

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V./A.C. TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA**  
**Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

**PROGETTO ESECUTIVO**  
**LINEA PRIMARIA AT 132 kV ST/DT**  
**Piano RAM**

GENERAL CONTRACTOR	
Data:	Data:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 0	E	I 2	A F	L P 0 0 0 0	K 0 1	A	0 0 1 <sup>D</sup> 0 4 0

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
		15-12-2021

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	A. Geffi	15-12-21	Donnarumma	15-12-21	N.Manta	15-12-21	NON APPLICABILE Data:15-12-2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN17 10 EI2 AF LP00 00 K01 A.doc Cod. origine:
-----------------	----------------------	---



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 2 di 39

## **Indice**

<b>1. GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
1.1 SCOPO DEL PIANO.....	4
1.2 IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA.....	4
1.3 APPLICABILITA' DEL PRESENTE PIANO R.A.M. ....	4
1.4 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA PRIMARIA.....	5
1.4.1 ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	5
1.4.2 TRACCIATO.....	5
1.4.2.1 Caratteristiche costruttive della linea aerea.....	5
1.5 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	6
1.6 DEFINIZIONI E ACRONIMI.....	6
<b>2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA'</b> .....	<b>7</b>
2.1 GENERALITA'.....	7
2.2 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA' DEL GRUPPO LINEE.....	10
2.2.1 ATTIVITA' D'INTERFACCIA.....	10
2.3 FUNZIONI AZIENDALI COINVOLTE NEGLI ASPETTI R.A.M. ....	12
2.3.1 ATTIVITA' D'INTERFACCIA FRA LE FUNZIONI AZIENDALI.....	13
<b>3. CONTROLLO E GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE</b> .....	<b>13</b>
<b>4. GESTIONE E CONTROLLO DEI FORNITORI</b> .....	<b>14</b>
<b>5. REQUISITI R.A.M.</b> .....	<b>15</b>
5.1 PROFILO DI MISSIONE.....	15
5.1.1 DEFINIZIONE DELLA MISSIONE.....	15
5.1.2 PERIMETRAZIONE DEL SOTTOSISTEMA.....	15
5.1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO.....	16
5.1.3.1 Linea aerea.....	16
5.2 REQUISITI D'AFFIDABILITA'.....	17
5.2.1 REQUISITI QUANTITATIVI.....	17
5.2.2 REQUISITI QUALITATIVI.....	17
5.3 REQUISITI DI MANUTENIBILITA'.....	17
5.3.1 REQUISITI QUANTITATIVI.....	17
5.3.2 REQUISITI QUALITATIVI.....	17
5.3.3 CRITERI DI MANUTENZIONE.....	18
5.4 REQUISITI DI DISPONIBILITA'.....	18
<b>6. ATTIVITA' R.A.M.</b> .....	<b>18</b>
6.1 GENERALITÀ.....	18
6.2 ANALISI DI AFFIDABILITA'.....	18
6.2.1 SCOMPOSIZIONE HARDWARE E INDIVIDUAZIONE DELLE LRU.....	19
6.2.2 MODELLO DI AFFIDABILITÀ.....	19
6.2.3 PREVISIONE DI AFFIDABILITÀ DI BASE.....	19
6.2.4 ANALISI FMECA.....	19
6.2.5 OGGETTI CRITICI.....	21

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 3 di 39

6.2.6	<u>CALCOLO DELL’AFFIDABILITÀ DI MISSIONE</u>	21
6.3	<u>ANALISI DI DISPONIBILITA’</u>	21
6.4	<u>ANALISI DI MANUTENIBILITA’</u>	21
6.4.1	<u>LISTA LRU</u>	21
6.4.2	<u>ANALISI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA</u>	22
6.4.3	<u>ANALISI DI MANUTENZIONE CORRETTIVA</u>	22
6.4.4	<u>PROCEDURA DI ISOLAMENTO GUASTI</u>	22
6.4.5	<u>PARTI DI SCORTA</u>	22
6.5	<u>ALLOCAZIONE DELLE ATTIVITÀ R.A.M.</u>	23
<b>7.</b>	<b><u>DOCUMENTAZIONE RAM RICHIESTA</u></b>	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b><u>SVILUPPO DEL PROGRAMMA R.A.M.</u></b>	<b>25</b>
8.1	<u>ATTIVITA’ RELATIVE AL CICLO DI VITA</u>	25
8.1.1	<u>CRONOGRAMMA DELLE ATTIVITA’ R.A.M.</u>	27
8.1.2	<u>ATTIVITA’ DI CONTROLLO DELL’AVANZAMENTO</u>	27
<b>9.</b>	<b><u>GESTIONE DEI DATI DI GUASTO</u></b>	<b>28</b>
<b>10.</b>	<b><u>DIMOSTRAZIONE R.A.M.</u></b>	<b>28</b>
<b>11.</b>	<b><u>APPENDICE 1 – STANDARD TABELLE IMPIEGATE</u></b>	<b>28</b>
11.1	<u>FMECA</u>	28
11.2	<u>MANUTENZIONE PREVENTIVA</u>	31
11.3	<u>MANUTENZIONE CORRETTIVA</u>	34
11.4	<u>LISTA SCORTE</u>	37

GENERAL CONTRACTOR 	 High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 4 di 39	

## 1. GENERALITA'

Il presente Piano d’Affidabilità, Manutenibilità e Disponibilità (nel seguito indicato con l’acronimo P.R.A.M.) rappresenta lo strumento che individua le attività R.A.M. che il Consorzio Saturno, e per esso le Consorziatoe Colas Rail S.p.A, MerMec STE S.r.l. e Alstom, riunite sotto il coordinamento tecnico di Colas Rail S.p.A nel “Gruppo Linee”, applicherà per lo sviluppo del sottosistema Linea Primaria.

Il presente documento è elaborato in accordo a quanto richiesto nel documento [1], unitamente al documento [8]. Esso è inoltre stato redatto in modo da assicurare l’integrazione con il Piano della Qualità di Progettazione della Linea Primaria [7].

### 1.1. SCOPO DEL PIANO

Il P.R.A.M. individua le attività che saranno svolte per assicurare il conseguimento dei requisiti R.A.M. per il sottosistema Linea Primaria per il Lotto Funzionale 1 della tratta AV/AC Verona-Vicenza, nella configurazione definita dai disegni del progetto esecutivo emessi dal CONSORZIO SATURNO.

In particolare, il piano evidenzia i requisiti R.A.M. da soddisfare, la struttura organizzativa delle aziende coinvolte, e la programmazione delle attività d’analisi al fine di soddisfare i requisiti imposti.

Pertanto, il presente piano R.A.M. contiene le seguenti informazioni:

- Documenti di riferimento
- Requisiti R.A.M. richiesti
- Attività R.A.M. da eseguirsi e documentazione da produrre
- Organizzazione e responsabilità
- Controllo e gestione della documentazione R.A.M.
- Controllo e gestione dei Subfornitori
- Sviluppo del programma R.A.M.

I rapporti RAM del sottosistema oggetto del presente PRAM sono riferiti al Lotto Funzionale 1 della tratta AV/AC Verona-Vicenza.

### 1.2. IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA

Per “Sottosistema Linea Primaria” s’intendono gli equipaggiamenti necessari a trasportare energia elettrica dalla rete d’alimentazione AT alle sottostazioni A.V.

### 1.3. APPLICABILITA' DEL PRESENTE PIANO R.A.M.

Nell’ambito del Sistema Ferroviario Alta Velocità della tratta AV/AC Verona-Vicenza, il presente P.R.A.M. è applicabile al sottosistema Linea Primaria per il Lotto Funzionale 1 della tratta AV/AC Verona-Vicenza.

Le informazioni e le prescrizioni in esso contenute sono valide per i soli elettrodotti/cavidotti di nuova costruzione (elencati nel paragrafo 2.1), ma non per gli elettrodotti già esistenti.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 5 di 39

## 1.4. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA PRIMARIA

### 1.4.1. ALIMENTAZIONE ELETTRICA

- Alimentazione trifase
- Tensione nominale concatenata: *132 kV*.
- Tensione massima del sistema: *145 kV*.
- Frequenza: *50Hz*

### 1.4.2. TRACCIATO

Nella tratta in oggetto le Linee Primarie sono costituite da Elettrodotti Singola Terna (Entra/Esce) e da Cavidotti Doppia Terna. Per maggiori dettagli, si veda il Paragrafo 2.1.

#### 1.4.2.1. Caratteristiche costruttive delle linee aeree

La linea aerea è composta da:

- Sostegni di tipo tradizionale e/o monostelo (a ridotto impatto ambientale) aventi tipologie differenti secondo la conformazione morfologica del terreno, dell'impiego e del numero di conduttori da sostenere
- Plinti di fondazione
- Armamenti dei conduttori
- Linea Primaria propriamente detta (conduttore in Alluminio/Acciaio con diametro 31,5 mm)
- Fune di guardia in Fibra Ottica per Elettrodotti: Belfiore (LP02), Locara (LP03) e Montebello (LP06).
- Fune di Guardia in Alumoweld con diametro 11.5 per l'Elettrodotto di S. M. Buonalbergo
- Casette di derivazione e giunzione Fibre Ottiche

#### 1.4.2.2. Caratteristiche costruttive dei cavidotti

La linea aerea è composta da:

- Cavo di collegamento a 150 kV (omologato RFI)
- Cavo in Fibra Ottica (ove previsto)
- Terminale per esterno
- Giunto normale
- Giunto sezionato
- Casette di sezionamento
- Casette di Messa a Terra schermi
- Giunti Fibra Ottica (ove previsto)

GENERAL CONTRACTOR 	 High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 EI2 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 6 di 39

## 1.5. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Documenti emessi da ITALFERR
  - [1] XXXX 00 0 IF MT AQ.03.00 001 B - Linee guida RAM per il sistema italiano Alta Velocità
  - [2] Allegato 1 all'Atto Integrativo –  
Parte 1 - XXXX 00 0 IF SP 000 01 001 0 Specifiche di base IF 28.5.1992  
Parte 2 – Axxx 00 0 xx xx xxxxxx x Modifiche ed integrazioni alle Specifiche di Base ed. maggio 1992
  - [3] XXXX 00 0 IF PS CE.00.0.0 001 A - Precisazioni esecutive per la redazione dei rapporti RAM dei sottosistemi sulle tratte AV
  - [4] IN09-00-D-IF-SP-IMD000-018 A - Allegato 18 all'Atto Integrativo  
- Linee Guida RAM per il Sistema AV/AC
  - [5] RFI TC PATC SR AV 01 D03 B "ERMTS/ETCS L2 - Specifica dei Requisiti di Sistema – Sezioni B,C,D,E" (SRS Vol. 1)
- Documenti emessi da Cosorzio Saturno
  - [6] Piano RAM Impianti Tecnologici (IN1710EI2AFIT0000S01)
- Documenti emessi da Colas Rail S.p.A.
  - [7] Piano della Qualità di Progettazione della Linea Primaria (IN1710EI2PQLP0000K61)
- Norme
  - [8] CEI EN 60300-2 Linee guida per la gestione della fidatezza
  - [9] CEI EN 50341-2-13 Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in c.a.  
Parte 2-13 : Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia(basati sulla EN 50341-1: 2012)
  - [10] EN 50126 part 1-2-3; Railway Applications, Specification and Demostration of: Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS);

## 1.6. DEFINIZIONI E ACRONIMI

Per la terminologia adottata nel presente piano, e nella documentazione R.A.M. da emettere si fa riferimento a quanto definito nel documento [1]. Per quanto concerne gli acronimi usati segue la definizione:

- **R.A.M.**  
Reliability, Availability, Maintainability (affidabilità, disponibilità, manutenibilità)
- **P.R.A.M.**  
Piano delle attività R.A.M. o, equivalente, Piano d'affidabilità, manutenibilità e disponibilità
- **F.M.E.C.A.**  
Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
- **M.T.B.F.**  
Mean Time Between Failures

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 7 di 39

- **M.T.T.R.**  
Mean Time To Repair
- **F.R.A.C.A.S.**  
Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System

## 2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA'

### 2.1. GENERALITA'

Questo Piano R.A.M è presentato da Colas Rail S.p.A., quale leader del Gruppo Linee costituito da:

- Colas Rail S.p.A.
- MerMec STE S.r.l
- Alstom

La progettazione della Linea di Primaria è stata ripartita come segue:

CONFERITARIA	PROGETTAZIONE TIPOLOGICA	PROGETTAZIONE SUL TERRITORIO
<b>Colas Rail S.p.A.</b>	Tutta la progettazione.	Colas provvederà all'intera progettazione territoriale (LP04E, LP04F, LP04G, LP05A,LP05B,LP06).
<b>MerMec STE S.r.l.</b>		MerMec STE provvederà all'intera progettazione territoriale (LP01,LP02,LP03)
<b>Alstom</b>		Alstom provvederà all'intera progettazione territoriale (LP04A,LP04B.LP04C,LP04D)

Nel dettaglio sotto sono riportate l'identificazione e lunghezza delle tratte:

Opera	Tipologia	Lunghezza [mt]
S.Martino Buonalbergo (LP01)	Linea aerea singola terna (Entra/Esce)	≈ 760
Belfiore (LP02)	Linea aerea singola terna (Entra/Esce)	≈4000
Locara (LP03)	Linea aerea singola terna (Entra/Esce)	≈6100

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 8 di 39

<b>Opera</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Lunghezza [mt]</b>
Locara-Dugale (LP04)	Linea interrata doppia terna	≈4800
Altavilla (LP05)	Linea interrata doppia terna	≈1100
Montebello Vicentino (LP06)	Linea aerea singola terna (Entra/Esce)	≈540

**Nota bene:** lo sviluppo della tratta in esame, con la relativa suddivisione WBS, è rappresentato nella figura 1

Le funzioni aziendali di ognuna delle aziende del Gruppo Linee che partecipano alle fasi di sviluppo e realizzazione del progetto hanno la responsabilità (ognuna secondo le proprie competenze nel progetto) di eseguire tutte le azioni necessarie per implementare ed ottimizzare le caratteristiche R.A.M. del sottosistema e delle sue parti, in funzione del raggiungimento degli obiettivi R.A.M. prefissati. L'organizzazione e le competenze di ciascuna funzione aziendale delle aziende del Gruppo Linee sono indicate nei rispettivi Piani della Qualità.

Tenuto conto degli obiettivi R.A.M. da raggiungere e delle attività R.A.M. che dovranno essere svolte per raggiungere tali obiettivi, l'esecuzione delle attività R.A.M. dovrà essere suddivisa su due livelli: al primo, in altre parole a livello di Gruppo Linee, vi sono le attività di tipo organizzativo, di coordinamento, e di sintesi; mentre al secondo, a livello aziendale, vi sono le aziende che avvalendosi delle proprie unità specialistiche forniscono un supporto "operativo" per l'esecuzione delle analisi R.A.M.

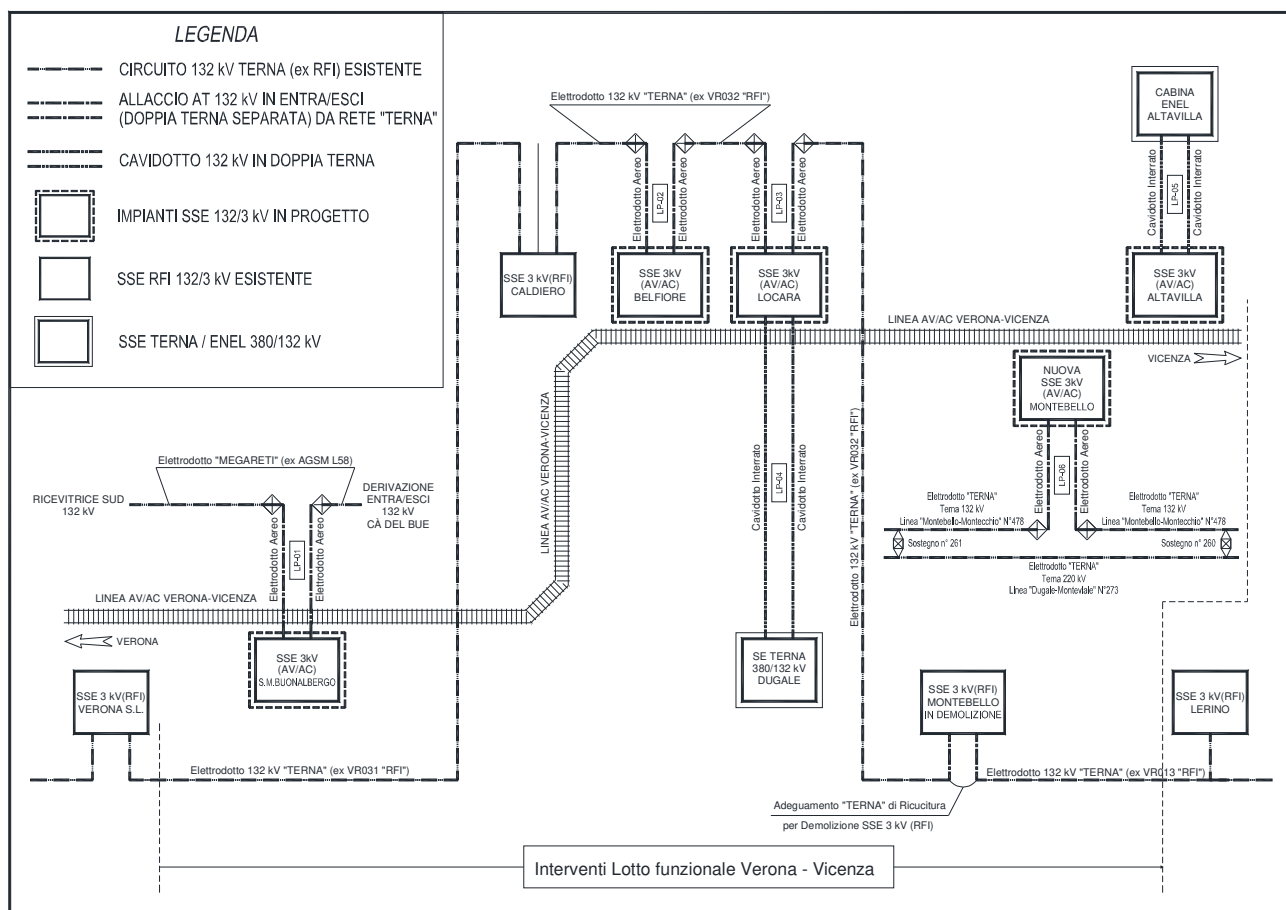
Nei paragrafi che seguono sono elencate nel dettaglio le rispettive responsabilità.





SCHEMA DI ALIMENTAZIONE AT RFI/AC 132 KV

Figura1



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 10 di 39	

## 2.2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA' DEL GRUPPO LINEE

Al fine di fornire un inquadramento generale delle attività R.A.M. nell'organizzazione del Gruppo Linee, si riporta nella figura 2 la struttura dedicata.

Si riportano, di seguito, i compiti e le responsabilità che saranno svolti al livello del Gruppo Linee per quanto attiene alle attività RAM:

1. Impostare, redigere ed implementare il presente P.R.A.M.;
2. Uniformare i formati e i contenuti delle analisi R.A.M. e della relativa documentazione da produrre;
3. Definire i requisiti di R.A.M.;
4. Assicurare l'impiego di corrette tecniche d'analisi, e controllare che i risultati delle stesse siano portati a conoscenza del personale addetto alla progettazione al fine di garantire l'ottimizzazione delle caratteristiche R.A.M. del progetto;
5. Assicurare il rispetto delle tempistiche assegnate alle attività d'analisi e controllare lo scambio d'informazioni tra le funzioni incaricate dello svolgimento delle analisi stesse;
6. Coordinare le attività R.A.M. svolte dalle aziende del Gruppo Linee, verificando il rispetto di quanto contenuto nel presente P.R.A.M.;
7. Interfacciarsi con il referente del consorzio SATURNO per verificare il rispetto delle richieste contrattuali R.A.M.;
8. Attribuire i guasti avvenuti in esercizio tra le aziende del Gruppo Linee.

Tutte le summenzionate attività R.A.M. sono svolte da un apposito "R.A.M team", composto da un rappresentante di ognuna delle aziende ed indipendente dal gruppo di progetto, collocato nell'ambito delle rispettive Società del Gruppo Linee; il coordinamento è effettuato da Colas Rail S.p.A., che rappresenta il Gruppo Linee in materia di R.A.M. negli incontri con il committente e nella stesura dei documenti contrattuali RAM previsti nel piano in oggetto.

Per quanto riguarda la gestione e controllo dei fornitori, si rimanda al paragrafo 4.

### 2.2.1. ATTIVITA' D'INTERFACCIA

Le attività d'interfaccia tra le aziende del Gruppo Linee e il Consorzio SATURNO saranno costituite da riunioni di lavoro (nel caso si rendessero necessarie) e dalla trasmissione di documenti R.A.M. contrattuali secondo i regolamenti del Consorzio Saturno. La documentazione prodotta (Rapporti/analisi R.A.M., e/o elaborati d'ingegneria) rappresenteranno l'interazione (o l'interfaccia) tra le aziende del Gruppo Linee e il Consorzio Saturno per quanto concerne l'aspetto R.A.M.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 11 di 39	

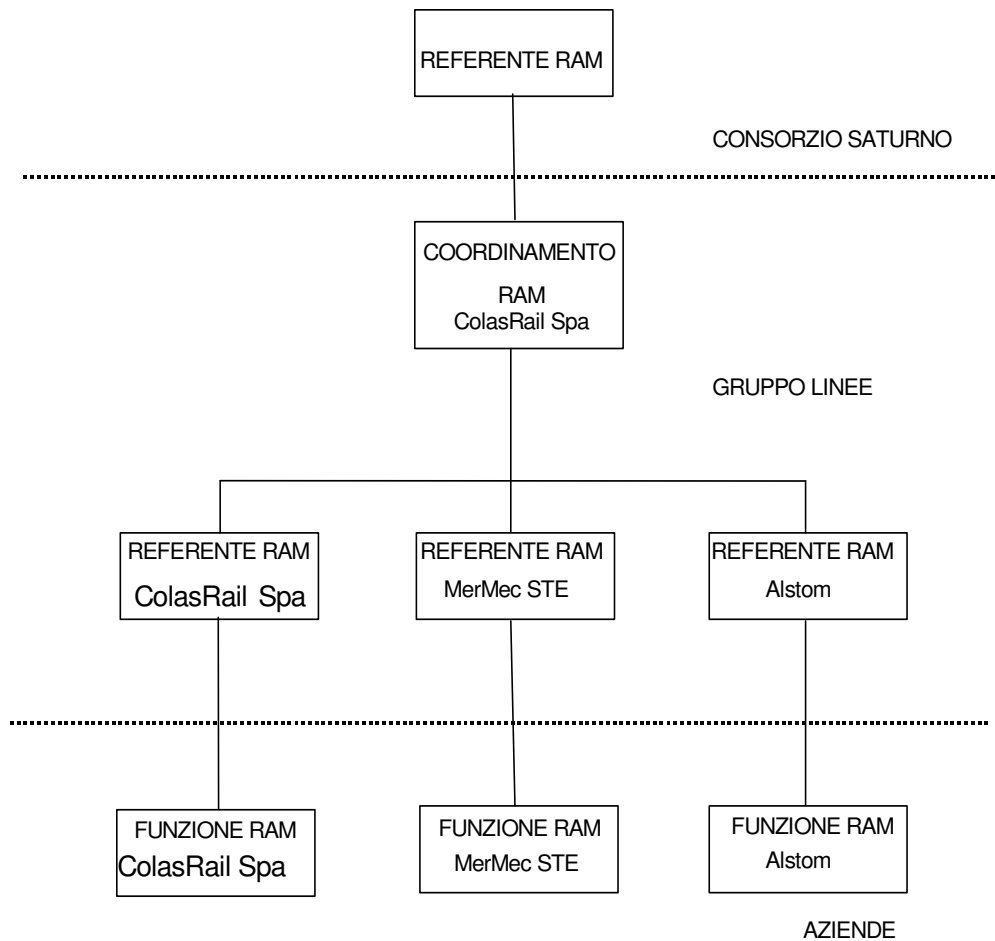


Figura 2 – Organizzazione del Gruppo Linee

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 12 di 39

### 2.3. FUNZIONI AZIENDALI COINVOLTE NEGLI ASPETTI R.A.M.

A livello aziendale le attività e le responsabilità di coordinamento degli aspetti R.A.M. per la tecnologia Linea Primaria sono demandate ed attribuite secondo quanto indicato nei rispettivi "Piani della Qualità". La preparazione della documentazione R.A.M. sarà effettuata da Colas Rail S.p.A. poiché responsabile della progettazione tipologica del sottosistema Linea Primaria.

Tuttavia, si riportano nel dettaglio, i compiti e le responsabilità che saranno svolti all'interno di ciascuna azienda, secondo le proprie competenze sia nel progetto tipologico, sia in quello di calato sul territorio:

1. Valutare, in stretta collaborazione con la progettazione, le scelte progettuali in relazione ai loro riflessi sugli obiettivi R.A.M. prefissati;
2. Controllare e monitorare le attività R.A.M. commissionate ai subfornitori;
3. Applicare il presente P.R.A.M.;
4. Individuare, raccogliere ed analizzare tutti i dati necessari per l'esecuzione delle diverse attività R.A.M.;
5. Eseguire e/o coordinare le analisi R.A.M. durante lo sviluppo del progetto;
6. Raccogliere, integrare ed emettere la documentazione R.A.M.;
7. Individuare i componenti critici;
8. Confrontare i valori calcolati con gli obiettivi prefissati; in caso di mancato rispetto di questi ultimi, informare le funzioni aziendali interessate nonché il Gruppo Linee;
9. Ottimizzare il progetto dal punto di vista delle caratteristiche R.A.M.;
10. Controllare e sorvegliare le attività svolte al fine di garantire gli aspetti qualitativi ed il rispetto delle tempistiche predeterminate;
11. Effettuare la raccolta dei dati RAM d'esercizio attraverso l'implementazione della modulistica F.R.A.C.A.S.;
12. Contribuire all'effettuazione della dimostrazione RAM;
13. Revisionare le informazioni raccolte con particolare attenzione a quelle di ritorno dall'esercizio;
14. Integrare le funzioni Affidabilità e Manutenibilità con le attività di progettazione, al fine di assicurare che i risultati delle analisi siano completamente condivisi ed opportunamente impiegati per la realizzazione di un impianto destinato ad accogliere in pieno il consenso del committente.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 13 di 39	

### 2.3.1. ATTIVITA' D'INTERFACCIA FRA LE FUNZIONI AZIENDALI

Durante lo sviluppo del sottosistema Linea Primaria, la funzione R.A.M. interna a ciascuna azienda interagirà con le altre funzioni coinvolte nel progetto del sottosistema oggetto del presente P.R.A.M. In particolare, la funzione R.A.M. manterrà legami principalmente con la progettazione, con la qualità e con la manualistica, nonché con fornitori, come indicato al paragrafo 4.

La trasmissione della documentazione (Rapporti R.A.M., documenti d'analisi) tra la funzione R.A.M. e le altre funzioni aziendali sarà effettuata secondo le modalità riportate al paragrafo 3.

La funzione R.A.M. di ciascuna azienda parteciperà alle riunioni di riesame del progetto.

Per quanto concerne l'attività R.A.M., tali riunioni avranno lo scopo di valutare, in stretta collaborazione con la funzione di progettazione, le scelte progettuali in relazione ai loro riflessi sugli obiettivi R.A.M. prefissati.

### 3. CONTROLLO E GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Il controllo e la gestione della documentazione sono attuati in accordo alle esistenti procedure interne delle singole aziende facenti parte del Gruppo Linee. A questo proposito si faccia riferimento ai rispettivi "Piani della Qualità" delle aziende del Gruppo Linee.

In generale i documenti R.A.M. saranno gestiti secondo criteri e modi tali da garantire che i documenti stessi siano elaborati da parte di personale cui sia stato assegnato ufficialmente questo compito, verificati ed approvati da personale autorizzato, distribuiti al personale che li deve utilizzare, ed utilizzati nella loro ultima edizione corretta. Per quanto riguarda i criteri per la gestione della documentazione emessa in seguito a modifiche tecniche, questi sono compresi nelle già citate procedure interne delle singole aziende del Gruppo Linee.

GENERAL CONTRACTOR 	 <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 14 di 39

#### 4. GESTIONE E CONTROLLO DEI FORNITORI

Per le parti non direttamente progettate e costruite da Colas Rail SpA, MerMec STE Srl e Alstom, le stesse baderanno a trasmettere a ciascun subfornitore i requisiti R.A.M. applicabili.

Colas Rail SpA, MerMec STE Srl e Alstom assicureranno che il subfornitore lavori con requisiti di qualità come indicato nei rispettivi “Piani della Qualità” delle aziende del Gruppo Linee.

Ognuna delle aziende del Gruppo Linee effettuerà il controllo e il monitoraggio delle attività R.A.M. svolte dai rispettivi subfornitori, in collaborazione con le altre funzioni aziendali ed in accordo alle esistenti procedure interne delle singole aziende stesse; si faranno in pratica carico di:

1. Illustrare ai propri subfornitori le attività R.A.M. da svolgere, chiarendo i contenuti e i modi di svolgimento delle analisi;
2. Fornire, qualora ciò si rendesse necessario, un supporto tecnico ai subfornitori sulle attività da svolgere rimanendo sempre in accordo a quanto indicato nel presente P.R.A.M.;
3. Se necessario stabilire un programma d’incontri periodici con i subfornitori al fine di valutare lo stato d’avanzamento dei lavori e la congruità con quanto richiesto dal presente P.R.A.M.; le analisi ed i documenti presentati dai subfornitori saranno analizzati e discussi e, nel caso di non soddisfacimento dei requisiti R.A.M. prefissati, sarà informato il responsabile del progetto affinché valuti la necessità di chiedere l’introduzione di modifiche del progetto;
4. Provvedere, se ritenuto necessario, a richiedere che siano effettuati approfondimenti d’analisi sulle parti più critiche della Linea Primaria;
5. Coinvolgere i subfornitori nella gestione dei dati derivanti dall’esercizio, ed in caso di non conformità con i requisiti contrattuali, informare il responsabile del progetto affinché valuti la necessità di richiedere modifiche del progetto;

In ogni caso, per ciò che riguarda la gestione del rapporto con i subfornitori vale quanto riportato nei rispettivi “Piani della Qualità” delle aziende del Gruppo Linee.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 15 di 39

## 5. REQUISITI R.A.M.

I requisiti R.A.M. di seguito specificati sono riferiti al profilo di missione definito al successivo paragrafo. Il rispetto di tali obiettivi dovrà avvenire considerando le condizioni climatiche ed ambientali sotto descritte.

### 5.1. PROFILO DI MISSIONE

#### 5.1.1. DEFINIZIONE DELLA MISSIONE

La missione del sottosistema è l'assicurazione della continuità di fornitura d'energia elettrica a 132 kV dalle sottostazioni Terna e, dalle reti di alimentazione AT di TERNA/Megareti esistenti, alle Sottostazioni A.V.

#### 5.1.2. PERIMETRAZIONE DEL SOTTOSISTEMA

Il sottosistema s'interfaccia:

1. Con il sottosistema delle SSE (sottostazioni) facenti parte degli Impianti Tecnologici.
2. Con le Stazioni Terna di trasformazione primaria o Cabina ENEL.
3. Con gli Elettrodotti TERNA/Megareti 132 kV esistenti.

Per le Linee Aeree:

L'interfaccia "1)" è costituita dall'armamento del Conduttore/Fune di Guardia della Linea Primaria al sostegno d'amarro "Palo Gatto/Portale", posto nell'area di SSE, il sostegno di amarro è in carico alla Tecnologia SSE.

L'interfaccia "2)" N.A.

L'interfaccia "3)" i pali di derivazione costituenti i nuovi Elettrodotti Entra/Esce sono in carico alle Linee Primarie in Costruzione, l'interfaccia con gli elettrodotti esistenti è costituita dalla ricostituzione degli armamenti di ormeggio dei conduttori e della Fune di Guardia esistenti ai Pali di Derivazione di nuova realizzazione.

Per i Cavidotti:

L'interfaccia "1)" è costituita dalle Teste Cavo da Esterno compresi i cavalletti di sostegno delle stesse, poste nell'area di SSE, il collegamenti dalle Teste Cavo alle Sbarre AT sono in carico alla Tecnologia SSE.

L'interfaccia "2)" è costituita dalle Teste Cavo da Esterno compresi i cavalletti di sostegno delle stesse, poste nell'area della Stazione TERNA di Dugale (380/132 kV) e nella Cabina ENEL di Altavilla. Il collegamenti dalle Teste Cavo alle Sbarre AT sono in carico, rispettivamente, a TERNA ed ENEL

L'interfaccia "3)" N.A.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 16 di 39	

### 5.1.3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

#### 5.1.3.1. Linea aerea

Per quanto riguarda la linea aerea, le condizioni ambientali sono da considerarsi quelle relative al normale utilizzo del Sottosistema in accordo alla Norma CEI 50341-2-13 [9]:

- ZONA B
- Temperatura min.: -20 °C
- Vento orizzontale agente in direzione normale alla linea, (velocità) 65 km/h
- Temperatura max: 48 °C
- Manicotto di ghiaccio (spessore) 12 mm

Zona B: tutte le località dell'Italia settentrionale e quelle dell'Italia centromeridionale ed insulare con altitudini superiori agli 800 m.

#### 5.1.3.2. Linea aerea

Considerato che la tipologia prevalente di posa dei cavi è quella dell'interramento in trincea, sono state assunte le seguenti condizioni ambientali:

- Temperatura dell'aria max 35°C
- Temperatura del suolo max 25°C
- Profondità di posa 1500 mm (se non diversamente indicato)
- Resistività termica del terreno - media radiale K.m/W 1.2
- Disposizione delle fasi a trifoglio (se non diversamente indicato)
- Interasse minimo tra i circuiti posati nella stessa trincea 900 mm (se non diversamente indicato)



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 17 di 39	

## 5.2. REQUISITI D’AFFIDABILITA’

### 5.2.1. REQUISITI QUANTITATIVI

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il Sottosistema Linea Primaria requisiti quantitativi d’affidabilità.

### 5.2.2. REQUISITI QUALITATIVI

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il Sottosistema Linea Primaria requisiti qualitativi d’affidabilità. Tuttavia, sarà eseguita l’analisi di affidabilità che individuerà i valori necessari ai fini del calcolo della disponibilità.

## 5.3. REQUISITI DI MANUTENIBILITA’

### 5.3.1. REQUISITI QUANTITATIVI

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il Sottosistema Linea Primaria requisiti quantitativi di Manutenibilità. Tuttavia, sarà eseguita l’analisi di manutenibilità che individuerà i valori di MTTR ai fini del calcolo della disponibilità.

### 5.3.2. REQUISITI QUALITATIVI

La manutenibilità ha come scopo di ridurre i costi d’intervento a seguito di guasti imprevisti e minimizzare la frequenza, la durata delle operazioni di manutenzione, il personale e le scorte. In particolare, le operazioni di manutenzione dovranno essere eseguibili con la minima richiesta d’attrezzature ed equipaggiamenti specifici, e dovranno limitare il ricorso a personale particolarmente qualificato e addestrato. Seguono i requisiti di manutenibilità che dovranno essere rispettati:

- *Accessibilità*, cioè il requisito che ogni apparato deve soddisfare di essere posizionato all’interno degli impianti in modo da essere ispezionato, riparato, revisionato e/o sostituito in modo agevole, tenuto conto dell’ingombro delle attrezzature necessarie all’azione manutentiva.
- *Estraibilità*, cioè il requisito che ogni apparato deve soddisfare di essere progettato, realizzato ed installato in modo da consentire la sostituzione di ogni singola LRU senza dovere intervenire sulle altre LRU componenti l’apparato.
- *Manipolabilità*, cioè il requisito che ogni apparato deve soddisfare di essere composto da LRU di peso inferiore ai 25 kg, nell’ipotesi per cui le operazioni di rimozione della singola LRU non possano essere svolte da più di un operatore e/o con l’ausilio di mezzi meccanici di sollevamento.
- *Facilità di Pulizia*, cioè il requisito che ogni apparato deve soddisfare di essere progettato, realizzato ed installato in modo da facilitare al massimo ogni operazione di pulizia.
- *Standardizzazione*, cioè il requisito che ogni apparato deve soddisfare di essere progettato e realizzato in modo da permettere il maggior grado possibile di intercambiabilità tra le parti che lo compongono.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 18 di 39

### 5.3.3. CRITERI DI MANUTENZIONE

L'approccio adottato dal Gruppo Linee nella progettazione della manutenzione è guidato dal concetto già espresso della riduzione dei costi. A questo proposito i criteri di manutenzione saranno in accordo con i principi generali indicati nelle specifiche di base [2].

### 5.3.4. REQUISITI DI DISPONIBILITA'

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il sottosistema Linea Primaria requisiti quantitativi di disponibilità. L'analisi di disponibilità individuerà i valori di disponibilità asintotica intrinseca, in funzione dei risultati ottenuti dalle analisi d'affidabilità e di manutenibilità.

## 6. ATTIVITA' R.A.M

### 6.1. GENERALITÀ

Consisterà nello sviluppo del Programma di Affidabilità, Disponibilità e Manutenibilità nel rispetto dei modi e dei tempi assegnati e nel controllo delle attività dei subfornitori per assicurarsi che essi forniscano un prodotto con i requisiti richiesti.

Le attività previste sono di seguito elencate:

1. Analisi d'affidabilità basica: determina l'affidabilità del sistema in funzione di quella dei componenti e/o LRU.
2. Analisi d'affidabilità di missione: determina l'affidabilità del sistema in relazione alle connessioni logico-funzionali fra i componenti e/o LRU, secondo la logica che descrive il successo della missione del sistema.
3. Analisi di manutenibilità (preventiva e correttiva): determina le caratteristiche quantitative di manutenzione del sistema.
4. Analisi di disponibilità: determina il legame tra le caratteristiche d'affidabilità e manutenibilità del sistema. Si esprime come rapporto tra i tempi di funzionamento del sistema e la somma degli stessi con quelli attivi di manutenzione correttiva.
5. Analisi FMECA: determina gli eventi di guasto (modi e cause) dei componenti e/o LRU che possono incidere sul corretto funzionamento del sistema valutandone gli effetti e le conseguenze.
6. Lista scorte: sono le scorte consigliate per un periodo di esercizio di 24 mesi
7. Lista degli oggetti critici: è la determinazione di tutti i componenti i cui guasti sono classificati con livello di severità I e II e/o livello di frequenza A e B.

Tali attività d'analisi saranno presentate nei rapporti RAM che saranno emessi coerentemente con le fasi del progetto indicate al successivo paragrafo 7.

### 6.2. ANALISI DI AFFIDABILITA'

E' l'insieme degli studi operati sul progetto al fine di perseguire i requisiti affidabilistici specificati.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 19 di 39

### 6.2.1. SCOMPOSIZIONE HARDWARE E INDIVIDUAZIONE DELLE LRU

Il sistema viene gerarchicamente suddiviso in sottoassiemi a livello di dettaglio di singole LRU (livello di dettaglio minimo richiesto) il cui aggiornamento procede in accordo allo sviluppo della progettazione. Questa attività consente di individuare tutte le LRU che saranno utilizzate per la realizzazione dei singoli sottosistemi (per quanto concerne il presente P.R.A.M. si farà riferimento al sottosistema Linea Primaria) e per ciascuna LRU sarà data indicazione del quantitativo totale utilizzato per i singoli sottosistemi.

Dall'elenco di LRU ottenuto, verranno attribuiti a ciascuna LRU i relativi parametri affidabilistici ( $\lambda$ , MTTR).

Tali parametri saranno assegnati sulla base di dati presenti in letteratura oppure divulgati dai fornitori interpellati o da esercenti di impianti simili.

Sarà così possibile, sulla base dei parametri assegnati, effettuare le analisi RAM richieste.

Tale attività verrà presentata nei Rapporti Preliminare, Intermedio e Finale RAM.

### 6.2.2. MODELLO DI AFFIDABILITÀ

Verrà creato un modello funzionale del sottosistema Linea Primaria, composto dalle LRU definite nel modo precedentemente descritto. Esso sarà presentato nei Rapporti Preliminare, Intermedio e Finale RAM relativi sottosistema Linea Primaria e permetterà la costruzione del relativo modello di affidabilità, sulla base della modellazione logico-probabilistica del sottosistema.

### 6.2.3. PREVISIONE DI AFFIDABILITÀ DI BASE

Sarà eseguita una previsione dell'affidabilità base, cioè un'analisi in cui sono presi in considerazione tutti i guasti indipendentemente dall'impatto che essi hanno sulla missione; tale analisi verrà svolta sulla base dei dati assegnati nel primo step di analisi. Il calcolo dell'affidabilità di base del sottosistema Linea Primaria permette di calcolare l'incidenza, espressa in modo percentuale, del tasso di guasto di ciascun assieme, sottoassieme o componente che lo costituisce sul MTBF totale. Tale parametro di peso è calcolato nel seguente modo:

$$\frac{\lambda_{\text{assieme}}}{\lambda_p} \cdot 100 = \text{Tasso di incidenza}$$

Il calcolo dei  $\lambda$  riferiti ad assiemi e/o sottoassiemi verrà effettuato a partire da modelli a blocchi di affidabilità costituiti dalla semplice serie delle LRU costituenti l'assieme e/o sottoassieme.

### 6.2.4. ANALISI FMECA

L'analisi delle modalità, degli effetti e della criticità dei guasti consisterà nella valutazione degli effetti sul sottosistema Linea Primaria di ogni potenziale modo di guasto di ciascun oggetto ed avrà lo scopo di individuare i punti critici del progetto. Il livello di severità di ogni singolo guasto sia sul sottosistema sia sul servizio verrà classificato conformemente con quanto riportato di seguito:

- ⇒ Livello di Severità I - Blocco Totale della Circolazione su entrambi i binari;
- ⇒ Livello di Severità II - Blocco della Circolazione su un binario;
- ⇒ Livello di Severità III - Fermo treno per prescrizione di natura organizzativa, o rallentamento

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 20 di 39

della marcia e/o eventuali soppressioni di treni tale da ridurre significativamente il volume di traffico effettuato;

⇒ Livello di Severità IV - Nessuna conseguenza per la circolazione.

L'analisi viene svolta nelle ipotesi maggiormente conservative (conseguenze peggiori per ogni singolo guasto), nelle ipotesi di guasto singolo, mantenendo come riferimento lo scenario applicativo nominale. L'analisi verrà presentata in apposite tabelle, stilate in accordo a quanto indicato in [1] e saranno parte integrante dei Rapporti Intermedio e Finale RAM.

La classificazione di severità riportata nelle Linee Guida RAM [1] ed utilizzata per l'analisi FMECA risulta, da sola, non adeguata in relazione al profilo di missione ed alla circolazione causata da guasti al sottosistema Linea Primaria, perché la valutazione dell'impatto sulla circolazione causata da guasti al sottosistema Linea Primaria deve essere svolta prendendo in considerazione l'integrazione delle conseguenze dei guasti tra il sottosistema LP e gli altri sottosistemi componenti il Sistema AC, ed in particolare l'intero sistema di alimentazione per la trazione del veicolo.

Inoltre, l'applicazione della classificazione di severità riportata nelle Linee Guida RAM [1] a un sottosistema come la Linea Primaria Milano-Verona, dà luogo a risultati incompleti: i guasti ai singoli tratti di linea dedicata o di adduzione, infatti, non solo hanno effetto sulla circolazione dei mezzi di trazione, ma possono anche avere conseguenze più o meno gravi sulle persone, sull'ambiente e sul sottosistema stesso, in accordo con la definizione di "severità" riportata nel documento [1].

Per valutare l'importanza dei guasti che incidono o sull'esercizio del sottosistema, o sul livello di sicurezza delle persone, o che possono provocare danni all'ambiente è invece più adatta la seguente tabella.

CATEGORIA	DEFINIZIONE	CONSEGUENZA DEL GUASTO SULLE PERSONE O SULL'AMBIENTE O SUL SERVIZIO
(I)	Catastrofico	Qualunque evento che potrebbe potenzialmente causare la perdita della funzione(i) primaria del sistema con conseguente importante danno per il sistema e all'ambiente, e/o causare la perdita di vita o arto.
(II)	Critico	Qualunque evento che potrebbe potenzialmente causare la perdita della funzione(i) primaria del sistema con conseguente importante danno per il sistema e all'ambiente, e trascurabile pericolo di vita
(III)	Marginale	Qualunque evento che potrebbe potenzialmente degradare le prestazioni o portare alla perdita della funzione(i) del sistema, o ridurre l'affidabilità senza considerare danno o al sistema o alla vita
(IV)	Minore	Qualunque evento che non causa degrado o perdita della funzione(i) del sistema con conseguente danno trascurabile al sistema o all'ambiente; e nessun danno per la vita.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 21 di 39	

### 6.2.5. OGGETTI CRITICI

Verranno individuati ed elencati, sulla base dell'analisi FMECA, i componenti dichiarati "critici" (con livello di severità I e II e/o livello di frequenza A e B). Saranno effettuate quindi adeguate indagini su tali componenti ed eventuali azioni correttive al fine di eliminarne la criticità. Questa attività verrà svolta e presentata nei Rapporti Intermedio e Finale RAM.

### 6.2.6. CALCOLO DELL'AFFIDABILITÀ DI MISSIONE

L'affidabilità di missione del sottosistema è stata calcolata nel seguente modo:

1. Previsione della probabilità di guasto di ogni singola linea primaria del circuito di alimentazione AT. La probabilità di guasto è riferita all'evento:

*"Perdita di continuità di fornitura dell'energia elettrica della linea primaria"*

Il risultato è stato utilizzato per calcolare l'affidabilità del sottosistema (vedi punto 2);

2. Previsione della probabilità di guasto del sottosistema Linea Primaria. La probabilità di guasto è riferita all'evento di guasto:

*"Perdita di continuità di fornitura dell'energia elettrica dalla rete di alimentazione Terna/Megareti e/o elettrodotti TERNA esistenti alle sottostazioni AV-AC"*

Il calcolo prende in considerazione le possibili combinazioni di guasti alla rete d'alimentazione AT che portano alla mancata alimentazione di una SSE

### 6.3. ANALISI DI DISPONIBILITA'

Sulla base dei risultati dell'analisi di affidabilità e manutenibilità verrà calcolata la disponibilità del sottosistema Linea Primaria.

### 6.4. ANALISI DI MANUTENIBILITA'

E' l'insieme degli studi operati sul progetto al fine di perseguire i requisiti di manutenibilità specificati.

Essa si articola nelle seguenti fasi di sviluppo dell'analisi.

#### 6.4.1. LISTA LRU

Si riapplicano i risultati ottenuti nell'attività descritta nel cap. 6.2

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 22 di 39	

#### 6.4.2. ANALISI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA

Verranno identificati gli oggetti che necessitano di manutenzione preventiva e definite per ciascuno di essi le azioni da compiere e la loro frequenza, nonché le risorse necessarie.

Sui risultati di questa analisi verrà basato lo sviluppo della documentazione di manutenzione preventiva. Le schede di manutenzione preventiva verranno fornite con il Rapporto Intermedio RAM.

Le informazioni relative ai dati di manutenzione preventiva saranno compatibili con gli standard RFI.

#### 6.4.3. ANALISI DI MANUTENZIONE CORRETTIVA

Verranno identificati gli LRU e per ciascuno di essi verrà stimato il valore di MTTR distinguendo la parte imputabile ai tempi di esecuzione effettiva da quella imputabile a ritardi di tipo logistico e amministrativo chiaramente indipendenti dalla progettazione. A tale scopo verranno presi in considerazione i tempi necessari alla:

- localizzazione del guasto;
- isolamento del guasto;
- smontaggio della parte danneggiata;
- sostituzione della stessa;
- riallineamento dell'apparato alla situazione di funzionamento;
- test.

La somma dei tempi stimati darà una previsione del tempo necessario alla singola riparazione e forma la base, se calcolato per ciascun apparato componente il sottoassieme preso in considerazione l'MTTR del sottoassieme. A partire dall'analisi del sottoassieme è possibile ricavare il MTTR base del sottosistema Linea Primaria.

Dopodiché sulla base dei risultati delle analisi che definiscono i legami logici/funzionali tra le parti, è possibile definire il MTTR di missione a partire da valori di MTBF di missione.

Sui risultati di questa analisi verrà basato lo sviluppo della documentazione di manutenzione correttiva. Le schede di manutenzione correttiva verranno fornite con il Rapporto Intermedio RAM.

Le informazioni relative ai dati di manutenzione correttiva saranno compatibili con gli standard di RFI.

#### 6.4.4. PROCEDURA DI ISOLAMENTO GUASTI

Sarà il risultato di un'analisi avente la funzione di razionalizzare il processo di individuazione e correzione dei guasti al fine di consentire un risparmio di tempi e risorse manutentive con il sistema in esercizio.

#### 6.4.5. PARTI DI SCORTA

Una lista delle parti di scorta ritenute necessarie per un periodo di due anni di esercizio unitamente all'elenco delle attrezzature speciali per la manutenzione sarà fornito in accordo a quanto indicato in [1]. La lista delle parti di scorta sarà inserita all'interno del Rapporto Finale RAM.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 23 di 39	

### 6.5. Allocazione delle attività R.A.M.

Le attività precedentemente descritte saranno allocate alle varie fasi di verifica R.A.M. in funzione dello stato di evoluzione del progetto e comunque secondo lo schema sotto riportato.

Attività RAM applicabile alla Sottostazione Elettrica	Rapporto RAM Preliminare	Rapporto RAM Intermedio	Rapporto RAM Finale
Diagrammi a blocchi di Affidabilità	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Analisi previsionale di Affidabilità	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
FMECA	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Elenco degli Oggetti Critici	-	<b>X</b>	<b>X</b>
Analisi di Manutenzione Correttiva/Preventiva	-	<b>X</b>	<b>X</b>
Elenco delle Scorte Operative	-	-	<b>X</b>

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 EI2 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 24 di 39	

## 7. DOCUMENTAZIONE RAM RICHIESTA

I documenti d'analisi RAM sopra indicati saranno conformi ai contenuti tecnici richiesti nel documento [1].

I documenti R.A.M. contrattuali che saranno prodotti per questo progetto sono elencati nella lista sottostante. I rapporti RAM saranno preparati in accordo a quanto prescritto nel documento [1].

1. Piano R.A.M.: determina la documentazione, l'organizzazione, la gestione, e le tempistiche d'esecuzione delle attività RAM.
2. Rapporto preliminare R.A.M.: descrive le caratteristiche RAM in relazione alla fase di progettazione preliminare
3. Rapporto Intermedio R.A.M.: descrive le caratteristiche RAM in relazione alla fase di progettazione per ordini
4. Rapporto Finale R.A.M.: descrive le caratteristiche RAM in relazione alla fase di progettazione di dettaglio.
5. Aggiornamento del Rapporto Finale R.A.M.: descrive le caratteristiche RAM in relazione alla fase di pre-esercizio e garanzia.

Aggiungiamo che la documentazione sopra indicata sarà fornita in accordo al cronogramma concordato tra il Consorzio Saturno ed il General Contractor.

Le Attività RAM nei primi 2 anni di Esercizio Commerciale sono previste in accordo al "Piano RAM Impianti Tecnologici" al paragrafo 6.4  
(Vedere elaborato: IN1710EI2AFIT0000S01)



GENERAL CONTRACTOR 	 <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 25 di 39

## 8. SVILUPPO DEL PROGRAMMA R.A.M.

Per meglio definire i modi di gestione e controllo delle attività R.A.M. sono state individuate le seguenti macroattività:

- Attività relative al ciclo di vita;
- Attività di controllo dell'avanzamento;

Le attività e la documentazione R.A.M. sono legate al processo di progettazione delle aziende che formano il Gruppo Linee, e in maniera più generale alle fasi che costituiscono il normale ciclo di vita del sottosistema in oggetto.

### 8.1. ATTIVITA' RELATIVE AL CICLO DI VITA

Per la fase di progettazione, relativa allo sviluppo della Linea Primaria, si è proceduto ad una maggiore articolazione, per rendere più agevole la correlazione con le attività corrispondenti indicate nel documento [1]. Le attività R.A.M possono concettualmente raggrupparsi ed essere eseguite nelle seguenti cinque fasi con quattro pietre miliari come mostrato nella in figura 3:

Fase A – durante la progettazione preliminare

Fase B – durante la progettazione per ordini

Fase C – durante la progettazione di dettaglio e di montaggio

Fase D – durante il periodo d'installazione e pre-esercizio

Fase E – durante il periodo di garanzia

La fase A si conclude con il rapporto preliminare R.A.M che costituisce la pietra miliare (milestone), in altre parole il punto di partenza. Questo rapporto è un documento in cui i requisiti R.A.M. a livello di sottosistema sono allocati ad un livello gerarchico più basso, al fine di definire le caratteristiche R.A.M. di base delle parti costituenti la Linea Primaria.

In questa fase è svolta un'analisi previsionale d'affidabilità, lo scopo di tali attività preliminari è quella di fornire delle indicazioni ai progettisti circa il proseguimento della fase di progettazione del sottosistema, con suggerimenti e/o modifiche da apportare. Tale attività preliminare costituita dal rapporto preliminare fornirà indicazioni ai progettisti al fine di prevenire in special modo clamorosi errori di progettazione.

Le fasi B e C comprendono le analisi d'affidabilità, manutenibilità, disponibilità e FMECA eseguite durante la progettazione. In queste fasi del progetto sono valutate nel dettaglio le caratteristiche R.A.M. del sottosistema, con l'intento di assicurarsi che quest'ultimo soddisfi potenzialmente i requisiti imposti. Inoltre, le analisi di dettaglio forniranno delle indicazioni ai progettisti circa eventuali modifiche da apportare al progetto, solo nel caso in cui i valori di previsione siano non soddisfatti. Pertanto, prima della fase di approvvigionamento materiali sarà emesso il rapporto intermedio R.A.M. che costituisce la seconda pietra miliare. Alla fine della progettazione esecutiva sarà emesso il rapporto finale R.A.M che costituisce la terza pietra miliare. A questo punto le problematiche R.A.M sono state individuate e risolte, si sono esperite indagini sufficienti sulle eventuali parti critiche, e le soluzioni trovate sono state integrate nella documentazione di progetto. Inoltre, in questa fase, congruamente con l'inizio della fase successiva sarà preparato il Piano di Dimostrazione R.A.M. I contenuti del piano riguardanti le modalità d'effettuazione della dimostrazione saranno preventivamente concordati con Saturno, il General Contractor, e Italferr.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		 <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		
Doc.: IN17 10 EI2 AF LP00 00 K01 A.doc		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 26 di 39

Durante la fase D (d'installazione e pre-esercizio) del sottosistema, l'attività RAM prevede l'indagine sui risultati sperimentali per valutarne l'impatto sulle caratteristiche R.A.M del sottosistema, al fine di predisporre eventuali misure correttive. Gli eventuali guasti riscontrati durante il pre-esercizio sono registrati su opportuni moduli previsti dall'attività F.R.A.C.A.S.; a questo punto gli studi R.A.M. hanno trovato delle conferme sperimentali e sulle eventuali discrepanze sono avviate le azioni correttive. Il rapporto finale R.A.M. opportunamente aggiornato costituisce la quarta pietra miliare.

Durante la fase E (garanzia) continua la registrazione dei dati sui moduli F.R.A.C.A.S.. I dati raccolti sono analizzati, per ricavare, con opportune tecniche statistiche, i valori quantitativi da confrontare con i dati revisionali RAM; in aggiunta in questa fase sono allocate le eventuali responsabilità sui guasti al fine di predisporre le necessarie azioni correttive.

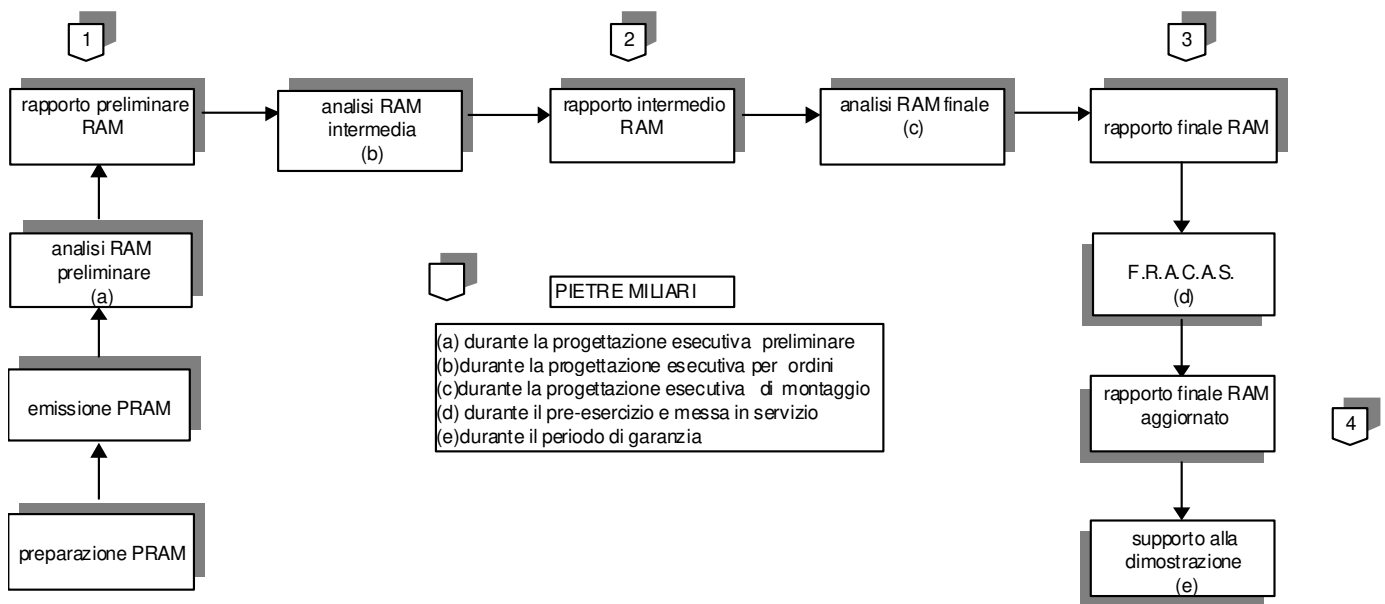


Figura 3 – Sviluppo delle attività R.A.M

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 27 di 39

### 8.1.1. CRONOGRAMMA DELLE ATTIVITA' R.A.M.

Le tempistiche d'effettuazione di tutte le attività R.A.M. previste saranno conformi al programma concordato tra il Consorzio Saturno ed il General Contractor e come indicato nella tabella sottostante; tali tempistiche saranno in accordo con quelle contrattuali previste dal documento [1]. Nel caso vi fosse la necessità di aggiornare il cronogramma, quest'ultimo sarà parte integrante delle informazioni contenute nel documento Programma di Emissione Elaborati di Sottosistema.

<b>Tipologia di Documento</b>	<b>Documento</b>	<b>Input temporale per l'emissione</b>
<b>Piano RAM</b>	Piano RAM di Sistema	Data di efficacia dell'Atto Integrativo ed a valle dell'emissione del Piano RAM di Tratta ad opera del GC
	Piani RAM di Sottosistema	A valle della emissione del Piano RAM di Sistema
<b>Rapporto RAM Preliminare</b>	Rapporto RAM Preliminare di Sottosistema	Completamento della fase di Progetto Esecutivo del Sottosistema
	Rapporto RAM Preliminare di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Preliminari a livello Sottosistema
<b>Rapporto RAM Intermedio</b>	Rapporto RAM Intermedio di Sottosistema	Completamento della fase della Emissione Ordini per il Sottosistema
	Rapporto RAM Intermedio di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Intermedi a livello Sottosistema
<b>Rapporto RAM Finale</b>	Rapporto RAM Finale di Sottosistema	Immediatamente prima della fase di Montaggio in campo del Sottosistema
	Rapporto RAM Finale di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Finali a livello Sottosistema
<b>Aggiornamento del Rapporto RAM Finale</b>	Aggiornamento del Rapporto RAM Finale di Sottosistema	A valle della raccolta dati RAM relativi al periodo di Pre-Esercizio
	Aggiornamento del Rapporto RAM Finale di Sistema	Emissione di tutti gli Aggiornamenti dei Rapporti RAM Finali a livello Sottosistema

### 8.1.2. ATTIVITA' DI CONTROLLO DELL'AVANZAMENTO

Il controllo sullo stato d'avanzamento delle attività R.A.M., sui contenuti e sul rispetto degli obiettivi richiesti sarà fatto durante le riunioni di riesame del progetto come previsto nel documento [7]. Tuttavia, al fine di garantire il rispetto degli obiettivi R.A.M., durante le fasi di sviluppo del sottosistema in oggetto sarà eseguito un monitoraggio degli indici R.A.M.

Durante le riunioni previste di riesame del progetto saranno disponibili i documenti R.A.M. in accordo con quanto previsto nel presente P.R.A.M.

In caso di mancato soddisfacimento di uno degli obiettivi sarà informato il coordinatore tecnico del progetto, affinché valuti la possibilità di introdurre modifiche di progetto.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 28 di 39

## 9. GESTIONE DEI DATI DI GUASTO

La presente attività consisterà nella definizione delle procedure per la raccolta dei dati di guasto e la raccolta degli dati stessi durante il periodo di pre-esercizio e garanzia del sottosistema: la metodologia adottata consisterà nel Failure Reporting and Corrective Actions System (FRACAS). La Failure Reporting and Corrective Actions System è una metodologia di raccolta dei dati di guasto. Durante questo periodo, ogni qualvolta si verifichi un guasto alle apparecchiature costituenti il sottosistema Linea Primaria, deve essere compilato un apposito modulo, cartaceo o su supporto informatico, contenente tutte le informazioni relative al guasto (localizzazione, data, sintomi e conseguenze, analisi delle cause, ecc.) e alle operazioni eseguite per ripristinare le normali condizioni operative.

Si ottiene così un database di tutti i guasti occorsi a ciascuna LRU appartenente ai sottosistemi del sistema AV, e delle azioni intraprese per porvi rimedio. Tale database può essere utilizzato non solo per fini statistici, ma anche, e soprattutto, per valutare i parametri RAM del sistema e confrontarli con quelli richiesti dalle specifiche di base del sistema AV, in modo da poterne verificare il soddisfacimento.

Questa attività sarà svolta in modo congiunto tra Colas Rail S.p.A., Saturno, il General Contractor, RFI e Italferr, con modalità che dovranno essere concordate preventivamente.

I risultati di questa attività saranno documentati dalle FRACAS e dai successivi report d'analisi in conformità con quanto prescritto da [1].

## 10. DIMOSTRAZIONE R.A.M.

Il documento contrattuale [1] specifica che la dimostrazione d'affidabilità sarà eseguita per verificare il raggiungimento dei requisiti d'affidabilità specificati in [2]. Nel caso specifico della Linea Primaria, l'attività di dimostrazione d'affidabilità è implicitamente esclusa dal documento [2] perché non sono stati indicati requisiti RAM da soddisfare. Per quanto concerne la dimostrazione di manutenibilità, essa avrà lo scopo di verificare le caratteristiche di manutenibilità con specifico riferimento ai requisiti qualitativi specificati in [2].

## 11. APPENDICE 1 – STANDARD TABELLE IMPIEGATE

Si riporta di seguito lo standard delle tabelle che verranno impiegate durante lo svolgimento delle attività RAM relative alla Linea Primaria della tratta Verona-Vicenza.

### 11.1. FMECA

Per l'analisi FMECA si utilizza la tabella seguente:

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 29 di 39

Commissa-Contratto: Linea AV/AC tratta Verona-Vicenza														
Sottosistema: Linea Elettrica Primaria					<b>Analisi dei modi, degli effetti e della criticità dei guasti</b>				FMECA n.		Foglio n.			
Assieme:									Rev.:		Data:			
RBD:									Compilato da:		Data:			
Oggetto analizzato:									Verificato da:		Data:			
N.	Riferimento	Codice RAM	Funzione	Modo e Causa	Effetti del guasto			Metodo di rilevazione	Provvedimenti compensativi	Cl. Sev.	Cl. Sev.	Prob.	Cr	Note
					Locale	Ass. Super.	Finale							

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 30 di 39

I campi informativi utilizzati nelle schede riportano le seguenti informazioni:

- Commessa/Contratto;
- FMECA n.: numero progressivo di scheda;
- Foglio n.: numero progressivo di fogli;
- Rev.: aggiornamento della revisione effettuata ad ogni sottomissione del documento;
- Compilato da: indica chi compilerà la scheda;
- Verificato da: indica chi verificherà la scheda;
- Data: le date riportate si differenzieranno in: data cui viene emesso, data in cui viene compilato e data in cui verrà verificato il documento;
- Oggetto analizzato;
- RBD: numero del blocco funzionale a cui appartiene l'oggetto analizzato;
- Assieme a cui appartiene l'oggetto analizzato;
- Sottosistema in esame;
- N.: numero progressivo dei modi di guasto;
- Riferimento: riferimento al Catalogo RFI o part number dell'oggetto analizzato;
- Codice RAM;
- Funzione: descrizione della funzione svolta dall'oggetto analizzato;
- Modo e Causa: descrizione sintetica del modo in cui si manifesta un guasto e della relativa causa;
- Effetti del guasto: descrizione sintetica degli effetti che il guasto dell'oggetto genera sui tre livelli gerarchici:
  - a. Locale: effetti sul blocco a cui appartiene l'oggetto analizzato
  - b. Ass Super.: effetti sull'assieme superiore e sul sottosistema
  - c. Finale: effetti sulla circolazione dei treni
- Metodo di rilevazione: descrizione sintetica delle modalità e dei mezzi disponibili per l'individuazione del guasto;
- Provvedimenti compensativi: descrizione sintetica delle procedure da attuare per prevenire il modo di guasto o minimizzarne la severità;
- Cl. Sev.: classe di severità definita nel paragrafo 6.2.4, utilizzata per la valutazione della conseguenza del guasto sulle persone o sull'ambiente o sul servizio;
- Cl. Sev.: classe di severità definita nel paragrafo 6.2.4;
- Prob.: probabilità d'occorrenza per anno di funzionamento, in accordo a quanto indicato nel documento [1];
- Cr.: criticità, in accordo a quanto indicato nel documento [1];
- Note.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>IRICAV2</b></p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 31 di 39</p>	

## 11.2. MANUTENZIONE PREVENTIVA

Per l'analisi della manutenzione preventiva si utilizza la tabella seguente:

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc			Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 32 di 39

ANALISI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA - Circuito di Terra									
Commissa/Contratto: Linea AV/AC tratta Verona-Vicenza									
Sottosistema: Linea Elettrica Primaria						Scheda n.	Foglio n.		
Ass. Superiore:						Rev.:	Data:		
Oggetto analizzato:						Compilato da:	Data:		
						Verificato da:	Data:		
N.	Tipo di attività	Procedura	Periodicità (anni)	Durata (ore)	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali	Note
					Quantità	Grado di specializzazione			



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 33 di 39

I campi informativi utilizzati nelle schede riportano le seguenti informazioni:

- Commessa/Contratto;
- Scheda n.: numero progressivo di scheda;
- Foglio n.: numero progressivo di foglio;
- Rev.: aggiornamento della revisione effettuata ad ogni sottomissione del documento;
- Compilato da: indica chi ha compilato la scheda;
- Verificato da: indica chi ha verificato la scheda;
- Data: le date riportate si differenzieranno in: data cui viene emesso, data in cui viene compilato e data in cui verrà verificato il documento;
- Oggetto analizzato: codice RAM e riferimento al Catalogo RFI o part number dell'oggetto analizzato;
- Ass. Superiore: numero del blocco funzionale a cui appartiene l'oggetto analizzato;
- Sottosistema in esame;
- N.: numero dell'azione manutentiva prevista per l'item;
- Tipo d'attività: descrizione delle macroattività di manutenzione preventiva;
- Procedura: descrizione dell'intervento manutentivo;
- Periodicità: frequenza prevista per l'esecuzione dell'intervento manutentivo in oggetto;
- Durata: durata complessiva prevista per l'esecuzione dell'intervento di manutenzione;
- Personale/Quantità: numero di personale richiesto per effettuare l'intervento di manutenzione;
- Personale/ Grado di specializzazione: livello di specializzazione richiesto per eseguire in modo adeguato l'intervento di manutenzione, secondo la seguente classificazione:
  - Base: personale senza specifica conoscenza del sistema, in grado di effettuare facili riparazioni o manutenzione preventiva che non richiedano particolari smontaggi;
  - Intermedio: personale con conoscenza del sistema, in grado di effettuare attività di ricerca del guasto senza l'uso d'apparecchiature sofisticate e con l'ausilio del solo manuale d'uso e manutenzione;
  - Avanzato: personale con conoscenza del sistema, in grado di effettuare attività di ricerca del guasto, verifiche e misure anche con l'utilizzo d'apparecchiature complicate e la consultazione di manuali e disegni
- Attrezzi, strumenti e materiali: descrizione degli attrezzi, materiali e strumenti richiesti per effettuare la manutenzione;
- Note.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>IRICAV2</b></p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 34 di 39</p>	

### 11.3. MANUTENZIONE CORRETTIVA

Per l'analisi della manutenzione correttiva si utilizza la tabella seguente:

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 35 di 39

ANALISI DI MANUTENZIONE CORRETTIVA												
Commessa/Contratto: Linea AV/AC tratta Verona-Vicenza												
Sottosistema: Linea Elettrica Primaria							Scheda n.		Foglio n.			
Ass. Superiore:							Rev.:		Data:			
							Compilato da:		Data:			
							Verificato da:		Data:			
Riferimento	Codice RAM	Modo di guasto	Tipo di attività	Procedura	Rilevazione del guasto	Periodicità	Durata (ore)	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali	Note
						Quantità	Grado di specializzazione					

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 36 di 39	

I campi informativi utilizzati nelle schede, riportano le seguenti informazioni:

- Commessa/Contratto
- Scheda n.: numero progressivo di scheda
- Foglio n.: numero progressivo di foglio
- Rev.: aggiornamento della revisione effettuata ad ogni sottomissione del documento
- Compilato da: indica chi ha compilato la scheda
- Verificato da: indica chi ha verificato la scheda
- Data in cui viene emesso, compilato, verificato il documento
- Ass. Superiore: numero del blocco funzionale a cui appartiene l'oggetto analizzato
- Sottosistema in esame
- Riferimento: riferimento al Catalogo RFI o part number dell'oggetto analizzato
- Codice RAM
- Modo di guasto: breve descrizione del modo di guasto
- Tipo di attività: identificativo del tipo d'intervento di manutenzione
- Procedura: descrizione delle operazione per eseguire l'intervento di manutenzione
- Rilevazione del guasto: descrizione del metodo per rilevare il guasto
- Periodicità: frequenza prevista per l'esecuzione dell'intervento di manutenzione in oggetto (in questo caso specifico sostituita da una probabilità)
- Durata: durata complessiva prevista per l'esecuzione dell'intervento di manutenzione
- Personale/Quantità: numero di personale richiesto per effettuare l'intervento di manutenzione
- Personale/ Grado di specializzazione: livello di specializzazione richiesto per eseguire in modo adeguato l'intervento di manutenzione, secondo la seguente classificazione:
  - Base: personale senza specifica conoscenza del sistema, in grado di effettuare facili riparazioni o manutenzione preventiva che non richiedano particolari smontaggi;
  - Intermedio: personale con conoscenza del sistema, in grado di effettuare attività di ricerca del guasto senza l'uso d'apparecchiature sofisticate e con l'ausilio del solo manuale d'uso e manutenzione;
  - Avanzato: personale con conoscenza del sistema, in grado di effettuare attività di ricerca del guasto, verifiche e misure anche con l'utilizzo d'apparecchiature complicate e la consultazione di manuali e disegni.
- Attrezzi, strumenti e materiali: descrizione degli attrezzi, materiali e strumenti richiesti per effettuare la manutenzione;
- Note.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>IRICAV2</b></p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 37 di 39</p>	

#### 11.4. LISTA SCORTE

Per l'analisi delle scorte si utilizza la tabella seguente:

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		 <b>SATURNO</b> High Speed Railway Technologies		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 EI2 AF LP00 00 K01 A.doc				Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 38 di 39

TRATTA DI RIFERIMENTO:		TECNOLOGIA / IMPIANTO:				DATA:	COMPILATO DA:					REVISIONATO DA:		
Linea AV/AC tratta Verona-Vicenza														
Riferimento Figura	Descrizione	Codice Materiale Ditta	Codice RAM	Specifica Tecnica	Fornitore e/o Costruttore	Tempo Approv- vigiona- mento (settimane)	U.M.	Q.tà Scorta Consi- gliata	Lotto Minimo di Forni- tura	Consumo Annuo	Scorta di Emer- genza	Q.ta' tot. Instal- lato sulla Tratta	Prezzo Unitario (Euro)	Prezzo Totale (Euro)

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	 <b>CONSORZIO SATURNO</b> <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF LP00 00 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF LP00 00 K01	Rev. A	Foglio 39 di 39	

Di seguito sono indicati i contenuti delle colonne della tabella lista scorte:

- **Tratta di Riferimento:** Indicazione della tratta di riferimento, in questo caso: “Linea AV/AC tratta Verona-Vicenza”;
- **Tecnologia/Impianto:** Indicazione della tecnologia/impianto a cui si riferisce la scheda, in questo caso è la Linea Primaria;
- **Nome:** Indicazione del tipologico individuato per la Linea Primaria;
- **Data:** in cui viene sottomesso il documento;
- **Compilato da:** indica chi ha compilato la scheda;
- **Revisionato da:** indica chi ha verificato la scheda;
- **Riferimento Figura:** Riferimento al disegno, data sheet ecc, del catalogo figurato;
- **Descrizione:** Breve descrizione della parte a scorta (LRU o parte di essa);
- **Codice di materiale ditta:** In questa colonna sono riportati i codici di riferimento che individuano la parte a scorta;
- **Codice RAM:** Riporta il codice RAM della parte a scorta (LRU o parte di essa);
- **Specifica Tecnica:** Riporta i codici della specifica tecnica di riferimento della parte a scorta. Nel caso di materiali composti da più parti farà riferimento la specifica tecnica della LRU o dell’equipaggiamento completo;
- **Fornitore e/o Costruttore:** Nome di riferimento del fornitore della parte a scorta cui RFI potrà approvvigionarsi;
- **Tempo di Approvvigionamento (settimane):** Indicazione del tempo necessario (in settimane) che intercorre dalla Richiesta di Acquisto alla fornitura presso il magazzino di RFI;
- **U.M.:** Indicazione dell’unità di misura della scorta;
- **Quantità Scorta Consigliata:** In questa colonna sono riportate le quantità a scorta per un periodo di supporto pari a 24 mesi;
- **Lotto Minimo di Fornitura:** Indicazione del quantitativo minimo delle parti a scorta che è fornita a seguito della Richiesta di Acquisto;
- **Consumo Annuo:** Nella colonna è riportata la somma dei consumi programmati previsti per la manutenzione preventiva e quelli valutati tramite il tasso di guasto per la manutenzione correttiva;
- **Scorta di Emergenza:** Quantità minima disponibile per realizzare gli interventi manutentivi;
- **Quantità Totale Installata sulla Tratta:** Quantità totale installa sulla tratta di ogni singolo LRU;
- **Prezzo Unitario (ovvero Totale):** Prezzo di ogni singola scorta consigliata (ovvero il prezzo totale, cioè il prodotto tra il prezzo unitario e il lotto minimo di fornitura).