



Introduzione al *Machine Learning* per le Scienze della Salute

12-28 novembre 2025

organizzato da

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ
Centro Protezione dalle Radiazioni e fisica computazionale (PRORA)

nell'ambito di

Progetto: *Ecosistemi dell'Innovazione - Rome Technopole*
(CUP I83C22001000005) - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
Missione 4 Istruzione e Ricerca - Componente 2 - Investimento 1.5 ("PNRR")
finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU



N° ID: 122C25_P

Rilevanza

L'intelligenza artificiale e, in particolare, le tecniche di *Machine Learning* stanno rivoluzionando la ricerca scientifica e la sanità pubblica. Come sottolineato dalla Strategia Italiana per l'IA 2024-2026, queste tecnologie offrono un'opportunità senza precedenti per potenziare l'innovazione e migliorare la salute dei cittadini.

Per l'Istituto Superiore di Sanità, quale centro di riferimento nazionale, è imperativo strategico integrare queste competenze al proprio interno. L'acquisizione di una solida conoscenza del *Machine Learning* risponde direttamente alle priorità definite nel Piano Triennale di Attività 2023-2025 dell'ISS e all'Atto di indirizzo 2024 del Ministro della Salute, che promuovono l'adozione di approcci innovativi nella ricerca sanitaria.

Il corso proposto risponde a questa esigenza, fornendo i fondamenti teorici e gli strumenti pratici per applicare il *Machine Learning* – con un focus specifico sulle reti neurali profonde (*Deep Learning*) – alle scienze della salute.

Formare queste competenze significa abilitare l'ISS a consolidare la sua leadership scientifica e a guidare l'innovazione nel settore. Questo corso è, in sintesi, un investimento mirato per dotare l'Istituto degli strumenti necessari a rispondere con efficacia alle sfide attuali e future della salute pubblica.

Il corso è stato ideato e definito con la collaborazione dello Spoke 3 dell'ecosistema dello sviluppo PNRR *Rome Technopole*. Lo Spoke 3 ha l'alta formazione come suo prioritario scopo e lavora in stretta collaborazione con le Università del Lazio coinvolte nel *Rome Technopole*.



L'ISS ADOTTA UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ DEI PROCESSI FORMATIVI CERTIFICATO DA DNV ISO 9001

Mod. B5 Programma RES Rev.6 del 18/09/2023 Pag. 1 di 5



Scopo e obiettivi

Il corso ha l'obiettivo primario di fornire ai partecipanti una solida comprensione dei fondamenti teorici del *Machine Learning* e di illustrare come queste potenti tecniche di intelligenza artificiale possano essere applicate in modo efficace nel campo biomedico.

I partecipanti acquisiranno competenze per affrontare classi di problemi concreti, come:

- Classificazione di immagini mediche per il supporto diagnostico.
- Analisi di segnali biomedici (es. da sensori o esami strumentali).
- Sviluppo di modelli di classificazione e regressione a partire da dati tabulari (clinici, di laboratorio, ecc.).

L'approccio del corso enfatizzerà le metodologie per costruire modelli non solo performanti, ma anche robusti e interpretabili, capaci di operare efficacemente con i dati limitati, incompleti o rumorosi tipici della ricerca biomedica.

Obiettivi specifici

Al termine del corso, i partecipanti saranno in grado di:

- Comprendere i fondamenti del *Machine Learning*: possedere un solido framework concettuale che definisca cos'è il *Machine Learning*, come funziona e quali sono le sue principali applicazioni.
- Navigare nella letteratura scientifica: utilizzare il vocabolario e il quadro di riferimento acquisiti per esplorare in modo efficace la letteratura scientifica e le applicazioni più rilevanti del *Machine Learning*.
- Sviluppare sistemi di *Deep Learning* di base: utilizzare Pytorch per progettare, implementare e addestrare modelli di *Deep Learning* per risolvere problemi specifici.
- Applicare le conoscenze acquisite: affrontare problemi concreti di interesse applicando le tecniche fondamentali del *Machine Learning* con consapevolezza.
- Evitare errori comuni: seguire le best practice e gli approcci metodologici corretti nello sviluppo di sistemi di *Machine Learning* e *Deep Learning*, evitando gli errori più comuni.

Metodo didattico

Lezioni frontali ed esercitazioni di gruppo.

PROGRAMMA

Mercoledì 12 novembre

- 8.45 Registrazione dei partecipanti
- 9.00 *Introduzione al Machine Learning*
Guido Gigante
- 11.00 *Pipeline di apprendimento supervisionato*





Andrea Ciardiello

13.00 Chiusura della giornata

Giovedì 13 novembre

9.00 *Apprendimento non-supervisionato*
Guido Gigante

10.00 *Esercitazione: Apprendimento non-supervisionato*
Andrea Ciardiello

11.30 *Basi del Deep Learning*
Guido Gigante

12:45 *Valutare la robustezza di reti deep attraverso le perturbazioni adversarial*
Giorgia Stendardo

13.00 Chiusura della giornata

Venerdì 14 novembre

9.00 *Esercitazione: Basi del Deep Learning*
Andrea Ciardiello

11.00 *Strategie per affrontare dati "difficili" e Explainability*
Guido Gigante

13.00 Chiusura della giornata

Giovedì 27 novembre

9.00 *Segmentazione e 'object detection'*
Andrea Ciardiello

11.00 *Selecting the most predictive biomarkers with penalized regression*
Benedetta Marcozzi

12.00 *Reti generative per la creazione di dati sintetici anonimizzati a tutela della privacy negli studi osservazionali*
Giorgia Stendardo

13.00 Chiusura della giornata

Venerdì 28 novembre





- 9.00 Esercitazione: *Explainability*
Andrea Ciardiello
- 10.00 *Modelli di Machine Learning per classificazione di pazienti da segnale EEG*
Enza Cece
- 11.00 *Open set classification and uncertainty in image classification*
Alberto Tubito
- 12.00 *Digital Twins in Clinical Trials: Using AI to Enhance Mechanistic Understanding*
Cristiano Capone
- 13.00 Test di verifica dell'apprendimento
- 13.30 Chiusura del corso

DOCENTI ed ESERCITATORI

Cristiano Capone – Centro PRORA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Enza Cece – Centro IAHTA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Andrea Ciardiello – Centro PRORA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Guido Gigante – Centro PRORA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Benedetta Marcozzi – Dipartimento MACA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Giorgia Stendardo – Centro IAHTA, Istituto Superiore di Sanità, Roma
Alberto Tubito – Dipartimento di Matematica, Sapienza Università di Roma

Responsabile Scientifico

GUIDO GIGANTE
Centro Protezione dalle Radiazioni e fisica computazionale
Istituto Superiore di Sanità
E-mail: guido.gigante@iss.it

Segreteria Scientifica ed Organizzativa

ANDREA CIARDIELLO
Centro Protezione dalle Radiazioni e fisica computazionale
Istituto Superiore di Sanità
E-mail: ai4health@iss.it

INFORMAZIONI GENERALI

Sede

Aula Zampieri
Istituto Superiore di Sanità, Via Giano Delle Bella, 34 – Roma





Destinatari dell'evento e numero massimo di partecipanti

Il corso è aperto a tutti coloro che lavorano con i dati e che sono interessati alle applicazioni del *Machine Learning*, in particolare per le scienze della salute e bio-mediche.

Il corso richiede come prerequisiti una conoscenza di base del linguaggio di programmazione *Python* e dell'algebra lineare.

Saranno ammessi un massimo di 16 partecipanti.

Modalità di iscrizione e partecipazione

Per iscriversi, compilare ed inviare **entro il 5 novembre 2025** il modulo disponibile al seguente link: [DOMANDA DI ISCRIZIONE](#).

L'effettiva presenza all'evento verrà rilevata mediante registrazione dell'ingresso e dell'uscita sull'apposito registro presenze.

La partecipazione all'evento è gratuita. Le spese di viaggio e soggiorno sono a carico del partecipante.

Modalità di selezione

Le domande saranno accettate secondo l'ordine di arrivo.

Qualora dovessero superare il numero massimo consentito, sarà data priorità ai candidati che dimostreranno di possedere i prerequisiti sopra citati, necessari alla comprensione degli argomenti del corso.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Al termine del corso è prevista una prova di verifica dell'apprendimento, obbligatoria per tutti i partecipanti, che consisterà nello sviluppo, training e test di un modello di *Machine Learning*.

Inoltre, verrà somministrato un questionario di gradimento dell'evento.

Attestati

Al termine della manifestazione, ai partecipanti che ne faranno richiesta sarà rilasciato un certificato di presenza. L'attestato di partecipazione, comprensivo delle ore di formazione, verrà inviato ai partecipanti che avranno frequentato il corso per almeno l'80% della sua durata e conseguito con un successo minimo del 75% la prova di verifica dell'apprendimento.

Per ogni informazione si prega di contattare la Segreteria Scientifica al recapito sopra indicato.

[Firma elettronica del Legale Rappresentante]