



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

All. C al bando di ammissione

pubblicato in data 04/11/2014

Art. 1 - Tipologia

L'Università degli studi di Pavia attiva per il biennio accademico 2014/2016, il Master Universitario biennale di II livello in "**Statistica Medica e Genomica**" presso il Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento.

Art. 2 - Obiettivi formativi e funzioni del corso

La richiesta di statistici da parte del mercato del lavoro italiano e globale è in continua crescita da alcuni decenni. A questo fabbisogno non corrisponde in Italia un'offerta formativa quantitativamente adeguata. Il master universitario biennale di II livello in "Statistica Medica e Genomica" intende contribuire a colmare questa mancanza, proponendo un corso, che unisce l'ampia fruibilità ad un livello qualitativo professionalizzante. Il master propone concetti e tecniche relativamente elementari (gli strumenti di uso quotidiano dello statistico medico), seguiti da sviluppi decisamente più avanzati e complessi, specificamente in ambito genomico.

Il Master Universitario ha lo scopo di:

- fornire a giovani laureati una formazione post-laurea specialistica e altamente qualificata nel settore della statistica medica, epidemiologia genetica e molecolare e statistica genetica;
- rispondere alle esigenze di profili professionali richiesti da Centri di Ricerca ed Istituti Universitari, Clinical Research Organization, Osservatori Epidemiologici, Aziende che si occupano di consulenza di statistica genetica e genomica, di genotipizzazione, sequenziamento e microarrays;
- fornire profili professionali adeguati a rispondere ad una esigenza emergente determinata dalla recente e rapidissima evoluzione tecnologica in campo genetico e genomico e dall'aumentata diffusione della medicina molecolare sia in ambito accademico che ospedaliero;
- coniugare conoscenze teoriche ed esperienze pratiche, nell'ambito della interdisciplinarietà delle più attuali discipline che caratterizzano la Statistica Medica e Genomica: statistica, epidemiologia clinica e di popolazione, genetica, genomica e bioinformatica.

La formazione specialistica, derivante dal conseguimento del Master, potrà accelerare e rendere più favorevole l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro, dato il crescente fabbisogno di progettazione, analisi e valutazione di sperimentazioni cliniche e la diffusione degli studi genetici sia in ambito ospedaliero che accademico, oltre che delle tecniche di genetica molecolare in ambito diagnostico.

Sbocchi professionali

La figura professionale formata nel Master può trovare sbocco in:

- Clinical Research Organization
- Industrie Farmaceutiche, che si occupano di farmacogenomica
- Centri di Ricerca, I.R.C.C.S , C.N.R, e Laboratori Universitari
- Aziende che sviluppano biomarcatori per la individuazione precoce dello stato di malattia, per il monitoraggio dell'effetto dei farmaci e per la predizione della progressione della malattia.



Art. 3 - Ordinamento didattico

Il Master è di durata **biennale** e prevede un monte ore di **3000**, articolato in: didattica frontale, esercitazioni pratiche, tirocinio presso Università di Pavia e enti convenzionati, seminari, presso il Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento, attività di studio e preparazione individuale.

All'insieme delle attività formative previste corrisponde l'acquisizione da parte degli iscritti di **120** crediti formativi universitari (CFU), di cui **36 CFU** teorico/pratici e **84CFU** sperimentali.

La frequenza da parte degli iscritti alle varie attività formative è obbligatoria per almeno il 75% del monte ore complessivamente previsto.

Il periodo di formazione non può essere sospeso.

Non sono ammessi trasferimenti in Master analoghi presso altre sedi universitarie.

I Moduli di insegnamento sono così organizzati:

Moduli di insegnamento – I anno

Moduli/ Settore Scientifico Disciplinare	Contenuti	Ore didattica frontale	Ore esercitazioni/ laboratorio	Ore studio individuale	Totale ore	C. F.U.
A1) Elementi di statistica	1) Guida all'uso del software statistico R MED/01	5	2	20	27	4
	2) Statistica descrittiva e modelli probabilistici MED/01	4	3	14	21	
	3) Misure di occorrenza e di associazione MED/01	4	4	15	23	
	4) Principi di inferenza statistica MED/01	8	6	15	29	
Totale		21	15	64	100	
B1) Epidemiologia	1) Disegno di studi osservazionali MED/01	7	3	15	25	3
	2) Analisi di studi osservazionali MED/01	3	3	10	16	
	3) Disegno di studi clinici randomizzati MED/01	4	3	10	17	
	4) Analisi di studi clinici randomizzati MED/01	4	3	10	17	
Totale		18	12	45	75	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

C1) Statistica medica	1) Modelli lineari MED/01	8	6	20	34	4
	2) Regressione, ANOVA, ANCOVA MED/01	4	3	14	21	
	3) Modelli lineari generalizzati (GLM) MED/01	4	3	15	22	
	4) Procedure di selezione di modelli di interazione MED/01	5	3	15	23	
Totale		21	15	64	100	
D1) Genetica	1) Genetica di popolazione BIO/18	3	1	10	14	3
	2) Genoma umano, malattie mendeliane e malattie complesse BIO/18	6	1	10	17	
	3) Variabilità genetica nell'uomo BIO/18	5	1	10	16	
	4) Principi di bioinformatica BIO/18	4	9	15	28	
Totale		18	12	45	75	
E1) Epidemiologia genetica	1) Introduzione all'epidemiologia genetica MED/01	3	3	15	21	4
	2) Disegno ed analisi di studi di linkage MED/01	4	4	15	23	
	3) Disegno ed analisi di studi di associazione familiare MED/01	7	4	15	26	
	4) Disegno ed analisi di studi di associazione di popolazione MED/01	7	4	19	30	
Totale		21	15	64	100	
Totale ore parziale 1° anno		99	69	282	450	18
Tirocinio-stage 1° anno		-	-	-	1050	42
Totale ore 1° anno		-	-	-	1500	60



Moduli di insegnamento – Il anno

Moduli/ Settore Scientifico Disciplinare	Contenuti	Ore didattica frontale	Ore Esercitazioni /laboratorio	Ore studio individuale	Totale ore	C. F.U.
A2) Disegno e analisi di studi sperimentali	1) Analisi della sopravvivenza con modelli (semi- parametrici MED/01	7	4	19	30	4
	2) Analisi della sopravvivenza con dati censurati in un intervallo MED/01	4	4	15	23	
	3) Disegni e analisi di esperimenti biomedici in particolari con misure ripetute MED/01	5	3	15	23	
	4) Analisi di misure correlate serialmente con modelli lineari per effetti misti MED/01	5	4	15	24	
Totale		21	15	64	100	
B2) Statistica genetica	1) Disegno di studi di associazione genome-wide, controllo di qualità dei dati. Uso del software PLINK MED/01	5	4	15	24	4
	2) Analisi statistica di studi di associazione genome-wide con PLINK MED/01	6	4	15	25	
	3) Imputazione e analisi di studi di associazione con dati imputati MED/01	5	3	16	24	
	4) Meta analisi di studi di associazione genome wide MED/01	5	4	18	27	
Totale		21	15	64	100	
C2) Bioinformatica applicata alla	1) Next generation sequencing (NGS) MED03	3	3	10	16	3
	2) Analisi in silico	3	3	10	16	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

genetica	della funzione delle varianti genetiche MED03					
	3) Espressioni regolari e comandi in linea per la gestione di stringhe e file MED03	5	4	10	19	
	4) Guida all'uso di R/ Bioconductor MED03	5	4	15	24	
Totale		16	14	45	75	
D2) Disegno e analisi di studi bio-molecolari	1) Pre-processing di dati di microarray MED/01	5	3	15	23	4
	2) Clustering di biomarkers e espressioni geniche MED/01	5	4	19	28	
	3) Riduzione di dati bio-molecolari complessi MED/01	5	4	15	24	
	4) Modelli di pathway molecolari con equazioni strutturali e variabili/classi latenti MED/01	6	4	15	25	
Totale		21	15	64	100	
E2) Inferenza causale in medicina e genomica	1) Modelli grafici MED/01	5	3	15	23	3
	2) Randomizzazione mendeliana MED/01	5	3	10	18	
	3) Effetto diretto, indiretto e totale MED/01	4	3	10	17	
	4) Interazione gene-ambiente, gene-gene, meccanicistica e qualitativa MED/01	4	3	10	17	
Totale		18	12	45	75	

Totale ore parziale 2° anno	97	71	282	450	18
Tirocinio-stage 2° anno	-	-	-	1050	42
Totale ore 2° anno	-	-	-	1500	60

Totale ore parziale	196	140	564	900	36
Tirocinio-stage	-	-	-	2100	84
Totale ore	-	-	-	3000	120



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

Attività didattica complementare

Possono essere proposti seminari nell'ambito dei seguenti argomenti tenuti da docenti italiani e stranieri, quali:

- Suscettibilità genetica a malattie complesse (sclerosi multipla, infarto al miocardio, tumori etc.)
- Analisi di studi di screening epigenomico
- Nuovi disegni di studio per l'identificazioni di varianti causali
- Analisi di exome sequencing in pedigrees
- Network per la ricerca clinica di pathway molecolari

Art. 4 – Valutazione dell'Apprendimento

La valutazione dell'apprendimento verrà effettuata sulla base di verifiche del profitto per ogni anno e di una prova finale come di seguito indicato:

- primo anno - tre verifiche di profitto: la prima verterà sui contenuti dei corsi A1,C1, la seconda sul contenuto del corso D1, e la terza sul contenuto dei corsi B1,E1.
Le prove consisteranno in un esame scritto o orale ed in alcuni casi comporteranno l'utilizzo di software.
- secondo anno: tre verifiche di profitto: la prima verterà sul contenuto del corso A2, la seconda sui contenuti dei corsi B2,C2,D2, e la terza sul contenuto del corso E2.
Le prove consisteranno in un esame scritto o orale ed in alcuni casi comporteranno l'utilizzo di software.
- la prova finale consisterà nella discussione di una tesi sperimentale o trattazione di un tema di rilevante interesse relativa al progetto svolto durante il tirocinio.

Art. 5 - Conseguimento del Titolo

A conclusione del Master, agli studenti che hanno svolto tutte le attività ed ottemperato agli obblighi previsti, previo il superamento delle prove in itinere e della prova finale, verrà rilasciato il Diploma di Master universitario di II livello in "**Statistica Medica e Genomica**".

Art. 6 - Docenti

Gli insegnamenti del Master Universitario saranno tenuti da Docenti dell'Università di Pavia, da Docenti di altri Atenei, nonché da esperti esterni altamente qualificati.

Art. 7 - Requisiti di ammissione

Il Master è rivolto a chi abbia conseguito:

1. **diploma di laurea specialistica, ai sensi del D.M. n. 509/1999, in una delle seguenti classi:**
 - Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche (9/S)
 - Farmacia e farmacia industriale 14/S
 - Biotecnologie agrarie 7/S
 - Biologia 6/S
 - Fisica 20/S
 - Ingegneria biomedica 26/S
 - Matematica 45/S
 - Medicina e chirurgia 46/S
 - Medicina veterinaria 47/S
 - Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria 50/S
 - Metodi per l'analisi valutativa dei sistemi complessi 48/S
 - Statistica demografica e sociale 90/S
 - Statistica per la ricerca sperimentale 92/S
 - Statistica economica, finanziaria ed attuariale 91/S
 - Scienze biologiche (6/S)
 - Informatica 23S



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

- Biotecnologie Industriali 8S
- Scienze e Tecnologia per l'Ambiente e il Territorio (82S)
- Scienze e Tecnologie Agroalimentari (78S)

2. diploma di laurea magistrale, ai sensi del D.M. n. 270/2004, in una delle seguenti classi:

- Biologia (LM-6)
- Biologie agrarie (LM-7)
- Farmacia e farmacia industriale LM-13
- Fisica LM-17
- Ingegneria biomedica LM-21
- Matematica LM-40
- Medicina e chirurgia LM-41
- Medicina veterinaria LM-42
- Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria LM-44
- Scienze statistiche LM-82
- Scienze statistiche attuariali e finanziarie LM-83
- Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche (LM-9)
- Biotecnologie Industriali LM8
- Scienze della Natura LM-60
- Scienze e Tecnologia per l'Ambiente e il Territorio (LM75)
- Scienze e Tecnologie Alimentari (LM70)
- Informatica LM18

3. diploma di laurea secondo i previgenti ordinamenti in:

- Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
- Farmacia
- Scienze Biologiche
- Matematica
- Statistica
- Ingegneria elettronica
- Medicina e chirurgia

Altri titoli di studio saranno valutati dal Collegio dei Docenti ai soli fini dell'ammissione.

Il numero massimo degli iscritti è previsto in **25** unità.

Il numero minimo per attivare il corso è di **10** iscritti.

Il Collegio docenti potrà altresì valutare se sussistano le condizioni per ampliare il suddetto contingente di posti.

Nel caso in cui il numero degli aspiranti sia superiore a quello massimo previsto, verrà effettuata, da parte di una Commissione composta dal Coordinatore del Master e da due membri del Collegio dei docenti, una selezione e formulata una graduatoria di merito, espressa in centesimi, determinata sulla base dei seguenti criteri di valutazione:

1. Fino ad un massimo di punti **4** per il voto di laurea, così determinato: $(\text{voto di laurea} \times 40)/110$
2. Fino ad un massimo di **40** punti per i seguenti esami sostenuti nel corso della carriera universitaria:
 - 8 punti per l'esame di STATISTICA o MATEMATICA o affini
 - 8 punti per l'esame di GENETICA o affini
 - 8 punti per l'esame di INFORMATICA/BIOINFORMATICA o affini
 - 8 punti per l'esame di BIOINGEGNERIA o affini
 - 8 punti per l'esame di BIOTECNOLOGIE o FARMACOLOGIA o affini
3. fino ad un massimo di **20** punti per ogni altro eventuale titolo pertinente, così ripartiti:
 - Tesi pertinente fino a 7 punti
 - Scuola di specializzazione pertinente 2 punti



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

- Master pertinente 2 punti per ciascun master
- Dottorato di ricerca pertinente fino a 6 punti
- Borsa o assegno di ricerca pertinenti fino a 3 punti (1 punto per anno)
- Attività di ricerca pertinente fino a 3 punti (1 punto per anno)

In caso di ex aequo all'ultimo posto disponibile in graduatoria sarà ammesso il candidato più giovane di età.

In caso di rinuncia di uno o più candidati, i posti resisi disponibili saranno messi a disposizione dei candidati che compaiono nella graduatoria finale, fino ad esaurimento dei posti stessi, secondo la graduatoria di merito.

Art. 8 - Termine di presentazione delle domande di ammissione

I candidati devono inviare la domanda di ammissione secondo le modalità stabilite dal bando a decorrere **dal 4 novembre** ed **entro il termine del 28 gennaio 2015**

Art. 9 - Allegati alla domanda di partecipazione

I candidati devono allegare alla domanda di partecipazione al master la dichiarazione¹ sostitutiva di certificazione/dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà relativa a quei requisiti richiesti per l'ammissione e per l'eventuale selezione, che non possono essere dichiarati nella procedura on-line e, nello specifico:

- esami sostenuti nel corso della carriera universitaria e relativi ai seguenti insegnamenti:
 - STATISTICA o MATEMATICA o affini
 - GENETICA o affini
 - INFORMATICA/BIOINFORMATICA o affini
 - BIOINGEGNERIA o affini
 - BIOTECNOLOGIE o FARMACOLOGIA o affini
- titoli pertinenti alle tematiche del master (vedasi art.7)

I requisiti richiesti dal bando devono essere posseduti entro il termine previsto per la presentazione della domanda di ammissione.

Art. 10 - Contributo di ammissione

L'iscritto al Master dovrà versare per l'a.a. 2014/2015 la somma di € 2.800 annui comprensiva di: € **16,00** (imposta di bollo), € **4,51** (quota per Assicurazione integrativa infortuni), € **133,00** ("*Rimborso spese per servizi agli studenti*"), € **2,00** ("*Fondo cooperazione e conoscenza*").

Per l'a.a. 2014/15 tale importo si versa in due rate: la prima, di importo pari a € **1.800** all'atto dell'immatricolazione, la seconda di importo pari a € **1.000** entro il termine del **29 maggio 2015**.

I pagamenti effettuati oltre i termini stabiliti comportano il versamento di un contributo di mora dell'importo stabilito dal CdA in riferimento alle previsioni del Regolamento sulla contribuzione.

Art. 11 – Borse di studio

L'**INPS** (Istituto Nazionale di Previdenza Sociale), nell'ambito delle iniziative attuate attraverso il Bando Homo Sapiens Sapiens, finanzierà borse di studio in favore degli iscritti, figli e orfani di iscritti e di pensionati della Gestione Dipendenti Pubblici che intendano partecipare al Bando di Concorso, fino ad un massimo di **8** contributi dell'importo unitario di € **5.600,00** (€ **2.800,00** per ciascun anno) finalizzati alla copertura totale della quota di iscrizione.

Tali contributi saranno assegnati sulla base della graduatoria di merito formulata secondo i criteri di selezione stabiliti all'art. 7 e secondo i requisiti richiesti dall'INPS e riportati nel bando di concorso disponibile sul sito internet: <http://www.inps.it/portale/default.aspx?itemdir=9900>

¹ la modulistica è scaricabile dal sito web <http://www.unipv.eu/on-line/Home/Didattica/Post-laurea/Master/MasterIlivello.html>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

Art. 11 – Sito web della segreteria organizzativa di cui all’art. 8 del bando di ammissione

Qualsiasi comunicazione ai candidati verrà resa nota mediante pubblicazione al seguente **sito web del Dipartimento di Scienze del sistema nervoso e del comportamento**: www.unipv.it/master-stat-med-genomica.

Per informazioni relative all’organizzazione del corso:

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Università degli studi di Pavia – Dipartimento di Scienze del sistema nervoso e del comportamento – Via Bassi 21 – 27100 Pavia

Proff. Luisa Bernardinelli, Mario Grassi – Coordinatori Master
Dott. Gianfranca Corbellini, Anna Zanaboni – segreteria amministrativa
Via Bassi 21 – 27100 Pavia
Tel. 0382 98.7526 – 7187 – e-mail: dbbs.master@unipv.it (preferibilmente contattare via e-mail)

EA/NF/SB