

OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO E DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il corso di Laurea Magistrale in inglese "ICT and Internet Engineering" si concentra sulla progettazione, lo sviluppo, l'implementazione e la gestione di sistemi sicuri di larga scala per l'acquisizione, la comunicazione e l'elaborazione delle informazioni. Il settore tecnologico di riferimento è quello denominato *Information and Communication Technologies* (ICT), il quale gioca un ruolo fondamentale e strategico in ogni società moderna abilitando il progresso tecnologico in moltissime aree, tra cui la salute, l'ambiente e l'energia, i trasporti, il commercio, i servizi pubblici, l'intrattenimento, la sicurezza nazionale, l'istruzione e la ricerca.

L'offerta didattica prevede quattro insegnamenti obbligatori nell'area di sistemi di telecomunicazioni ed una ampia un'offerta di insegnamenti a scelta proposti in cinque percorsi formativi di riferimento: *Cybersecurity, Internet of Things and Cloud, Space Integrated Systems, Sensing Systems, Connectivity Infrastructure*.

Il percorso in *Cybersecurity* si concentra sull'analisi e la difesa avanzata dei sistemi ICT, con competenze specializzate nella mitigazione delle vulnerabilità e nell'implementazione di misure di sicurezza efficaci. Gli studenti imparano a sviluppare strategie di difesa sofisticate, proteggendo infrastrutture critiche e dati sensibili dalle minacce cibernetiche.

Il percorso *Internet of Things and Cloud* offre una formazione avanzata focalizzata sui sistemi di larga scala per l'Internet del Futuro, concepita come un ecosistema in cui gli oggetti connessi in rete sono integrati con servizi di cloud computing e soluzioni di intelligenza artificiale.

Il percorso *Space Integrated Systems* è dedicato alla progettazione avanzata e allo sviluppo di sistemi spaziali, focalizzandosi principalmente su comunicazioni satellitari, sistemi di navigazione e monitoraggio dell'ambiente.

Il percorso *Sensing Systems* si concentra sulla sensoristica avanzata, offrendo agli studenti l'opportunità di studiare e sviluppare sistemi di rilevamento altamente integrati, sensibili e precisi, utilizzabili per una vasta gamma di applicazioni, dalla sorveglianza ambientale, alla sicurezza industriale ed alla medicina.

Infine, il percorso *Connectivity Infrastructure* si propone di fornire agli studenti le competenze necessarie per progettare, sviluppare e ottimizzare infrastrutture di connettività di ultima generazione nel settore delle telecomunicazioni. Gli studenti esplorano le tecnologie emergenti nel campo delle reti di comunicazione comprese le reti cellulari di ultima generazione, reti ottiche e satellitari.

Tutti i percorsi sono ulteriormente rafforzati da esperienze concrete di laboratorio e programmazione software che forniscono al laureato non solo conoscenze teoriche ma anche competenze pratiche sulle moderne tecnologie ICT.

OFFERTA DIDATTICA PROGRAMMATA

Il corso di Laurea Magistrale in ICT and Internet Engineering comprende unità didattiche ed altre attività formative per un totale di 120 Crediti Formativi Universitari (CFU).

Il corso prevede quattro tipologie di insegnamenti ed attività formative:

- *insegnamenti e attività formative obbligatorie* (54 CFU);
- *insegnamenti opzionali all'interno di percorsi formativi* (54 CFU);

- *insegnamenti a scelta libera dello studente* (12 CFU);
- *insegnamenti integrativi*: riservati esclusivamente a studenti che necessitano di una integrazione delle competenze di partenza, in quanto non fornite durante il percorso di laurea da cui provengono

Insegnamenti obbligatori. Lo studente dovrà obbligatoriamente includere nel suo piano di studio i seguenti insegnamenti e attività formative.

INSEGNAMENTI E ATTIVITÀ FORMATIVE OBBLIGATORI	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Digital Communications	1	1	6
Internet Technology and Protocols	1	1	9
Mobile Wireless Networks	1	2	9
Radar and Localization	1	2	9
Formative Activities			3
Final thesis			18

Insegnamenti opzionali all'interno di percorsi formativi. Lo studente dovrà scegliere 7 esami per un totale di 54 CFU tra gli insegnamenti indicati all'interno dei seguenti percorsi formativi, *includendo i primi tre esami*. Comunque, lo studente potrà costruire un suo piano di studio personalizzato anche scegliendo insegnamenti da diversi percorsi formativi. La proposta di piani di studio personalizzati deve essere approvata da parte del Consiglio di Corso di Studio ed è subordinata alla verifica dei vincoli previsti per l'ordinamento didattico e alla valutazione della coerenza con il percorso formativo in ICT and Internet Engineering.

Percorsi formativi.

Cybersecurity	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Network Security	1/2	1	6/9
Network and Systems Defence	2	1	6/9
Cloud Computing and Networking	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Sistemi Operativi Avanzati (^)	2	1	9
Hardware, Electromagnetic and Localization Security	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
Analisi del Malware (+)	1/2	1	6
Internet of Thing and Cloud	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Cloud Computing and Networking	2	1	6
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
Network Infrastructures	1	2	6/9
Network Security	1/2	1	6/9
Network and Systems Defence	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Software Networks	2	2	6
Deep Learning	2	2	6/9
Model-Based Systems Engineering	1	1	6

Space Integrated Systems	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Satellite Earth Observation	1/2	1	6/9
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	6/9
Internet via Satellite	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Network Security	1/2	1	6/9
Radar Systems and Applications	2	2	6
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Information Theory and Data Science	2	1	6/9
Sensing Systems	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Remote Sensing and Cartography	2	2	6
Satellite Earth Observation	1/2	1	9
Radar Systems and Applications	2	2	6
Satellite Navigation and Surveillance Systems	2	1	9
Information Theory and Data Science	2	1	9
Microwaves	2	2	6
Sistemi Wearable e Telemetrica Medica (^)	2	2	6
Connectivity Infrastructure			
Multimedia Processing and Communication	2	1	6
Network Infrastructures	1	2	9
Optical Communications	2	1	6
Wireless Electromagnetic Technologies	1	1	9
Internet via Satellite	2	1	6
Network Security	1/2	1	9
Information Theory and Data Science	2	1	9
Internet of Things: Principles and Applications	1/2	2	6

(^) Insegnamento in italiano (+) Insegnamento in italiano offerto ad anni alterni

Insegnamenti a scelta dello studente. A completamento del percorso formativo lo studente dovrà scegliere ulteriori 12 CFU tra quelli indicati nei percorsi formativi, in alternativa potrà includere nel piano di studi altri insegnamenti scelti nell'ambito dell'offerta didattica dell'intero Ateneo. L'approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio è subordinata alla valutazione della coerenza di tali scelte con il percorso formativo in ICT and Internet Engineering

NOTA. Gli insegnamenti da 9 CFU sono talvolta offerti anche in modalità "ridotta", ovvero da 6 CFU. In particolare, lo studente seguirà il medesimo corso di 9 CFU fino a circa 2/3 del programma e svolgerà ovviamente l'esame sulla sola parte di competenza. Alcuni corsi possono essere seguiti o al primo o al secondo anno della laurea magistrale, senza nessun impatto formativo. Per i dettagli, contattare direttamente i docenti dei corsi

Insegnamenti integrativi. Questi insegnamenti non possono essere scelti arbitrariamente, ma sono riservati agli studenti che hanno bisogno di integrare le loro competenze di base necessarie per il corso di laurea magistrale. Nella maggior parte dei casi, questi corsi vengono assegnati allo studente come corsi obbligatori quando il Consiglio di Corso di Studi valuta il background dello studente dopo l'iscrizione iniziale. Alternativamente, lo studente può richiedere al Consiglio di Corso di Studi di inserirli dimostrando l'assenza di tali conoscenze nel

suo background. Si noti che in questo caso questi corsi fanno parte dei 120 CFU (non ci sono crediti aggiuntivi che vengono imposti allo studente).

INSEGNAMENTO	ANNO	SEMESTRE	CREDITI
Electromagnetic Fields	1	1	6
Fundamentals of Telecommunications	1	2	6
Networking and Internet	1	2	6/9
Digital Signal Processing	1	2	6

Propedeuticità. La Laurea Magistrale in ICT and Internet Engineering presuppone le conoscenze di base in matematica e fisica comuni alle lauree in Ingegneria. Sono inoltre richieste conoscenze di base comuni all'area dell'Ingegneria dell'Informazione (elettronica, controlli automatici, informatica, reti e segnali). Per gli studenti che non provengono dal corso di Laurea in Ingegneria di Internet, è possibile inserire insegnamenti che vanno a colmare le eventuali lacune di preparazione. Lauree nel settore dell'ingegneria informatica, elettronica e telecomunicazioni sono perfettamente compatibili.

Si rimanda al sito web <https://www-2023.internet.uniroma2.it/en/> per ulteriori informazioni.

PROFILO PROFESSIONALE E SBOCCHI OCCUPAZIONALI E PROFESSIONALI PREVISTI

Il corso di studi in ICT and Internet Engineering appartiene alla classe di laurea magistrale LM-27 "Ingegneria delle Telecomunicazioni". Il laureato acquisisce le competenze necessarie per progettare e gestire sistemi e servizi ICT di elevata complessità ed innovazione tecnologica.

Data la diffusione pervasiva di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie ICT, l'ingegnere che completa questo percorso formativo può essere integrato in qualsiasi contesto lavorativo dinamico e moderno, anche presso società non strettamente connesse alle tecnologie di telecomunicazioni o ICT, ma che utilizzano tali sistemi come strumento di lavoro. In generale, un laureato magistrale in ICT and Internet Engineering potrà trovare impiego nei profili indicati di seguito:

- *Ingegnere delle telecomunicazioni:* Si occupa della progettazione, implementazione e manutenzione delle infrastrutture di telecomunicazioni, inclusi sistemi di cellulari, reti di trasmissione dati radio, ottiche e satellitari.
- *Architetto di sistemi ICT:* Progetta e sviluppa l'architettura di sistemi ICT per la raccolta, la trasmissione, l'elaborazione e la gestione delle informazioni, assicurandosi che siano efficienti, scalabili e affidabili.
- *Ingegnere del software ICT:* Sviluppa, progetta e gestisce software per una varietà di applicazioni ICT, inclusi applicazioni web, app mobili, software di gestione delle reti e dei dati.
- *Ingegnere di sviluppo hardware per ICT:* Progetta e sviluppa componenti hardware per dispositivi informatici connessi, inclusi radar, sensori, dispositivi embedded e medicali.
- *Esperto di sicurezza informatica:* Si concentra sulla protezione dei sistemi informatici, delle reti e dei dati da minacce esterne e interne.
- *Esperto di Internet of Things (IoT) e Future Internet:* Lavora sulla progettazione e l'implementazione di sistemi IoT, inclusi dispositivi connessi, sensori, piattaforme cloud e applicazioni IoT della Internet del futuro.

Un laureato in ICT and Internet Engineering è estremamente richiesto in molteplici settori industriali, poiché le competenze nell'ICT sono essenziali per garantire il funzionamento efficiente e innovativo di numerose organizzazioni. Alcune delle industrie interessate includono:

- *Industrie nel settore delle telecomunicazioni e delle tecnologie dell'informazione.* Questa è ovviamente la prima industria da menzionare, poiché si occupa direttamente di tecnologie e servizi ICT, come sviluppo software per la gestione e diffusione delle informazioni, gestione delle reti fisse e mobili, sicurezza informatica, cloud computing, e così via.
- *Servizi finanziari e bancari.* Le banche e le istituzioni finanziarie utilizzano ampiamente le tecnologie ICT per gestire transazioni, dati dei clienti, sistemi di pagamento e per la sicurezza informatica.
- *Industria manifatturiera e automobilistica.* Queste industrie utilizzano sistemi ICT per il controllo della produzione, l'automazione dei processi, la gestione della catena di approvvigionamento e lo sviluppo di veicoli connessi e autonomi.
- *Sanità e assistenza sanitaria.* Le organizzazioni sanitarie impiegano le tecnologie ICT per la gestione dei dati pazienti, la telemedicina, la diagnosi assistita da computer, la gestione delle risorse sanitarie e molto altro ancora.
- *E-commerce e vendita al dettaglio.* Le aziende di e-commerce e di vendita al dettaglio si affidano fortemente alle tecnologie ICT per gestire il commercio elettronico, l'inventario, la logistica, il marketing digitale e l'analisi dei dati dei clienti.
- *Trasporti e logistica.* Compagnie aeree, compagnie di trasporto terrestre e aziende di logistica che utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio delle flotte, la pianificazione delle rotte e la gestione delle spedizioni.
- *Difesa e sicurezza.* Aziende che forniscono servizi e tecnologie per la difesa nazionale, la sicurezza pubblica e la protezione delle infrastrutture critiche.
- *Settore pubblico.* Governi e istituzioni pubbliche utilizzano le tecnologie ICT per migliorare i servizi pubblici, la gestione dei dati governativi, la sicurezza nazionale, l'e-government e altro ancora.
- *Energia e utilities.* Le aziende del settore energetico e delle utilities utilizzano sistemi ICT per il monitoraggio e il controllo delle reti di distribuzione, la gestione dell'energia, la sicurezza delle infrastrutture e la sostenibilità ambientale.
- *Settore educativo.* Le istituzioni educative si affidano sempre più alle tecnologie ICT per la gestione delle risorse didattiche, l'apprendimento online, la valutazione dei risultati degli studenti e la comunicazione istituzionale.

Questi sono solo alcuni esempi, ma le competenze ICT sono richieste praticamente in ogni settore, poiché le organizzazioni cercano di sfruttare al meglio le tecnologie per migliorare l'efficienza, l'innovazione e la competitività.