

Call di Ateneo per il finanziamento di progetti dipartimentali di sviluppo e miglioramento della didattica (Linea B)

Scheda di Progetto

Titolo del progetto: Ottimizzare l'impegno didattico

Obiettivi strategici di riferimento: ridurre la richiesta di docenza a contratto (con conseguente riduzione spesa didattica mobile), rendere omogenei gli insegnamenti e mettere in comune corsi di introduzione alle tecniche matematiche e informatiche nell'ottica del miglioramento della didattica per poi declinarsi in contenuti interdisciplinari e transdisciplinari. Offrire didattica in maniera continuativa su programmi e docenti cercando una ottimizzazione dell'impegno didattico.

Obiettivi specifici del progetto: Accorpate insegnamenti (di base e non) aventi programmi simili. Identificare corsi di base (sia a livello matematico che informatico i.e. machine learning, AI, introduzione ai linguaggi di programmazione, in particolare a Python) che risultano essere trasversali a diversi corsi di studio.

Descrizione degli obiettivi del progetto: Portare la richiesta di didattica a contratto ad un volume gestibile e allo stesso tempo programmare dei corsi che possano rispondere alle nuove esigenze computazionali (corsi di apprendimento delle basi di machine learning, Python, AI) dei vari dipartimenti in modo che ogni nuova iniziativa si possa basare su questi corsi per poi declinarsi secondo gli indirizzi dei dipartimenti (senza dover attivare di volta in volta corsi ad hoc). Abbassare la didattica a bando, offrire copertura istituzionale.

Analisi della situazione didattica del Dipartimento (massimo 5.000 caratteri): Alla data dell'approvazione dei compiti didattici per l'anno accademico 2023/24 (cioè in febbraio 2023) i docenti afferenti al DM erano in grado di offrire coperture didattiche per un totale di circa 13340 ore, di cui circa **8300 ore su corsi di laurea, laurea magistrale e dottorato facenti capo alla Scuola di Scienze e circa 5040 ore su corsi di studio di altre Scuole. Solo 96 sono dedicate al dottorato.**

A fronte di questo impegno didattico rimangono comunque, per l'anno accademico in corso, circa 3070 ore scoperte, di cui circa 1080 ore su corsi di laurea e laurea magistrale di responsabilità del DM e circa 1990 ore su corsi di studio di altre Scuole.

Alla data odierna (dicembre 2023) i docenti afferenti al DM sono:

- 63 PA (tempo pieno)
- 2 PO (tempo definito)
- 34 PO (tempo pieno)
- 11 RTDB
- 13 RTDA
- 9 RU

Valutando l'impegno didattico di PA e PO a tempo pieno pari a 120 ore, di PO a tempo definito pari a 80 ore, di RTDB/RTT pari mediamente a 72 ore, di RTDA pari mediamente a 56 ore, di RU pari mediamente a 48 ore, si ottiene una "potenzialità didattica" totale di 13752 ore.

Questo numero totale di ore di didattica erogabili come compito istituzionale può arrivare a circa 14000 aumentando il carico didattico dei ricercatori.

Per il prossimo anno accademico ci saranno i collocamenti a riposo dei professori Iovita e Montanaro e le seguenti probabili nuove prese di servizio sulla base della prima parte del piano Budget 22-24:

- 1 RTDA MAT/07 (Chiara Caracciolo)
- 1 RTDB MAT/02 (bando pubblicato il 21 giugno)
- 1 RTDB MAT/03 (bando pubblicato il 21 giugno)
- 1 RTDB MAT/07 (bando pubblicato il 21 giugno)
- 1 PA MAT/06 (Giovanni Conforti, interdip. con Bio – Geo – DSB)
- 1 RTDB MAT/08 (bando pubblicato il 2 agosto, interdip. con DIMED)
- 1 RTDB INF/01 (bando pubblicato il 2 agosto, interdip. con DSEA)
- 1 RTDA MAT/01 o MAT/04 (bando pubblicato il 9 ottobre, interdip. con FISSPA)
- 1 RTDA SECS-S/06 (bando pubblicato l'8 novembre)
- 3 RTDA (MAT/02, MAT/05, MAT/09) (bando pubblicato il 4 dicembre)
- 1 PO MAT/06 (Giacomin, chiamata diretta non ancora operativa)
- 1 PA MAT/02 (Labardini Fragosio, chiamata diretta non ancora operativa)
- 1 RTT MAT/08 (in proper prima fase budget 22-24)

– 1 RTT MAT/01 oppure MAT/04 (in proper prima fase budget 22-24)

Con tutte queste nuove prese di servizio, e considerando anche il pensionamento dei prof. Iovita e Montanaro, la “potenzialità didattica” del DM aumenterà di circa 1000 ore, per cui il numero totale di ore scoperte dovrebbe scendere a circa 1460.

Oltre a tutte le posizioni sopra elencate ci saranno anche le seguenti (già previste e/o deliberate: fase 2 linea A e operazioni RTDA e riequilibrio PNRR)

– 9 RTT

– 1 PA MAT/05 (esterno)

– 1 RTDA MAT/02 (recupero posizione di Federico Bambozzi)

– 3 RTDA (MAT/03, MAT/06, INF/01) (tramite riequilibrio PNRR, fondi propri, BIFED)

Queste ultime posizioni dovrebbero portare ad un ulteriore incremento della “potenzialità didattica” del DM pari a circa 990 ore.

Si può quindi prevedere che, se tutte le posizioni verranno coperte (e preventivando in particolare 1288 ore a carico di RTDA) il numero totale di ore scoperte dovrebbe scendere a circa 470 (salvo ulteriori pensionamenti o attivazione di nuovi corsi di studio).

Con l'eventuale accorpamento (o mutuaione) di alcuni insegnamenti (e questo è tra gli obiettivi del progetto) questo numero stimato di ore scoperte potrebbe essere ulteriormente ridotto, portando a una conseguente riduzione del numero di ore con didattica precaria e/o a bando.

Per arrivare a poter erogare questo numero di ore di didattica si è fatto uso del massimo numero di operazioni ad alto contenuto di “potenzialità didattica” (prevalentemente PA e RTT esterni, pochi passaggi da PA a PO interni, e ricorso quanto più possibile allo strumento della chiamata diretta) e si sono utilizzate in modo molto spinto tutte le possibili assunzioni di RTDA, sfruttando al massimo le loro potenzialità didattiche.

Situazione RTDA: nel conteggio precedente riguardante la copertura didattica abbiamo messo in conto 13 RTDA attualmente presenti nel DM, i quali, con l'aggiunta delle previste posizioni a venire, diventeranno 23. In effetti solo 4 di queste posizioni sono da annoverare nell'ambito del PNRR e del relativo riequilibrio. **La didattica erogata dagli RTDA, quasi interamente su corsi di base per un ammontare di circa 1288 ore**, è per sua natura precaria e quindi a termine e non è in grado di assicurare una soluzione continuativa. Anche perché si deve tener conto che dei 42 ricercatori che hanno preso servizio nel DM in questi ultimi anni, solo 11 sono rimasti al DM in “filiera”: la maggioranza ha trovato posto in altri atenei e, molto spesso, prima dei 3 anni di contratto, lasciando quindi completamente scoperti gli insegnamenti loro assegnati.

Descrizione del progetto (massimo 10.000 caratteri):

Il dipartimento ha usufruito della fase 2 linea B del PNRR (con 9 RTT e un 1 PA esterno), ma come mostra l'analisi della situazione didattica i problemi di copertura degli insegnamenti sono ancora consistenti e a questi si aggiungono varie nuove richieste di tematica computazionale.

Al suo interno il DM ha due corsi triennali (matematica e informatica). Per entrambi si vorrebbe lo sdoppiamento: per matematica (circa 200 matricole: numerosità di riferimento 75/100 studenti!) lo sdoppiamento porterebbe ad un minore drop-out, per informatica (circa 215 matricole/numero programmato) sdoppiare significherebbe aumentare il numero programmato o addirittura eliminarlo (auspicabile vista l'alta richiesta di laureati, anche triennali). Al momento è stato possibile farlo parzialmente solo il primo anno. Il DM si è fatto promotore negli ultimi anni di alcune LM di successo (Data Science e Cybersecurity), con un alto numero di iscritti e richieste di copertura. La nuova LM in “Computational Finance” ha cercato di utilizzare al massimo le mutuaioni, al fine di ridurre le necessità di ulteriori coperture didattiche.

Al DM viene richiesto di coprire quasi tutti i corsi di base e avanzati in matematica e informatica nei vari CCS del nostro ateneo. Ogni nuova laurea con un insegnamento di “calculus” (1 o 2) o una introduzione al “computational” (informatico o matematico in senso lato) richiede al DM un aiuto in termini didattici. L'idea del nostro progetto è quella di cercare di ottimizzare le nostre offerte per cercare di mettere in comune (mutuaione) corsi con argomenti simili e con numero di studenti compatibile (azione non possibile su tutti i CCS: visto che in DII, DEI, DTG, DSEA, DiBIO c'è una media di circa 180 studenti per canale con punte superiori ai 220).

Problematicità incontrate:

1) aule: cercando di mettere in comune gli insegnamenti vi è anche il problema di reperire aule sufficientemente capienti (aule da 150/200 studenti): il problema dovrebbe essere superato con il completamento del nuovo HUB alla fiera.

2) laboratori informatici: se il numero di utenti di un corso computazionale aumenta occorrono laboratori informatici più capienti. Parliamo di laboratori informatici "classici" dove il docente può muoversi tra le postazioni (non come le aule attrezzate a laboratorio, utili per esami/esercitazioni individuali, ma non come laboratori poiché il docente non può raggiungere lo studente). **Per questo il DM ha pianificato a novembre 2023 circa 330K euro di fondi propri** per poter allargare il lab140 in modo da ottenere un laboratorio con una capienza di circa 200 persone.

3) In alcuni corsi di studio la matematica di base risulta spesso un motivo di drop-out: riteniamo che un'offerta continuativa (non basata su bandi) possa risolvere questa problematica. È tuttavia chiaro che non possiamo pensare di riuscire a coprire tutte le classi piccole dove si offra una didattica "taylored" sulle esigenze specifiche. Non ultimo vi è una certa reticenza dei vari dipartimenti a cambiare uno status quo anche per motivi organizzativi.

Linee di azione intraprese dal DM:

- a) All'interno della Scuola di Scienze sono stati attivati due nuovi corsi di laurea triennale in lingua inglese: *Biology of Human and Environmental Health* (con 105 matricole nel 23/24) e *Earth and Climate Dynamics* (con 51 matricole nel 23/24). Per entrambi questi CCS, nel primo semestre, viene erogato un corso di Calculus. Si è quindi proposto di accorpere questi due insegnamenti e i presidenti dei rispettivi CCS si sono detti d'accordo.
- b) Prendendo spunto dalla nuova LM in "Computational Finance" e dalla nuova LM in "Quantitative and Computational Biosciences" abbiamo constatato l'importanza di offrire dei corsi di base che forniscano i concetti di base di programmazione, Machine Learning, AI, che poi si possano declinare in ambito economico, biologico, chimico, farmaceutico. Abbiamo quindi iniziato un percorso con i corsi di LM in Computational Finance (assieme ai corsi delle varie LM in economia) e con il futuro corso in "Quantitative and Computational Biosciences" per progettare un insegnamento comune di 3 cfu di Introduzione a Python che poi dovrebbe declinarsi nelle applicazioni su ciascuna LM per il proprio SSD. La nostra aspettativa è che tale insegnamento possa essere offerto a tutte le nuove possibili lauree che richiedano queste expertises e non solo nel caso del linguaggio Python. Il programma comune è già stato definito e ha trovato l'accordo dei due dipartimenti coinvolti. Si tratta quindi di un possibile programma in comune per un corso di 3 cfu di Python che si possa utilizzare in corsi della LM di economia e la LM in "Quant. and Comp. Biosciences". Il problema sorto per la sua implementazione è l'allestimento del laboratorio per circa 200 persone (pianificato dal DM con importo di 330K), per cui i tempi (presenza di amianto) non sono stimabili. Appena i tempi saranno certi i due dipartimenti coinvolti (DSEA e DiBIO) si sono detti pronti a continuare la progettualità.
- c) Si pensa di utilizzare questa formula di "corso base" fruibile da parte di molte LM anche per un corso di Machine Learning. Si è quindi approntato un programma di Machine Learning "applicato" per risolvere, in modo efficace, problemi reali. Il corso ha un taglio applicativo con lezioni in laboratorio e i prerequisiti sono basi di statistica, probabilità e analisi, quindi potenzialmente usato da un ampio spettro di lauree: Chimica, Biologia, Farmacia, Economia, Geoscienze, Biomedicina. Si ritiene che questo programma possa essere comune a tutti quei corsi di laurea (anche nuovi) che abbisognano di un approccio computazionale: si tratterà di 6CFU su cui ogni singola LM collegherà le proprie applicazioni.
- d) In LM in Mathematics: si è previsto l'accorpamento di due corsi con basso numero di esami: Homology and Cohomology e Topology 2 in Algebraic Topology, lo stesso è stato fatto per i corsi di Complex analysis e Functions of Several Complex Variables, fusi in Functions of Complex Variables. All'interno dei CCS in ambito informatico è stata avviata una ricognizione degli insegnamenti con numero medio di esami annuo non sufficiente da giustificare la loro attivazione futura. Gli insegnamenti individuati che mostreranno criticità permanenti in tal senso saranno soggetti a chiusura o accorpamento. Uno dei primi problemi che abbiamo incontrato nell'attuazione della ottimizzazione (mutuazione) è quello dell'alto numero di studenti e dell'alto numero di CCS coinvolti. Ad esempio il corso di "Financial Mathematics for Data Science" è mutuabile da 3 corsi di studio con un grande numero di studenti per una LM. Un corso analogo dovrebbe essere offerto anche alla LM in Computational Finance creando un vero problema di congestione. Si è quindi ottimizzata la situazione aprendo un corso "Stochastic Finance" mutuabile da Data Sciences e Computational Finance e

mantenendo l'altro per il corso in Matematica e Math. Eng., realizzando un equilibrio nel numero di studenti frequentanti.

- e) Polo di Agraria. In questo caso, negli anni scorsi, era già stata realizzata una ottimizzazione con il TESAF (accorpamento di due corsi). Abbiamo quindi proposto l'accorpamento in 2 insegnamenti dei 4 attuali di matematica del DAFNAE (2 dei quali sono attualmente coperti con bandi): il progetto non è andato a buon fine a causa di problemi logistici, relativi alla disponibilità di aule quindi il DAFNAE ricorrerà ancora a bandi. Riteniamo però che questa nostra proposta possa mettere le basi per una futura implementazione, come ci hanno promesso dal DAFNAE.
- f) Corsi di matematica per le lauree della Scuola di Scienze: negli anni scorsi sono già stati realizzati con successo accorpamenti di insegnamenti di matematica per diversi CCS: sono stati unificati gli insegnamenti della laurea in Scienze Naturali e Ambientali e della laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente, un altro esempio è l'accorpamento degli insegnamenti di matematica delle lauree in Chimica, Chimica Industriale e Scienza dei Materiali. Si è quindi ipotizzato un analogo accorpamento tra l'insegnamento di matematica del primo anno (1 semestre) di Chimica e Tecnologia Farmaceutiche e quello di Scienze Geologiche, per un totale complessivo di circa 170 studenti allo stato attuale. In questo caso c'è però una piccola discrepanza sui contenuti di questi due insegnamenti, quindi l'eventuale mutazione richiederebbe una modifica dei contenuti degli insegnamenti di Istituzioni di Matematica 1 e Istituzioni di Matematica 2 con Elementi di Statistica della laurea in Scienze Geologiche. Nel dettaglio, si dovrebbero anticipare a Istituzioni di Matematica 1 gli argomenti di statistica e calcolo delle probabilità (attualmente presenti in Istituzioni di Matematica 2) e posticipare a Istituzioni di Matematica 2 gli argomenti di algebra lineare e geometria analitica (attualmente presenti in Istituzioni di Matematica 1). Questo richiederebbe una modifica dei programmi: non siamo riusciti a implementare tale trasformazione in questo anno. A questo si deve aggiungere il timore, manifestato dai dipartimenti coinvolti, che un accorpamento dei due corsi, producendo una classe numerosa, porti a un aumento del drop-out: il DM risponde che una didattica erogata in modo istituzionale porterebbe invece a migliori risultati. I due dipartimenti coinvolti si sono comunque detti disponibili.
- g) Corsi per la LM in Mathematical Engineering (DICEA): per il prossimo anno accademico si prevede che il corso di "Introduction to PDE's" (MAT06) venga accorpato con l'analogo insegnamento con lo stesso titolo della LM in Mathematics. Oltre a ciò si prevede anche la mutazione del corso di Dynamical Systems (MAT07) della LM in Math. Engineering con l'analogo corso della LM in Physics.

Dipartimenti coinvolti con il relativo impegno didattico richiesto a ciascun dipartimento:
nessuno

Coerenza del progetto con la programmazione del dipartimento (massimo 5.000 caratteri):

In questa programmazione il dipartimento di matematica ha privilegiato l'incremento della sua potenzialità didattica per due motivi: offrire didattica migliore agli altri dipartimenti (cioè didattica istituzionale, non a bando), offrire una didattica di servizio (sia di matematica che di informatica) ottimizzata e cercare di venire incontro all'incremento delle immatricolazioni nelle sue due lauree triennali: matematica e informatica. D'altro canto, si ritiene che una omogeneizzazione e ottimizzazione degli insegnamenti possa essere di aiuto alla complessiva programmazione didattica di ateneo, accompagnata da una didattica erogata in modo continuativo e un minore uso della spesa in didattica mobile in toto da parte di tutti i dipartimenti di UNIPD. Queste sono tra le linee che abbiamo perseguito come dipartimento e che si declinano anche in questo progetto sia a livello di incremento di didattica, sia di didattica erogata in modo continuativo. Il DM ritiene che questo progetto abbia gettato le basi anche per un possibile ripensamento da parte degli altri dipartimenti sull'uso della didattica mobile per la copertura dei corsi di base di matematica e informatica e una riflessione sulle possibili ottimizzazioni.

In particolare si richiede 1 RTT nel settore informatico INF/01, 2 upgrading da RTDB a PA (SECS-S/06 Matematica Economica e MAT/05 Analisi Matematica) per un conseguente aumento di didattica sulle materie di base.

Risorse complessive necessarie per il progetto: 0,9 punti organico

Personale docente – posizioni richieste

ID PROPER	Dipartimento	Ruolo	Settore Concorsuale	Settore scientifico disciplinare	Tipo procedura	Costo su Linea B (p.o.)
7344	Dipartimento di Matematica Tullio Levi- Civita DM	RTT	01/B1	INF/01	<u>Procedura selettiva</u> art.24 legge 240/2010 e sue modifiche da legge 79/2022	0.5
7346	Dipartimento di Matematica Tullio Levi- Civita DM	PA	01/A3	MAT/05	<u>Procedura valutativa</u> art.24 comma 5 bis legge 240/20210	0.2
7348	Dipartimento di Matematica Tullio Levi- Civita DM	PA	13/D4	SECS-S/06	<u>Procedura valutativa</u> art.24 comma 5 bis legge 240/20210	0.2