



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Minor – corsi di laurea e laurea magistrale a ciclo unico**  
**MINOR IN MEDICINA DIGITALE**

Il Minor in Medicina digitale è un percorso formativo tematico interdisciplinare, complementare al corso di laurea magistrale a ciclo unico, in classe LM-41 o LM-46, a cui lo studente è iscritto (corso di studio di contesto), volto ad ampliare l'ambito di formazione prevalente e a formare figure professionali con ulteriori competenze utili per il proseguimento degli studi e per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Il programma formativo del Minor si sviluppa attraverso l'acquisizione di **20 CFU** in attività formative a carattere trasversale, in parte extracurricolari rispetto al corso di studio di contesto, e **un progetto di tesi di laurea magistrale a ciclo unico contenere riferimenti agli obiettivi formativi del Minor.**

L'iscrizione al Minor è gratuita e la relativa acquisizione è attestata nel Diploma Supplement.

Anno accademico	2024-2025
Facoltà di riferimento	MEDICINA E ODONTOIATRIA interfacoltà FARMACIA E MEDICINA, MEDICINA E PSICOLOGIA
Denominazione	MEDICINA DIGITALE (DIGITAL MEDICINE)
Lingua di erogazione	ITALIANO
Tipologia di accesso e posti disponibili	Numero programmato – n. studenti 80
Requisiti di accesso	Studenti di MEDICINA E CHIRURGIA (LM-41), ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA (LM-46) Iscritti al IV anno di corso che abbiano conseguito almeno 40 CFU del III anno di corso al momento dell'iscrizione al percorso Minor.
Modalità di accesso	Ordine di iscrizione fino a completamento posti tra gli studenti con i requisiti richiesti
Obiettivi formativi del minor	Il Minor in Medicina digitale intende formare professionisti sanitari che avranno la responsabilità di costruire una nuova semeiotica; utilizzare la telemedicina, tele-visita, tele-consulto; saper utilizzare cartelle cliniche elettroniche e fascicoli elettronici; conoscere e sapere applicare i principi di Artificial Intelligence e Network Medicine in supporto a diagnosi precoce, monitoraggio, stratificazione del rischio, terapie personalizzate di patologie ad alto impatto sul SSN; gestire banche di dati clinici e di ricerca; definire i confini dei social network e delle nuove tecnologie di comunicazione all'interno dei servizi sanitari. A questo scopo, il Minor è volto a fornire competenze digitali di base che consentano al futuro medico, in collaborazione con diverse professionalità



	(ingegneri, informatici, statistici, matematici), di sapere utilizzare le Tecnologie di Digital Health, nel quadro di una moderna ed innovativa assistenza sanitaria.
Descrizione del percorso formativo	<p>Il Minor, della durata di 3 anni, è erogato in lingua italiana e in modalità blended.</p> <p>Si consegue con l'acquisizione complessiva di <b>20 CFU</b>, di cui almeno il 30% di attività pratiche, e <b>un progetto di tesi di laurea magistrale a ciclo unico contenere riferimenti agli obiettivi formativi del Minor</b> (Delibera SA n. 218/2021 del 14 settembre 2021).</p> <p>Il Minor in Medicina Digitale ha una struttura a <b>2 moduli</b> così suddivisi: <b>8 CFU</b> di insegnamenti curriculari a scelta, <b>12 CFU</b> extra curriculari</p> <p><i><b>modulo 1</b> – da 8 CFU – riconoscibili come <u>crediti curriculari delle attività didattiche elettive (ADE) a scelta</u> tra le attività formative trasversali dell'area specifica del minor</i></p> <p><i><b>modulo 2</b> – 12 CFU – acquisibili come crediti extracurriculari a valere sia su attività formative trasversali dell'area specifica del minor, mutate dalle attività presenti nell'offerta formativa dei corsi di studio di informatica di base (INF-01)</i></p> <p>NOTA. Il modulo 1 di 8 CFU a scelta tra i 13 argomenti proposti è costituito da corsi integrati e interdisciplinari che coinvolgono docenti di differenti SSD nell'ottica dell'integrazione tra discipline prettamente mediche con quelle informatico/ingegneristiche applicate alla medicina.</p>
Composizione Comitato didattico-scientifico	<p>È stato istituito il comitato Didattico Scientifico costituito dai seguenti membri rappresentanti delle Facoltà coinvolte</p> <p><b>Comitato Didattico Scientifico</b></p> <p><b>Facoltà di Medicina e Odontoiatria</b> Prof.ssa Livia Ottolenghi (MED/28) Prof.ssa Manuela Di Franco (MED/16) Prof Alessio Molfino (MED/09) Prof. Vito Cantisani (MED/36) Prof Luigi Cinque (INF/01)</p> <p><b>Facoltà di Farmacia e Medicina</b> Claudio Di Cristofano (MED/08) Quirino Lai (MED/18)</p> <p><b>Facoltà di Medicina e Psicologia</b> Prof Fabio Lucidi (M-PSI/03) Prof Luciano De Biase (MED/11)</p> <p>I compiti del comitato Didattico-Scientifico sono stabiliti dal SA con deliberazione 218/2021 del 14 settembre 2021</p>
Percorso del minor	<p>Il Percorso del Minor strutturato in 3 anni prevede</p> <p>Al <u>1° anno</u>, l'acquisizione di basi e concetti chiave del networking; al <u>2° anno</u> gestione dei dati ed ulteriori specifiche riguardanti la telemedicina; al <u>3° anno</u>, più pratico nei confronti dell'operatività sul campo, terapie, diagnostica e</p>



	<p>tecniche avanzate di classificazione (ML). Non sono comunque previste propedeuticità</p> <p>Più dettagliatamente:</p> <p><b>1° anno del Minor</b></p> <p>Lo studente, contestualmente all'acquisizione di un numero di CFU previsti al 1° semestre del corso di studio di contesto almeno pari a 8, acquisirà basi e concetti chiave del networking mediante l'insegnamento di informatica <b>(INF/01) 12 CFU</b>, previsto nel Minor</p> <p><b><u>INFORMATICA – EXTRA CURRICULARI 12 CFU (1 CFU = 8 ore per un totale di 96 ore)</u></b></p> <p><b>INF/01</b></p> <p>L'<b>obiettivo</b> principale dell'insegnamento in oggetto consiste nel fornire allo studente i fondamenti teorici, coadiuvati da opportune capacità tecniche di base, relativamente all'area tematica nota con il nome di Tecnologia dell'Informazione e della Comunicazione (TIC)</p> <p>L'insegnamento di informatica si svolgerà in 3 moduli</p> <p>Modulo 1 - Architetture degli elaboratori</p> <p>Modulo 2 - Database e software gestionali</p> <p>Modulo 3 - Network, sicurezza e privacy</p> <p>Al termine del corso, lo studente sarà in grado di comunicare, con linguaggio adeguato e in maniera aggiornata rispetto allo stato dell'arte, le proprie competenze e le proprie esperienze in ambito TIC.</p> <p>Avrà acquisito sia una mentalità tecnica di base, sia un eccellente bagaglio culturale e terminologico, da potergli consentire di proseguire lo studio e l'ampliamento, in modo autonomo, delle tematiche acquisite.</p> <p>Lo studente saprà inoltre relazionarsi con le più recenti tecnologie di interfacciamento uomo-macchina oggi esistenti; saprà relazionarsi con gli strumenti più comuni che governano le attuali realtà produttive (i.e., sistemi informativi); saprà, in aggiunta, utilizzare funzionalità di base di alcuni degli strumenti più diffusi all'interno del mondo della TIC (i.e., linguaggio di interrogazione delle basi di dati, framework per lo sviluppo dei portali). Infine, saprà utilizzare i concetti e i costrutti basilari che consentono l'analisi approfondita dei dati (i.e., machine/deep learning, script di programmazione in MATLAB).</p> <p>Le conoscenze acquisite verranno verificate tramite test a risposta multipla</p> <p><b>2° e 3° anno del Minor</b> (5° e 6° del Cdl di contesto)</p> <p>Lo studente consegnerà <b>8 CFU</b> a scelta tra i corsi integrati- interdisciplinari.</p> <p>-----</p> <p><b>SSD NEI CORSI CURRICULARI A SCELTA</b></p> <p><b>MED/05</b> PATOLOGIA CLINICA</p> <p><b>MED/06</b> ONCOLOGIA</p> <p><b>MED/09</b> MEDICINA INTERNA</p> <p><b>MED/11</b> MALATTIE DELL'APPARATO CARDIOVASCOLARE</p>
--	--



**MED/12** GASTROENTEROLOGIA  
**MED/13** ENDOCRINOLOGIA  
**MED/16** REUMATOLOGIA  
**MED/18** CHIRURGIAGENERALE  
**MED/26** NEUROLOGIA  
**MED/28** MALATTIE ODONTOSTOMATOLOGICHE  
**MED/29** CHIRURGIA MAXILLO-FACCIALE  
**MED/34** MEDICINA FISICA E RIABILITATIVA  
**MED/36** DIAGNOSTICA PER IMMAGINI E RADIOTERPIA  
**MED/42** IGIENE GENERALE E APPLICATA  
**MED/43** MEDICINA LEGALE  
**MED/50** SCIENZE TECNICHE MEDICHE E APPLICATE

**INF/01** INFORMATICA  
**M-PSI/03** PSOMETRIA  
**ING-INF/04** AUTOMATICA  
**ING-INF/06** BIOINGEGNERIA ELETTRONICA ED INFORMATICA  
**ING-IND/04** COSTRUZIONI E STRUTTURE AEROSPAZIALI  
**ING-IND/12** MISURE MECCANICHE E TERMICHE  
**CHIM/02** CHIMICA FISICA

---

**INSEGNAMENTI CURRICULARI A SCELTA TRA I SEGUENTI**  
**PER 8 CFU (1 CFU = 12) ore per un totale di 96 ore**

**TELEMEDICINA, TELEVISITA, TELECONSULTO 1 CFU = 12 ore**  
**MED/09, MED/16, MED/13, MED/12, MED/11, MED/18**

Per *Telemedicina* si intende una modalità di erogazione di servizi di assistenza sanitaria, tramite il ricorso a tecnologie innovative, in particolare alle Information and Communication Technologies (ICT), in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente (o due professionisti) non si trovano nella stessa località (ovvero, si trovano nella stessa località, ma sono impossibilitati a incontrarsi fisicamente). Essa comporta la trasmissione sicura di informazioni e dati di carattere medico nella forma di testi, suoni, immagini o altre forme necessarie per la prevenzione, la diagnosi, il trattamento e il successivo controllo dei pazienti.

L'**obiettivo** del corso è conoscere e sapere applicare le principali tecnologie dell'informazione e della comunicazione digitali, come computer e dispositivi mobili, per accedere ai servizi sanitari da remoto e gestire l'assistenza sanitaria. Sapere effettuare le visite a distanza utilizzando sistemi o applicazioni di videocomunicazione. Sapere organizzare un teleconsulto medico per valutare condizioni cliniche particolari condividendo dati ed informazioni sulla base dello specifico *know how* di ciascun professionista. Conoscere e sapere applicare i principali ambiti del telemonitoraggio.



**CARTELLA ELETTRONICA e FASCICOLO ELETTRONICO 1 CFU = 12 ore**  
**MED/42, MED/09, MED/11, MED/12**

La *Cartella Clinica Elettronica* (CCE) è un documento digitale che viene creato e archiviato dalla struttura sanitaria che ha in cura un paziente per gestire in modo organizzato tutti i dati relativi alla sua storia clinica e garantire continuità al suo percorso di cura.

*Fascicolo Sanitario Elettronico Personale*, consiste in forme più complete di servizio che prevedono una qualche modalità di integrazione e di accesso in rete, su dati provenienti da applicazioni cliniche eterogenee. Queste varie forme vengono denominate genericamente in inglese Electronic Health Record (EHR) o *Fascicolo Sanitario Elettronico* (FSE).

**Obiettivo** del corso è conoscere e sapere utilizzare diversi tipologie di cartella clinica elettronica, conoscere i principali software dedicati per le gestioni cliniche dei ricoveri, delle prestazioni ambulatoriali, delle cure residenziali e domiciliari che vengono di norma realizzate con differenti sistemi informativi, come la cartella clinica elettronica ospedaliera, ambulatoriale, territoriale. Conoscere e sapere utilizzare il fascicolo sanitario elettronico.

**MEDICINA DI PRECISIONE e NETWORK MEDICINE 1 CFU = 12 ore**  
**MED/09, MED/46, MED/36, MED/06**

La *Network Medicine* è un approccio computazionale a carattere multidisciplinare per le patologie umane, che promuove l'integrazione delle conoscenze, oltre che l'integrazione dei dati clinici, di imaging e di dati omici. La Medicina di precisione è una Medicina personalizzata e mirata, che tiene conto delle differenze individuali in termini di genetica, microbioma, stile di vita, ambiente ecc. Essa si basa, quindi, sull'individuazione delle caratteristiche specifiche del singolo soggetto, resa possibile dalla grande varietà di parametri fisiologici rilevabili grazie alle tecnologie avanzate ormai disponibili, per l'individuazione dei trattamenti più idonei,

L'**obiettivo** principale del corso è quello di rendere gli studenti consapevoli delle opportunità e delle sfide offerte dall'applicazione degli approcci della Network Medicine alla medicina di precisione. In particolare: capire come la Network Medicine può modellare l'espressione e il decorso delle malattie; capire come gli approcci di Network Medicine possono essere utilizzati per investigare l'eziologia, la diagnosi, il trattamento e la prognosi delle malattie; capire come gli approcci di Network Medicine possono essere utilizzati per la medicina di precisione

Sapere applicare mediante le tecnologie proprie della Network Medicine i principi della Medicina di precisione

**E-HEALTH AND HEALTH COACHING A DISTANZA 1 CFU = 12 ore**  
**M-PSI/03, MED/34**

L'*Health Coaching*, conosciuto anche come *Wellness Coaching*, è un processo che facilita un percorso di salute, un'attitudine al comportamento sostenibile,



attraverso una sfida che invita il coachee ad ascoltare la propria saggezza interiore, identificare i valori trasformando i suoi obiettivi in azioni concrete.

**Obiettivo** del corso è sapere svolgere e applicare tramite gli strumenti della telemedicina una *relazione facilitante evolutiva* tra il professionista della Salute e il paziente, basata sull'individuazione e l'utilizzo delle *potenzialità personali* integrate con informazioni fornite dall'Health-Coach, per il raggiungimento di *obiettivi di miglioramento/cambiamento* autodeterminati e realizzati attraverso un *piano d'azione*.

**GESTIONE E CONDIVISIONE DEI DATI, BIG DATA 1 CFU = 12 ore**  
**MED/09, MED/36, ING-INF/06, INF/01**

*I Big Data* sono generalmente definiti come giganteschi insiemi di dati che possono essere analizzati solo dai computer (a causa del loro volume) per rivelare modelli, tendenze e associazioni, in particolare per quanto riguarda il comportamento umano.

L'analisi dei big data nel settore medico-sanitario sta determinando cambiamenti significativi poiché apporta informazioni vitali per il miglioramento delle funzioni, lo sviluppo di soluzioni all'avanguardia e il superamento delle inefficienze.

**Obiettivo** del corso. Fornire agli studenti la conoscenza, gli strumenti e le competenze per la visualizzazione e l'interpretazione dei dati. I progetti sanitari relativi ai big data richiedono elevate possibilità di visualizzazione dei dati e delle loro analisi. Sapere gestire la condivisione e la sicurezza dei dati. Sapere utilizzare le informazioni da software:

nell'ambito della medicina di complessità e di precisione;

della presa in carico dei pazienti, in particolare quelli che soffrono di patologie croniche; della continuità assistenziale socio-sanitaria;

della prevenzione e medicina predittiva;

**ANALISI DEI DATI E SEGNALI BIOMEDICI 1 CFU = 12 ore**  
**ING-INF/06, MED/11, MED/36, MED/26**

Il *Segnale biomedico* è un mezzo per convogliare informazioni provenienti dai tessuti o dagli organi biologici durante il loro funzionamento normale o patologico.

**Obiettivo** del corso è fornire allo studente gli strumenti conoscitivi e metodologici per estrarre l'informazione utile da un segnale biomedico, interpretare i risultati e convalidare i descrittori ottenuti alla luce di elementi di conoscenza del sistema biologico coinvolto, produrre innovazione nell'ambito del miglioramento delle conoscenze fisiologiche, della produzione di nuove apparecchiature mediche "intelligenti", e della definizione di nuovi protocolli clinici di prevenzione, diagnosi e cura. In particolare:

illustrare Algoritmi per l'ottimizzazione dei protocolli e della qualità delle immagini in radiologia;

descrivere i Sistemi di diagnosi assistita: applicazioni pratiche e rapporto medico-algoritmo;



illustrare Algoritmi di supporto alla decisione diagnostico-terapeutica e loro principali applicazioni mediche.

Sapere applicare nella pratica clinica le informazioni provenienti da tali segnali mediante l'uso di tecnologie digitali

**ASPETTI MEDICO LEGALI E DI SICUREZZA 1 CFU = 12 ore**  
**MED/43, ORDINE DEI MEDICI E ODONTOIATRI (docente esterno)**

La *responsabilità professionale del medico* è quella responsabilità che ricade in capo all'operatore sanitario per i danni che lo stesso ha eventualmente cagionato nell'esercizio della sua professione in capo ai pazienti che si sono sottoposti alle sue cure.

La telemedicina comporta, la trasmissione e lo scambio sicuro di informazioni e dati di carattere medico per prevenzione, diagnosi, trattamento o successivo controllo dei pazienti.

**Obiettivo** del corso è conoscere la normativa che regola la telemedicina in ambito di riservatezza dei dati, cyber sicurezza, responsabilità professionale in materia diagnostica e prescrittiva.

**TECNOLOGIE SPAZIALI PER LA TELEMEDICINA 1 CFU = 12 ore**  
**ING-IND/04, MED/09, MED/11, MED/26**

Nell'ambito delle nuove frontiere della medicina digitale le tecnologie e le applicazioni spaziali rivestono una importanza fondamentale ed offrono soluzioni innovative per le esigenze della telemedicina e dell'assistenza medica territoriale.

**Obiettivo** del corso è fornire una introduzione di base ai sistemi spaziali ed alle applicazioni e servizi da loro erogati in termini di connettività e di accesso alle informazioni, al monitoraggio delle posizioni e degli spostamenti della popolazione ed all'osservazione dallo spazio di specifiche situazioni di interesse. Sarà evidenziato nell'ambito del corso come tali tecnologie favoriscano un uso sempre più funzionale della telemedicina, garantendo ad esempio un alto livello assistenziale verso pazienti impossibilitati ad esser visti in presenza o fornendo informazioni utili al sistema sanitario per una più efficiente gestione delle emergenze sanitarie quali le crisi pandemiche.

**TECNOLOGIE DIGITALI IN ODONTOIATRIA 2 CFU = 24 ore**  
**MED/28, MED/29**

*L'odontoiatria digitale* è lo strumento di lavoro attuale per il team odontoiatrico all'avanguardia che desidera operare con strumenti odontoiatrici digitali per essere efficiente e risolutivo nella maggior parte dei trattamenti proposti a i propri pazienti, sempre ne totale rispetto dei parametri biologici e biomeccanici del paziente.

**Obiettivo** del corso è conoscere e sapere applicare il coordinamento, le applicazioni digitali in ortodonzia nella diagnosi e nella progettazione terapeutica;  
la riabilitazione implanto-protetica con sistemi di guida digitale;



l'intelligenza artificiale in odontoiatria nelle applicazioni attuali e prospettive future;  
la telemedicina nella gestione del paziente disfunzionale;  
le procedure digitali nella ottimizzazione del trattamento del paziente special need;  
la ricostruzione 3D nella pratica clinica odontoiatrica.

**SENSORISTICA APPLICATA ALLA DIAGNOSTICA E GESTIONE DELLE MALATTIE 1 CFU = 12 ore**

**CHIM/02, MED/36, MED/26, MED/11, MED/13**

Il monitoraggio continuo domiciliare è importante nella prevenzione della disabilità in condizioni di fragilità o cronicità, in alcune patologie caratterizzate da sintomi episodici e durante il distanziamento. La tecnologia fornisce strumenti sempre più accurati, indossabili ed accettabili validati per la rilevazione di fenomeni biologici.

**Obiettivo** del corso è conoscere e nuove tecnologie di sensoristica wireless che consentono un approccio radicalmente diverso e innovativo, attraverso sensori indossati facilmente e durante le quotidiane attività domestiche. Il vantaggio principale consiste nella possibilità di implementare un monitoraggio costante, raccogliendo una grande quantità di dati che assumono così una rilevanza significativa se interpretati e correlati nella maniera migliore.

sapere applicare la sensoristica alle diverse malattie, sapere raccogliere ed interpretare i dati ricevuti al fine di ottimizzare il monitoraggio delle malattie in condizioni di acuzie e di cronicità.

**MISURE PER LA DIAGNOSTICA CLINICA. 1 CFU = 12 ore**

**MED/18, ING-INF/04, ING-INF/06, MED/36, MED/05**

La sinergia tra le tecnologie digitali e i test diagnostici e l'imaging pone le basi per far progredire e migliorare l'esperienza e gli outcomes clinici dei pazienti. Può contribuire ad alleviare alcune delle limitazioni di capacità e risorse del sistema sanitario e migliorare la velocità e l'efficienza del processo di test riducendo nello stesso tempo i test non necessari.

**Obiettivo** del corso è fornire allo studente le conoscenze statistiche e metodologiche indispensabili nell'ambito della diagnostica clinica e del processo di validazione di nuove terapie, anche mediante l'impiego di software open source e fogli di calcolo per ottimizzare il processo diagnostico.

Al termine del corso lo studente saprà applicare le conoscenze acquisite nella pratica clinica

**TERAPIE DIGITALI 1 CFU = 12 ore**

**MED/26, M-PSI/03, MED/09, MED/13, MED/06**

Le *terapie digitali*, note anche con il nome di "*digital therapeutics*" (DTx) sono quelle tecnologie che offrono interventi terapeutici guidati da programmi software di alta qualità. Questi programmi sono basati su evidenza scientifica ottenuta attraverso una sperimentazione clinica rigorosa e confermatrice allo



	<p>scopo di prevenire, di gestire o di trattare un ampio spettro di condizioni fisiche, mentali e comportamentali. Costituiscono dei veri e propri interventi curativi, capaci di migliorare risultati clinici al pari di un trattamento farmacologico. Conoscere e sapere utilizzare i principali sistemi delle <i>terapie digitali</i> mirati a svolgere la funzione terapeutica andando a correggere comportamenti come scarsa partecipazione, disattenzione, comportamenti prevalenti di rifiuto e di disturbo o stati definiti disfunzionali. Applicare le terapie digitali in ambito di malattie croniche come le patologie neuropsichiatriche, metaboliche ed altro intervenendo sui comportamenti di chi le utilizza.</p> <p><b><u>INTELLIGENZA ARTIFICIALE APPLICATA IN MEDICINA E PUBLIC HEALTH - MACHINE LEARNING 1 CFU = 12 ore</u></b> <b>INF/01, MED/26, MED/36, MED/18</b></p> <p>L'Organizzazione mondiale della sanità (Oms) ha da tempo riconosciuto il potenziale valore che l'Intelligenza Artificiale (IA) può portare in ambiti come la medicina o la sanità pubblica, insieme anche alle sfide etiche che devono essere tenute in considerazione. L'IA è in grado di fornire a coloro che gestiscono i servizi sanitari enormi miglioramenti per quanto riguarda la gestione del paziente, la diagnostica, l'ottimizzazione di trattamenti, gli studi epidemiologici, il supporto a piani di preparazione pandemia, l'allocazione di risorse o le attività decisionali.</p> <p>L'IA è oramai parte dell'attività di ricerca e trova numerose applicazioni clinico-diagnostiche. Numerosi sono i sistemi operanti in vari ambiti e necessaria è la conoscenza adeguata degli strumenti per il miglioramento del decision-making.</p> <p><b>Obiettivo</b> del corso è fornire concetti generali di AI, Deep Learning, CNN, Machine learning; vantaggi e potenziali bias Illustrare Algoritmi gestionali: business analytics e command centers. Al termine del corso lo studente saprà applicare i principali concetti della IA nell'ambito della ricerca e della pratica clinica.</p>
Presentazione del percorso formativo da parte dello studente	<p><i>Il percorso formativo Minor, proposto dallo studente sarà validato dal Comitato didattico-scientifico e ratificato dalla competente struttura didattica</i></p>