



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

**All. J al bando di ammissione
pubblicato in data 30/10/2015**

ART. 1 - TIPOLOGIA

L'Università degli studi di Pavia attiva, per l'a.a. 2015/2016, presso il Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento, il Master Universitario biennale di II livello in "**Statistica medica e genomica**".

Edizione: IV

ART. 2 - OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO E SBocchi PROFESSIONALI

Il master universitario biennale di II livello in "Statistica medica e genomica" propone un corso che unisce l'ampia fruibilità ad un alto livello 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, soprattutto in ambito genomico. Per esempio, la predizione dell'evoluzione della malattia e della risposta farmacologica in un paziente, lo studio della suscettibilità dei pazienti al trattamento farmacologico, che appare legata a particolari menomazioni del genoma del virus patogeno. Finora la Statistica Medica è usata professionalmente solo in ambito di ricerca clinica e sanità pubblica; è perciò opportuno che i suoi futuri praticanti acquisiscano familiarità con problematiche attualmente di maggiore sviluppo metodologico, quali quelle della statistica genomica. La peculiarità del Master è di provvedere, unico in Italia, alla formazione completa dello statistico medico-genomico, figura professionale della quale gli istituti di ricerca fanno sempre più pressante richiesta. Specificamente, il Master 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.

Il Master ha la funzione di 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.

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.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

ART. 3 - ORDINAMENTO DIDATTICO

Il Master è di durata **biennale** e prevede un monte ore di **3000 ore totali**, articolato in: didattica frontale, esercitazioni pratiche, tirocinio presso l'Università di Pavia ed 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)**.

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:

I ANNO

Insegnamento/ Modulo	SSD	Contenuti	Ore** didattica frontale	Ore ** esercitazioni /laboratorio	Ore** studio individuale	Totale ore	CFU
A1) Elementi di statistica	MED/01	1) Guida all'uso del software statistico R 2) Statistica descrittiva e modelli probabilistici 3) Misure di occorrenza e di associazione 4) Principi di inferenza statistica	24	16	60	100	4
B1) Epidemiologia	MED/01	1) Disegno di studi osservazionali 2) Analisi di studi osservazionali 3) Disegno di studi clinici randomizzati 4) Analisi di studi clinici randomizzati	18	12	45	75	3
C1) Statistica medica	MED/01	1) Modelli lineari 2) Regressione, ANOVA, ANCOVA 3) Modelli lineari generalizzati (GLM) 4) Procedure di selezione di modelli di interazione	24	16	60	100	4



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

D1) Genetica	BIO/18	1) Genetica di popolazione 2) Genoma umano, malattie mendeliane e malattie complesse 3) Variabilità genetica nell'uomo 4) Principi di bioinformatica	18	12	45	75	3
E1) Epidemiologia genetica	MED/01	1) Introduzione all'epidemiologia genetica 2) Disegno ed analisi di studi di linkage 3) Disegno ed analisi di studi di associazione familiare 4) Disegno ed analisi di studi di associazione di popolazione	24	16	60	100	4
Totale ore parziale I anno			108	72	270	450	18
Tirocinio-Stage I anno						1050	42
Totale ore						1500	60

II ANNO

Insegnamento/Modulo	SSD	Contenuti	Ore Didattica frontale	esercitazioni/oni/laboratori	Ore Studio individuale	Totale ore	CFU
A2) Disegno e analisi di studi sperimentali	MED/01	1) Analisi della sopravvivenza con modelli (semi-) parametrici 2) Analisi della sopravvivenza con dati censurati in un intervallo 3) Disegni e analisi di esperimenti biomedici in particolari con misure ripetute 4) Analisi di misure correlate serialmente con modelli lineari per effetti misti	24	16	60	100	4
B2) Statistica genetica	MED/01	1) Disegno di studi di associazione genome-wide, controllo di qualità dei dati. Uso del software PLINK 2) Analisi statistica di studi di associazione genome-wide con PLINK 3) Imputazione e analisi di studi di associazione con dati imputati	24	16	60	100	4



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

C2) Bioinformatica applicata alla genetica	MED/03	1) Next generation sequencing (NGS) 2) Analisi in silico della funzione delle varianti genetiche 3) Espressioni regolari e comandi in linea per la gestione di stringhe e file 4) Guida all'uso di R/ Bioconductor	18	12	45	75	3
D2) Statistica genomica	MED/01	1) Pre-processing di dati di microarray 2) WGCNA: analisi di co-espressioni di geni 3) GO enrichment, pathway/PPI analysis 4) Modelli di pathway molecolari con equazioni strutturali e variabili/classi latenti	24	16	60	100	4
E2) Inferenza causale in medicina e genomica	MED/01	1) Modelli grafici 2) Randomizzazione mendeliana 3) Effetto diretto, indiretto e totale 4) Interazione gene-ambiente, gene-gene, meccanicistica e qualitativa	18	12	45	75	3
Totale ore parziale II anno			108	72	270	450	18
Tirocinio-Stage II anno						1050	42
Totale ore						1500	60

Totale ore I+II anno	216	144	540	900	36
Tirocinio-Stage I+II anno				2100	84
Prova finale					
Totale ore				3000	60

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:

- Le verifiche di profitto del primo anno sono tre con un voto medio complessivo. 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 e in alcuni casi comporteranno l'utilizzo di software.
- Le verifiche di profitto del secondo anno sono tre con un voto medio complessivo. La prima verterà sul contenuto del corso A2, la seconda sui contenuti dei corsi B2, C2, D2, e la terza sul



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

contenuto del corso E2. Le prove consisteranno in un esame scritto o orale e 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, ai partecipanti che abbiano svolto tutte le attività ed ottemperato agli obblighi previsti, 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.

Il Master si caratterizza per una rilevante componente di Docenti da Enti di ricerca e da qualificate Università italiane e straniere.

ART. 7 - REQUISITI DI AMMISSIONE

Il Master è rivolto a chi abbia conseguito il:

1. **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 LM-8
- Scienze della Natura LM-60
- Scienze e Tecnologia per l'Ambiente e il Territorio (LM-75)
- Scienze e Tecnologie Alimentari (LM-70)
- Informatica LM-18

2. **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



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

- Informatica 23/S
- Biotecnologie Industriali 8/S
- Scienze e Tecnologia per l'Ambiente e il Territorio 82/S
- Scienze e Tecnologie Agroalimentari 78/S

3. diploma di laurea secondo il previgente ordinamento 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 pari a **25** unità.

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

Il Collegio docenti potrà 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 docenti del Master, 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 **40** punti 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
 - 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.

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 30 ottobre 2015 ed entro il termine del 10 febbraio 2016**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

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 ai sensi dell'articolo 7, punto 3. **In caso di sottomissione della tesi, presentare un riassunto di massimo n°2 pagine**

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

ART. 10 – TASSE E CONTRIBUTI

Immatricolazione

L'iscritto al Master dovrà versare per l'a.a. **2015/2016** la somma di **€ 2.800** comprensiva di: **€ 16,00** (imposta di bollo), **€ 4,51** (quota per Assicurazione integrativa infortuni), **€ 134,00** ("Rimborso spese per servizi agli studenti"), **€ 2,00** ("Fondo cooperazione e conoscenza").

Per l'a.a. 2015/16, tale importo si versa in un'unica rata all'atto dell'immatricolazione.

Prova finale

Per essere ammessi alla prova finale i candidati devono presentare apposita domanda di ammissione in marca da bollo da € 16,00 ed effettuare il versamento di € 97,00² (di cui € 16,00 quale imposta di bollo sulla pergamena assolta in modo virtuale) quale contributo per il rilascio della pergamena

ART. 11 – BORSE DI STUDIO

L'INPS (Istituto Nazionale di Previdenza Sociale) erogherà fino ad un massimo di **5** contributi dell'importo unitario di **€ 5.600,00** (**€ 2.800,00** per ciascun anno) finalizzati alla copertura totale della quota di iscrizione in favore dei figli e degli orfani di:

- dipendenti e pensionati iscritti alla Gestione Unitaria delle prestazioni creditizie e sociali (art.1,c.245 della legge 662/96);
 - pensionati utenti della Gestione Dipendenti Pubblici;
- che intendano partecipare al presente Bando di Concorso.

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?sID=%3b0%3b9653%3b9660%3b9666%3b9667%3b&lastMenu=9667&iMenu=1&iNodo=9667&p4=2>

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

² Il pagamento va effettuato tramite MAV seguendo la medesima procedura descritta per il versamento del contributo di ammissione. Si fa presente che l'importo potrebbe essere aggiornato con delibera di Consiglio di Amministrazione in data successiva alla pubblicazione del presente bando.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

ART. 12 – 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:

<http://ssnc.unipv.it/msmg/>

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 – segreteria

Via Bassi 21 – 27100 Pavia

Tel. 0382 98.7526 – e-mail: dbbs.master@unipv.it (preferibilmente contattare via e-mail)

MS/EA/CG/sb