



Anno 2013

Università degli Studi di PAVIA >> Sua-Rd di Struttura: "MATEMATICA"

Parte III: Terza missione



QUADRO I.0

I.0 Descrizione generale delle attività di terza missione

Per il 2013 la nostra attività di III missione si è articolata sostanzialmente su tre distinte direttrici:

- a) Attività conto terzi in collaborazione con Total e Hutchinson.
- b) Attività di Public Engagement per studenti delle scuole medie superiori.
- c) Attività di formazione-aggiornamento svolta in collaborazione con la Sezione Mathesis di Pavia per gli insegnanti delle scuole primarie e secondarie.

Nel I caso, si tratta di una attività relativa ad un progetto specifico, che si inserisce nel campo delle collaborazioni industriali che da lungo tempo il Dipartimento coltiva.

Negli altri due casi, invece, abbiamo a che fare con iniziative che si svolgono ormai da vari anni.

Sotto cerchiamo di dettagliare questi campi di intervento, rimandando in parte per i dati più quantitativi alle corrispondenti voci della III parte della Scheda.

a) Collaborazione con Totale e Hutchinson

La collaborazione tra il Dipartimento e Hutchinson-Total S.A. è iniziata il 1/7/12 ed ha portato a due contratti di ricerca: il primo della durata di 15 mesi (precisamente dal 1/7/12 al 30/9/13) e la sua prosecuzione di durata triennale (dal 1/10/13). Argomento di ricerca è lo studio del metodo isogeometrico per la simulazione del comportamento meccanico di elastomeri. Il metodo isogeometrico è una generalizzazione del metodo degli elementi finiti ed utilizza funzioni chiamate NURBS

(http://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform_rational_B-spline). Tali funzioni sono comunemente utilizzate, in computer grafica, per la parametrizzazione di entità geometriche.

Quindi il metodo isogeometrico potenzialmente consente una più diretta e facile interfaccia tra il codice responsabile della modellazione della geometria e il codice di simulazione numerica del fenomeno di interesse. Potenzialmente, ciò consente di semplificare e migliorare la simulazione e progettazione al computer soprattutto nel caso di oggetti complessi dal punto di vista geometrico e dal punto di vista del comportamento meccanico. Il metodo isogeometrico ha avuto un grande successo a livello accademico negli ultimi 10 anni. La collaborazione con Hutchinson-Total rappresenta però uno dei primi tentativi di esportare questa tecnologia in ambito industriale. Il primo contratto ha riguardato la messa a punto del metodo isogeometrico su semplici benchmark. Questo ha consentito di far emergere i punti chiave che devono essere capiti e sviluppati per rendere il metodo efficace. La prosecuzione della collaborazione riguarda ora l'implementazione del metodo in modo computazionalmente efficiente, l'interfacciamento diretto con sofisticati modellatori solidi, la sua formulazione per problemi di contatto e per materiali compositi.

b1) Stage

Il Dipartimento organizza ogni anno uno stage di orientamento, noto come Matematica attiva per gli studenti del III e IV anno delle scuole superiori, usualmente sull'arco di tre giornate nella settimana successiva al termine dell'anno scolastico.

L'obiettivo è quello di presentare nella giusta luce tanto il lato più speculativo e formativo della matematica, quanto le potenzialità che gli strumenti matematici offrono anche a chi opera in aree di studio e di ricerca differenti.

Le attività sono organizzate sia in forma di didattica frontale, sia con lavori individuali o di gruppo. I temi trattati sono suddivisi in quattro laboratori. Ogni giornata è aperta con una conferenza generale. E' inoltre dedicato spazio alla descrizione del Corso di Laurea in Matematica, in modo da permettere agli studenti di raccogliere direttamente informazioni in vista della successiva scelta universitaria. Ciascun partecipante segue due laboratori (l'assegnazione è fatta, compatibilmente con le esigenze organizzative, in base alle preferenze da specificare nell'iscrizione).

Nel 2013 il programma ha avuto luogo nei giorni 11-13 giugno, con il seguente programma

Laboratori:

In fin dei conti (Coordinato da Lucia Della Croce e Claudia Chinosi)

Ruit hora! La matematica nel calendario (Coordinato da Riccardo Rosso)

L'impossibilità matematica della democrazia (Coordinato da Mirko Maracci)

Dai maratonetisti agli spargisale (Coordinato da Filippo Favale e Riccardo Moschetti)

Conferenze

Quanto sei connesso? Reti e grafi aleatori (Relatore: F. Bassetti)

Geometria e fisica: la curvatura (Relatore: J. Stoppa)

Per ulteriori informazioni, rimandiamo a quanto scritto sotto nella I scheda di Public Engagement e al relativo sito, lì indicato.

b2) Laboratori matematici

Per semplicità, ci soffermiamo a descrivere un solo esempio, i laboratori matematici sulla Geometria della Sfera, ma analoghe considerazioni valgono anche per gli altri laboratori. I laboratori sono stati proposti negli anni scolastici 2010/2011 e 2011/2012 nella scuola secondaria superiore, e nell'anno 2012/2013 nella scuola primaria. Ogni

laboratorio si è articolato secondo le seguenti linee di sviluppo temporale e metodologico:

1. Incontri con gli insegnanti delle classi coinvolte per lo studio e la discussione sulla scelta dei contenuti disciplinari da proporre agli studenti (in questo caso, alcuni aspetti della Geometria della sfera) e delle modalità interattive da adottare durante l'esperienza; elaborazione di schede per l'attività degli studenti, prevista a piccoli gruppi, analisi a priori delle questioni problematiche poste e condivisione di dettagli metodologici: tempi per le attività dei gruppi, scelta di strumenti di supporto (sfere di Lénart nella scuola superiore, palloni nella scuola primaria), modalità di condivisione e discussione in classe dei risultati proposti dagli studenti e, nell'anno 2010/2011, elaborazione di un questionario per la valutazione dell'esperienza da parte degli studenti e degli insegnanti (periodo ottobre-marzo).

2. Attività con gli studenti, inserita nel normale orario di lezione e svolta dall'insegnante di classe e contemporaneo monitoraggio dello sviluppo del progetto didattico. Sempre in collaborazione con gli insegnanti delle classi coinvolte, si sono confrontate e discusse le attività proposte e gli esiti parziali ottenuti: in alcuni casi questa fase è servita a ri-orientare la progettazione del lavoro. L'intera esperienza svolta (progettazione con gli insegnanti - attività in classe - discussione degli esiti) si è configurata come attività formativa per gli insegnanti, promuovendo e sviluppando continue riflessioni sulla disciplina di insegnamento e sui loro modelli di insegnamento. Attraverso l'azione sui docenti l'obiettivo è stato quello di recuperare, anche nei loro studenti, un'idea di costruzione del pensiero matematico come percorso aperto all'iniziativa e alle strategie personali.

3. Scuola superiore: proposta, in incontri pomeridiani a partecipazione volontaria, di due tematiche per l'approfondimento: Tassellazioni sulla sfera e Distendere una superficie curva. L'attività è stata progettata in collaborazione con gli insegnanti della sperimentazione, ma proposta agli studenti da parte dei docenti universitari, afferenti al Dipartimento.

Per ulteriori informazioni, rimandiamo a quanto scritto sotto nella II scheda di Public Engagement e al relativo sito, lì indicato.

c) Collaborazione con la Mathesis

La Sezione Mathesis di Pavia, il Dipartimento e il gruppo di ricerca in didattica della matematica organizzano, per gli insegnanti di matematica della scuola primaria e secondaria, ogni anno una serie di incontri con sede a Rozzano per gli insegnanti di scuola primaria e secondaria di I grado e a Pavia per gli insegnanti di scuola secondaria di I e II grado. Questi incontri, essendo organizzati da un Dipartimento Universitario, sono automaticamente riconosciuti come attività di formazione-aggiornamento dall'USR.

Al termine è rilasciato, su richiesta, ai soci della Mathesis, un attestato di frequenza con l'indicazione del numero delle ore.

Per ulteriore informazioni, rimandiamo ai due siti

<http://www-dimat.unipv.it/reggiani/Mathesis.htm>

<http://www.ragiocando.net>

Quanto riportato sotto a proposito delle attività di formazione continua, fa riferimento a questa attività.

Quanto al brevetto indicato nel quadro I.1.a, riportiamo una sintetica descrizione in inglese: "Nematic liquid crystals under certain circumstances assume locally and sometimes only temporarily configurations characterized by a biaxial order. This fact allows to connect uniaxial nematic textures with different topology without complete fusion of the nematic order, i.e., without the need to reduce the scalar order parameter to zero. The control of these transitions with electric fields allows to realize bistable or multistable displays of new conception. In fact, two bistable or multistable textures are separated by a potential barrier due to an intervening biaxial state, which need to be overcome to induce nematic reorientation without rotation of the director. Such mechanism is known in the scientific literature as 'order reconstruction'. The objective of this invention is to realize mixtures of calamitic nematic liquid crystals with materials that favour the tendency to assume a biaxial order, in order to reduce the external electric field intensity necessary to reconstruct the order".

Infine, segnaliamo due ulteriori iniziative.

Ormai da diversi anni Ludovico Pernazza, RU del Dipartimento, fa parte della Commissione Scientifica dell'Unione Matematica Italiana, che si occupa della organizzazione delle Olimpiadi di Matematica.

A seguito di un trimestre svoltosi nell'autunno 2012 presso l'HIM di Bonn, Germania, Jacopo Stoppa, al tempo RU del Dipartimento, ha contribuito alla realizzazione di un video divulgativo curato da UniBonn TV, che descrive in maniera sintetica ma efficace cosa fanno i matematici, sia in generale, sia in particolare a HIM Bonn. Il filmato è stato realizzato nel corso del 2013 e reso disponibile nel 2014 su youtube all'URL

<https://www.youtube.com/watch?v=fONCN5yWz0I>