



Sistemi Efficienti ed affidabili per il Monitoraggio e la gestione Intelligente dell'energia elettrica



Work Package – WP – Obiettivi generali del Cluster SEMI

WP1 – Analisi e valutazione della situazione di partenza

- Mappatura situazione di partenza delle realtà aziendali: esperienza, risorse e competenze disponibili, settore di appartenenza, dimensione, esperienza lavorativa e predisposizione all'innovazione.

WP2 – Sviluppo del sistema di monitoraggio e valutazione della qualità della fornitura di energia elettrica mediante strumentazione virtuale

- Sviluppo di sistema di misura multi-funzione, gestibile, integrabile e generalizzabile, per il monitoraggio delle grandezze elettriche fondamentali, e delle principali grandezze derivate, oltre che per l'analisi della PQ.

WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

- Applicazione dell'insieme delle procedure che permettono di analizzare il sistema di partenza e il sistema di monitoraggio, identificandone punti deboli e criticità e stimando la probabilità di eventi critici.

WP4 – Trasferimento tecnologico per la gestione efficiente delle risorse aziendali

- Trasferimento di informazioni, competenze e mezzi per utilizzare, gestire e innovare nel lungo periodo il sistema aziendale.

WP5 – Promozione delle attività del Cluster SEMI e analisi dei risultati



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

- ✓ Mappatura delle problematiche, delle cause e soprattutto della priorità di intervento in caso di malfunzionamenti;
 - ✓ Valutazione/introduzione di ridondanze necessarie al funzionamento affidabile del sistema;
 - ✓ Valutazione di eventuali migliorie per il sistema esistente, commisurando affidabilità, funzionalità, semplicità e costi alle funzioni richieste;
 - ✓ Stima della disponibilità dei sistemi.
- **Documenti riportanti la descrizione dei sistemi in esame mediante blocchi logici, le tabelle descrittive proprie della FMEA, gli alberi di guasto dei processi critici, le stime dei tempi medi al guasto e le valutazioni sulla disponibilità dei sistemi.**



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

- ✓ Analisi di previsione affidabilistica - Reliability Block Diagram (RBD);
- ✓ Progettare l'affidabilità- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA);
- ✓ Progettare l'affidabilità- Fault Tree analysis (FTA);
- ✓ Sviluppo del sistema di monitoraggio secondo dei criteri del DfR;
- ✓ Analisi di previsione affidabilistica- Parts Count e Part Stress Analysis;

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)

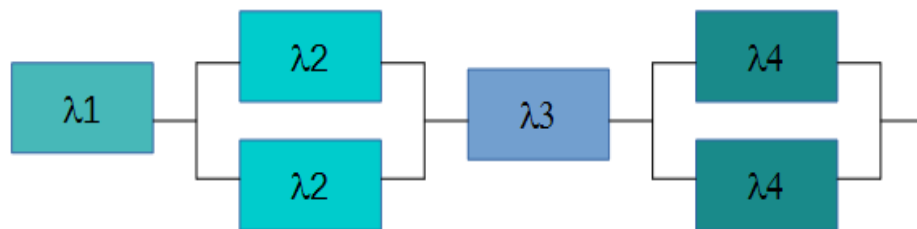
WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Reliability Block Diagram, Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effects Analysis

FMEA Analysis

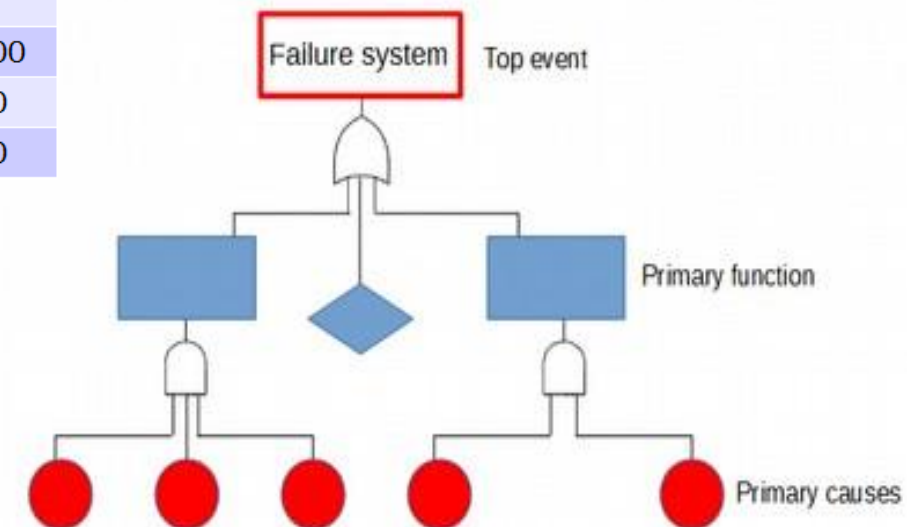
Sub system	mode	mech	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1	A	M1	10	3	7	210
	B	M2	2	2	2	6
	C	M3	4	5	5	100
2	A	M5	10	2	3	60
	E	M2	9	5	2	90

RBD Analysis



Responsabile WP3: [Giovanna Mura](#)

FTA Analysis





WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Borse di ricerca già bandite

Bando 31/2018: Applicazione dei Reliability Block Diagram per la descrizione di processi e sistemi complessi

Bando 32/2018: Valutazione Affidabilistica di processi e sistemi complessi mediante Tie Set e Cut Set

Bando 68/2018: Valutazione della ridondanza e della tolleranza al guasto in processi e sistemi complessi.

Bando 16/2019: Applicazione della Fault Tree Analysis per la valutazione affidabilistica di processi e sistemi complessi

Bando 17/2019: Applicazione della Failure Mode and Effects Analysis per la valutazione di eventi critici in sistemi complessi

Bando 54/2019: Valutazione affidabilistica in ambito energetico

Bando 55/2019: Applicazione della Fault Tree Analysis in sistemi elettrici complessi

Bando 57/2019: Valutazione affidabilistica di un sistema di monitoraggio complesso

Bando 93/2019: Applicazione della Failure Mode and Effects Analysis per la valutazione di eventi critici in sistemi complessi

Bando 94/2019: Applicazione della analisi RCM (Reliability Centered Maintenance) per la valutazione di eventi critici in sistemi complessi

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Borsisti di ricerca coinvolti nelle attività di SEMI che hanno concluso le loro attività, gli Ingegneri: Simone Puledda, Andrea Congiu, Davide Agus, Gianmario Broccia, Gianluca Cro, Gianluca Calia

In progress selezione di 1 ulteriore borsa di ricerca.

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Elianto SrL

- ✓ Primo incontro con Ing. R. Manca (**11/09/2018**)
- ✓ No disclosure agreement (firmato)
- ✓ **Reliability Block Diagram**, (conclusa)
- ✓ **Fault Tree Analysis**, (conclusa)
- ✓ **Parts Count and Part Stress** (conclusa)
- ✓ **Failure Mode and Effects Analysis**
- ✓ **Valutazione per introduzione di possibili ridondanze** (**in progress**)
- ✓ Nessun ulteriore incontro ma vari scambi di informazioni telefoniche/via email
- ✓ Incontro per confrontarsi sui risultati della valutazione: da concordare

Responsabile WP3: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Luche Srl

- ✓ Primo incontro con Ing. G. Leoni (**19/10/2018**)
- ✓ No disclosure agreement (firmato in data 11/11/2018)
- ✓ **Reliability Block Diagram**, (conclusa)
- ✓ **Fault Tree Analysis**, (conclusa)
- ✓ Descrizione del processo mediante sw **Failure Mode and Effects Analysis** (conclusa)
- ✓ **Valutazione per l'applicazione dell'HAZOP** (**in progress**)
- ✓ Incontro per confrontarsi sui risultati della valutazione: da concordare

Responsabile WP3: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Ulivi e Palme SrL

- ✓ Primo incontro con Ing. S. Mocci (**4/12/2018**)
- ✓ No disclosure agreement (nessun accordo formale)
- ✓ **Reliability Block Diagram**, (conclusa)
- ✓ **Fault Tree Analysis**, (conclusa)
- ✓ **Valutazione per introduzione di possibili ridondanze** (conclusa)
- ✓ **Failure Mode and Effects Analysis – impianto illuminazione** (conclusa)
- ✓ Incontro per confrontarsi sui risultati della valutazione: da concordare

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Papiro SrL

- ✓ Primo incontro con Ing. A. Barsanti (**14/06/2019**)
- ✓ No disclosure agreement (firmato)
- ✓ Secondo incontro con Ing. A. Barsanti (**visita dell'impianto 08/08/2019**)
- ✓ Valutazione statistica dei dati di fermo impianto e manutenzioni
- ✓ Terzo incontro con Ing. A. Barsanti (**riunione Skype in data 15/05/2020**)
- ✓ Diagrammi di **Pareto sui dati di manutenzione** (conclusa)
- ✓ Descrizione del processo mediante sw FMEA (conclusa),
- ✓ **Reliability Block Diagram** (concluso)
- ✓ **Failure Modes and Effect Analysis** qualitativa (prima release- conclusa)
- ✓ Quarto incontro con Ing. A. Barsanti (verrà pianificato a breve)

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Sviluppo del sistema di monitoraggio secondo dei criteri del DfR

- ✓ Riunioni di coordinamento delle attività con i colleghi: Proffs. Sulis, Pegoraro, Castello
- ✓ Valutazione affidabilistica dei sistemi di monitoraggio per le stazioni a media e bassa tensione (per le due tipologie di sistemi: Reliability Block Diagram, individuazione dei MTTF, calcolo dei Failure Rate, individuazione di elementi critici e ottimizzazione mediante introduzione di ridondanze)
- ✓ E' stato prodotto un report tecnico (attività conclusa).

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Corso sulle procedure del Design For Reliability

- ✓ La disponibilità a fruire delle ore di formazione inerenti le procedure del DfR è stata sondata mediante invio di email in data 13/02/2020 dalla responsabile del progetto Prof.ssa Sulis.
- ✓ Essei Servizi S.r.l. Società d'Ingegneria ha fatto esplicita richiesta che l'attività venisse erogata a partire da fine Febbraio. La disponibilità della docente a proporre la suddetta a metà Marzo ha dovuto sottostare alla delibera del Rettore che il 5 Marzo 2020 ha interrotto ogni tipologia di didattica frontale in Ateneo.
- ✓ In accordo con Sardegna Ricerche, si valuterà la possibilità di erogazione in modalità telematica a **Dicembre**.

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Documentazione prodotta e disponibile online

- ✓ Documento tecnico: Qualità e RAMS- definizioni (online a partire dal 30/03/2020)
- ✓ Documento tecnico: tecniche RAMS- software commerciali (online dal 06/04/2020)
- ✓ In progress Documento tecnico sull'impiego del software per l'analisi FMEA

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)



WP3 – Studio affidabilistico dei sistemi aziendali di partenza e del sistema di monitoraggio

Attività in progress

- ✓ Completamento/perfezionamento documentazione prodotta
- ✓ Valutazione dell'applicabilità della HAZOP ai contesti in esame.
- ✓ Valutazione affidabilistica del sistema Raspberry Pi.
- ✓ Incontri one to one con le aziende per condivisione risultati.
- ✓ Pubblicazione online di ulteriori documenti tecnici e dei risultati delle valutazioni.
- ✓ Erogazione del corso sulle procedure del DfR (in modalità online).
- ✓ Valorizzazione dei risultati

Responsabile **WP3**: [Giovanna Mura](#)