



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI CAGLIARI

# Master Universitario di II Livello in Digitalizzazione del sistema elettrico per la transizione energetica (Power system digitalization for energy transition)

Prof. Fabrizio Pilo  
Direttore del Master

## Tyrrhenian Lab – Il progetto

- *Lo scenario energetico decarbonizzato, basato sulle fonti rinnovabili, richiede competenze specialistiche, oltre a nuove soluzioni e tecnologie di sistema per una gestione efficiente della rete e per l'evoluzione dei mercati.*
- *Investire in **fattori a basso assorbimento di capitale (“capital light”)**, come quello umano e tecnologico, **produce grande valore per il sistema restituendo benefici, con una riduzione dei costi, per l'utente finale del sistema energetico***
- *La formazione di risorse di eccellenza, sviluppando e trasferendo know-how e competenze direttamente nel sud Italia, **valorizza il territorio***

***TERNA** investe per istituire, con le Università di Cagliari, Salerno e Palermo, un centro di formazione di eccellenza distribuito nelle sedi delle tre rispettive città dove approderanno i cavi del Tyrrhenian Link*

# Il Master Universitario di II Livello del Thyrrenian Lab

- Tre Master Universitari di II Livello per la formazione a regime di 135 figure ad alta professionalità (45 anno) in tre sedi universitarie: Cagliari, Palermo e Salerno
- 12 mesi di attività formativa multidisciplinare (60 CFU, 1500 ore di attività) distribuite fra didattica frontale, attività progettuale e di laboratorio e lavoro in azienda
- Costi del Master interamente coperti da TERNA per tre anni nelle tre sedi
- 15 allievi all'anno per sede e per anno
- Nessuna tassa di iscrizione per i vincitori della selezione
- Borsa di studio di € 19.000 ai partecipanti al master
- Assunzione a tempo indeterminato entro due mesi dal conseguimento del Titolo
- Obblighi per gli allievi: frequenza del Master

# Obiettivo del Master

*L'obiettivo del Master è la formazione di una nuova figura professionale, con competenze a carattere multidisciplinare nell'energia, nelle reti, nei sistemi di telecomunicazione e nella gestione dei dati necessarie per l'implementazione di nuove modalità di gestione del sistema energetico funzionali alla transizione energetica ed ecologica.*

<i>NUOVE MODALITÀ DI SVILUPPO E GESTIONE DEL SISTEMA ELETTRICO</i>	<i>PROGETTAZIONE NUOVE TECNOLOGIE</i>	<i>REALIZZAZIONE SISTEMI CORE</i>	<i>REALIZZAZIONE SISTEMI DI STAZIONE</i>
<i>Metodi e strumenti per la gestione in sicurezza del sistema elettrico e dei suoi componenti</i>	<i>Progettazione di sistemi ottimizzati per l'esercizio della rete di trasmissione nazionale</i>	<i>Controllo e conduzione</i>	<i>Componente software degli apparati di protezione, controllo, monitoraggio di stazione</i>
<i>Analisi di scenari di sviluppo del sistema italiano</i>	<i>Progettazione di sistemi di difesa avanzati</i>	<i>Difesa</i>	<i>LAN di stazione</i>
<i>Osservatorio sulle tecnologie che abilitano la transizione</i>	<i>Progettazione di sistemi di regolazione</i>	<i>Algoritmi di tempo reale e trading</i>	<i>Sistemi di regolazione</i>
		<i>Programmazione e Pianificazione rete</i>	<i>IoT per componenti di stazione</i>
		<i>EMS evoluti e calcolo rete</i>	

# Thyrranian Lab – Il processo decisionale

1. **4 maggio 2022** - Firma congiunta dell'Accordo Multilaterale di Partnership sottoscritto dai Magnifici Rettori delle Università di Cagliari, Palermo e Salerno e da TERNA S.p.A finalizzato alla realizzazione degli obiettivi del Thyrranian Lab nelle tre sedi universitarie
2. **20 maggio 2022** – Proposta di attivazione del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica del Master di II livello in *Digitalizzazione del sistema elettrico per la transizione energetica (Power system digitalization for energy transition)* per l'a.a. 2022/2023,
3. **13 giugno 2022** – Firma dell'Accordo Esecutivo tra l'Università degli Studi di Cagliari e Terna per l'avvio del Master universitario di II livello
4. **30 giugno 2022** - Parere positivo del Nucleo di Valutazione di Ateneo
5. **5 luglio 2022** - D.R. rep. n. 589 di approvazione della proposta di istituzione del Master universitario di II livello in *Digitalizzazione del sistema elettrico per la transizione energetica (Power system digitalization for energy transition)* per l'a.a. 2022/2023
6. **15 luglio 2022** - D.R. rep. N.630 di indicazione del bando di selezione per la partecipazione al Master Universitario di II livello in *Digitalizzazione del sistema elettrico per la transizione energetica (Power system digitalization for energy transition)* per l'a.a. 2022/2023

# Il valore della Multidisciplinarietà

- Possono partecipare alla selezione i laureati e le laureate discipline seguenti (il titolo deve essere posseduto entro il 18.10.2022)
  - Ammessi anche titoli equivalenti a ciclo unico
- 
- *LM-17 Fisica*
  - *LM-18 Informatica*
  - *LM-20 Ingegneria aerospaziale e astronautica*
  - *LM-26 Ingegneria della sicurezza*
  - *LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni*
  - *LM-28 Ingegneria elettrica*
  - *LM-29 Ingegneria elettronica*
  - *LM-30 Ingegneria energetica e nucleare*
  - *LM-31 Ingegneria gestionale*
  - *LM-32 Ingegneria informatica*
  - *LM-33 Ingegneria meccanica*
  - *LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio*
  - *LM-40 Matematica*
  - *LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria*
  - *LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali*
  - *LM-66 Sicurezza informatica*
  - *LM-82 Scienze statistiche*
  - *LM-91 (oggi LM-DATA) Data Science*

# Come si partecipa alla selezione

- Procedura online disponibile sul sito internet dell'Università, all'indirizzo <https://unica.esse3.cineca.it/Home.do> , a decorrere dalla data di pubblicazione del bando e fino al termine di scadenza del **18.9.2022, ore 12:00 (ora locale)**
- Le istruzioni per la registrazione online sono reperibili alla pagina [https://www.unica.it/unica/it/avvisi\\_e\\_scadenze.page](https://www.unica.it/unica/it/avvisi_e_scadenze.page) (Avvisi e scadenze).
- Il/La candidato/a, nella domanda online, dovrà dichiarare, ai sensi dell'art. 46 del D.P.R. n. 445/2000:
  - cognome e nome, codice fiscale (per coloro che si registrano per la prima volta), data e luogo di nascita, residenza, telefono, email e recapito eletto ai fini della selezione;
  - la propria cittadinanza;
  - l'esatta denominazione del master per il quale presenta la domanda;
  - il titolo accademico posseduto, con la data, il voto e l'indicazione dell'Università presso la quale è stato conseguito;
  - di possedere i requisiti previsti dal bando di concorso e di essere a conoscenza del suo contenuto;
  - di essere a conoscenza delle sanzioni penali, previste dall'articolo 76 del D.P.R. n. 445/2000, per le false attestazioni e le mendaci dichiarazioni;
  - di aver preso visione dell'informativa ai sensi del Regolamento UE 2016/679 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati, e della normativa italiana in vigore;
  - di esprimere il consenso alla comunicazione e diffusione dei dati personali nell'ambito delle finalità e modalità indicate nel bando di concorso.

## Titoli necessari

- Dichiarazione sostitutiva di certificazioni del titolo di accesso con indicazione del voto
- Per i candidati non ancora in possesso del titolo di Laurea magistrale richiesto per l'ammissione, dichiarazione sostitutiva di certificazione degli esami sostenuti con relativa votazione
- Curriculum vitae reso sotto forma di dichiarazione sostitutiva di certificazioni e dell'atto di notorietà datato e sottoscritto
- Per i candidati stranieri, certificato di conoscenza della lingua italiana di livello B2
- Eventuale certificazione linguistica della conoscenza della lingua inglese (livello B2 QCER) scritta e orale
- Certificati attestanti il possesso di eventuali altri titoli valutabili ex art. 8 del presente bando.



# Modalità di selezione: un processo in tre fasi trasparente

- **Fase 1.** Valutazione di ammissibilità, a cura della Responsabile del procedimento, di ciascun/a candidato/a regolarmente iscritto/a rispetto ai titoli di accesso richiesti, e individuazione di coloro i/le quali passeranno alla fase 2.
- **Fase 2.** Valutazione del possesso di competenze e conoscenze specifiche da parte dei/delle candidati/e ammessi/e alla fase 2 attraverso un colloquio a cura di una Commissione giudicatrice costituita da docenti dell'Università degli Studi di Cagliari, eventualmente integrata da delegati di Terna S.p.A., che avrà a disposizione 40 punti su 100. Trasmissione a Terna S.p.A. della graduatoria parziale di merito dei candidati ammessi alla fase 3, a cura della Responsabile del procedimento.
- **Fase 3.** Valutazione, a cura di Terna S.p.A., dei/delle candidati/e ammessi/e alla fase 3, attraverso una procedura di selezione, in lingua italiana, secondo le proprie policy di reclutamento. I/le candidati/e saranno invitati/e a compilare un test online per la valutazione delle abilità cognitive e, successivamente, a sostenere un colloquio di selezione con i referenti di Terna. Per la valutazione della prova, Terna avrà a disposizione 60 punti su 100, di cui 10 riservati al test online e 50 al colloquio.

## Borse di Studio

- A ciascun/a corsista Terna S.p.A. erogherà una borsa di studio dell'importo di €19.000,00 lordi annui, per il rimborso delle spese di viaggio e di permanenza.
- I costi del master saranno sostenuti da Terna S.p.A. per tutti i/le candidati/e ammessi/e, secondo le seguenti modalità.
- Qualora Terna S.p.A. ottenesse un finanziamento pubblico a sostegno dell'iniziativa il finanziamento sarà utilizzato a copertura delle borse di studio e di eventuali altri costi secondo quanto specificato dal finanziamento eventualmente ricevuto
- Qualora il/la borsista ottenesse un finanziamento pubblico per la frequenza del Master il/la borsista è tenuto/a alla restituzione di quanto avuto a titolo di anticipazione da TERNA
- Nel caso di assenza di finanziamenti pubblici la borsa di studio sarà in ogni caso erogata da Terna

# Organi del Master

- Direttore: prof. Fabrizio Pilo
- Comitato Tecnico Scientifico Organizzativo
  - Prof. Luigi Atzori
  - Prof. Claudio Conversano
  - Prof. Giorgio Giacinto
  - Prof. Carlo Muscas
  - Prof. Elio Usai
  - Prof. Mariano Ippolito (Università di Palermo)
  - Prof.ssa Eleonora Riva Sanseverino (Università di Palermo)
  - Prof. Vincenzo Galdi (Università di Salerno)
  - Dott. Antonio Geracitano (TERNA S.p.A.)
  - Dott.ssa Marilena Petraglia (TERNA S.p.A)

# Il percorso formativo

- Multidisciplinarietà in ingresso esige una fase di omogeneizzazione delle competenze
- Multidisciplinarietà in ingresso esige percorsi formativi differenziati
- Apprendimento frontale integrato con laboratori, esperienze pratiche e modalità insegnamento innovative
- Acquisizione di competenze informatiche utili alle esigenze di TERNA
- Periodo di inserimento in azienda
- Sviluppo di competenze mediante il lavoro in azienda su un progetto
- Presentazione e valutazione dell'attività del progetto per il conseguimento del titolo

# Percorso A – Ingegneri Elettrici/Energetici

Conoscenze di base						
Insegnamento	CFU	Modulo	SSD	CFU	ORE	CFU Percorso
Modulo allineamento iniziale	2	Statistica	SECS-S/01 STATISTICA	1	10	1
		Elettrotecnica e Impianti Elettrici	ING-IND/33	1	10	0
		Elementi di reti di telecomunicazione	ING-INF/03	1	10	1
New ways of working	1	Organizzazione aziendale	-	1	10	1
Terna e il mercato elettrico	4	Mercato elettrico e dei servizi	ING-IND/33	2,5	25	2,5
		Pianificazione degli investimenti nel sistema di trasmissione	ING-IND/33	1,5	15	1,5
<b>Totale</b>	<b>7</b>				<b>Totale</b>	<b>7</b>
Conoscenze						
Ingegneria Elettrica	3	Sistemi elettrici per l'energia	ING-IND/33	2	20	0
		Stazioni e sistemi HVDC	ING-IND/32	1	10	0
		Gestione del sistema di trasmissione	ING-IND/33	3	30	3
		Impatto FER sul sistema elettrico	ING-IND/33	1,5	15	0
		Sistemi di misura per trasmissione dell'energia	ING-INF/07	1,5	15	0
Statistica ed analisi dei dati	4	Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	2
		Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	2
Gestione dei dati e delle informazioni	3	Gestione dei dati e delle informazioni	ING-INF/05	2	20	2
		Standard modellazione dati sistemi elettrici	ING-IND/33	1	10	1
Gestione delle Information Technology (IT)	1	IT Project Management	ING-INF/05	1	10	1
Cyber security	5	CyberSecurity	ING-INF/05	2	20	2
		CyberSecurity nei sistemi per trasmissione energia	ING-INF/05	3	30	3
Internet of Things (IoT) / TLC	3	Architetture IT/OT	ING-INF/03	2	20	2
		Architetture IT/OT nei sistemi di trasmissione energia	ING-INF/03	1	10	1
Architetture IT/IOT	5	Sistemi di Automazione di Stazione	ING-INF/04	1	10	1
		Protocolli di rete per connettività IoT	ING-INF/03	2	20	2
		Protocolli comunicazione per SCADA	ING-INF/04	2	20	2
<b>Totale CFU</b>	<b>24</b>				<b>Totale</b>	<b>24</b>

## Percorso B – Ingegneri elettronici, informatici, dell'automazione e delle telecomunicazioni

Conoscenze di base						
Insegnamento	CFU	Modulo	SSD	CFU	ORE	Percorso B
Modulo allineamento iniziale	2	Statistica	SECS-S/01 STATISTICA	1	10	1
		Elettrotecnica e Impianti Elettrici	ING-IND/33	1	10	1
		Elementi di reti di telecomunicazione	ING-INF/03	1	10	0
New ways of working	1	Organizzazione aziendale	-	1	10	1
Terna e il mercato elettrico	4	Mercato elettrico e dei servizi	ING-IND/33	2,5	25	2,5
		Pianificazione degli investimenti nel sistema di trasmissione	ING-IND/33	1,5	15	1,5
<b>Totale</b>	<b>7</b>				<b>Totale</b>	<b>7</b>
Conoscenze						
Ingegneria Elettrica	9	Sistemi elettrici per l'energia	ING-IND/33	2	20	2
		Stazioni e sistemi HVDC	ING-IND/32	1	10	1
		Gestione del sistema di trasmissione	ING-IND/33	3	30	3
		Impatto FER sul sistema elettrico	ING-IND/33	1,5	15	1,5
		Sistemi di misura per trasmissione dell'energia	ING-INF/07	1,5	15	1,5
Statistica ed analisi dei dati	4	Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	2
		Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	2
Gestione dei dati e delle informazioni	3	Gestione dei dati e delle informazioni	ING-INF/05	2	20	2
		Standard modellazione dati sistemi elettrici	ING-IND/33	1	10	1
Gestione delle Information Technology (IT)	1	IT Project Management	ING-INF/05	1	10	1
Cyber security	3	CyberSecurity	ING-INF/05	2	20	0
		CyberSecurity nei sistemi per trasmissione energia	ING-INF/05	3	30	3
Internet of Things (IoT) / TLC	1	Architetture IT/OT	ING-INF/03	2	20	0
		Architetture IT/OT nei sistemi di trasmissione energia	ING-INF/03	1	10	1
Architetture IT/IOT	3	Sistemi di Automazione di Stazione	ING-INF/04	1	10	1
		Protocolli di rete per connettività IoT	ING-INF/03	2	20	0
		Protocolli comunicazione per SCADA	ING-INF/04	2	20	2
<b>Totale CFU</b>	<b>24</b>				<b>Totale</b>	<b>24</b>

# Percorso C – Tutte le altre specializzazioni ammesse

Conoscenze di base						
Insegnamento	CFU	Modulo	SSD	CFU	ORE	CFU Percorso
Modulo allineamento iniziale	2	Statistica	SECS-S/01 STATISTICA	1	10	0
		Elettrotecnica e Impianti Elettrici	ING-IND/33	1	10	1
		Elementi di reti di telecomunicazione	ING-INF/03	1	10	1
New ways of working	1	Organizzazione aziendale	-	1	10	1
Terna e il mercato elettrico	4	Mercato elettrico e dei servizi	ING-IND/33	2,5	25	2,5
		Pianificazione degli investimenti nel sistema di trasmissione	ING-IND/33	1,5	15	1,5
<b>Totale</b>	<b>7</b>				<b>Totale</b>	<b>7</b>
Conoscenze						
Ingegneria Elettrica	9	Sistemi elettrici per l'energia	ING-IND/33	2	20	2
		Stazioni e sistemi HVDC	ING-IND/32	1	10	1
		Gestione del sistema di trasmissione	ING-IND/33	3	30	3
		Impatto FER sul sistema elettrico	ING-IND/33	1,5	15	1,5
		Sistemi di misura per trasmissione dell'energia	ING-INF/07	1,5	15	1,5
Statistica ed analisi dei dati	0	Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	0
		Statistica ed analisi dei dati	SECS-S/01 STATISTICA	2	20	0
Gestione dei dati e delle informazioni	1	Gestione dei dati e delle informazioni	ING-INF/05	2	20	0
		Standard modellazione dati sistemi elettrici	ING-IND/33	1	10	1
Gestione delle Information Technology (IT)	1	IT Project Management	ING-INF/05	1	10	1
Cyber security	5	CyberSecurity	ING-INF/05	2	20	2
		CyberSecurity nei sistemi per trasmissione energia	ING-INF/05	3	30	3
Internet of Things (IoT) / TLC	3	Architetture IT/OT	ING-INF/03	2	20	2
		Architetture IT/OT nei sistemi di trasmissione energia	ING-INF/03	1	10	1
Architetture IT/IOT	5	Sistemi di Automazione di Stazione	ING-INF/04	1	10	1
		Protocolli di rete per connettività IoT	ING-INF/03	2	20	2
		Protocolli comunicazione per SCADA	ING-INF/04	2	20	2
<b>Totale CFU</b>	<b>24</b>				<b>Totale</b>	<b>24</b>
Altre competenze (Comuni a tutti i percorsi)						
Laboratorio di programmazione	8	Linguaggi di programmazione	ING-INF/05	8	80	8
Esperienza pratica, progetto di tesi e prova finale	21	Tirocinio e prova finale		21	525	21
<b>Totale CFU</b>	<b>29</b>				<b>Totale</b>	<b>29</b>
<b>Totale Master</b>	<b>60</b>				<b>Totale Master</b>	<b>60</b>

# Contenuti degli insegnamenti – Conoscenze di Base

Modulo di allineamento iniziale	<p>Il modulo comprenderà N. 3 unità didattiche da N. 1 CFU ciascuno, sui fondamenti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistica (per i soli Ingegneri);</li> <li>- Elettrotecnica e Impianti Elettrici (per tutti gli allievi ad esclusione degli ingegneri elettrici ed energetici);</li> <li>- TLC e Reti (per tutti gli allievi ad esclusione degli ingegneri elettronici, automatici e informatici).</li> </ul>
New Ways of Working	<p>Learning, NexTerna, LeadingNext, organizzazione agile, digitalizzazione, performance, engagement e well-being</p>
Mercato Elettrico	<p>Organizzazione dei mercati elettrici e funzionamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercato a pronti: Mercato del Giorno Prima - MGP, Mercato Infragiornaliero - CRIDA, Mercato dei prodotti giornalieri - MPEG;</li> <li>- Mercato per il Servizio di Dispacciamento ex ante - MSD; mercato dei servizi di dispacciamento ex-post o di bilanciamento in tempo reale - MB; Mercato a Termine; Mercato europeo a negoziazione continua - XBID; mercato europeo a negoziazione continua per la “Replacement Reserve”;</li> <li>- Ulteriori mercati europei previsti entro il 2024 finalizzati all’approvvigionamento di risorse di bilanciamento: Automatic Frequency Restoration Reserve aFRR (PICASSO); Manual Frequency Restoration Reserve mFRR (MARI).</li> <li>- Il ruolo del GME - Gestore del Mercato Elettrico e del GSE - Gestore dei Servizi Energetici</li> <li>- Il ruolo di Terna e i Processi di Sviluppo della Rete</li> </ul>



# Contenuti degli insegnamenti – Ingegneria Elettrica (9 CFU)

Ingegneria Elettrica

Sistema di trasmissione e codice di rete: Sistema elettrico e value chain, focus sulle funzioni di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica, Codice di Rete Italiano di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete e allegati;  
Impatto delle FER sul sistema elettrico: Integrazione delle FER nel sistema elettrico e relative sfide - es. fonti non programmabili, forte decentralizzazione della produzione di energia, ecc.;

Sistemi elettrici di potenza e gestione del sistema di trasmissione: Struttura della rete, nodi e rami, funzionamento ordinario della rete, analisi dei guasti, regolazione della frequenza e della potenza attiva, modalità e configurazioni per la gestione della funzione di trasmissione, analisi del comportamento termico dei cavi e dei trasformatori (massimizzazione dell'efficienza degli asset aumentando la capacità di trasporto facendo ricorso a modalità avanzate - Dynamic Thermal Rating e Tap Staggering);

Sistemi e stazioni HVDC

Sistemi di misura: Metering, Sistemi e strumenti di misura in maniera diretta e indiretta;

Normative e specifiche elettrotecniche: Normative CEI, specifiche per la progettazione di impianti elettrici, verifica degli impianti, valutazione del rischio elettrico, ecc.

# Contenuti degli insegnamenti – Statistica e analisi dei dati (4 CFU)

Statistica e  
analisi dei dati

Modellistica previsionale, Analisi di Mercato, Analisi delle serie storiche: Ricerca Operativa, Analisi Econometrica delle Serie Storiche, Ottimizzazione Numerica, Teoria dei Giochi (Risoluzione di problemi lineari misti interi e problemi non lineari misti interi MILNP MINLP su larga scala, ottimizzazione stocastica, Modelli ARIMAX, SARIMAX, GARCH, regressori neurali, SVM, alberi di regressione);  
Strumenti per l'analisi di algoritmi e modelli di mercato (es. Matlab, Tool di Solver);  
Strumenti per la presentation dei dati e la Data Visualization (es. PowerBI, SAS Visual Analytics);  
Data mining e strumenti a supporto (es. SAS: SAS Enterprise Miner e SAS Text Miner, ecc.).

## Contenuti degli Insegnamenti – Gestione dei dati e delle informazioni (5 CFU)

Gestione dei dati e delle informazioni	<p>Data Analytics: Progettazione e implementazione di modelli statistici, algoritmi di Machine Learning, creazione e gestione di reportistica, ecc.;</p> <p>Data Management: Processi ETL; gestione Data Warehouse e Data Lake, piattaforma Informatica;</p> <p>Data Quality: Data Quality requirements, Data Reliability, Key Quality Indicators, ecc.;</p> <p>Big data: architetture Big Data, servizi IT Big Data e tecnologie best practice di mercato - (Hadoop, MapReduce, Spark, ecc.);</p> <p>Gestione dataset di tipo relazionale (SQL) e non (NoSQL), quali Apache Cassandra, MongoDB, Hbase;</p> <p>Standard di modellazione dati dei sistemi elettrici es. CIM-Common Information Model.</p>
--	--

# Contenuti degli insegnamenti – Gestione della information technology (6 CFU)

Gestione delle  
Information  
Technology (IT)

IT Project Management: Ciclo di vita tecnico e organizzativo dei progetti IT (SDLC-Software Development Life Cycle), analisi di fattibilità e valutazione economica del progetto, IT Service Management e processi IT, Risk Management e Quality Assurance, Stakeholders Management, Change Management, tool di PM quali Project, Planner, ecc.

# Contenuti degli insegnamenti – Cybersecurity (7 CFU)

Cyber Security	<p>Best practice e standard internazionali di CyberSecurity (es. ISO/IEC 27000, COBIT5, NIST Cyber Security framework);</p> <p>Soluzioni di Firewalling (es. Cisco, Checkpoint, Fortinet) e IDS Probe (es. Nozomi networks, Security Matters/Forescout);</p> <p>Sistemi OT (DCS/SCADA, RTU, etc.) dei principali vendor industriali (es. ABB, Siemens, Yokogawa, General Electric, ecc.) e conoscenza dei principali protocolli industriali;</p> <p>Soluzioni e piattaforme di Cyber Security in ambiente IT/OT (es. Email Protection, Anti Malware and Threat Prevention and Defence, Whitelisting, Network Behaviour Analysis and Anomaly Detection, Deception Platform).</p>
----------------	---

# Contenuti degli insegnamenti – Internet of Things / TLC (9 CFU)

Internet of  
Things / TLC

Sistemi di automazione di stazione SAS e IoT: funzionamento, caratteristiche e approfondimento tecnologie utilizzate;  
Protocolli di rete: dati, scambio file e protocolli di connettività IoT di tipo LPWAN (es. NB-IoT, LoRaWAN, SigFox);  
Protocolli di comunicazione: IEC60870-5 (IEC 101 e 104); IEC 60870-6 (ICCP/Tase.2), IEC62351 e IEC61850), C37.118 utilizzati in ambito SCADA (Controllo, Difesa e Monitoraggio), IEC61131 per Logiche di stazione.

# Contenuti degli insegnamenti – Linguaggi di programmazione (8 CFU)

Linguaggi di  
programmazione

Linguaggi di programmazione dati-modelli: Python, R, Matlab, SAS, SQL, PL/SQL

Linguaggi di programmazione SCADA: C e C++, C#, Java, Node.js, Javascript (React.js, ...), HTML5

Linguaggi di programmazione apparati SAS e IoT: TBD



**Grazie per l'attenzione**