

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 DI CONTATTO 3kVcc 540 mm²
PIANO RAM LC

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 C 0 0 0 0	K 0 1	A	0 0 1 ^D _I 0 3 5

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma A.M. DESIMONE <i>A.M. Desimone</i>	Data 15-12-2021

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	P. Gervacio <i>P. Gervacio</i>	15-12-2021	D. Berlusconi <i>D. Berlusconi</i>	15-12-2021	M. Albertini <i>M. Albertini</i>	15-12-2021	<p style="text-align: center;">NON APPLICABILE</p> <p>Data: 15-12-2021</p>

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN17 10 E12 AF LC0000 K01 A.doc Cod. origine:
-----------------	----------------------	--



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 2 di 35</p>	

Indice

1. GENERALITÀ	4
1.1 SCOPO DEL PIANO	4
1.2 IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA	4
1.3 APPLICABILITÀ DEL PRESENTE PIANO R.A.M.	4
1.4 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA DI CONTATTO	5
1.5 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	5
1.6 DEFINIZIONI E ACRONIMI	6
2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ	6
2.1 GENERALITÀ	6
2.2 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ DEL GRUPPO LINEE	9
1.6.1 Attività d'Interfaccia	9
2.3 FUNZIONI AZIENDALI COINVOLTE NEGLI ASPETTI R.A.M.	11
2.3.1 Attività d'interfaccia fra le Funzioni Aziendali	11
3. CONTROLLO E GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	12
4. GESTIONE E CONTROLLO DEI FORNITORI	12
5. REQUISITI R.A.M.	13
5.1 PROFILO DI MISSIONE	13
5.1.1 Definizione della missione	13
5.1.2 Perimetrazione del Sottosistema	13
5.1.3 Condizioni Ambientali di Riferimento	13
5.2 REQUISITI D'AFFIDABILITÀ	14
5.2.1 Requisiti Quantitativi	14
5.2.2 Requisiti Qualitativi	14
5.3 REQUISITI DI MANUTENIBILITÀ	14
5.3.1 Requisiti Quantitativi	14
5.3.2 Requisiti Qualitativi	14
5.3.3 Criteri di Manutenzione	15
5.4 REQUISITI DI DISPONIBILITÀ	15
6. ATTIVITA' R.A.M.	15
6.1 GENERALITÀ	15
6.2 ANALISI DI AFFIDABILITÀ	15
6.2.1 Scomposizione Hardware ed individuazione delle LRU	15
6.2.2 Modello di Affidabilità	16
6.2.3 Previsione di Affidabilità di base	16
6.2.4 Analisi FMECA	16
6.2.5 Oggetti Critici	17
6.2.6 Analisi FTA e calcolo dell'Affidabilità di Missione	17
6.3 ANALISI DI DISPONIBILITÀ	17

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 3 di 35</p>	

6.4	ANALISI DI MANUTENIBILITÀ	17
6.4.1	Lista LRU	17
6.4.2	Analisi di Manutenzione Preventiva.....	18
6.4.3	Analisi di Manutenzione Correttiva	18
6.4.4	Procedura di Isolamento Guasti	18
6.4.5	Parti di Scorta.....	18
6.5	ALLOCAZIONE DELLE ATTIVITÀ R.A.M.	19
7.	DOCUMENTAZIONE RAM RICHIESTA	19
8.	SVILUPPO DEL PROGRAMMA R.A.M.	19
8.1	ATTIVITÀ RELATIVE AL CICLO DI VITA	20
8.1.1	LINEA DI CONTATTO 3 kV 540mm ²	20
8.1.2	Cronogramma delle Attività R.A.M.	21
8.1.3	Attività di Controllo dell'Avanzamento	22
9.	GESTIONE DEI DATI DI GUASTO	22
10.	DIMOSTRAZIONE R.A.M.....	23

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 4 di 35

1. GENERALITÀ

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 Consorziate COLAS Rail, MER MEC STE e ALSTOM, riunite sotto il coordinamento tecnico di COLAS Rail nel “Gruppo Linee”, applicherà per lo sviluppo del sottosistema Linea di Contatto.

Il presente documento è elaborato in accordo a quanto richiesto nel documento [2], unitamente al documento [8]. Esso è inoltre stato redatto in modo da assicurare l’integrazione con il Piano della Qualità di Progettazione della Linea di Contatto [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 di Contatto tratta Verona-Padova, 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 alla tratta Verona-Bivio Vicenza

1.2 IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA

Per “Sottosistema Linea di Contatto” s’intendono gli equipaggiamenti atti ad assicurare energia ai pantografi d’alimentazione dei mezzi di trazione.

1.3 APPLICABILITÀ DEL PRESENTE PIANO R.A.M.

La progettazione/fornitura della Linea di Contatto prevede la seguente tipologia:

- A. Linea di Contatto elettrificata con il sistema tradizionale a 3 kV in corrente continua e sezione complessiva della catenaria pari a 540 mm².

Nell’ambito del Sistema Ferroviario Alta Velocità, il presente P.R.A.M. è applicabile, limitatamente al sottosistema Linea di Contatto della tratta AC/AV Verona-Bivio Vicenza, per la suddetta tipologia di linea:

- Linea di Contatto 3 kV 540 mm²

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 5 di 35

1.4 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA DI CONTATTO

Dal punto di vista del progetto costruttivo la Linea di Contatto è costituita da:

- Sostegni (pali, portali, penduli)
- Sospensioni 3 kV/540 mm²
 - *Le sospensioni per le catenarie in oggetto sono del tipo a mensola orizzontale denominate "OMNIA" con collegamento dei conduttori alla mensola attraverso isolatori rigidi*
- Corda di terra installata sui sostegni ad una quota rispetto al piano ferro che dipende dalle diverse situazioni (scoperto o galleria);
 - *due conduttori nudi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio denominati TACSR ϕ 15,82 (cat.785/145;*
- Catenaria 3kV (540mm²)
 - *n°2 corde in rame di sezione pari a 120 mm²;*
 - *n°2 fili di contatto in Cu-Ag di sezione pari a 150 mm²;*
- Apparecchiature elettriche (sezionatori, interruttori)

1.5 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Documenti emessi da ITALFERR	
Rif. [1]	A301 00 D IF SP IMD000 003 A - Allegato 18 all'Atto Integrativo – Linee Guida RAM per il Sistema AV/AC
Rif. [2]	XXXX 00 0 IF PS CE.00.00 001 B – Linee Guida RAM per il Sistema italiano Alta Velocità
Rif. [3]	Allegato 1 all'Atto Integrativo: Sezione I - XXXX 00 0 IF SP 000 01 001 – Specifiche di Base Sezione II - Modifiche ed Integrazioni alle Specifiche di Base Sezione V – Aggiornamenti alle Sezioni I e II
Rif. [4]	XXXX 00 0 IF PS CE.00.0.0 001 A – Precisazioni esecutive per la redazione dei Rapporti RAM dei sottosistemi sulle tratte AV
Rif. [5]	RFI TC PATC SR AV 01 D03 B "ERTMS/ETCS L2 Specifica dei Requisiti di Sistema – Sezioni B, C, D, E" (SRS Vol. 1)
Documenti emessi da Consorzio Saturno	
Rif. [6]	IN17 10 E I2 AF IT0000 S01 - Sottosistema Impianti Tecnologici - Piano RAM
Documenti emessi da COLAS Rail S.p.A	
Rif. [7]	IN17 10 E I2 PQ LC0000 K61 – Piano della Qualità della Progettazione
Norme	
Rif. [8]	UNI EN ISO 9000-4 (Guida al programma di fidatezza) CEI EN 60300-2 Linee guida per la gestione della fidatezza
Rif. [9]	EN 50126 part 1-2-3; Railway Applications, Specification and Demostration of: Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS);

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 6 di 35	

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 [2]. 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
- **F.T.A.**
Fault Tree Analysis
- **M.T.B.F.**
Mean Time Between Failures
- **M.T.T.R.**
Mean Time To Repair
- **F.R.A.C.A.S.**
Failure Reporting, Analysis and Corrective Action System

2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ

2.1 GENERALITÀ

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

- COLAS Rail
- ALSTOM
- MER MEC STE

La progettazione della Linea di Contatto ai fini dell'attività RAM è stata ripartita come segue:

Tecnologia	WBS	Descrizione	LC	PK INIZIO	PK FINE	Conferitaria
LC	LC21A	Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): - adeguamento linea di Contatto 440 mmq - comunicazioni P/D su LS da km 152+161,9 a km 152+083,5 LS e da km 152+011 a km 151+932,6.	LC1	0+125	0+822	
LC	LC21B	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV): - da km 0+125 a km 0+822, - comunicazioni P/D tra km 0+904,8 BP e km 0+820,7 BD e tra km 0+692,5 BD e km 0+608,5 BP, - innesti Verona EST da km 0,909+95 AV (LS 152+178,35) a km 152+033,5 LS e da km 0+742,5 AV (152+010,9 LS) a km 151+867,2 LS.	LC2	0+125	0+822	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 7 di 35</p>

Tecnologia	WBS	Descrizione	LC	PK INIZIO	PK FINE	Conferitaria
LC	LC220	Linea di contatto 540 mmq/440 mmq: - Inserimento alimentatori in cavo/aerei da cabine TE bivio Verona EST a linea di contatto	LC2	na	na	Alstom
LC	LC230	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV): - da km 0+822 a km 3+724 , Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): - rilocalazione 1° variante Linea Storica da km 1+874 (153+158,29) a km 3+451,77, - introduzione Tronco di sezionamento su LS in corrispondenza della nuova SSE AV/AC di San Martino B. A., - introduzione alimentatori in cavo da nuova SSE AV/AC di San Martino B.A per alimentazione LS.	LC2	0+822	3+724	Alstom
LC	LC020	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - Tronco di sezionamento nuova SSE AV/AC San Martino B. A. - da 3+724 a 3+876	LC2	3+724	3+876	Alstom
LC	LC030	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - da 3+876 a km 6+923	LC2	3+876	6+962	Alstom
LC	LC040	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - da km 6+923 a km 16+671	LC2	6+923	16+671	Alstom
LC	LC050	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - Tronco di sezionamento nuova SSE AV/AC Belfiore - da 16+671 a 16+851	LC2	16+671	16+851	Alstom/Mer Mec Ste (Alstom da pk 6+923 a pk 8+941)
LC	LC060	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - da km 16+851 a km 26+201	LC2	16+851	26+201	Mer Mec Ste
LC	LC070	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - Tronco di sezionamento nuova SSE AV/AC Locara - da 26+201 a 26+381	LC2	26+201	26+381	Mer Mec Ste
LC	LC080	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - da km 26+381 a km 31+093	LC2	26+381	31+093	Mer Mec Ste
LC	LC090	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - da km 31+093 a km 32+893,5	LC2	31+093	32+893,5	Mer Mec Ste
LC	LC100	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV) - Tronco di sezionamento nuova SSE AV/AC Montebello V.no - da 32+893,5 a km 33+056,50	LC2	32+893	33+056	Mer Mec Ste
LC	LC24A	Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): Attivazione flesso Montebello Vicentino - da km 38+396 a km 39+529	LC1	33+056	40+541	Colas Rail
LC	LC24B	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV): - da 33+056 a km 40+541. Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): - rilocalazione 2° variante LS da km 33+335 (183+076 LS) a km 39+081,56, - introduzione Tronco di sezionamento su LS posto in corrispondenza della nuova SSE AV/AC si Montebello V.no,	LC2	33+056	40+541	Colas Rail

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>		
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 8 di 35

Tecnologia	WBS	Descrizione	LC	PK INIZIO	PK FINE	Conferitaria
		- introduzione alimentatori in cavo da nuova SSE AV/AC di Montebello V.no per alimentazione LS.				
LC	LC250	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV): - da km 40+541 a km 43+178,5. Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): - risoluzione interferenza in corrispondenza della stazione di Altavilla LS da km 40+287 a km 42+071,63.	LC2	40+541	43+178	Colas Rail
LC	LC260	Linea di contatto 540 mmq (tracciato AV): - tronco di sezionamento nuova SSE AV/AC Altavilla - da 43+178,5 a km 43+358,5, - linea da 43+ 358,50 a km 44+ 453,11 comprensivo di: Linea di contatto 440 mmq (Tracciato LS): - inserimento tronco di sezionamento su LS 440 mmq da km 192+981 a km 193+161 - introduzione linee di alimentazione aeree in corrispondenza della nuova SSE AV/AC di Altavilla per alimentazione LS, - innesto Vicenza con adeguamento LS 440 mmq da km 193,191 a km 194+485.	LC2	43+178	44+453	Colas Rail

Tecnologia	WBS	Descrizione	LC	PK INIZIO	PK FINE	Conferitaria
IZ	IZ03A	INTERFERENZE: Linea 440 mmq (Tracciato LS) - Variante LS3 da km 27+506 (0+000 LS) a km 27+714 (0+208 LS) - Stazione Lonigo	LC2	27+506	27+714	Mer Mec Ste
IZ	IZ50A	INTERFERENZE: Interventi per innalzamento corde di terra aerea per inserimento rilevati ferroviari su binario dispari tra : da 177+338 a 177	LC2	27+600	44+200	Colas Rail

Per una visione più dettagliata della totalità delle attività di progettazione di tale sottosistema, si rimanda alla consultazione del documento [6].

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.



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 9 di 35	

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.

2.2 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITÀ DEL GRUPPO LINEE

Al fine di fornire un inquadramento generale delle attività R.A.M. nell'organizzazione del Gruppo Linee, si riporta nella figura 1 la struttura dedicata.

Si riportano, di seguito, i compiti e le responsabilità che saranno svolti al livello del Gruppo Linee per quanto attinente 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.

1.6.1 Attività 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.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 10 di 35</p>	

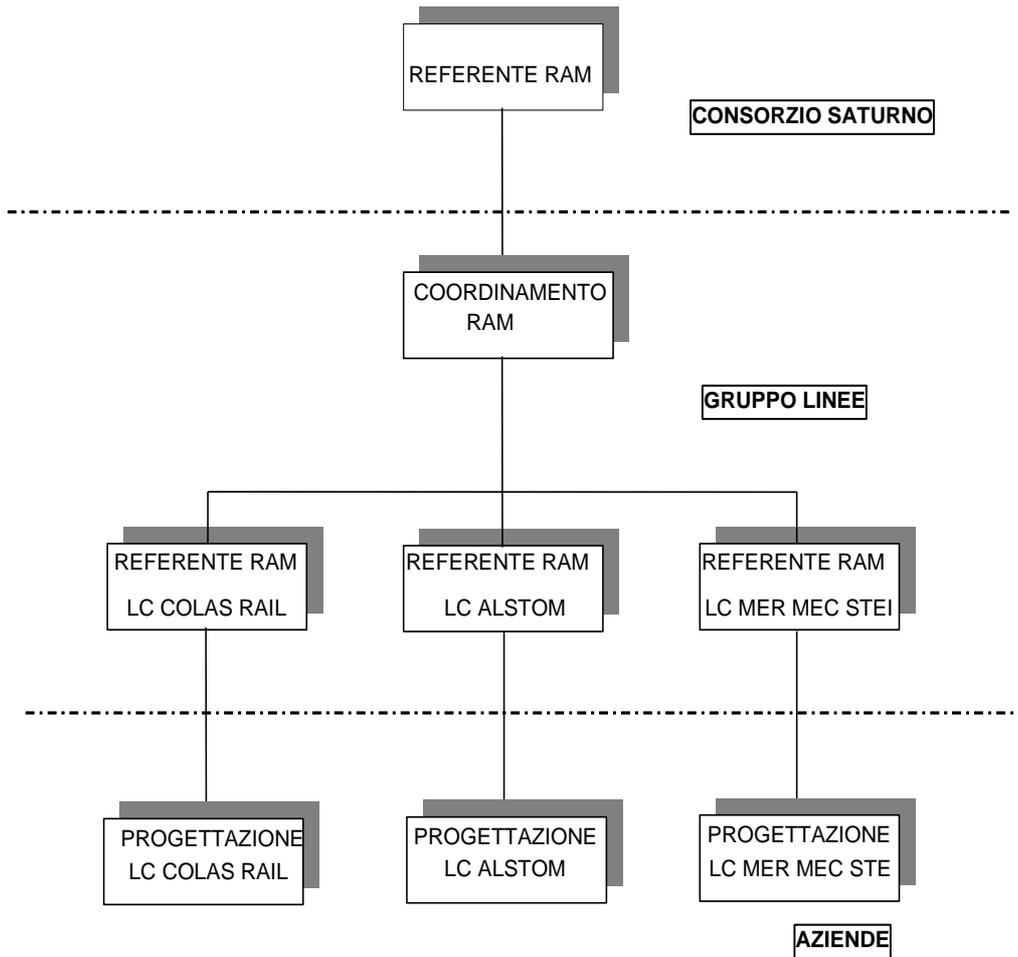


Figura 1 – Organizzazione del Gruppo Linee

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 11 di 35

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 di Contatto sono demandate ed attribuite secondo quanto indicato nei rispettivi “Piani della Qualità”. La preparazione della documentazione R.A.M. sarà effettuata da COLAS Rail per la LC 3 kV catenaria 540 mm² con i contributi delle altre Consorziat.

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;
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.

2.3.1 Attività d’interfaccia fra le Funzioni Aziendali

Durante lo sviluppo del sottosistema Linea di Contatto, 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, come previsto nel documento [6].

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 12 di 35	

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.

4. GESTIONE E CONTROLLO DEI FORNITORI

Per le parti non direttamente progettate e costruite da COLAS Rail, ALSTOM e MER MEC STE, le stesse baderanno a trasmettere a ciascun subfornitore i requisiti R.A.M. applicabili.

COLAS Rail assicurerà che il subfornitore lavori con requisiti di qualità come indicato nei propri "Piani della Qualità".

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. che devono eventualmente 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 di Contatto;
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 "Piani della Qualità" delle aziende del Gruppo Linee.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 13 di 35	

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 Linea di Contatto è la seguente:

- Assicurare la continuità di fornitura di alimentazione ai mezzi rotabili.

5.1.2 Perimetrazione del Sottosistema

Il sottosistema si interfaccia:

- 1) con i seguenti sottosistemi facenti parte degli Impianti Tecnologici:
 - a) SE (sottostazioni): l'interfaccia è costituita dai portali di SSE ai quali si ormeggiano gli alimentatori, e dal pozzetto al quale si attestano i cavi di ritorno TE.
 - b) TP (telecomando): l'interfaccia è costituita dalla morsettiera presente nel quadro Qcab che si interfaccia con il quadro TP; per quanto riguarda il Sistema STES Sicurezza di galleria con i relativi quadri UCS.
- 2) con le OCCC (Opere Civili): l'interfaccia è costituita dai tirafondi dei sostegni TE.
- 3) con il pantografo dei mezzi rotabili.

Ai fini delle analisi RAM saranno dunque considerati appartenenti al sottosistema Linea di Contatto tutti gli apparati compresi, tra filo di contatto e i portali (alimentazione)/pozzetti (ritorno) di sottostazione.

5.1.3 Condizioni Ambientali di Riferimento

La missione si svolge nelle condizioni ambientali di seguito riportate:

- Temperatura ambiente minima -25 °C
 - Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
 - Temperatura ambiente massima +40 °C
 - Ambiente normale
- Altitudine di installazione ≤ 1000 m slm

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 14 di 35	

5.2 REQUISITI D’AFFIDABILITÀ

5.2.1 Requisiti Quantitativi

I requisiti quantitativi di affidabilità definiti contrattualmente nelle specifiche di base [3] sono specificati per il Sottosistema Linea di Contatto 25kVca e non per Sottosistema Linea di Contatto 3kVcc 540 mm².

Nella tratta AC/AV Verona-Bivio Vicenza, il valore dei requisiti da utilizzare per la LdC 3kVcc 540 mm² è il seguente:

- **Tasso di guasto:** $2 \times 10^{-6} \text{h}^{-1}/\text{km}$
- **MTBF:** 500.000h/km

5.2.2 Requisiti Qualitativi

Nelle specifiche di base [3] non sono indicati per il Sottosistema Linea di Contatto i 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 MANUTENIBILITÀ

5.3.1 Requisiti Quantitativi

Nelle specifiche di base [3] non sono indicati per il Sottosistema Linea di Contatto 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  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 15 di 35

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 [3].

5.4 REQUISITI DI DISPONIBILITÀ

Nelle specifiche di base [3] non sono indicati per il sottosistema Linea di Contatto 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 AFFIDABILITÀ

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

6.2.1 Scomposizione Hardware ed 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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 16 di 35	

sottosistemi (per quanto concerne il presente P.R.A.M. si farà riferimento al sottosistema Linea di Contatto) 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 (λ , 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 di Contatto, composto dalle LRU definite nel modo precedentemente descritto. Esso sarà presentato nei Rapporti Preliminare, Intermedio e Finale RAM del sottosistema Linea di Contatto 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 di Contatto 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:

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

Il calcolo dei λ riferiti ad assiami e/o sottoassiami 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 di Contatto 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 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 17 di 35	

L'analisi verrà presentata in apposite tabelle, stilate in accordo a quanto indicato in [2] e saranno parte integrante dei Rapporti Intermedio e Finale RAM.

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/o Finale RAM.

6.2.6 Analisi FTA e calcolo dell'Affidabilità di Missione

La valutazione previsionale dell'affidabilità (o equivalentemente dell'inaffidabilità) del sottosistema Linea di Contatto sarà effettuata ricorrendo alla tecnica di analisi denominata Fault Tree Analysis (nel seguito indicata con l'acronimo inglese FTA).

Questa tecnica consente la valutazione dell'affidabilità di sistemi complessi a partire dai parametri affidabilistici dei componenti elementari che li costituiscono e sulla base delle relazioni logiche che li legano all'interno del sistema stesso.

Il modello d'affidabilità del sottosistema Linea di Contatto sarà sviluppato in modo diversificato per procedere alla valutazione della frequenza attesa di accadimento della seguente condizione di guasto:

- Interruzione della circolazione su almeno un binario.

Tale metodologia permetterà, in base all'architettura del sottosistema Linea di Contatto, di rappresentare la logica di fallimento della missione, in pratica considerando le possibili combinazioni di guasto tra i diversi componenti del sottosistema che portano alla interruzione della circolazione su almeno un binario. La tecnica FTA, di tipo top-down, prevede la costruzione di un Albero dei Guasti che fornisce una rappresentazione grafica delle connessioni logiche esistenti tra le anomalie di funzionamento dei componenti del sistema (Basic Event) e le anomalie di funzionamento del sistema stesso (Top Event).

6.3 ANALISI DI DISPONIBILITÀ

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

6.4 ANALISI DI MANUTENIBILITÀ

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  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 18 di 35	

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 di Contatto.

Dopodiché sulla base dei risultati della Fault Tree Analysis, che definiscono i legami logici/funzionali tra le parti, è possibile definire l'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 [2].

La lista delle parti di scorta sarà inserita all'interno del Rapporto Finale RAM.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 19 di 35	

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	X	X	X
Analisi previsionale di Affidabilità	X	X	X
FMECA	X	X	X
Elenco degli Oggetti Critici	-	X	X
Analisi di Manutenzione Correttiva/Preventiva	-	X	X
Elenco delle Scorte Operative	-	-	X

7. DOCUMENTAZIONE RAM RICHIESTA

I documenti d'analisi RAM sopra indicati saranno conformi ai contenuti tecnici richiesti nel documento [2]. I documenti R.A.M. contrattuali che saranno prodotti per questo progetto sono elencati nella lista sottostante.

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 preesercizio e garanzia.

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

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 20 di 35	

8.1 ATTIVITÀ RELATIVE AL CICLO DI VITA

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.

8.1.1 LINEA DI CONTATTO 3 kV 540mm²

Per la fase di progettazione, relativa allo sviluppo della Linea di Contatto, si è proceduto ad una maggiore articolazione, per rendere più agevole la correlazione con le attività corrispondenti indicate nel documento [2]. Le attività R.A.M possono concettualmente raggrupparsi ed essere eseguite nelle seguenti cinque fasi con quattro pietre miliari come mostrato 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 di Contatto.

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.

Durante la fase D (d'installazione e preesercizio) 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 preesercizio 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 21 di 35

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.

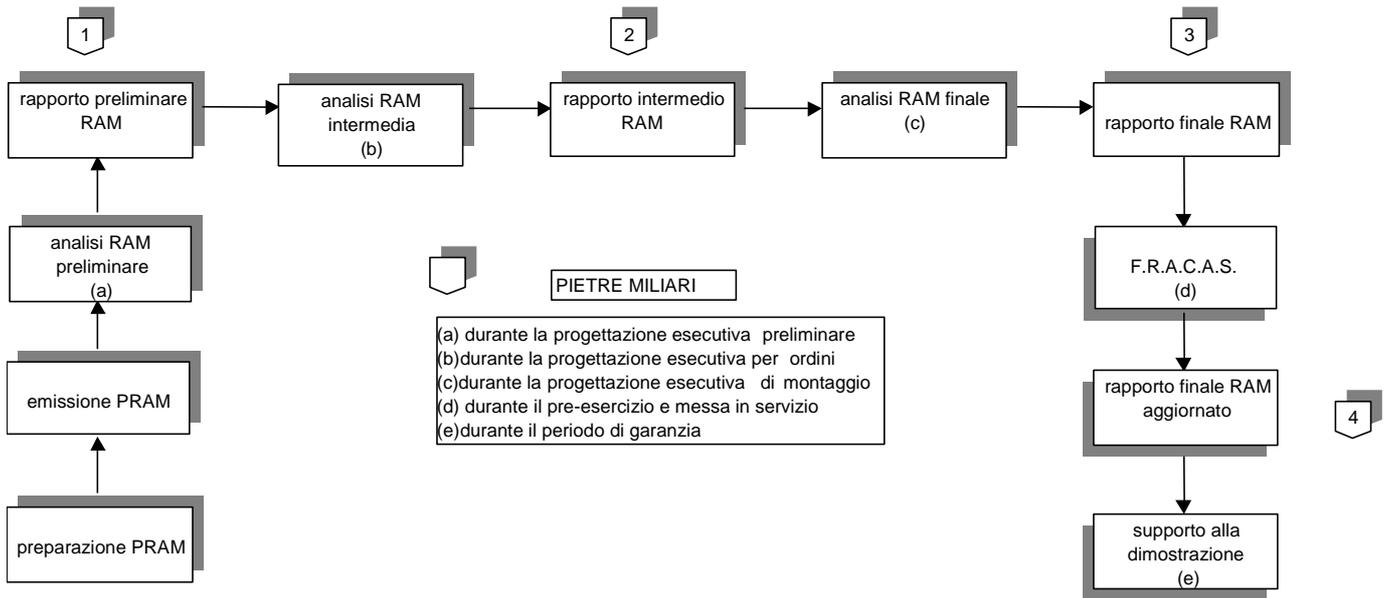


Figura 2 – Sviluppo delle attività R.A.M

8.1.2 Cronogramma delle Attività 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 [2]. 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.

Tipologia di Documento	Documento	Input temporale per l'emissione
Piano RAM	Piano RAM di Sistema AV/AC (Saturno)	Data di efficacia dell'Atto Integrativo ed a valle dell'emissione del Piano RAM di Tratta ad opera del GC
	Piani RAM di Sottosistema LC	A valle della emissione del Piano RAM di Sistema
Rapporto RAM Preliminare	Rapporto RAM Preliminare di Sottosistema LC	Completamento della fase di Progetto Esecutivo del Sottosistema
	Rapporto RAM Preliminare di Sistema AV/AC (Saturno)	Emissione di tutti i Rapporti RAM Preliminari a livello Sottosistema

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 22 di 35	

Rapporto RAM Intermedio	Rapporto RAM Intermedio di Sottosistema LC	Completamento della fase della Emissione Ordini per il Sottosistema
	Rapporto RAM Intermedio di Sistema AV/AC (Saturno)	Emissione di tutti i Rapporti RAM Intermedi a livello Sottosistema
Rapporto RAM Finale	Rapporto RAM Finale di Sottosistema LC	Immediatamente prima della fase di Montaggio in campo del Sottosistema
	Rapporto RAM Finale di Sistema AV/AC (Saturno)	Emissione di tutti i Rapporti RAM Finali a livello Sottosistema
Aggiornamento del Rapporto RAM Finale	Aggiornamento del Rapporto RAM Finale di Sottosistema LC	A valle della raccolta dati RAM relativi al periodo di Pre-Esercizio
	Aggiornamento del Rapporto RAM Finale di Sistema AV/AC (Saturno)	Emissione di tutti gli Aggiornamenti dei Rapporti RAM Finali a livello Sottosistema

8.1.3 Attività 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.

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 di Contatto, 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.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 23 di 35</p>	

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 [2].

10. DIMOSTRAZIONE R.A.M.

Il documento contrattuale [2] specifica che la dimostrazione d'affidabilità sarà eseguita per verificare il raggiungimento dei requisiti d'affidabilità specificati in [3].

I dati necessari ad effettuare la dimostrazione d'affidabilità saranno forniti dalle schede FRACAS una volta che i dati in esse contenuti saranno accettati e controfirmati dalla Consorziata di riferimento, dal General Contractor, da RFI e Italferr.

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 [3].

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 24 di 35	

Allegato 1

Documentazione

	TIPOLOGICO	Piano R.A.M.	Rapporto Preliminare R.A.M.	Rapporto Intermedio R.A.M.	Rapporto Finale R.A.M.	Aggiornamento del Rapporto Finale R.A.M.
COLAS Rail	LC 3 kV catenaria 540 mm ²	E	E	E	E	E
ALSTOM	LC 3 kV catenaria 540 mm ²	C	C	C	C	C
MER MEC STE	LC 3 kV catenaria 540 mm ²	C	C	C	C	C

LEGENDA:

1. E - Emissione
2. C - Contributo

Figura 3 – Matrice delle responsabilità

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 25 di 35</p>	

Allegato 2 – STANDARD TABELLE IMPIEGATE

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

- **FMECA**

Per l'analisi FMECA si utilizza la seguente tabella:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 26 di 35

Oggetto analizzato:					Analisi dei modi, degli effetti e della criticità dei guasti					Scheda n.					Foglio n.				
Ass. Superiore:										Rev.:					Data:				
Sottosistema: Linea di Contatto										Compilato da:					Data:				
DBA: RB3										Verificato da:					Data:				
N.	Part N.	Simbolo	Funzione	Modo e Causa	Modo Oper. Fase Miss.	Effetti del guasto			Metodo di rilevazione	Provvedimenti compensativi	Cl. Sev.	Prob.	alfa	beta	lambda	t	Cm	Cr	Note
						Locale	Ass. Super.	Finale											

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 27 di 35	

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 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;
- 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;
- Simbolo: 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;
- Prob.: probabilità d'occorrenza per anno di funzionamento;
- alfa: frazione di tasso di guasto relativa al modo di guasto;
- beta: coefficiente di probabilità dell'effetto di guasto;
- lambda: tasso di guasto delle singole LRU;
- t: durata della missione pari a 720 h;
- cm: livello di criticità in termini di frequenza del modo di guasto relativo al tempo di missione
- cr.: livello di criticità in termini di livello di severità e frequenza del modo di guasto relativo al tempo di missione;
- Note.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 28 di 35</p>	

- **MANUTENZIONE PREVENTIVA**

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 29 di 35	

ANALISI MANUTENZIONE PREVENTIVA

Commessa/Contratto: Linea AV/AC subtratta Verona-Bivio Vicenza								
Sottosistema: Linea di Contatto						Scheda n.	Foglio n.	
Ass. Superiore:						Rev.:	Data:	
Oggetto analizzato:						Compilato da:	Data:	
						Verificato da:	Data:	
N.	Tipo di attività	Procedura	Periodicità	Durata (ore)	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali
					Quantità	Grado di specializzazione		

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 30 di 35	

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 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:
 - a. Base: personale senza specifica conoscenza del sistema, in grado di effettuare facili riparazioni o manutenzione preventiva che non richiedano particolari smontaggi;
 - b. 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;
 - c. 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>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 31 di 35</p>	

- **MANUTENZIONE CORRETTIVA**

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 32 di 35	

ANALISI MANUTENZIONE CORRETTIVA										
Commessa/Contratto: Linea AV/AC subtratta Verona-Bivio Vicenza										
Sottosistema: Linea di Contatto							Scheda n.	Foglio n.		
Ass. Superiore:							Rev.:	Data:		
							Compilato da:	Data:		
							Verificato da: I	Data:		
LRU	Modo di guasto	Tipo di attività	Procedura	Rilevazione del guasto	Periodicità	Durata (min)	Personale		Attrezzi e strumenti	Materiali
						Tot. (min)	Quantità	Grado di specializ.		

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 33 di 35	

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;
- Ass. Superiore: numero del blocco funzionale a cui appartiene l'oggetto analizzato
- Sottosistema in esame
- LRU: riferimento al Catalogo RFI o part number dell'oggetto analizzato
- Modo di guasto: breve descrizione del modo di guasto
- Tipo di attività: identificativo del tipo d'intervento di manutenzione
- Procedura: descrizione delle operazioni 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:
 - a. Base: personale senza specifica conoscenza del sistema, in grado di effettuare facili riparazioni o manutenzione preventiva che non richiedano particolari smontaggi;
 - b. 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;
 - c. 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.
- **LISTA SCORTE**

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



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN1710EI2AFLC0000K01A		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 34 di 35

TRATTA DI RIFERIMENTO : Linea AV/AC Verona-Vicenza		TECNOLOGIA / IMPIANTO : LINEA DI CONTATTO				DATA:					COMPILATO DA :			
											REVISIONE:			
Riferi- Mento Figura	Descrizione	Codice Materiale Ditta	Codice RAM	Specifica Tecnica	Fornitore e/o Costruttore	Tempo Approv- vigio- namento (Settimane)	U.M.	Q.Tà Scorta Consigliata	Lotto Minimo di Fornitura	Consumo Annuo	Scorta di Emer- Genza	Q.Ta' Tot. Installato sulla Tratta	Prezzo Unitario (Euro)	Prezzo Totale (Euro)

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN1710E12AFLC0000K01A	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E I2 AF LC0000 K01	Rev. A	Foglio 35 di 35

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 Verona-Bivio Vicenza";

Tecnologia/Impianto: Indicazione della tecnologia/impianto a cui si riferisce la scheda, in questo caso è la Linea di Contatto;

Nome: Indicazione del tipologico individuato per la Linea di Contatto;

Data: in cui viene sottomesso il documento (gg/mm/aaaa);

Compilato da: indica chi ha compilato la scheda;

Revisione: 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 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. La quantità di scorta consigliata relativa ad ogni singola LRU è stata calcolata assumendo il 5% della quantità totale della parte a scorta afferente al sistema Linea di Contatto e successivamente ridistribuita attraverso media ponderata per ogni singolo assieme;

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. Il livello ottimale di scorte è stato determinato mediante la distribuzione di Poisson.

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).