

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
TELECOMANDO POSTI PERIFERICI (TP)
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	T P 0 0 0 0	K 0 1	A	0 0 1 ^D 0 2 8

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>A.M. DE SIMONE</i> <i>A.M. De Simone</i>	15-12-2021

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
	EMISSIONE	R. Perronace 	15-12-21	A. Toscani 	15-12-21	M. Albertini 	15-12-21	NON APPLICABILE Data: 15-12-2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN17 10 EI2 AF TP 0000 K01 A.doc
		Cod. origine: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.xxxx



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 3 di 28</p>

6.4	ANALISI DI MANUTENIBILITA'	20
6.4.1	LISTA LRU	20
6.4.2	ANALISI DI MANUTENZIONE PREVENTIVA	21
6.4.3	ANALISI DI MANUTENZIONE CORRETTIVA	21
6.4.4	PROCEDURA DI ISOLAMENTO GUASTI	21
6.4.5	PARTI DI SCORTA	22
7.	DOCUMENTAZIONE RAM RICHIESTA.....	22
8.	SVILUPPO DEL PROGRAMMA R.A.M.....	23
8.1	ATTIVITA' RELATIVE AL CICLO DI VITA.....	23
8.1.1	CRONOGRAMMA DELLE ATTIVITA' R.A.M.....	25
8.1.2	ATTIVITA' DI CONTROLLO DELL'AVANZAMENTO.....	26
9.	GESTIONE DEI DATI DI GUASTO	27
10.	DIMOSTRAZIONE R.A.M.....	28

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 4 di 28

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 Colas Rail S.p.A. applicherà per lo sviluppo del sistema Telecomando Posti Periferici (TP).

Il presente documento è elaborato in accordo a quanto richiesto nel documento [1], unitamente al documento [7]. Esso è inoltre stato redatto in modo da assicurare l’integrazione con il Piano della Qualità di Progettazione del Telecomando Posti Periferici [6].

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 sistema Telecomando Posti Periferici (TP) tratta 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 sistema oggetto del presente PRAM sono riferiti alla tratta Verona - Vicenza.

1.2 IDENTIFICAZIONE DEL SISTEMA

Con la definizione “Sistema Telecomando Posti Periferici” si intende individuare un particolare sistema che si avvale di equipaggiamenti necessari ad eseguire le funzioni di supervisione e comando da un posto centrale (PCS – non oggetto di questo documento in quanto scopo di fornitura di altra consorziata Saturno) relativamente agli impianti di sezionamento della linea di contatto) e di equipaggiamenti necessari ad eseguire le funzioni di diagnostica locale ed al trasferimento al posto centrale (PCS operatore di diagnostica e manutenzione) dei dati di diagnostica acquisiti o calcolati. Un modello semplificato della intera struttura che realizza il TP è riportato in figura 1. In



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 5 di 28	

essa si può facilmente perimetrare il Sistema TP oggetto di questo PRAM. Le apparecchiature o LRU utilizzate per svolgere le suddette funzioni sono costituite da terminali di Teleoperazioni e dal PC di comando, controllo e diagnostica locale che sono collegati al centro di controllo PCS tramite circuiti di trasmissione dati separati.

Il terminale di teleoperazioni ha il compito di codificare i messaggi di comando provenienti dal PCS ed, attraverso opportuni relè di interfaccia, comandare l'apertura o la chiusura di sezionatori della Linea di Contatto (LC) e di trasmettere al PCS, opportunamente codificati, i messaggi di controllo di stato dei suddetti Enti TE, gli eventuali allarmi e le eventuali misure. I limiti del "Sistema Telecomando Posti Periferici" sono:

- ❖ Interfaccia Ethernet per la ricezione/trasmissione dei dati verso il PCS postazione DOTE
- ❖ Morsettiere degli Enti TE
- ❖ Interfaccia Ethernet diagnostica per la ricezione/trasmissione dei dati verso il PCS postazione D&M

Il PCS sia DOTE, sia D&M funzionano come MASTER. Il terminale del TP ed il PC di comando, controllo e diagnostica locale come SLAVE.

Il collegamento fisico avviene tramite cavetto e connettore.

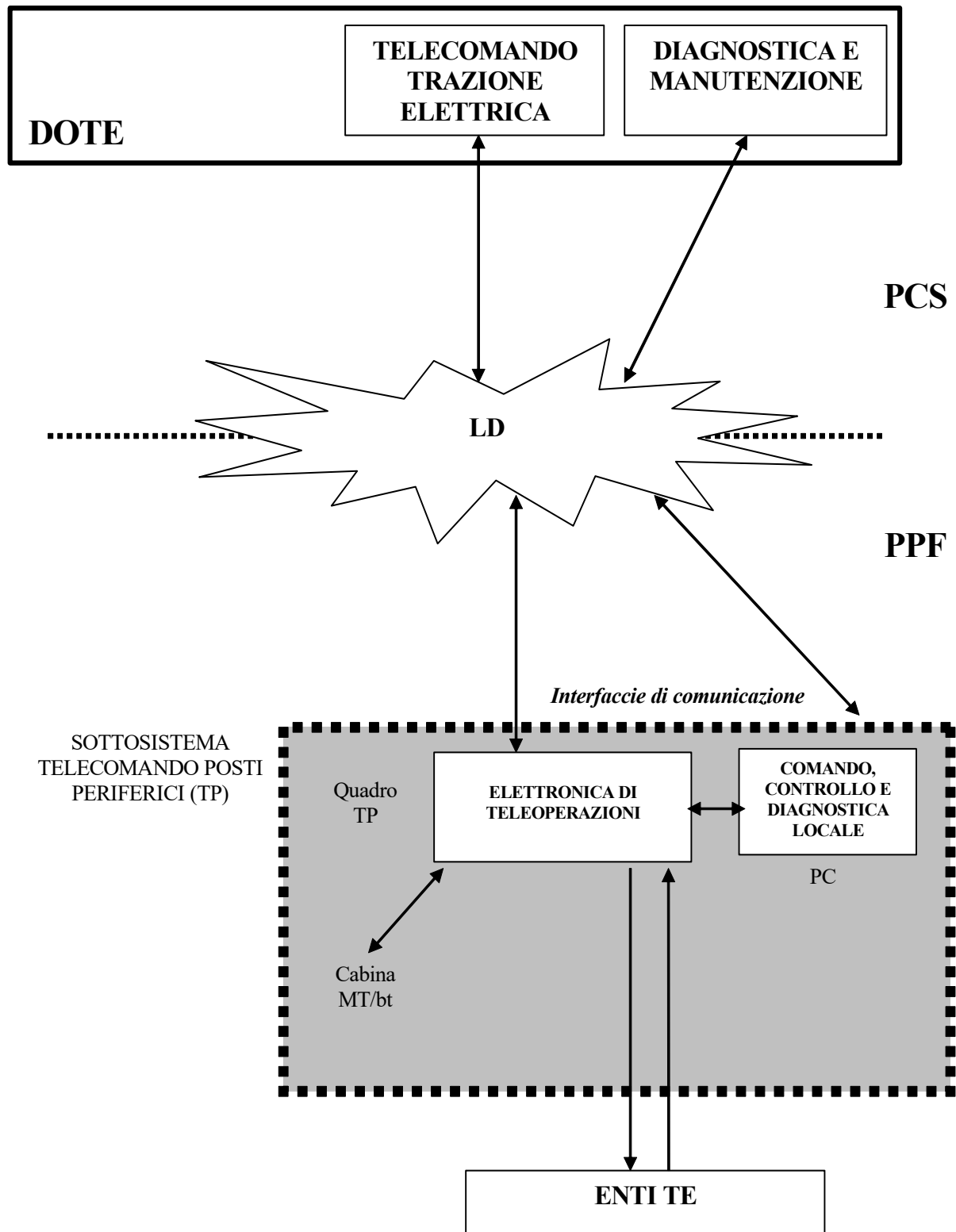


Figura 1 – Struttura Telecomando Posti Periferici

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 7 di 28

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

Nell'ambito del Sistema Ferroviario Alta Velocità della tratta Verona - Vicenza, il presente P.R.A.M. è applicabile al sistema Telecomando Posti Periferici.

1.3.1 ELEMENTI COSTITUTIVI

Come già detto il Sistema TP si avvale di un complesso di apparecchiature che consentono la supervisione e la diagnostica di un area geografica coincidente con una tratta ferroviaria estesa ricevendo dagli Enti TE, stati, allarmi e misure (denominati per brevità "segnali") degli organi elettrici (interruttori, sezionatori) e di inviare i comandi relativi agli stessi se manovrabili a distanza sotto la giurisdizione dell'operatore del posto centrale. Nessuna azione effettuata con il sistema, utilizzato nelle corrette modalità di funzionamento, deve mettere in pericolo la sicurezza delle persone e dell'ambiente. La scomposizione gerarchica del sistema TP prevede, la suddivisione in tre parti: Elettronica di Teleoperazioni, interfacce Comandi/Controlli e PC di comando, controllo e diagnostica locale. La prima viene individuata all'interno del TP con il nome di Quadro TP mentre la seconda con la denominazione I/O Remoti, e la terza con il PC di comando, controllo e diagnostica locale.

Gli enti MT delle Cabine MT7bt di LFM saranno interfacciati al terminale TP per mezzo di opportuno switch, installato nell'armadio elettronica) che si interfacerà mediante protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104 alla rete del sistema di comando e controllo della cabina MT/bt stessa (Tecnologia LFM).

❖ Il quadro TP si compone di due armadi:

- Armadio Elettronica (ArmElt)
- Armadio Organi Intermedi (ArmOin)

Gli armadi relativi al Quadro TP sono del tipo standard da 19" di dimensioni 600x600x2100 mm posati in affiancamento ed equipaggiati come descritto di seguito. L'Armadio Elettronica (ArmElt) comprende il sistema di alimentazione (Batterie e Caricabatterie), una mensola di protezione e distribuzione delle alimentazioni e la mensola elettronica di teleoperazioni.

L'Armadio relativo agli Organi Intermedi (ArmOin) contiene esclusivamente gli organi di interfaccia costituiti da relè elettromeccanici, e le relative morsettiere, assiemati nelle quantità necessarie ad ogni singolo impianto.

All'interno degli Armadi TP trovano posto le singole LRU costituenti il Sistema Telecomando Posti Periferici in esame.

Il PC all in one di comando, controllo e diagnostica locale sarà costituito da un personal computer ad alte prestazioni per applicazioni a finestre e grafiche con funzione di supervisione e diagnostica e stampante laser.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 8 di 28

1.4 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Rif. [1]	XXXX 00 0 IF MT AQ.03.00 001 B – Linee Guida RAM per il Sistema italiano Alta Velocità
Rif. [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
Rif. [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
Rif. [4]	IN09-00-D-IF-SP-IMD000-018 A - Allegato 18 all’Atto Integrativo – Linee Guida RAM per il Sistema AV/AC
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)
Rif. [6]	IN17 10 E12 AF IT 0000 S01 Piano RAM Impianti Tecnologici
Rif. [7]	IN17 10 E12 PQ TP 0000 K61 Piano della Qualità di Progettazione della TP-TE
Rif. [8]	CEI EN 60300-2 Linee guida per la gestione della fidatezza
Rif. [9]	Programma Generale Realizzazione Tratta (ultima versione valida)
Norme:	
Rif. [10]	UNI-EN-ISO 9000 – 4 (Guida al programma di fidatezza)
Rif. [11]	EN 50126 part 1-2-3; Railway Applications, Specification and Demonstration 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.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 9 di 28	

1.5 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
- **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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 10 di 28

2. ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA'

2.1 GENERALITA'

Un coordinatore / gruppo RAM affianca i progettisti per:

- valutare le scelte progettuali in relazione ai loro riflessi sugli obiettivi RAM specificati;
- definire i requisiti RAM del progetto, conformemente con quanto riportato in [2], requisiti che andranno soddisfatti durante il Ciclo di Vita del progetto;
- controllare le attività RAM di pertinenza dei fornitori.
- Il coordinatore / gruppo RAM è indipendente dal gruppo di progetto

2.2 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA'

Si riportano, di seguito, i compiti e le responsabilità che saranno svolti da Colas Rail S.p.A. 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. 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. Gestire e controllare i fornitori (vedi paragrafo 4)

2.2.1 ATTIVITA' D'INTERFACCIA VERSO IL CONSORZIO SATURNO

Le attività d'interfaccia tra Colas Rail S.p.A. 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 Colas Rail S.p.A. e il Consorzio Saturno per quanto concerne l'aspetto R.A.M.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 11 di 28

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

Le attività, e le responsabilità di coordinamento degli aspetti R.A.M. per il sistema Telecomando Posti Periferici sono demandate ed attribuite secondo quanto indicato nel “Piano della Qualità” [6].

La preparazione della documentazione R.A.M. sarà effettuata dalla funzione RAM con la collaborazione delle funzioni aziendali coinvolte nella progettazione del sistema oggetto del presente piano. Tuttavia si riportano, nel dettaglio, i compiti e le responsabilità che saranno svolti all’interno della funzione RAM, in base alle proprie competenze specialistiche:

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 Consorzio Saturno;
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 ATTIVITA’ D’INTERFACCIA FRA LE FUNZIONI AZIENDALI

Durante lo sviluppo del Sistema Telecomando Posti Periferici, la funzione R.A.M. interna a ciascuna azienda interagirà con le altre funzioni coinvolte nel progetto del Sistema 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 12 di 28

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.

3. CONTROLLO E GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

Il controllo e la gestione della documentazione sono attuati in accordo alle esistenti procedure interne della società Colas Rail S.p.A.; a questo proposito si faccia riferimento al documento di cui al rif. [6] della società stessa.

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 procedure interne dell'Azienda.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 13 di 28</p>

4. GESTIONE E CONTROLLO DEI FORNITORI

Colas Rail S.p.A. provvederà a trasmettere a ciascun fornitore (incaricato per le parti non direttamente progettate e costruite da Colas Rail S.p.A.) i requisiti R.A.M. applicabili.

Colas Rail S.p.A. si assicurerà che il fornitore lavori con requisiti di qualità come indicato nel proprio "Piano della Qualità".

L'Azienda effettuerà il controllo e il monitoraggio delle attività R.A.M. svolte dai fornitori, in collaborazione con le altre funzioni aziendali coinvolte ed in accordo alle esistenti procedure interne; si farà cioè 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 del sottosistema;
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 fornitori vale quanto riportato nel documento di cui al rif. [6] dell'Azienda.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 14 di 28

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

Per “profilo di missione” si intende la capacità del “Sistema Telecomando Posti Periferici” di trasmettere al centro PCS i segnali di stato, di allarme e diagnostici degli Enti periferici di TE degli impianti di elettrificazione e di manovrare gli stessi a seguito di comandi ricevuti dal Posto Centrale (PCS). Le condizioni ambientali da considerarsi sono quelle relative al normale utilizzo del Sistema TP che è installato entro locali a temperatura controllata (PPF).

5.1.2 PERIMETRAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema TP si interfaccia con i seguenti sottosistemi facenti parte degli Impianti Tecnologici:

- a) **LF – Alimentazione** (Quadro QGBT – Sezione Essenziale): tale l'interfaccia si trova a monte del filtro di rete 230V;
- b) **LFM – Enti**: l'interfaccia è costituita dallo switch presente all'interno dell'armadio TP che si inserisce sulla rete di comunicazione del sistema di comando e controllo della cabina MT/bt (tecnologia LFM)
- c) **LC** (Enti linea di contatto): l'interfaccia è costituita dagli enti in campo da cui provengono stati, allarmi ed ai quali vengono inviati i comandi a valle dei cestelli remoti o dell'Armadio Organi Intermedi;
- d) **TLC-LD**: l'interfaccia è a monte delle porte (Ethernet) di comunicazione del terminale stesso.

Ai fini delle analisi RAM sono stati dunque considerati appartenenti al sistema Telecomando Periferico tutti gli apparati compresi nell'armadio di teleoperazioni, nell'armadio organi intermedi e nei cestelli remoti (se presenti) e i collegamenti dati/alimentazioni fra gli stessi.

I “limiti di batteria” verso gli enti TE sono rappresentati dalle morsettiere di interfaccia contenute negli armadi. Sono esclusi i cavi di collegamento verso gli enti TE e i cavi di collegamento verso LD.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 15 di 28</p>

5.1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Per il Sistema TP la missione si svolge nelle condizioni ambientali di seguito riportate:

Temperatura:

- $T_{min} = 0^{\circ}C$
- $T_{max} = 55^{\circ}C$

Umidità Relativa:

- $U_{min} = 0\%$
- $U_{max} = 95\%$

Pressione Atmosferica:

- $T_{min} = 70kPa$
- $T_{max} = 108kPa$

5.2 REQUISITI D'AFFIDABILITA'

5.2.1 REQUISITI QUANTITATIVI

Nelle specifiche di base [2] non sono specificati per il Sistema i requisiti quantitativi d'affidabilità. Tuttavia sarà eseguita l'analisi di affidabilità che individuerà i valori necessari ai fini del calcolo della disponibilità.

5.2.2 REQUISITI QUALITATIVI

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il sistema i requisiti qualitativi d'affidabilità.

5.3 REQUISITI DI MANUTENIBILITA'

5.3.1 REQUISITI QUANTITATIVI

Nonostante nelle specifiche di base [2] non siano specificati per il Sistema Telecomando Posti Periferici requisiti quantitativi di Manutenibilità, saranno eseguite l'Analisi di Manutenzione Correttiva e l'Analisi di Manutenzione Preventiva.

La prima individuerà i valori del "tempo medio di riparazione" (MTTR); la seconda individuerà le operazioni di manutenzione necessarie al fine di prevenire il guasto del sistema durante l'esercizio.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 16 di 28

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.

5.3.3 CRITERI DI MANUTENZIONE

L'approccio adottato da Colas Rail S.p.A. 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].

5.4 REQUISITI DI DISPONIBILITA'

Nelle specifiche di base [2] non sono indicati per il sistema Telecomando Posti Periferici 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 17 di 28

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 18 di 28

6.2 ANALISI DI AFFIDABILITA'

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

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 Sistema Telecomando Posti Periferici) 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 sistema Telecomando Posti Periferici, composto dalle LRU definite nel modo precedentemente descritto. Esso sarà presentato nei Rapporti Preliminare, Intermedio e Finale RAM del sistema Telecomando Posti Periferici e permetterà la costruzione del relativo modello di affidabilità, sulla base della modellazione logico-probabilistica del sistema.

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 sistema Telecomando Posti Periferici 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:

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

Il calcolo dei λ 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 19 di 28

6.2.4 ANALISI FMECA

L'analisi delle modalità, degli effetti e della criticità dei guasti consisterà nella valutazione degli effetti sul sistema Telecomando Posti Periferici 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 sistema 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. 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.

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). 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 20 di 28

6.2.6 ANALISI FTA E CALCOLO DELL'AFFIDABILITÀ DI MISSIONE

La valutazione previsionale dell'affidabilità (o equivalentemente dell'inaffidabilità) del sistema Telecomando Posti Periferici 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 sistema Telecomando Posti Periferici sarà sviluppato in modo diversificato per procedere alla valutazione della frequenza attesa di accadimento della seguente condizione di guasto:

- **Perdita della funzionalità totale del TP:** interruzione della catena di comando e controllo (e quindi di tutte le funzioni del TP) sia in modalità locale che remota, relativamente ad ognuno dei Posti Periferici;

Tale metodologia permetterà, in base all'architettura del sistema Telecomando Posti Periferici, di rappresentare la logica di fallimento della missione, in pratica considerando le possibili combinazioni di guasto tra i diversi componenti del sistema che portano alla condizione di guasto sopra indicata. 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 DISPONIBILITA'

Sulla base dei risultati dell'analisi di affidabilità e di manutenzione sarà calcolata la disponibilità asintotica intrinseca del sistema Telecomando Posti Periferici.

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  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 21 di 28

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 sistema Telecomando Posti Periferici.

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 22 di 28

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]. L'indicazione è la valutazione quantitativa delle scorte, relativamente ai componenti della RTU, sarà effettuata con il metodo Poisson con $t=24$ mesi, e livello di protezione pari al 95%.

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

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.

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 23 di 28

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;

8.1 ATTIVITA' RELATIVE AL CICLO DI VITA

Per la fase di progettazione, relativa allo sviluppo del Telecomando Posti Periferici, 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 in figura 2:

- 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 sistema sono allocati ad un livello gerarchico più basso, al fine di definire le caratteristiche R.A.M. di base delle parti costituenti il Telecomando Posti Periferici.

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 sistema, 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 sistema, 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 non siano 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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 24 di 28

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 sistema, l'attività RAM prevede l'indagine sui risultati sperimentali per valutarne l'impatto sulle caratteristiche R.A.M del sistema, 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.

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 previsionali RAM; in aggiunta in questa fase sono allocate le eventuali responsabilità sui guasti al fine di predisporre le necessarie azioni correttive.

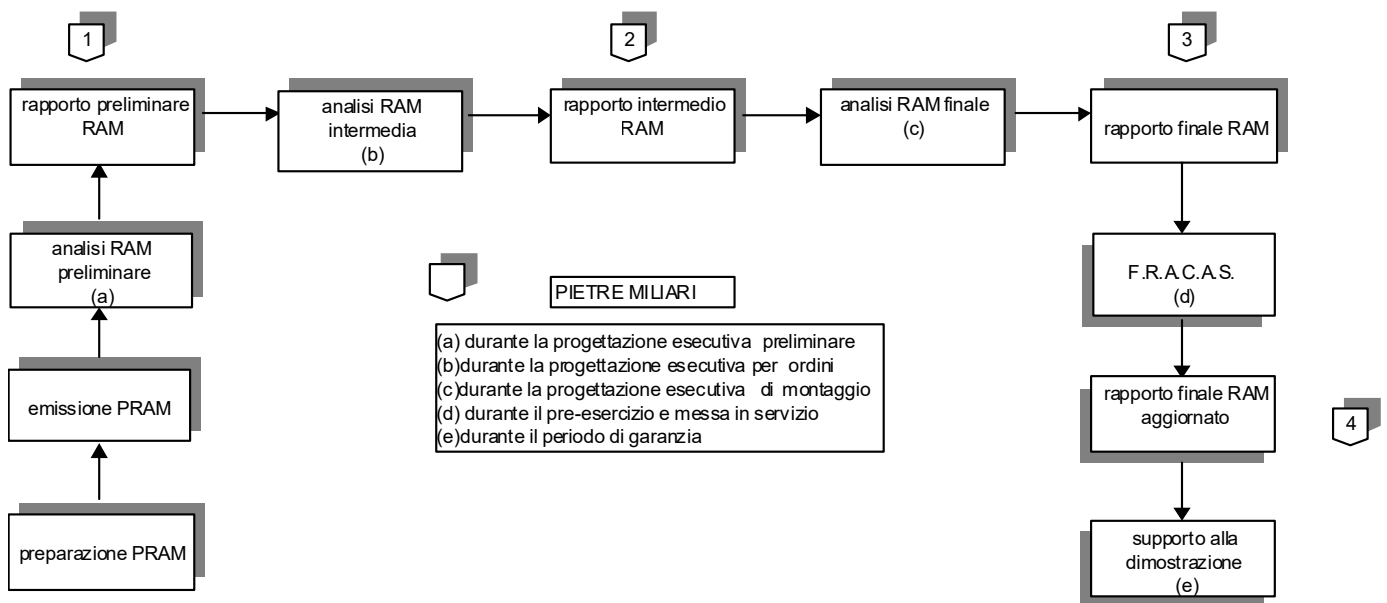


Figura 2 – Sviluppo delle attività R.A.M

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 25 di 28

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; 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 Sistema.

<i>Tipologia di Documento</i>	<i>Documento</i>	<i>Input temporale per l'emissione</i>
Piano RAM	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 Sistema	A valle della emissione del Piano RAM di Sistema
Rapporto RAM Preliminare	Rapporto RAM Preliminare di Sistema	Completamento della fase di Progetto Esecutivo del Sistema
	Rapporto RAM Preliminare di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Preliminari a livello Sistema
Rapporto RAM Intermedio	Rapporto RAM Intermedio di Sistema	Completamento della fase della Emissione Ordini per il Sistema
	Rapporto RAM Intermedio di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Intermedi a livello Sistema
Rapporto RAM Finale	Rapporto RAM Finale di Sistema	Immediatamente prima della fase di Montaggio in campo del Sistema
	Rapporto RAM Finale di Sistema	Emissione di tutti i Rapporti RAM Finali a livello Sistema
Aggiornamento del Rapporto RAM Finale	Aggiornamento del Rapporto RAM Finale di Sistema	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 Sistema


GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01	Rev. A	Foglio 26 di 28

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 [6]. Tuttavia, al fine di garantire il rispetto degli obiettivi R.A.M., durante le fasi di sviluppo del sistema 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.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 27 di 28</p>

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 sistema: 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 sistema Telecomando Posti Periferici, 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 sistemi 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].

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Doc.: IN17 10 E12 AF TP 0000 K01 A.doc</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E 12 AF TP 0000 K01</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 28 di 28</p>	

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 del Telecomando Posti Periferici, 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].