



Università
degli Studi
di Ferrara



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



CORSO GRATUITO

Spring School Big Data e IA per la Medicina Personalizzata

dal 13 giugno al 26 settembre 2025

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Il programma approfondisce le competenze avanzate in data mining, machine e deep learning, applicate a dataset sanitari complessi e multi-sorgente, con l'obiettivo di migliorare la diagnosi precoce, personalizzare i trattamenti e individuare trend che possano suggerire strategie di cura alternative. Sono inclusi dei laboratori pratici dove i partecipanti potranno sviluppare la capacità di individuare le soluzioni innovative di IA per le diverse problematiche sanitarie.



80 ore di **lezione in presenza**



20 ore **online**



33 ore **di project work**

Argomenti della school con relative date

- **INTRODUZIONE A BIG DATA E IA IN SANITÀ**
13 e 14 giugno
- **PREPROCESSING DEI DATI SANITARI e DATA COLLECTION** 20 giugno
- **DATA MINING, STATISTICA E MACHINE LEARNING PER LA MEDICINA PERSONALIZZATA**
27 e 28 giugno
- **RETI NEURALI ARTIFICIALI E INTRODUZIONE AL DEEP LEARNING PER ANALISI PREDITTIVA. DEEP LEARNING e APPLICAZIONI AVANZATE** 3, 4 e 10 luglio
- **BIG DATA E GENOMICA; VISUALIZZAZIONE e INTERPRETAZIONE dei RISULTATI**
11, 18, 19 luglio e 5 settembre
- **SVILUPPO DI SOLUZIONI DI IA PER LA SANITÀ**
12 e 13 settembre
- **ETICA E REGOLAMENTAZIONE NELL'USO DEI BIG DATA E DELL'IA** 19 settembre
- **PROSPETTIVE FUTURE DI APPLICAZIONE DELL'IA IN AMBITO SANITARIO** 26 settembre
- **DAL CONCEPT ALLA REALIZZAZIONE - Sviluppo di progetti innovativi in sanità digitale**
12, 13, 19 e 26 settembre

Iscrizioni dal 1° maggio al 31 maggio 2025

LAUREA RICHIESTA: Professionisti con laurea triennale o magistrale

FORMAZIONE: Esperienza nell'analisi dei dati clinici e/o dei dati omici per effettuare diagnosi mirate e per individuare il percorso terapeutico personalizzato ottimale o terapie alternative

Info sul sito <http://www.digicareacademy.it> o alla mail iscrizioni@digicareacademy.it

INTRODUZIONE A BIG DATA E IA IN SANITÀ

Panoramica sui concetti fondamentali di Big Data e Intelligenza Artificiale e la loro applicazione nel settore sanitario. Esploreremo la diffusione dell'AI in diverse applicazioni, dall'organizzazione dei dati e servizi sanitari, all'imaging radiologico e la digital pathology, fino all'analisi dei dati molecolari e dati clinici.

13/06 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Prof.ssa Elisa Ficarra - Ing. Marco Foracchia - Prof.ssa Susanna Esposito

- Benvenuto al corso e Obiettivi (09:00 - 09:30, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Digital Health : Processi Sanitari e Sistemi Informativi (09:30 - 11:30, Marco Foracchia, Azienda USL di Reggio Emilia - IRCCS)
- Digital Health : Architetture Software (11:30 - 13:30, Marco Foracchia, Azienda USL di Reggio Emilia - IRCCS)
- Utilizzo dell'analisi dei Big data in pediatria - case study (14:30 - 16:30, Susanna Esposito, Università di Parma)
- Introduzione all'Intelligenza Artificiale, sua espansione e diffusione in ambito medico-sanitario (16:30 - 18:00, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)

14/06 (9:00 – 13:00) A distanza

Relatori: Dott. Sauro Vicini, Prof.ssa Elisa Ficarra

- Il ruolo del Clust-ER Health nel networking sulla sanità digitale e esempi di progettualità diffuse (09:00 - 11:00, Sauro Vicini, ClustER-Health)
- Applicazioni di IA per la Medicina Personalizzata: l'imaging radiologico e la digital pathology (11:00 - 13:00, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)

PREPROCESSING DEI DATI SANITARI e DATA COLLECTION

Problematiche relative all'acquisizione, al pre-processing e all'armonizzazione dei dati sanitari. Illustrazione di alcune tecniche per il pre-processing dai dati clinici al fine di garantire qualità e standardizzazione dell'informazione.

20/06 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Dott. Tommaso Pippucci - Ing. Paolo Tubertini

- Formati dei dati sanitari e dei dati genomici (09:00 - 13:00, Tommaso Pippucci e Paolo Tubertini, IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico di Sant'Orsola)
- Processamento dei dati sanitari e dei dati genomici (14:00 - 18:00, Tommaso Pippucci e Paolo Tubertini, IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico di Sant'Orsola)

DATA MINING, STATISTICA E MACHINE LEARNING PER LA MEDICINA PERSONALIZZATA

Approfondimento su tecniche di data mining, di statistica e di machine learning per l'identificazione di signature e pattern predittivi nei dati sanitari. In queste lezioni si forniranno vari esempi di applicazioni.

27 /06 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Marco Foracchia - Prof. Sampsa Hautaniemi

- Data Management nei Sistemi Informativi Sanitari (09:00 - 13:00, Marco Foracchia, Azienda USL di Reggio Emilia - IRCCS)
- Machine Learning for Healthcare Prediction and Identification of Complex Signatures and Patterns (14:00 - 18:00, Sampsa Hautaniemi, Università di Helsinki (FI))

28/06 (9:00 – 13:00) A distanza

Relatore: Dott.ssa Loredana Martignetti

- Fondamenti di Statistica Inferenziale per la Scoperta di Signature nei dati di biologia molecolare: Modelli Lineari per la Predizione in oncologia (09:00 - 11:00, Loredana Martignetti, Istituto Curie - Parigi (FR))
- Introduzione all'Analisi Multivariata per l'Identificazione di Pattern Predittivi Complessi per la medicina di precisione (11:00 - 13:00, Loredana Martignetti, Istituto Curie - Parigi (FR))

**RETI NEURALI ARTIFICIALI E INTRODUZIONE AL DEEP LEARNING PER ANALISI PREDITTIVA.
DEEP LEARNING e APPLICAZIONI AVANZATE**

La **prima parte** di questo modulo introdurrà alcuni concetti fondamentali relativi alle reti neurali e al deep learning. Fornirà alcuni esempi di modelli per analisi predittive e di rischio basati su dati clinici, imaging radiologico, digital pathology, dati genomici.

La **seconda parte** di questo modulo, introdurrà concetti avanzati di deep learning, quali la rappresentazione intrinseca dei dati senza uso di supervisione, l'integrazione di dati eterogenei e il deep learning generativo; fornirà inoltre esempi di applicazioni reali in ambito clinico-scientifico.

3/07 (9:00 – 13:00) A distanza

Relatore: Prof. Alessandro Bria

- Deep Learning: architetture, modelli e nuove frontiere (09:00 - 11:00, Alessandro Bria, Università di Cassino e del Lazio Meridionale)
- Deep Learning in medicina: dall'analisi delle immagini mediche ai dati clinici e biologici (11:00 - 13:00, Alessandro Bria, Università di Cassino e del Lazio Meridionale)

4/07 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Angelo Porello - Prof.ssa Elisa Ficarra

- Introduzione alle Reti Neurali artificiali, regressione e classificazione (09:00 - 11:00, Angelo Porello, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Introduzione al deep learning: reti neurali convoluzionali (CNN) e analisi di immagine, reti ricorrenti (RNN, LSTM) e analisi dei dati temporali (11:00 - 13:00, Angelo Porello, Università di Modena e Reggio Emilia)

Big Data e IA per la Medicina Personalizzata

- Nuove tecnologie deep learning: meccanismi di attenzione e Transformers (14:00 - 16:00, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Applicazioni delle nuove tecnologie: modelli self-supervised learning per la caratterizzazione dei dati senza supervisione e modelli multimodal learning per l'integrazione di dati eterogenei (16:00 - 18:00, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)

10/07 (14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatore: Prof. Paolo Soda

- Radiomica: esempi di applicazioni di tecnologie avanzate deep learning (14:00- 16:00, Paolo Soda, Università Campus Bio-Medico di Roma)
- Deep learning generativo: esempi di applicazioni per la generazione di report clinici e di immagini (14:00- 16:00, Paolo Soda, Università Campus Bio-Medico di Roma)

BIG DATA E GENOMICA; VISUALIZZAZIONE e INTERPRETAZIONE dei RISULTATI

Il **primo modulo** di questo gruppo di lezioni sarà dedicato all'analisi dei dati genomici con tecniche di data mining, analisi statistica, machine learning e deep learning.

Il **secondo modulo** insegnerà alcune tecniche per visualizzare e interpretare grandi quantità di dati clinici e molecolari.

11/07 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Dott. Tommaso Pippucci - Dott.ssa Barbara Martelli - Ing. Marta Lovino

- Genomica computazionale S.Orsola-INFN: progettazione e implementazione di una piattaforma per analisi di big data biomedici (09:00 - 13:00, Tommaso Pippucci e Barbara Martelli, IRCCS Sant'Orsola Bologna e INFN)
- Analisi multi-omica tramite modelli deep learning multimodali e integrazione con dati clinici (14:00 - 18:00, Marta Lovino, Università di Modena e Reggio Emilia)

18/07 (9:00 – 13:00, 14:00 – 16:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Johann Dreö - Ing. Claire Laudy

- Ontologies and Semantic Knowledge Graphs for Healthcare Clinical Data Integration (09:00 - 11:00, Johann Dreö, Istituto Pasteur - Parigi (FR))
- Practical Building and Use of Semantic Knowledge Graph Databases (11:00 - 13:00, Johann Dreö, Istituto Pasteur - Parigi (FR))
- High-Level Information Fusion leveraging Semantic Knowledge Graphs and Ontologies: applications to clinical data visualisation and analysis and information retrieval (14:00 - 16:00, Claire Laudy, Thales Research & Technology (FR))

19/07 (9:00 – 13:00) A distanza

Relatore: Dott.ssa Alexandra Lahtinen

- Genomic data analysis: mutations, copy numbers, evolutionary studies. Integration with clinical data (09:00 - 10:00, Alexandra Lahtinen, Università di Helsinki (FI))

Big Data e IA per la Medicina Personalizzata

- DNA methylation data analysis. Integration with RNA-seq & clinical data (10:00 - 11:00, Alexandra Lahtinen, Università di Helsinki (FI))
- Visualization of genomic and epigenomic data in GenomeSpy (11:00 - 12:00, Alexandra Lahtinen, Università di Helsinki (FI))
- Study examples based on clinical trials data (12:00 - 13:00, Alexandra Lahtinen, Università di Helsinki (FI))

VISUALIZZAZIONE e INTERPRETAZIONE dei RISULTATI (continua)

Esempi di metodologie di elaborazione di immagini a fluorescenza e di tecniche di visualizzazione; i contesti applicativi riguarderanno l'utilizzo dell'AI per la caratterizzazione dei processi cellulari e per la valutazione e quantificazione della risposta ai farmaci.

In questo modulo verranno poi trattati esempi di applicazione di modelli deep learning per la Digital Pathology; i modelli presentati saranno un esempio di modelli *spiegabili*, utilizzati per l'individuazione e la quantificazione di feature predittive istopatologiche, interpretabili e quindi utilizzabili dal medico.

5/09 (9:00 – 13:00, 14:00 – 16:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Elena Pianfetti - Prof.ssa Elisa Ficarra

- Analisi di immagini a fluorescenza per applicazioni farmacologiche e per la caratterizzazione dei processi cellulari (09:00 - 11:00, Elena Pianfetti, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Tool di visualizzazione e di analisi per immagini a fluorescenza (11:00 - 13:00, Elena Pianfetti, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Explainable AI: estrazione di feature istologiche standard tramite modelli AI per la caratterizzazione della risposta al trattamento (14:00 - 16:00, Elisa Ficarra, Università di Modena e Reggio Emilia)

SVILUPPO DI SOLUZIONI DI IA PER LA SANITÀ

Laboratorio pratico e guidato sulle soluzioni innovative basate sull'Intelligenza Artificiale per risolvere problemi reali in ambito sanitario.

12/09 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Marta Lovino - Ing. Elena Pianfetti - Ing. Giulia Corso - Ing. Francesca Miccolis

13/09 (9:00 – 13:00) A distanza

Relatori: Ing. Marta Lovino - Ing. Elena Pianfetti - Ing. Giulia Corso - Ing. Francesca Miccolis

ETICA E REGOLAMENTAZIONE NELL'USO DEI BIG DATA E DELL'IA

Discussione sugli aspetti etici e normativi dell'uso dei big data e dell'Intelligenza Artificiale in medicina.

19/09 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Prof.ssa Isabella Ferrari - Dott. Vittorio Franciosi - Dott. David Bianchini

- Impatto sul settore sanitario dei recenti regolamenti adottati nell'ambito dell'EU Digital Compass (09:00 - 13:00, Isabella Ferrari, Università di Modena e Reggio Emilia)
- Le questioni bioetiche sollevate dalle applicazioni dell'Intelligenza Artificiale nella Medicina Personalizzata (14:00 - 16:00, Vittorio Franciosi, Centro di bioetica Luigi Migone di Parma)
- Software dispositivi medici ed Intelligenza Artificiale: dal comitato etico alla marcatura CE (16:00 - 18:00, David Bianchini, IRCCS Istituto Romagnolo per lo Studio dei Tumori "Dino Amadori")

PROSPETTIVE FUTURE DI APPLICAZIONE DELL'IA IN AMBITO SANITARIO

Esplorazione delle tendenze emergenti e delle future evoluzioni nel campo della telemedicina e della sanità digitale.

26/09 (9:00 – 13:00, 14:00 – 18:00) A Modena in presenza

Relatori: Ing. Mirko Orsini - Dott. Ciro Cottini - Ing. Nicola Gentili - Prof.ssa Fidelia Cascini

- Applicazioni dell'IA nella Ricerca Clinica e nella Telemedicina (09:00 - 11:00, Mirko Orsini, DataRiver s.r.l.)
- AI e sviluppo del farmaco (11:00 - 12:00, Ciro Cottini, Chiesi Farmaceutici S.p.A)
- AI Act, validazione e disponibilità dei dati per la farmacologia (12:00 - 13:00, Ciro Cottini, Chiesi Farmaceutici S.p.A)
- European Health Data Space e uso secondario dei dati - piattaforme nazionali ed europee (14:00 - 16:00, Fidelia Cascini, Università Cattolica del S. Cuore)
- Data Strategy & AI in Healthcare: la sfida dell'innovazione attraverso il dialogo tra competenze (16:00 - 18:00, Nicola Gentili, Data Unit, Istituto Romagnolo per lo Studio dei Tumori "Dino Amadori" (IRST), Meldola)

PROJECT WORK

DAL CONCEPT ALLA REALIZZAZIONE - Sviluppo di progetti innovativi in sanità digitale (33 ore)

Durante il mese di **settembre** gli studenti elaboreranno dei progetti laboratoriali da svolgere individualmente, sotto la supervisione dei docenti. I docenti stessi daranno indicazioni circa le attività progettuali e forniranno feedback agli studenti. Tali attività non saranno oggetto di valutazione formale, ma andranno a beneficio pratico degli studenti.

Tutti gli iscritti si impegnano a produrre un elaborato scritto che descriva il proprio lavoro.

FACULTY

Dott. David Bianchini, Fisico medico presso l'Istituto Romagnolo per lo Studio dei Tumori "Dino Amadori" (IRST), Meldola (FC), esperto di procedure per l'approvazione di sperimentazioni o dispositivi medici che utilizzano l'Intelligenza Artificiale

Prof. Alessandro Bria, Professore di Medical Imaging e Natural Language Processing for Electronic Health Records (EHR), presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione "Maurizio Scarano" - Laboratorio di Artificial Intelligence and Data Analysis, Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale

Prof.ssa Fidelia Cascini, Prof.ssa di Igiene e Salute pubblica all'Università Cattolica S. Cuore, Digital Health Expert, Rappresentante dell'Italia per il Ministero della Salute al Comitato per lo Spazio Europeo dei Dati Sanitari, Presidente Comitato Direttivo, Comunità di Pratica Spazio Europeo dei Dati Sanitari (EHDS2).

Ing. Giulia Corso PhD student nel dottorato di nazionale di AI per la Salute e le Life Sciences presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), Università di Modena e Reggio Emilia in collaborazione con l'Università di Bologna e Humanitas Research Hospital.

Dott. Ciro Cottini, Responsabile del Digital Data & Modelling department presso il gruppo farmaceutico Chiesi Group S.p.A.

Ing. Johann Dreö, Expert Research Engineer in Artificial Intelligence Algorithmics for Decision Support Systems, presso l'Institut Pasteur, Parigi, Francia

Prof.ssa Susanna Esposito, Professore Ordinario di Pediatria all'Università di Parma, Direttore della Clinica Pediatrica all'Ospedale Pietro Barilla dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma; Presidente dell'Associazione Mondiale per le Malattie Infettive e i Disordini Immunologici (WAidid); membro del Consiglio Direttivo del Clust-ER Health e della Società Italiana di Telemedicina (SIT)

Prof.ssa Isabella Ferrari, Prof. di Diritto privato comparato presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), Università di Modena e Reggio Emilia, esperta di regolamenti europei in materia di gestione e governance dei dati

Prof.ssa Elisa Ficarra, Prof.ssa di Bioinformatica e Intelligenza Artificiale per la Medicina, presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), Università di Modena e Reggio Emilia

Ing. Marco Foracchia, Direttore Struttura Operativa Complessa – Servizio Tecnologie Informatiche e Telematiche (STIT), Azienda Ospedaliera di Reggio Emilia, Santa Maria Nuova, IRCCS

Dott. Vittorio Franciosi, Dirigente Medico Oncologo, Presidente del Centro di bioetica Luigi Migone di Parma, esperto in bioetica e applicazioni dell'Intelligenza Artificiale nella medicina personalizzata

Ing. Nicola Gentili, Dirigente Analista presso Data Unit, Istituto Romagnolo per lo Studio dei Tumori "Dino Amadori" (IRST), Meldola (FC), esperto di informatica sanitaria

Prof. Sampsa Hautaniemi, Professore di Systems Biology e Direttore del programma di ricerca in Systems Oncology, Università di Helsinki, Finlandia

Dott.ssa Alexandra Lahtinen, Ricercatrice presso il System Oncology group, Università di Helsinki, Finlandia

Ing. Claire Laudy, Senior Software Engineer Research presso Thales Research & Technology, Francia

Ing. Marta Lovino, Ricercatrice Universitaria di Bioinformatica e Intelligenza Artificiale per la genomica e la medicina, presso il Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Modena e Reggio Emilia

Dott.ssa Barbara Martelli, Tecnologa presso l'INFN-CNAF, il Centro per la Ricerca e lo Sviluppo nelle Tecnologie Informatiche e Telematiche dell'INFN, coordinatrice del Reparto ICT dell'INFN-TTLab (Laboratorio per il Trasferimento Tecnologico dell'INFN in Emilia-Romagna)

Dott.ssa Loredana Martignetti, Ricercatrice presso l'Institut Curie di Parigi, esperta in Bioinformatica e Biologia dei Sistemi del Cancro, con particolare interesse per la regolazione genica e gli RNA non codificanti

Ing. Francesca Miccolis, PhD student nel dottorato in ICT con focus su AI per la genomica e la medicina di precisione presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), Università di Modena e Reggio Emilia

Ing. Mirko Orsini, Direttore Esecutivo di DataRiver S.r.l., Laboratorio di Ricerca Industriale della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna e chair della value chain SalusTech del Clust-ER Health

Ing. Elena Pianfetti, PhD student nel dottorato in ICT con focus su AI per la farmacologia e la medicina presso Unimore e la Toscana Life Sciences foundation (gsk), visiting researcher presso la Cell Biology and Biophysics Unit dell'European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Heidelberg, Germania

Dott. Tommaso Pippucci, Referente della struttura di Genomica Computazionale, U.O. Genetica Medica, IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna, Policlinico di Sant'Orsola, Bologna

Ing. Angelo Porello, Ricercatore Universitario su Machine Learning, Deep Learning e Computer Vision, presso il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF), Università di Modena e Reggio Emilia

Prof. Paolo Soda, Prof. di Artificial Intelligence e Machine Learning, presso l'Università Campus Bio-Medico di Roma e coordinatore del dottorato di ricerca nazionale in Intelligenza Artificiale, per l'area Salute e Scienza della Vita

Ing. Paolo Tubertini, Dirigente Ingegnere presso IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna Policlinico di Sant'Orsola, specializzato in sviluppo e adeguamento dei sistemi informativi aziendali

Dott. Sauro Vicini, Cluster Manager del Clust-ER Health , Manager e Membro del Consiglio Direttivo del Clust-ER Smart Cities & Communities - Lombardia

