



Mathematics of Planet Earth 2013+

di ANITA EUSEBI

Si conclude con un pizzico di nostalgia questo lungo anno ricchissimo di iniziative ed eventi in tutto il mondo nello spirito del progetto mondiale *Mathematics of Planet Earth 2013* (MPE2013). Abbiamo girovagato e curiosato andando da un continente all'altro, da esposizioni di *exhibit* a convegni accademici, da seminari nelle scuole a conferenze per il pubblico generico tenute dai maggiori esperti mondiali. E in tutte queste occasioni due sono stati i veri protagonisti: il nostro Pianeta e la matematica, strumento utile, se non essenziale, per affrontare al meglio le serie problematiche che riguardano la Terra. E per risolverle del tutto là dove possibile. Come abbiamo visto, in generale si cerca di ridurre, con non poca fatica, tali problematiche a modelli matematici. Le componenti in gioco sono però varie e le loro interazioni sono molto complesse: i confini disciplinari non

sono netti ed è richiesta molto spesso la comprensione di processi fisici e biologici, oltre che matematici, sui quali poggiano a loro volta processi politici ed economici propri della vita del genere umano sulla Terra.

È necessario, allora, un impegno serio e significativo, teorico e pratico, che si esprima su piani differenti, intrinsecamente multidisciplinari. Un impegno che risponda in modo adeguato in termini di sostenibilità e impatto sull'ambiente. Un impegno, infine, che non si esaurisca con quest'anno ma riesca a coinvolgere matematici e scienziati ben oltre il 2013.

Questo il significato di *Mathematics of Planet Earth 2013+*, un programma speciale organizzato dal Center for Discrete Mathematical and Theoretical Computer Science (DIMACS) della Rutgers University, prestigioso centro della scienza e della tecnologia della National Science Foundation (NSF)

statunitense, che dispone di 13 organizzazioni come partner e di circa 360 scienziati affiliati. Il coordinamento delle attività spetterà a Fred Roberts, direttore emerito del DIMACS. Poiché i problemi che affliggono il Pianeta non scompariranno certo con il nuovo anno, è importante proseguire le attività anche in futuro, sulla base del grande lavoro fatto durante il 2013, e a tale scopo la NSF, che si preoccupa di promuovere la scienza e l'ingegneria attraverso programmi di ricerca e progetti educativi, ha stanziato più di 450 mila dollari.

Il progetto MPE2013+ sarà organizzato intorno a cinque grandi temi di ricerca nell'ambito della sostenibilità: la gestione delle risorse naturali (come l'acqua, le foreste, le scorte di cibo), gli ambienti per l'uomo sostenibili (in termini di città "intelligenti" e sistemi di sicurezza), i disastri naturali (con attività di monitoraggio e di risposta

NASA/JPL



Linea che separa il giorno dalla notte sulle Americhe. Isole Galapagos (Ecuador)

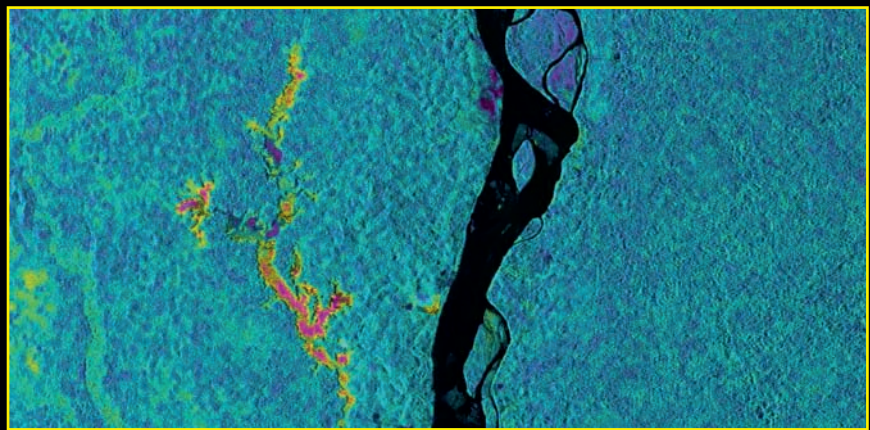


Il delta della Dvina e la città di Arkhangelsk nella Russia europea

alle conseguenze), l'uso consapevole dell'energia (considerando i portafogli di investimento in energia alternativa, veicoli elettrici, case "intelligenti") e il cambiamento globale (includendo l'osservazione e l'adattamento agli effetti del cambiamento).

Sulla scia dei grandi risultati ottenuti da MPE2013, il progetto MPE2013+, che è parte della Sustainability Initiative DIMACS, prevede *workshop* accademici, cicli di conferenze, sessioni orientate all'educazione e mini-laboratori volti a incoraggiare la ricerca e ad affrontare le criticità fondamentali presenti nelle aree in questione. In particolare, in ciascun ambito si organizzeranno gruppi di lavoro interdisciplinari nei quali scienziati e ricercatori coinvolgeranno studenti, dottorandi e colleghi. L'idea è che i gruppi di lavoro vadano poi a formare dei Research and Education Forum (REF), ciascuno associato a ogni area di ricerca, che a loro volta saranno organizzati come le "SQuaREs" dell'American Institute of Mathematics (AIM), che hanno costituito un grande vantaggio logistico-organizzativo nell'ambito di MPE2013. Saranno attivati anche dei *pre-workshop* rivolti a dottorandi, dottori di ricerca e giovani docenti, con particolare attenzione agli incontri sulle scienze matematiche, per fornire le basi necessarie a coloro che sono digiuni di conoscenze e competenze specifiche nelle cinque macro-aree di studio indicate. I temi di questi *tutorial* saranno in particolare i sistemi crittografici fondamentali (come le funzioni hash), la sicurezza nel caso di nuovi paradigmi (come il *cloud computing*), alcuni elementi di Teoria dell'Informazione e di Teoria dei codici che stanno alla base dei moderni protocolli di comunicazione.

Un *pre-workshop* di presentazione del programma speciale MPE2013+ è stato il *Workshop on Urban Planning for Climate Events*, tenutosi lo scorso 23-24 settembre presso la Rutgers



Il fiume Napo (Ecuador)

University. Sono stati esaminati strumenti algoritmici in grado di gestire grandi quantità di dati, utilizzati nei processi di adattamento e mitigazione di eventi climatici come le tempeste e le inondazioni, o nel funzionamento della metropolitana, nella pianificazione di servizi relativi alla fornitura di energia, nei settori della comunicazione, del monitoraggio dei servizi di emergenza considerati in termini di modellazione matematica e analisi algoritmica.

Ma il primo vero e proprio MPE2013+ Workshop è *Challenge and Opportunities*, che si terrà il 7-10 gennaio 2014 presso l'Arizona State University. Il *workshop* si propone di coinvolgere studenti e giovani ricercatori nelle sfide relative al nostro Pianeta, al ruolo della matematica nell'affrontarle e alle opportunità conseguenti alla partecipazione a queste attività.

Poi sarà la volta del *Workshop on Sustainable Human Environments*, il 23-25 aprile 2014, alla Rutgers University nel New Jersey, del *Workshop on Global Change*, il 19-21 maggio 2014 all'University of California a Berkeley e del *Workshop on Data-aware Energy Use*, previsto per settembre 2014 sempre presso l'University of California a San Diego. Altri *workshop* sono già in programma persino per il 2015, come il *Workshop on Natural Disasters* il 13-15 maggio a Georgia Tech, il *Workshop*

on Management of Natural Resources il 4-6 giugno presso l'Howard University a Washington e il *Workshop on Education for the Planet Earth of Tomorrow* all'University of Tennessee.

Il programma MPE2013+ si presenta dunque fin d'ora ricco e interessante, e merita senz'altro di essere seguito con attenzione. Dalla simbiosi tra matematica e informatica a cui è improntato ci si possono aspettare grandi passi avanti, sia nella comprensione profonda dei meccanismi che regolano la dinamica del Pianeta, sia nell'implementazione di una rete di monitoraggio e controllo a livello globale. Infatti, la straordinaria potenza di calcolo dei *supercomputer* già consente di raccogliere ed elaborare enormi quantità di informazioni provenienti da tutto il globo, ma solo grazie a sofisticati modelli teorici è possibile interpretare in modo significativo tali informazioni e fornire indicazioni utili per intervenire tempestivamente sui parametri sensibili. La messa a punto e la validazione di questi modelli costituiscono un compito nel quale i matematici hanno tanto da offrire, ma anche tanto da imparare: la buona matematica, anche la più astratta, porta sempre ad applicazioni interessanti, e queste ultime a loro volta sono sempre state preziose fonti di ispirazione per nuove teorie matematiche.



Per approfondire

- <http://mpe2013.org/mpe2013index/>
- <http://dimacs.rutgers.edu/>

Anita Eusebi

Ha conseguito la Laurea in Matematica e il Dottorato in *Information Science and Complex Systems* presso l'Università di Camerino, occupandosi di Crittografia Quantistica. Da diversi anni svolge attività di animazione e divulgazione scientifica; è responsabile per l'Università di Camerino del progetto *Colors of Math*. È iscritta al master in Comunicazione della Scienza alla Sissa di Trieste, fa parte della redazione di *Maddmaths!* e collabora con Zanichelli nell'ambito dell'editoria scolastica. anita.eusebi@unicam.it

