



Scuola Alta Formazione
Settembre 2017
Moduli Didattici

Scuola Alta Formazione

Didattica: Ripartizione durata moduli

2

Durata complessiva dei moduli suddivisa in 3 settimane con complessive **120 ore** (circa), 40 ore settimanali di lezioni frontali secondo gli orari:

- Lunedì 9.00-13.00 e 14.00-18.00 (8 ore)
- Martedì 9.00-13.00 e 14.00-18.00 (8 ore)
- Mercoledì 9.00-13.00 e 14.00-18.00 (8 ore)
- Giovedì 9.00-13.00 e 14.00-18.00 (8 ore)
- Venerdì 9.00-13.00 14.00-18.00 (8 ore)



Modulo 1 – L'infrastruttura ferroviaria

3

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Valeria Vignali

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze di base relative alla sovrastruttura ferroviaria tradizionale con ballast, in termini di materiali (tipologie, caratteristiche e criteri di accettazione), armamento (rotaie, traverse, organi di attacco, organi di giunzione) ed apparecchi di binario.

Ora	Argomento	Note
Prima	La sovrastruttura ferroviaria tradizionale (con ballast): composizione e funzioni	
Seconda	I materiali che compongono la sovrastruttura ferroviaria tradizionale: caratteristiche e criteri di accettazione	
Terza	L'armamento ferroviario: rotaie, traverse, organi di attacco, organi di giunzione	
Quarta	Gli apparecchi di binario: tipologie e caratteristiche	



Modulo 2 – Manutenzione e controllo di una linea ferroviaria.

4

Durata Modulo: 6 h

A cura CLF Ing. Fiorello Perilli

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze di base relativamente alle procedure ed alle tecnologie per la manutenzione ed il controllo di una linea ferroviaria, con riferimento sia alla sovrastruttura ed all'armamento, che agli impianti di elettrificazione ed alle linee di contatto.

Ora	Argomento	Note
Prima	La manutenzione ed il controllo del binario	
Seconda	La lunga rotaia salda: costituzione e controllo	
Terza	La saldatura alluminio termica del binario	
Quarta	Il binario senza massicciata (linee metropolitane)	
Quinta e sesta	Impianti di elettrificazione e linee di contatto	



Modulo 3.1 – Fondamenti di Impianti elettrici

5

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO – Prof. Carlo Alberto Nucci

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base per l'analisi del funzionamento degli impianti elettrici con particolare riferimento ai principali componenti costituenti gli impianti, con particolare attenzione alle linee ed alle principali apparecchiature di manovra e protezione e alla messa a terra.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– I principali componenti costituenti gli impianti elettrici di distribuzione– Linee elettriche aeree ed in cavo, isolatori, trasformatori	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Equazioni delle linee, modello del trasformatore	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Interruttori, sezionatori e altri componenti di manovra e protezione– Impianti di messa a terra. Messa a terra di funzionamento e di sicurezza	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Struttura delle reti di distribuzione con particolare riferimento alla MT e BT– Stazioni, feeder, cabine, con riferimento alle linee ferroviarie	



Modulo 3.2 – Fondamenti di Impianti elettrici

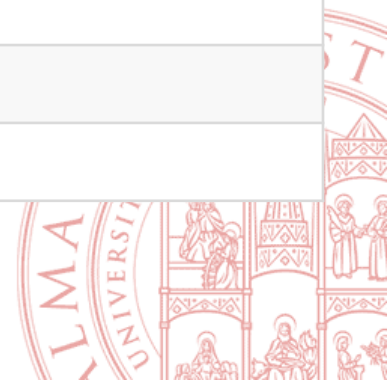
6

Durata Modulo: 2 h

A cura Alstom – Ing. Marco Nanni

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base per l'analisi del funzionamento degli impianti elettrici con riferimento ai principali componenti costituenti gli impianti, con particolare attenzione alle linee ed alle principali apparecchiature di manovra e protezione, alla messa a terra ed alla selettività e protezione

Ora	Argomento	Note
Quinta	Dalla normativa internazionale (IEC, EN) alla normativa specifica (Normativa RFI, nazionali); requisiti di progetto; Definizione dei limiti di fornitura; Caratterizzazione del carico (classificazione e diagramma di carico); Criteri di dimensionamento generali	
Sesta	Architettura di un sistema di alimentazione per segnalamento ferroviario architettura centralizzata (caso Italia): Posto Centrale, Posti periferici	



Modulo 4 – Infrastruttura

Il materiale rotabile in Italia (ferroviario, metropolitano, tramviario)

7

Durata Modulo: 3 h

A cura ALSTOM Ing. Gianluigi Canciani

Ora	Argomento	Note
Prima	La rete ferroviaria e il materiale rotabile	
Seconda	Cinematica e dinamica di marcia del veicolo ferroviario. Trazione elettrica ferroviaria: Storia ed elementi normativi.	
Terza	Dimensionamento e principali componenti. Convertitori di trazione	



Modulo 4.1 – Infrastruttura

Il materiale rotabile in Italia (ferroviario, metropolitano, tramviario)

8

Durata Modulo: 2 h

A cura TRENITALIA Ing. Paolo Masini

Ora	Argomento	Note
Prima	La manutenzione predittiva del materiale rotabile	
Seconda	Architetture diagnostiche avanzate e sistemi Big Data per la Manutenzione	



Modulo 4.2 – Infrastruttura

Il materiale rotabile in Italia (ferroviario, metropolitano, tramviario)

9

Durata Modulo: 2 h

A cura TRENITALIA Ingg David Russo / Alessandro Valentini

Ora	Argomento	Note
Prima	Sistemi tecnologici di Bordo	
Seconda	I sistemi di sicurezza e di controllo installati a bordo dei treni	



Modulo 5 – Infrastruttura

Infrastruttura e circolazione ferroviaria

10

Durata Modulo: 4 h

A cura Alstom. Ing. Franco Burzi

Nel corso verrà approfondito il complesso di norme riguardanti la regolarità e la sicurezza che consentono di «organizzare» il servizio; lo sviluppo della progettazione costruttiva di base di un apparato centrale che rappresenta anche la documentazione ufficiale che attesta la corretta esecuzione di un impianto già in esercizio.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Infrastruttura ferroviaria e fondamenti di trasporto ferroviario– Norme di esercizio nella progettazione degli impianti di segnalamento	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Il programma di esercizio– Progetto di base - Il Piano Schematico	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Progetto di base - Le Tabelle delle Condizioni	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Schemi di principio degli impianti di sicurezza e segnalamento– Generalità su circolazione ferroviaria, impianti fissi ferroviari e metropolitani e tramviari	



Modulo 6.1 – ICT

11

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Carla Raffaelli

Questo modulo ha l'obiettivo di introdurre i concetti fondamentali dell'interconnessione in rete, i principali protocolli ed apparati e le tecniche evolutive per la realizzazione di reti ad alta capacità con garanzia di qualità di servizio. Il modulo sarà corredato di esempi riferiti al contesto ferroviario.

Ora	Argomento	Note
Prima	Modelli di riferimento e architetture di rete. Architetture di LAN, MAN e Data Center	
Seconda	Protocolli di internet ed estensioni (ARP, OSPF, MPLS)	
Terza	Funzioni e apparati di rete, VLAN, SDN	
Quarta	Requisiti di interconnessione di sistemi IT ed esempi riferiti al contesto ferroviario. Modelli per la garanzia di qualità di servizio	



Modulo 6.2 – ICT

12

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Walter Cerroni

Questo modulo ha l'obiettivo di introdurre i modelli di applicazione di rete, le tecniche di virtualizzazione e le tecniche di gestione dei servizi cloud. Si introdurranno inoltre le principali tecniche di progetto e sviluppo del software.

Ora	Argomento	Note
Prima	Modelli per applicazioni di rete: client-server e peer-to-peer. Uso delle socket TCP/IP.	
Seconda	Virtualizzazione delle risorse di calcolo. Virtualizzazione delle risorse di rete. Paradigmi di cloud computing: SaaS, PaaS, IaaS	
Terza	Esempi di gestione di servizi cloud: la piattaforma OpenStack	
Quarta	Tecniche di progetto e sviluppo del software. Paradigmi di programmazione. Linguaggi e ambienti di sviluppo	



Modulo 7.1 - Sistemi di comunicazione radio e in fibra per applicazioni nei Sistemi di Trasporto – Parte 1

13

Durata Modulo: 3 h

A cura UNIBO - Prof. Giovanni Tartarini

I destinatari conosceranno i principi di funzionamento e le caratteristiche tecniche fondamentali dei sensori e dei sistemi di trasmissione basati su tecnologie ottiche. Verranno loro presentati sistemi in fibra ottica basati su tecniche diverse che possono risultare importanti in molteplici applicazioni di ambito ferroviario.

Ora	Argomento	Note
Prima	Fibre Ottiche, Trasmettitori, Ricevitori e principali Componenti Ottici. Caratteristiche e criteri di scelta in base agli scenari applicativi di utilizzo.	
Seconda	Sensori in fibra ottica. Caratteristiche e tipologie. Grandezze ottiche utilizzate e esempi applicativi nell'ambito del monitoraggio.	
Terza	Sistemi in fibra ottica con potenziali applicazioni in ambito ferroviario. Esempi di applicazione delle tecniche <i>Radio over Fiber, Power over Fiber, UWB over Fiber</i> .	



Modulo 7.2 - Sistemi di comunicazione radio e in fibra per applicazioni nei Sistemi di Trasporto - Parte 2

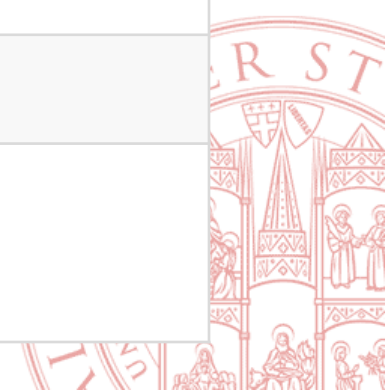
14

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Marco Chiani

I destinatari conosceranno i principi di funzionamento e le caratteristiche tecniche fondamentali dei sistemi di trasmissione e localizzazione basati su tecnologie wireless, evidenziandone limiti e potenzialità per applicazioni nei sistemi di trasporto.

Ora	Argomento	Note
Prima	Richiami sui segnali: rappresentazione nel dominio della frequenza, spettri di potenza. Tecniche di modulazione digitali. Bande di frequenza e normative. Il rumore di fondo e le interferenze radio.	
Seconda	La qualità nei sistemi di comunicazione digitali. Rapporto segnale-rumore, sensibilità del ricevitore. Link-budget. Tecniche di duplexing. Sistemi spread-spectrum. Accesso multiplo nelle reti radio: ALOHA, CSMA, FDMA, TDMA, CDMA.	
Terza	Principi di funzionamento del RADAR. Tecniche di localizzazione: ToA, TDoA, RSSI, AoA. Il sistema GPS. Tecniche di localizzazione in ambiente indoor.	
Quarta	Tecniche di localizzazione e comunicazione con antenne multiple (MIMO). Sistemi wireless: caratteristiche e criteri di scelta per applicazioni nei sistemi di trasporto.	



Modulo 8.1 – Sistemi wireless per la mobilità

15

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Barbara Mavì Masini

Questo modulo ha l'obiettivo di illustrare i requisiti dei sistemi wireless per applicazioni di sicurezza, informazione ed intrattenimento in mobilità (treno, bus). Si illustreranno poi le caratteristiche fondamentali di sistemi cellulari (fino ad LTE) e WiFi per la trasmissione a bordo e la comunicazione con l'esterno.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Applicazioni di sicurezza, informazione ed intrattenimento– Requisiti dei sistemi wireless (data rate, latenza, copertura, ...)	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– I sistemi cellulari: evoluzione fino ad LTE-A	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Reti eterogenee: sistemi cellulari e WiFi per la mobilità	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Casi di studio– Problematiche HW, SW e di sistema e possibili soluzioni	



Modulo 8.2 – Evoluzione delle reti wireless verso il 5G

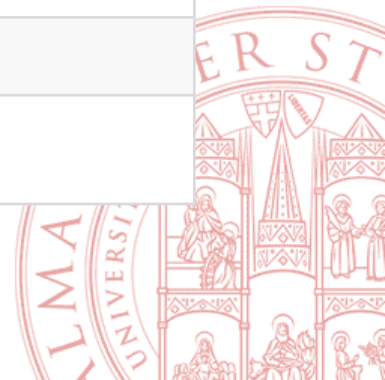
16

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Alessandro Vanelli-Coralli

Questo modulo ha l'obiettivo di illustrare l'evoluzione delle reti dai sistemi 4G (LTE) a quelli di nuova generazione (5G), con particolare riferimento ai servizi forniti ai settori verticali caratterizzati da specifici requisiti di affidabilità, ritardi, ecc., quali ad esempio il settore automotive, factories of the future.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Lo sviluppo delle reti 5G in ambito internazionale e la loro standardizzazione– Requisiti dei sistemi 5G	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Architettura dei sistemi 5G	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Integrazione tra le reti 4G e 5G	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Verticals e Internet of Things	



Modulo 9.1 – Aspetti teorici e applicazioni dei sistemi di “Energy harvesting” a grande distanza

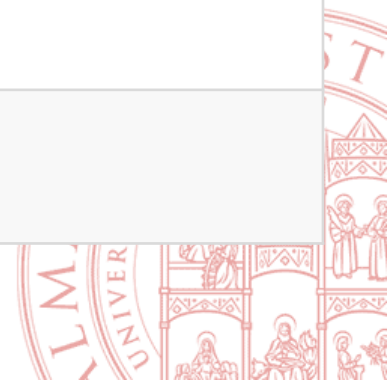
17

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Diego Masotti

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire le competenze necessarie al progetto di antenne rettificatrici (rectenne) per garantire l'autonomia energetica di dispositivi wireless mediante lo sfruttamento di sorgenti a radiofrequenza in «campo lontano». A tale scopo è necessario prevedere lo sfruttamento sia di sorgenti già presenti nell'ambiente, sia di sorgenti intenzionali.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Architettura di una antenna rettificatrice (RECTENNA) e tecniche di progetto– Diverse specifiche di progetto per rectenne rivolte al recupero energetico da sorgenti ambientali o da sorgenti intenzionali	
Seconda e terza	<ul style="list-style-type: none">– Scelta dell'antenna, del tipo di rettificatore e dell'architettura della rectenna in base alle frequenze e ai livelli di potenza disponibili– Esempi di rectenne realizzate su supporti convenzionali e non convenzionali (substrati indossabili ed eco-compatibili)	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Smart cable: efficiente combinazione di propagazione guidata e wireless per trasferimento energetico in ambiente indoor (es. vagoni ferroviario)– Tecniche avanzate di trasmissione wireless di potenza	



Modulo 9.2 – Aspetti teorici e applicazioni dei sistemi per il trasferimento wireless di energia e informazione in campo vicino

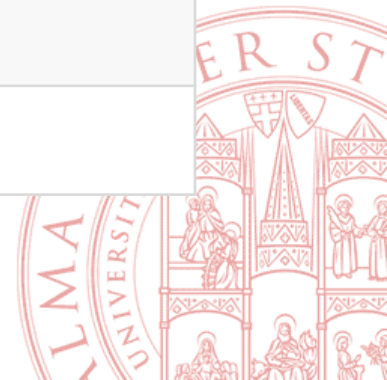
18

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Alessandra Costanzo

Questo modulo ha l'obiettivo di mostrare le tecniche di progetto di sistemi per il trasferimento di energia e dati senza contatto mediante accoppiamento induttivo e capacitivo risonante tra parti di apparati distanti pochi centimetri. Nel modulo verranno mostrate alcune soluzioni per il trasferimento simultaneo di potenza e dati, anche tra oggetti in movimento.

Ora	Argomento	Note
Prima	Progetto di un link in campo vicino di tipo induttivo e capacitivo. Soluzioni «contactless» in campo vicino per il trasferimento energetico in applicazioni industriali	
Seconda	Efficienza del trasferimento energetico e condizioni di massima potenza	
Terza	Problematiche realizzative in condizioni di movimento delle parti da alimentare senza fili	
Quarta	Casi di studio: Sistemi per il trasferimento simultaneo di potenza e dati	



Modulo 9.3 – Propagazione in ambiente elettromagnetico complesso

19

Durata Modulo: 3 h

A cura UNIBO - Ing. Franco Fuschini

Questo modulo ha essenzialmente un duplice obiettivo: da un lato, fornire una conoscenza delle modalità di propagazione dei segnali elettromagnetici in ambiente reale e dei parametri del canale radio che più condizionano le prestazioni dei sistemi wireless, dall'altro presentare alcuni modelli di previsione di campo anche in riferimento ad applicazioni ferroviarie.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Il problema dell'interferenza nei sistemi wireless;– Il canale radio: fading e proprietà dispersive;– Cammini multipli e mobilità;	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Approccio geometrico alla comprensione della propagazione wireless;– Modelli di propagazione per la previsione di campo;	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Modelli di propagazione per la comunicazione terra-treno;– Propagazione all'interno di tunnel ferroviari/metropolitani;	



Modulo 10 – ICT

Big Data

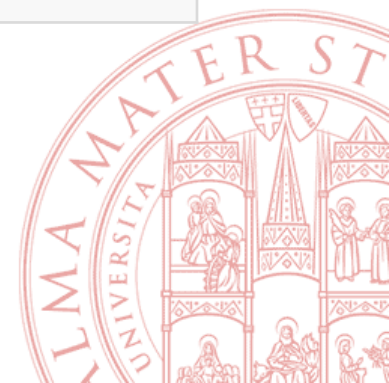
20

Durata Modulo: 3 h

A cura CINECA – Prof. Emilio Ferrari

Il Modulo verrà eseguito all'interno della visita didattica presso il Cineca

Ora	Argomento	Note
Prima	La raccolta dei Big Data; algoritmi di analisi dei big data e data mining.	
Seconda	Tecniche di analisi ed esempi di applicazione nel contesto industriale	
Terza	Algoritmi	



Modulo 11 – Segnalamento

Sistemi di segnalamento ferroviario parte 1

21

Durata Modulo: 6 h

A cura RFI: Ing. Stefano Rosini

Questo modulo ha l'obiettivo di illustrare le norme relative al regolamento ed all'ubicazione dei segnali e mostrare le tipologie di distanziamento applicabili nelle linee ferroviarie, comprensive dei sistemi di protezione automatica della marcia

Ora	Argomento	Note
Prima/ Seconda	<ul style="list-style-type: none">– NUAS e Regolamento Segnali– Distanziamento treni	
Terza/ Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Circolazione ferroviaria e segnalamento in linea– Tipi, caratteristiche e funzioni degli impianti di blocco.– BCA, Bacf, BACC	
Quinta/ Sesta	<ul style="list-style-type: none">– Sistemi di protezione automatica della marcia– RSC – Ripetizione Segnali Continua– SCMT - Sistema Controllo Marcia Treno– SSC – Sistema di Supporto Condotta	



Modulo 12 – Segnalamento

Sistemi di segnalamento ferroviario parte 2

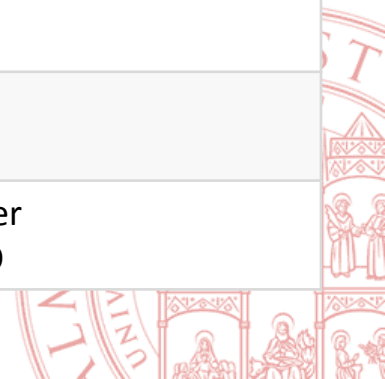
22

Durata Modulo: 4 h

A cura RFI: Ing. Fabio Senesi

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire una panoramica dell'evoluzione dai sistemi di segnalamento tradizionali e nazionali ai sistemi di segnalamento evoluti e interoperabili; sarà fornita una introduzione dei principi del sistema ERTMS e delle sue potenzialità. Verrà inoltre illustrata l'esperienza RFI in ambito ERTMS AV e gli scenari di evoluzione della tecnologia ERTMS previsti negli anni futuri

Ora	Argomento	Note
Prima	Perché ERTMS? Principi di interoperabilità e di segnalamento radio; Specifiche Tecniche di Interoperabilità e piano di evoluzione Descrizione comparata dei Livelli ERTMS e delle loro caratteristiche	
Seconda	Illustrazione dei principi di segnalamento di base dello standard ERTMS: funzionalità di terra e di bordo Architettura del sistema ERTMS di applicazioni di Livello 2: RBC, Boe, GSM-R, Postazione Operatore - caso di studio: Bologna-Firenze	
Terza	Applicazioni di sistemi ERTMS in ambito main lines e regional lines. Principi di funzionamento di HD ERTMS e suoi vantaggi. ERTMS Regional	
Quarta	Evoluzioni delle specifiche Unisig; comunicazione terra-bordo a pacchetto e bearer independent (GPRS, LTE 4G), utilizzo del satellite per localizzazione del treno, ATO	



Modulo 13 – Segnalamento

Sistemi di segnalamento ferroviario parte 3

23

Durata Modulo: 3 h

A cura ALSTOM: Ing. Alfio Gubinelli

Nel corso verrà approfondita l'architettura – componenti, interfacce e funzioni - di un Apparato Centrale a Calcolatore (ACC) per il controllo di stazioni e linee ferroviarie e metropolitane.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Evoluzione tecnologica degli impianti di segnalamento: dall'Apparato Centrale Elettromeccanico (ACEI) all'Apparato Centrale a Calcolatore (ACC)– Apparecchiature di piazzale controllate da un Apparato Centrale a Calcolatore	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Architettura di un Apparato Centrale a Calcolatore– Interfacce interne ed esterne di un Apparato Centrale a Calcolatore (ACC)	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Funzionalità di un Apparato Centrale a Calcolatore (ACC) per applicazioni ferroviarie e metropolitane	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– ACC concentrato e distribuito per il controllo di stazioni e linee ferroviarie e metropolitane – esempi di applicazioni reali– Cenni a strumenti e fasi di progettazione e verifica di un Apparato Centrale a Calcolatore	



Modulo 14 – Segnalamento

Sicurezza e Certificazione degli impianti ferroviari

24

Durata Modulo: 5 h

A cura ALSTOM: Ing. Roberto Semprini

Principi di RAM a cura dell'ing. Cristian VERCILLI di NIER Ingegneria.

Successivamente il corso affronterà il tema della Sicurezza in ambito ferroviario, illustrando il processo e le metodologie per l'identificazione e la valutazione dei rischi, nonché le principali architetture di sicurezza dei sistemi tecnologici e i processi richiesti dalle normative vigenti per la dimostrazione della loro sicurezza fino all'autorizzazione per la messa in servizio.

Ora	Argomento	Note
Prima	Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità (RAM) : <ul style="list-style-type: none">• analisi RAM durante il ciclo di vita del prodotto,• affidabilità logistica e di missione, Manutenzione a vita intera di progetto	
Seconda /Terza	Sicurezza Ferroviaria : <ul style="list-style-type: none">• Identificazione dei Pericoli e Criteri di Accettazione del Rischio in ambito ferroviario• Architetture di sicurezza e Metodi di analisi (e.g.: FMECA, FTA, ...)• Ciclo di vita di un sistema e dimostrazione della sicurezza	
Quarta/ Quinta	Quadro normativo per i sistemi di sicurezza nel settore ferroviario : <ul style="list-style-type: none">• Norme CENELEC per il settore ferroviario (EN 50126, 50129, 50128)• Direttive e Regolamenti Europei del settore ferroviario (e.g.: 402/2013/UE)• Stakeholders e Processo di Autorizzazione alla Messa in Servizio	

Modulo 15 – Segnalamento

Il processo di Verifica e Validazione

25

Durata Modulo: 5 h

A cura ALSTOM: Ing. Francesco Zoletto

Il processo di verifica e validazione nei sistemi di trasporto e safety critical

Nel ciclo di sviluppo di un progetto ferroviario, la dimostrazione della corretta e sicura implementazione del sistema avviene secondo fasi codificate in un processo per garantirne la metodicità delle attività e la ripetibilità dei risultati. Il corso affronta in dettaglio i seguenti aspetti:

Ora	Argomento	Note
Prima	Obiettivi della Verifica e Validazione Definizioni di Verifica, Integrazione e Testing Gli stakeholder delle attività di V&V	
Seconda	Il piano di V&V Il ciclo di sviluppo e le attività di V&V	
Terza	Le fasi del processo di V&V Le attività di verifica	
Quarta	Le attività di verifica Best practices	
Quinta	Gli ambienti di simulazione: hardware in the loop, software in the loop, automazione Esempi di ambienti di simulazione: apparati target e simulati, vantaggi e limitazioni	

Modulo 16 – Segnalamento

I centri di controllo del traffico ferroviario

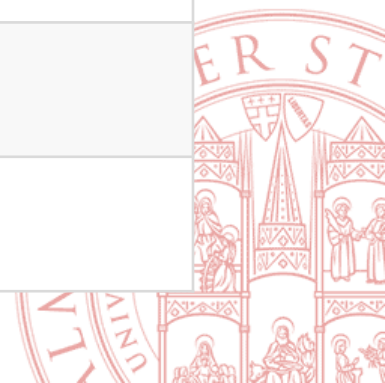
26

Durata Modulo: 4 h

A cura ALSTOM: Ing. Marco Ciampolini

Le moderne reti ferroviarie sono esercite da centri di controllo operativi su aree geografiche estese (regionali o nazionali). Le tecnologie ed il software mettono a disposizione degli operatori funzioni avanzate per la gestione di tutti gli aspetti operativi. La gestione centralizzata del traffico, l'informazione in tempo reale dei passeggeri, la telesorveglianza e la diagnostica delle infrastrutture sono gestite da operatori con profili specializzati, in modo integrato e automatizzato. Il corso affronta in dettaglio i seguenti aspetti:

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Gestione integrata e real-time di traffico e infrastruttura– Architetture hardware e software– Principi di segnalamento per il telecomando/telecontrollo della circolazione	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Automazione e regolazione del traffico– Interazione uomo macchina– Gestione dei dati	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Funzioni di supporto alla decisioni degli operatori– Integrazione con sistemi esterni– Informazione al Pubblico	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Diagnostica degli impianti– Telesorveglianza per la sicurezza di infrastruttura e passeggeri– Sistemi di Supervisione e Controllo nei Sistemi di Trasporto ferroviario e metropolitano.	



Modulo 17 – Sistemi Urbani

La mobilità integrata nei trasporti urbani: sviluppi e prospettive

27

Durata Modulo: 5 h

A cura ALSTOM: Ing. Benedetto Carambia

Durante il corso verranno trattate le tematiche inerenti l'integrazione delle diverse tipologie di trasporto, le implicazioni della Smart Mobility sul territorio e verranno analizzate le nuove metodologie di riconoscimento e gestione delle criticità nel dominio multimodale. Verrà inoltre approfondito il ruolo dell'innovazione tecnologica delle infrastrutture e dei veicoli, a supporto della mobilità nel contesto delle Smart City.

Ore	Argomento
Prima	<ul style="list-style-type: none">• L'integrazione nell'ecosistema di mobilità ed impatti nel processo di sviluppo sociale ed economico del territorio.• Mobilità sostenibile: visione olistica dei sistemi di trasporto ed incremento della value-chain.
Seconda	<ul style="list-style-type: none">• Integrazione delle infrastrutture di mobilità: analisi delle tipologie dei sistemi di trasporto e delle tecnologie a supporto della raccolta dati nel contesto urbano (ShortRange Communication, NarrowBand IoT, ecc...).• Il paradigma della mobilità come servizio e l'importanza del modello dati condiviso (MaaS, OpenData).
Terza	<ul style="list-style-type: none">• Strumenti di pianificazione ed ottimizzazione dei servizi di mobilità integrata.• Smart Mobility: gestione dinamica dei servizi adattandosi agli eventi di mobilità ed implicazioni operative della multimodalità (il modello ATDM).
Quarta	<ul style="list-style-type: none">• Integrazione della mobilità e dei moderni sistemi informativi (cloud computing, device virtualization, cyber security, ecc.)• Utilizzo dei Big Data per la mobilità e metodi innovativi per la simulazione dei sistemi di trasporto: fronteggiare l'incertezza con la data analytics, prevedere le dinamiche di traffico.
Quinta	<ul style="list-style-type: none">• Case study: intervento da parte di una società che lavora in ambito Smart City.• Cenni sull'integrazione dei veicoli con le infrastrutture di trasporto: le sfide strategiche per il futuro della mobilità (raccolta dati informativi a bordo, veicoli connessi, gestione remota della flotta, autonomous driving, ecc...).• Cenni sulle soluzioni per il passeggero e per le merci: digital travel experience e city logistics.

Modulo 18 – Sistemi Urbani

Tecnologie e modalità di gestione della mobilità in ambito urbano

28

Durata Modulo: 5 h

A cura TPER: Ing. Mirco Armandi

Durante il corso verranno illustrate le tecniche e le tecnologie di governo della mobilità in un contesto urbano con particolare attenzione alle logiche di ottimizzazione e alle politiche di integrazione dei sistemi.

Ora	Argomento
Prima	Le centrali operative di governo della mobilità urbana: Centrale di monitoraggio flotta autobus, centrale controllo traffico ferroviario, centrale semaforica
Seconda	L'integrazione delle centrali operative: Vantaggi operativi dei sistemi integrati e problematiche tecnico-organizzative
Terza	Tecnologie a supporto della bigliettazione (parte 1): Bigliettazione elettronica, sistemi di clearing, interoperabilità
Quarta	Tecnologie a supporto della bigliettazione (parte 2): Bigliettazione dematerializzata, mobile ticketing, soluzioni multiservizio
Quinta	Sistemi di ottimizzazione e di gestione del servizio urbano di TPL : Sistemi avanzati di progettazione del servizio, algoritmi di ottimizzazione, tecniche di gestione del servizio



Modulo 19.1 – Soft Skill

Project management e Gestione dei progetti

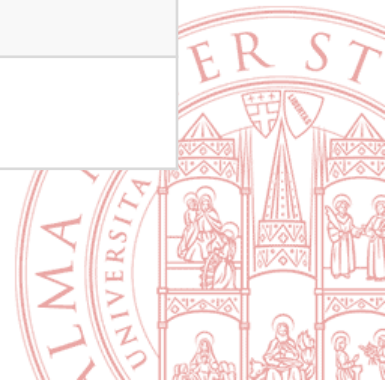
29

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Mariolina Longo

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire le conoscenze relative alle variabili gestionali ed economiche che caratterizzano la gestione di un progetto, con particolare attenzione alle soluzioni organizzative ed alla misurazione economica e finanziaria della prestazione.

Ora	Argomento	Note
Prima	Il contesto del Project Management : Le variabili gestionali e le fasi del PM	
Seconda	L'organizzazione dei progetti : Strutture organizzative per il PM	
Terza	La gestione economico finanziaria dei progetti : la gestione dei costi; la gestione dei progetti come investimenti: tecniche di Capital Budgeting	
Quarta	La pianificazione e il controllo dei progetti : Strumenti e tecniche di supporto per la misurazione della prestazione	



Modulo 19.2 – Soft Skill

Project management e Gestione dei progetti

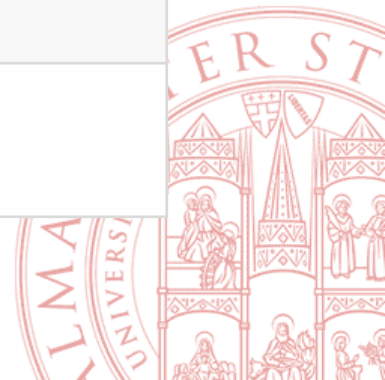
30

Durata Modulo: 4 h

A cura Alstom – Dott. Andrea Zani

Questo modulo ha l'obiettivo di fornire le conoscenze relative alle variabili gestionali ed economiche che caratterizzano la gestione di un progetto, con particolare attenzione alle soluzioni organizzative e alla misurazione economica e finanziaria della prestazione.

Ora	Argomento	Note
Prima	Project Management Awareness Applicazione dei processi e dei principi di Project Management nei progetti di Segnalamento Ferroviario	
Seconda	Lifecycle in Alstom: ciclo DFQ (Development For Quality) Struttura dei progetti in Alstom : QCD, WBS e WP	
Terza	Project reviews: WPR, MPR, SPR Planning: costruzione dello schedule e KPI	
Quarta	Risk, saving e opportunity management Contract management	



Modulo 20 – Soft Skill

Teamwork: gestione dei progetti e delle relazioni

31

Durata Modulo: 6 h

A cura FAV Dott.ssa Elisabetta Zanarini

La chiarezza sugli obiettivi, sul piano d'azione e sulle decisioni sono elementi fondamentali per il successo di un gruppo di lavoro, ma spesso quello che fa la differenza rispetto all'energia e all'orientamento al risultato è il clima, la qualità delle relazioni, l'uso del tempo e della comunicazione. L'obiettivo del modulo è dunque quello di evidenziare e sperimentare gli elementi necessari al lavoro di squadra nei team aziendali e le relazioni all'interno dei gruppi, sostenendo e potenziando la motivazione e limitando le situazioni conflittuali, gli inceppamenti e le inefficienze.

Ora	Argomento	Note
Prima	Gruppo di lavoro: competenze e responsabilità I ruoli del team di progetto	
Seconda	Organizzazione e progetto: strutture a matrice	
Terza	Team building: il modello di Tuckman ed il ciclo di vita dei team di progetto	
Quarta	Interpersonal Skills: leadership, motivazione del team e problem solving	
Quinta	I protocolli di comunicazione	
Sesta	La gestione dei conflitti	



Modulo 21 – Creatività e Innovazione

32

Durata Modulo: 4 h

A cura UNIBO - Prof. Giovanni Emanuele Corazza

Questo modulo ha l'obiettivo di identificare la creatività come la competenza essenziale per la dignità e la sopravvivenza dell'essere umano nella futura società post-informazione. Un approccio scientifico consente di definire disciplina e metodi apprendibili da tutti i partecipanti. Inoltre, si affrontano le questioni essenziali del clima aziendale per l'innovazione e della anticipazione del futuro

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">– Introduzione: la necessità della creatività– Definizione di creatività	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">– Aspetti storici e teorici sul pensiero creativo– Il modello DIMAI	
Terza	<ul style="list-style-type: none">– Applicazioni	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">– Il clima aziendale per favorire l'innovazione– Anticipazione del futuro: evoluzione del foresight	



Modulo 22 – Soft Skill

Technology Scouting: uno strumento a supporto dell'innovazione

33

Durata Modulo: 2h

A cura CRIT Srl: Michele Frascaroli

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">- Lo scenario e l'evoluzione esponenziale- Dalla previsione all'anticipazione- Evitare di reinventare la ruota	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">- Cos'è lo Scouting Tecnologico- Gli strumenti- A quali bisogni risponde lo Scouting Tecnologico- Esempi	



Modulo 23 – ICT

Reti di Comunicazione a bordo treno (TCN) e Sistema di Informazione ai Passeggeri (P.I.S.)

34

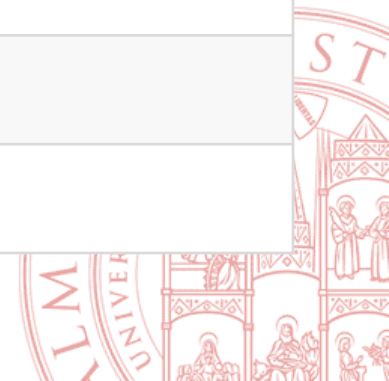
Prerequisito: moduli 4, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2, 8.1 e 8.2

Durata Modulo: 4 h

A cura Sadel: Ing. D. Amato

Nel modulo verranno approfondite le principali reti di comunicazione a bordo treno definite dagli standard IEC 61375 e verrà descritto il sistema di informazione ai passeggeri (P.I.S.). Particolare attenzione sarà data alla comunicazione wireless treno-terra e verranno fatti degli esempi di dimensionamento di PIS per treni alta velocità e regionali.

Ora	Argomento	Note
Prima	<ul style="list-style-type: none">- Reti di comunicazione a bordo treno: consist & backbone network, TCMS e P.I.S.- Principali bus di comunicazione a bordo treno: WTB/MVB, Ethernet ETB/ECN, ...- Standard IEC 61375: Train Communication Network (TCN)	
Seconda	<ul style="list-style-type: none">- Comunicazione fra treno e sistema di terra: principali elementi e architetture- Standard IEC 61375-2-6: On-board to ground communication	
Terza	<ul style="list-style-type: none">- Sistema di Informazione ai Passeggeri per rotabile ferroviario- Standard IEC 62580: On board Multimedia System for Railway	
Quarta	<ul style="list-style-type: none">- Esempio di P.I.S. per treno ad alta velocità- Esempio di P.I.S. per treno regionale	



Visite Tecnologiche

35

DAY 1

Visita tecnologica nello stabilimento Alstom di Savigliano

- La sede Alstom di Savigliano (CN), con circa 900 dipendenti e un'area di 323.000 mq, è oggi uno dei centri di progettazione e produzione più importanti dell'industria ferroviaria italiana.
- Fondato nel 1853, il sito di Savigliano è centro di eccellenza mondiale Alstom per i treni suburbani e regionali (X'trapolis e Coradia Meridian) e per i treni ad alta velocità ad assetto variabile (Pendolino), tecnologia nata proprio in questa sede all'inizio degli anni '70. Ha quindi la responsabilità, a livello internazionale, della definizione e sviluppo di questo tipo di prodotti e delle relative offerte.
- Lo stabilimento, che si avvale anche dell'esperienza internazionale di Alstom, è in grado di progettare e produrre treni ad alta velocità ad assetto variabile (Pendolino), treni ad altissima velocità (AGV) e treni regionali (Coradia Meridian); progettare e realizzare prototipi dei treni suburbani (X'trapolis).
- Savigliano è anche la sede del business manutenzione di Alstom, le cui attività si svolgono principalmente nei depositi degli operatori ferroviari in tutta Italia. I servizi di manutenzione e revisione dei carrelli vengono invece svolte in un reparto dedicato all'interno del sito.
- Savigliano è uno dei cinque siti Alstom nel mondo ad ospitare un reparto di costruzione specifico per la realizzazione dei prototipi (First Train Workshop) in grado di produrre e validare tutti i primi treni prima di cominciare la produzione di serie. Il reparto ospita non solo le linee produttive, ma anche tutte le risorse che contribuiscono alla realizzazione del progetto (Progettazione, Industrializzazione, Validazione, Supply Chain, Manufacturing Engineering, Business Excellence, Planning).
- Dal sito di Savigliano sono usciti in 20 anni, 500 treni Pendolino, venduti in 12 Paesi, dall'Italia alla Finlandia, dal Regno Unito alla Russia e, in collaborazione con altri siti italiani, oltre 400 treni della famiglia Coradia/Minuetto in servizio in Italia dal Trentino alla Sicilia.



Visite Tecnologiche

36

DAY 2

Mattino: Visita alla Sala Controllo Comando Stazione di Bologna Centrale. A cura FSI e con la presenza dei progettisti Alstom.

Pomeriggio: CINECA presentazione dei Moduli 4.1 e 10 e visita al Centro di Calcolo





www.unibo.it
www.alstom.com