



INTELLIGENZA ARTIFICIALE E SMART SERVICES DI IGIENE URBANA NELLA PROSPETTIVA EUROPEA

Corso di Alta Formazione



Indice

- 1 Finalità
- 2 Destinatari
- 3 Requisiti di accesso
- 4 Didattica
- 5 Assistenza e tutoraggio
- 6 Durata ed organizzazione del Corso
- 7 Direzione e docenti
- 8 Prove intermedie, prova finale e Titolo
- 9 Domande di iscrizione e quote
- 10 Programma



1. Finalità

Il **Corso di Alta Formazione** in *Intelligenza Artificiale e Smart Services di Igiene urbana nella prospettiva europea*, promosso dall'Università di Roma UnitelmaSapienza, Dipartimento di Diritto e Società Digitale, si propone di fornire una formazione avanzata e interdisciplinare sulle applicazioni dell'Intelligenza Artificiale ai servizi pubblici digitali, con particolare riferimento alla gestione intelligente dei servizi di igiene urbana.

Gli obiettivi principali del corso sono:

1. **Acquisizione di una solida base teorica:** fornire ai partecipanti una comprensione approfondita dei principi fondamentali dell'IA, della prestazione dei cd. Smart Service, ossia servizi fondati sull'utilizzo di dati e tecnologie digitali al fine di offrire all'utente soluzioni avanzate, innovative e personalizzate della società digitale. Il corso fornirà una panoramica sui principi industriali e normativi della gestione dei rifiuti urbani in Italia e in Europa, esaminando le politiche e le best practice del settore per valutarne le implicazioni giuridiche quali la governance dei dati, le implicazioni giuridiche della privacy, le tecniche di apprendimento automatico, le reti neurali, l'elaborazione del linguaggio naturale e alla visione artificiale, l'approccio data-driven nella gestione del ciclo di smaltimento dei rifiuti, l'integrazione di tecnologie di IA nei processi decisionali di enti locali e la sostenibilità ambientale di servizi urbani digitali.
2. **Sviluppo di competenze pratiche:** oltre agli aspetti teorici, il corso mira a dotare gli studenti di strumenti operativi attraverso l'implementazione di algoritmi di apprendimento automatico, l'uso di reti neurali, l'analisi dei dati e l'applicazione delle innovazioni di intelligenza artificiale nell'ambito della gestione smart dei rifiuti tra cui: l'uso di modelli predittivi e di machine learning per l'ottimizzazione della gestione dei flussi e della raccolta dei rifiuti urbani, la raccolta differenziata intelligente tramite l'impiego di cassonetti intelligenti dotati di sensori IoT in grado di monitorare il livello di riempimento in tempo reale, l'impiego di cd. *waste-sorting robots* in grado di svolgere la selezione automatizzata dei materiali riciclabili, l'ottimizzazione dinamica dei percorsi dei mezzi di raccolta attraverso algoritmi di *routing*, nonché l'utilizzo di sistemi di visione artificiale per la rilevazione di abbandoni illeciti di rifiuti e la presenza di discariche abusive. Verranno inoltre approfonditi i benefici organizzativi derivanti dall'adozione di tali tecnologie, in termini di efficienza operativa, miglioramento della qualità del servizio pubblico e supporto decisionale per le amministrazioni locali. Le soluzioni didattiche saranno integrate con riferimenti al quadro normativo europeo e nazionale, con particolare riferimento al Regolamento (UE) 2024/1689 sull'intelligenza artificiale (*AI Act*), al GDPR, e alla normativa europea rilevante così da fornire una visione sistemica e aggiornata delle politiche pubbliche in materia di innovazione digitale e servizi di igiene urbana.
3. **Promozione dell'interdisciplinarietà:** il corso incoraggia un approccio multidisciplinare, evidenziando le interconnessioni tra diritto, profili gestionali, informatica, scienze cognitive, consentendo ai partecipanti di applicare le conoscenze acquisite in ambiti diversi, dalla gestione dei rifiuti alla robotica, e più in generale ai temi legati alla transizione digitale ed ecologica. Gli studenti saranno incoraggiati a confrontarsi con problemi reali in settori che travalicando i confini dell'IA e della gestione smart dei rifiuti, per approdare più in generale alle problematiche relative ai servizi pubblici digitali, in modo da sviluppare una comprensione sistemica e trasversale delle potenzialità dell'IA.



4. **Analisi delle implicazioni dell'IA in ambito etico e giuridico:** particolare attenzione sarà dedicata all'analisi critica delle implicazioni etiche, giuridiche e gestionali dell'IA, con un approccio comparato ed europeo. I partecipanti saranno stimolati a riflettere su temi quali la trasparenza algoritmica, la responsabilità e l'equilibrio tra innovazione tecnologica, sostenibilità delle tecnologie digitali e diritti fondamentali, la cibersicurezza e l'inclusività promuovendo un approccio responsabile alla progettazione e implementazione dei sistemi intelligenti.
5. **Preparazione al mercato del lavoro:** il corso intende fornire competenze immediatamente spendibili nel mondo professionale, formando esperti in grado di affrontare le sfide della transizione digitale nei servizi pubblici e privati e dell'Intelligenza Artificiale e della transizione ecologia, con capacità di problem solving, analisi di grandi volumi di dati e sviluppo di soluzioni innovative. Gli studenti acquisiranno le competenze trasversali e tecniche in grado di rispondere alle esigenze di enti pubblici, imprese e organizzazioni attive nel campo della gestione urbana, dell'ambiente e della trasformazione digitale, con particolare enfasi sulla capacità di elaborare soluzioni innovative, gestire grandi volumi di dati e supportare processi decisionali complessi.

Per garantire un apprendimento efficace e applicato, il corso prevede attività laboratoriali, lavori di gruppo e tirocini presso enti e aziende operanti nel settore.

2. Destinatari

Il corso si rivolge a professionisti e laureati interessati a sviluppare competenze avanzate nell'applicazione dell'IA alla sostenibilità ambientale e all'economia circolare. In particolare, il percorso formativo è indicato per:

- a) Dirigenti d'azienda e manager interessati a comprendere le potenzialità dell'IA e in generale delle trasformazioni digitali nella gestione dei rifiuti urbani;
- b) Data Scientist, che desiderano specializzarsi nell'elaborazione di dati applicata alla gestione degli Smart Services;
- c) Esperti di governance dei dati e di etica dell'IA, coinvolti nella regolamentazione e nell'implementazione di sistemi di IA equi e trasparenti;
- d) Consulenti aziendali e policy maker, impegnati nella definizione di strategie per la transizione ecologica e la digitalizzazione sostenibile;
- e) Ricercatori e accademici, interessati alle applicazioni dell'IA nella gestione ambientale e negli smart services a livello locale;
- f) Ethical Advisor quale figura che contribuisce a garantire che l'adozione dell'IA nei servizi pubblici avvenga in conformità ai principi dell'Unione europea: trasparenza, non discriminazione, inclusione, sicurezza, tutela dei diritti fondamentali. Potrà operare in contesti pubblici (comuni, regioni, autorità di regolazione) e privati (utility ambientali, aziende tecnologiche, enti certificatori), promuovendo un approccio "ethics by design".

Le competenze acquisite nel corso permetteranno ai partecipanti di accedere a posizioni lavorative in ambiti quali *data science*, consulenza strategica, *governance* dei dati, innovazione



sostenibile e gestione dei servizi di igiene urbana.

La crescente domanda di specialisti nell'ambito dell'IA e delle tecnologie ICT è confermata dal Rapporto annuale AlmaLaurea, che evidenzia come questi settori offrano le migliori prospettive occupazionali e retributive a cinque anni dalla laurea.

3. Requisiti di accesso

Laurea di I livello conseguita ai sensi del D.M. 509/99 e del D.M. 270/2004.

4. Didattica

Il corso è erogato interamente in modalità e-learning, consentendo ai partecipanti di accedere ai materiali didattici in qualsiasi momento e da qualsiasi dispositivo (PC, tablet, smartphone). Le lezioni dei docenti, metadate e indicizzate, sono accompagnate da risorse scaricabili, disponibili in formato video, audio e testi integrativi.

A supporto delle videolezioni, il percorso formativo prevede attività didattiche interattive, tra cui:

- I. **Webinar tematici**, dedicati all'approfondimento di argomenti di particolare interesse e attualità, con spazi di confronto tra docenti e studenti;
- II. **Webinar di discussione**, in cui i partecipanti potranno analizzare e confrontarsi su casi di studio, condividendo esperienze maturate nelle rispettive organizzazioni;
- III. **Wiki collaborativi**, per la costruzione di alberi ipertestuali di conoscenza condivisa, arricchiti dai contributi teorici ed empirici dei partecipanti;
- IV. **Forum di discussione**, in cui docenti e studenti potranno avviare dibattiti su tematiche chiave del corso, analizzando criticamente eventi di attualità e casi studio;
- V. **Chat interattive**, attivabili su richiesta di docenti, tutor o studenti, per favorire il confronto in tempo reale.

Particolare attenzione sarà dedicata all'acquisizione di competenze pratiche attraverso:

- Progetti applicativi sul campo, per verificare la capacità di implementare metodologie e tecniche in contesti reali;
- Testimonianze aziendali e case study, per esaminare esperienze concrete di utilizzo dell'IA nella gestione ambientale.

L'approccio didattico innovativo del corso garantisce un apprendimento flessibile e dinamico, combinando contenuti teorici e strumenti operativi per formare professionisti altamente qualificati nel settore dell'IA e della sostenibilità ambientale.

5. Assistenza e Tutoraggio

L'Ateneo garantisce in via continuativa un'assistenza ed un sostegno al processo di apprendimento degli allievi mediante la presenza di un tutor esperto e qualificato.

UnitelmaSapienza
Piazza Sassari, 4
00161 Roma
unitelmasapienza.it



Il tutor, oltre a prestare assistenza agli studenti dell'Università, gestisce in modo proattivo il rapporto con la classe virtuale degli studenti, predisponendo ogni strumento didattico ed informativo ritenuto utile per supportare gli studenti, utilizzando anche modalità sincrone e asincrone, quali chat, forum etc.

6. Durata ed organizzazione del Corso

Il Corso ha durata di 6 mesi per un totale di 250 ore, per 20 CFU complessivi nei quali sono compresi le lezioni, il tutoraggio, le verifiche intermedie, e-tivities, attività di ricerca, lo studio individuale, l'elaborazione di project work finale.

7. Direzione e docenti

La direzione del Corso è affidata al prof. Mario Carta, Professore ordinario Diritto dell'Unione europea, Direttore di Dipartimento di Diritto e Società' Digitale (IUS/14)

Sono docenti del corso i seguenti professori di UnitelmaSapienza:

- Prof. Mario Carta, Professore ordinario Diritto dell'Unione europea
- Prof.ssa Marta Cimitile, ordinario di ingegneria informatica
- Prof.ssa Gabriella Mazzei, ordinario di diritto privato comparato
- Prof. Gaetano Tieri, associato di psicologia generale
- Prof. Tommaso Amico di Meane, ricercatore di diritto pubblico comparato
- Prof. Marco Guidi, ricercatore di diritto dell'Unione europea
- Prof.ssa Anna Vacca, ricercatrice di ingegneria informatica
- Prof. Alessandro Morselli, docente a contratto di storia dell'economia digitale
- Prof.ssa Sara Sergio, docente a contratto di diritto amministrativo e degli enti locali

8. Prove intermedie, prova finale e titolo

Per ciascun partecipante è prevista una prova intermedia sotto forma di Quiz a risposta multipla, erogato direttamente all'interno della Piattaforma telematica del Corso. La prova verrà valutata in 30/imi.

Project work

Per ciascun partecipante è inoltre previsto, al termine del percorso formativo l'elaborazione di un project work formativo professionalizzante pari a 2 CFU di attività da parte dello studente, considerando il suo impegno complessivo ovvero l'attività di ricerca, studio, interazione con il docente ed il tutor, stesura e discussione finale. La scelta dell'argomento dell'elaborato finale dovrà essere effettuata dalla Direzione del Corso di Alta Formazione.

I laureati del Corso di Alta Formazione acquisiranno conoscenze e competenze nei seguenti ambiti:

- giuridico-sociale. Competenze giuridiche, sociologiche, comunicative supportate dallo spirito critico, al fine di progettare soluzioni innovative e al contempo rispettose dei diritti fondamentali, che considerano i profondi cambiamenti della società contemporanea, con un'attenzione particolare alle dimensioni etiche e di sostenibilità dell'innovazione.



- economico-aziendale ed ambientale. Sul marketing e la comunicazione aziendale supportate dalle tecnologie più avanzate comprese quelle legate al machine learning e all'intelligenza artificiale;
- statistico-metodologici. Strumenti concettuali e metodologici necessari all'analisi avanzata dei dati sulla cui base orientare le attività e le decisioni aziendali;
- tecnologici. Soluzioni nel campo dei sistemi informatici, tenendo conto delle problematiche commerciali, socio-organizzative e normative;
- ingegneria ambientale e gestionale. Valutare il grado di rischio o impatto sull'ambiente; classificare i processi inquinanti in tutti i settori; pianificare, progettare sistemi di gestione ambientale.

L'elaborato finale sarà sottoposto alla valutazione della Commissione per il conseguimento dell'attestato.

Il voto verrà espresso in centodecimali.

A seguito della valutazione positiva dell'elaborato finale da parte della Commissione del Corso di Alta Formazione, l'Università rilascia l'attestato del Corso Universitario in **"Intelligenza Artificiale e Smart Services di Igiene Urbana nella prospettiva europea"**, con l'attribuzione di 20 crediti formativi universitari (CFU).

9. Domande di iscrizione e quote

La domanda deve essere presentata esclusivamente "on line", sul sito www.unitelmasapienza.it, attraverso la specifica sezione "isciversi".

La quota di iscrizione al Corso è di € 800,00.

10. Programma del Corso

Il piano di studi è articolato in dieci moduli.

L'attività formativa corrisponde a **20 crediti formativi universitari** (CFU) complessivi e impegnerà gli iscritti per non meno di 250 ore di apprendimento complessivo (attività didattica, workshop e seminari, studio individuale, stage e tirocini curriculari, tesina finale).

MODULO I

Sovranità digitale, Data Governance, e Intelligenza Artificiale nella prospettiva europea

SSD: IUS/14 (2 CFU) Prof. Mario Carta – Prof. Marco Guidi

MODULO II

Smart cities tra innovazione e sostenibilità in chiave comparata

SSD: IUS/21 (1 CFU) Prof. Tommaso Amico di Meane

MODULO III

Storia della rivoluzione digitale ed ambientale

SSD: SECS-P/12 (2 CFU) Prof. Alessandro Morselli

MODULO IV

Applicazioni di Intelligenza Artificiale e servizi pubblici

SSD: ING-INF/05 (2 CFU) Prof.ssa Marta Cimitile- Prof.ssa Anna Vacca

MODULO V

Big Data, concorrenza e nuove tecnologie



SSD: IUS/02 (1 CFU) Prof.ssa Gabriella Mazzei

MODULO VI

Il Piano Nazionale di Gestione dei Rifiuti ed il ruolo degli enti locali

SSD: IUS 10 (2 CFU) Prof.ssa Sara Sergio

MODULO VII

Il settore dei rifiuti urbani in Italia: produzione, raccolta e gestione

SSD: ING/IND 35 (2 CFU) Dott.ssa Grazia Cosentino

MODULO VIII

Focus sulla governance e sugli assetti industriali delle varie fasi della filiera

SSD: IUS 10 (2 CFU) Dott. Diego Stagnitto

MODULO IX

Metodo Tariffario dei rifiuti, regolazione nazionale del trattamento e della qualità

SSD: IUS 12 (2CFU) Dott. Michele Cimino

MODULO X

Laboratorio di Cognition, Neuroscience and Machine Learning

SSD: M-PSI/01 (2 CFU) Prof. Gaetano Tieri

RIEPILOGO

Totale Moduli: 10 per un totale di 18 CFU

Prove Intermedie: 1

Project work/tesi finale: 2 CFU

Totale CFU: 20

INFORMAZIONI

Università degli Studi di Roma

UnitelmaSapienza

www.unitelmasapienza.it

info@unitelmasapienza.it

UnitelmaSapienza

Piazza Sassari, 4

00161 Roma

unitelmasapienza.it