sw del sottosistema di collegamento fra terra e treno;
- hw e/o sw del sottosistema del collegamento fra sottosistema ERTMS di bordo e apparecchiature o sistemi di bordo non ERTMS (es. attuatori frenatura, sistema freno, STM).
- Malfunzionamento interfaccia con PdM
- Errore manutentore di bordo

➤ **Errore del SST + interfaccia terra-terra+ interfaccia RBC - operatore+errore manutentore di terra**

Vengono presi in esame tutti gli errori che possono derivare da un malfunzionamento delle seguenti parti:

- hw e/o sw del sottosistema di terra (RBC, boe);
- hw e/o sw del sottosistema di collegamento terra-terra (collegamenti RBC-NVP, RBC-RBC, RBC-KMC, RBC-alimentazione)
- Malfunzionamento interfaccia operatore RBC
- Errore manutentore di terra
- Sottosistema trasmissivo dati terra-treno (GSMR) ed NVP-RBC (LD)



Analisi Preliminare del Rischio per la Tratta AV Roma-Napoli

Direzione Tecnica

**Sviluppo Tecnologico
Sistemi ATC**

Codifica: **DI** **TC.STEC** **RS** **AV** **01** **G01** **4**

FOGLIO
7 di 7

4.4. Colonne 4, 5, 6 (Categoria)

Sono state individuate tre categorie così suddivise:

1. Categoria 1 (Procurato incidente): hazard che può procurare direttamente un incidente in presenza di un solo errore/guasto degli elementi di influenza "interni" al sistema ETCS AV ROMA - NAPOLI;
2. Categoria 2 (Pericolato incidente dovuto a concause esterne): hazard che può procurare un incidente qualora sussista almeno una condizione "esterna" di incidentalità (ostacoli non rilevati, ridotta aderenza delle rotaie ecc.) concomitante con l'occorrenza di un solo errore/guasto degli elementi di influenza "interni" al sistema ETCS AV ROMA ;
3. Categoria 3 (Pericolato incidente dovuto a concause interne con o senza concause esterne): hazard che può procurare un incidente se sono presenti almeno due tra errori/guasti degli elementi di influenza "interni" al sistema ETCS AV ROMA - NAPOLI e sono presenti o meno concause esterne.

4.5. Colonna 7

Identificativo che lega l'hazard alla funzione ed agli elementi identificati nella colonna 3.

4.6. Colonne 8 e 9

Definizione dell'hazard provocato, come descritto al punto 2, e suo identificativo numerico. La lista completa degli hazard è contenuta nel foglio "Hazard Log".

4.7. Colonna 10

Breve descrizione di uno o più scenari identificati in grado di provocare l'hazard.

5. Allegati

Allegato 1 : Lista delle Macro funzioni e relative sottofunzioni

Allegato 2: Analisi dei Rischi delle Macro funzioni individuate

Allegato 3 : Lista degli hazard individuati