

E' l'ora dei “Sette cavalieri”

Fisica. Il maxi-programma dell'Europa è ambizioso: svelare gli interrogativi sull'Universo
Una rete di telescopi, rivelatori e antenne indagherà neutrini, raggi cosmici e materia oscura

ANTONELLA DEL ROSSO

C'era una volta Leonardo che da solo riuniva gran parte della conoscenza scientifica del suo tempo. Da allora i saperi si sono talmente ampliati che oggi si fa fatica a seguire tutte le specializzazioni che un ingegnere, un chimico o un fisico possono ottenere sia negli studi sia nella professione. La fisica delle astroparticelle è un segnale in controtendenza, perché nasce dall'intersezione di cosmologia, fisica delle particelle e astrofisica.

La Natura, ovviamente, non fa tali distinzioni, ma gli scienziati, per studiare fenomeni diversi che avvengono ad energie, scale e condizioni diverse, utilizza strumenti sempre più specifici e ottimizzati per lo scopo particolare al quale si dedicano.

E così, per esempio, la fisica delle particelle utilizza potenti acceleratori, mentre la cosmologia invia satelliti nello spazio e l'astrofisica costruisce osservatori ultrasensibili. La fisica delle astroparticelle si colloca nella zona di intersezione tra queste discipline e nasce da una forte comunità di intenti per risolvere alcuni dei misteri fondamentali della scienza.

Di che cosa è fatto il 95% dell'Universo? Qual è il ruolo dei neutrini nell'evoluzione del cosmo e che cosa possono rivelarci dell'interno del Sole e della Terra? Che origine hanno i raggi cosmici che ci colpiscono ad altissima energia? Qual è la natura profonda della gravità e il ruolo nei processi cosmici più violenti? Sono domande a cui la cosmologia, l'astrofisica e la fisica delle particelle possono contribuire a rispondere, ciascuna con i propri metodi e strumenti.

Il Cern di Ginevra

Un esempio per tutti. Prendete i rivelatori di particelle del Cern di Ginevra, chiedete loro di scoprire le pesantissime, ma ad oggi invisibili particelle supersimmetriche, e poi domandate a un esperimento, l'Ams, installato sulla stazione spaziale, di confermarvi che le stesse particelle si ritrovano anche nel cosmo. Avrete risolto l'enigma della materia oscura: più del 20% dell'Universo, la cui esistenza è provata da complicatissimi calcoli e teorie, ma che al momento resta invisibile anche agli strumenti più sofisticati.

La novità è che ora un gruppo di scienziati, selezionati tra i rappresentanti degli istituti nazionali che finanziano gli esperimenti, coordinerà gli sforzi sulla base di un documento presentato a Bruxelles l'altro ieri. Il gruppo di coordinamento si chiama «ApPEC» (dall'acronimo inglese: Astroparticle Physics European Coordination) e rappresenta 17 istituti di 14 Paesi europei. Nel 2006 la Commissione Europea aveva accettato di finanziare il progetto «Aspera», che ha permesso ad «ApPEC» di migliorare i rapporti tra i vari istituti, creare le basi legali per costruire future collaborazioni internazionali e, so-



Uno sguardo inedito sul cosmo

I mezzi

- **CTA:** Telescopi Cherenkov per i raggi gamma di alta energia
- **KM3NeT:** telescopio per neutrini su grande scala nel Mediterraneo
- **Rivelatori** per le ricerche sulla materia oscura nei laboratori sotterranei
- **Rivelatore** per la determinazione della natura fondamentale e la massa dei neutrini
- **Rivelatore** per ricerche sul decadimento del protone e per l'astrofisica dei neutrini
- **AUGER:** rivelatori per lo studio dei raggi cosmici carichi
- **E.T.:** antenna sotterranea per le onde gravitazionali

Il network

È Aspera l'organizzazione europea che coordina la ricerca e coinvolge:

Scienziati

2.000

Laboratori

50

investimenti

800 milioni di euro

LA FISICA DELLE ASTROPARTICELLE

Gli enigmi

- Da che cosa è composto l'universo?
- I protoni hanno una vita finita?
- Quali sono le proprietà dei neutrini?
- Che cosa rivelano i neutrini della Terra, del Sole e delle Supernovae?
- Qual è l'origine dei raggi cosmici?
- Qual è la natura della gravità?

Che cos'è

È un campo di ricerca in cui convergono la fisica delle particelle, l'astronomia, l'astrofisica e la cosmologia

Partners - LA STAMPA

Lo sapevi che?

L'Italia in prima linea

I partecipanti

Nonostante lo studio delle particelle cosmiche sia iniziato nel 1911, il gruppo di coordinazione per la fisica delle astroparticelle, «ApPEC», è stato fondato solo molto recentemente, nel 2001. Agli iniziiali sei istituti se ne sono aggiunti altri sette, che in totale coprono 10 diversi Paesi in Europa. L'Italia è stata rappresentata fin dall'inizio dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

L'iniziativa

Nel giugno 2006, grazie a un contributo europeo di due milioni e mezzo di euro distribuito su tre anni, «ApPEC» ha lanciato il programma Aspera: il risultato più evidente è stato quello di portare all'attenzione della comunità scientifica e

del pubblico in generale gli scopi e i metodi della fisica delle astroparticelle. In seguito al successo di Aspera, la Commissione Europea ha quindi deciso di finanziare il seguito, battezzandolo Aspera 2.

Due test-chiave

Due esperimenti, tra quelli identificati da Aspera e «ApPEC» come i «Magnifici 7», vale a dire «CTA» e «KM3NET», sono stati integrati anche nel documento riassuntivo pubblicato dall'Unione europea e preparato dal gruppo di lavoro «Esfri» (Forum per la Strategia Europea sulle Infrastrutture di Ricerca).

Le informazioni

http://www.aspera-eu.org/.

prattutto, elaborare la lista dei programmi scientifici su cui si concentreranno gli sforzi finanziari.

Molti istituti di ricerca europei partecipano ad «Aspera» e ad «ApPEC». L'Italia è in prima linea, soprattutto grazie ai Laboratori del Gran Sasso (Lngs) e all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn). Installati a 1400 metri sotto la montagna, gli esperimenti dei Lngs studiano le particelle che arrivano dal cosmo, filtrate dall'atmosfera e dalla roccia che sovrasta le gallerie sperimentali. Tra gli altri, ospitano gli esperimenti «Opera», che studia i neutrini inviati dal Cern, e «Dama», che investiga la materia oscura.

Una struttura da 1 km

Il documento di «ApPEC» va oltre e propone «Sette magnifici progetti», che rappresenteranno il futuro della fisica delle astroparticelle. Prevedono la costruzione di una fitta rete

di telescopi per la rilevazione di raggi cosmici ad alta energia; un gigantesco (è lungo, largo e alto un chilometro!) rivelatore di neutrini da installare nelle profondità del Mediterraneo; un'antenna gravitazionale di terza generazione; nuovi dispositivi per l'individuazione diretta di particelle di materia oscura; rivelatori per studiare la natura profonda del protone e altri per studiare i raggi cosmici carichi; ancora più pesanti sistemi per svelare la natura profonda dei neutrini.

Ciascuno di questi progetti può costare 800 milioni di euro. La cooperazione tra Paesi e istituti è quindi l'unico modo per realizzarli, perché evita la duplicazione degli investimenti e riduce il rischio di fallimento scientifico ed economico. Fortunatamente, nel passato, i Paesi europei hanno dato prova che, quando si uniscono in un intento comune, il risultato è di sicuro successo.

VENEZIANI

“Cari medici dovete allearvi con i matematici”

SEGUE DA PAGINA I

MONICA MAZZOTTO

«Si calcolano, infatti, in modo automatico i tempi di somministrazione personalizzata della dialisi».

E il futuro? «Si arriverà a risposte più oggettive, a formule che incorporeranno le caratteristiche individuali del paziente. Così, probabilmente, il medico di famiglia prescriverà, oltre alla Tac, una simulazione numerica. Oppure, più verosimilmente, tra 10 anni alla macchina stessa sarà associato lo strumento numerico. Invece di un'immagine, il referto sarà un insieme di informazioni, fatto di analisi statistiche e numeriche e della loro sintesi. Aiuterà il medico a dare una risposta di tipo predittivo». E' ovvio - aggiunge - «che il medico dovrà sempre valutare i nostri dati con il beneficio di inventario e sapere che hanno dei limiti, ma allo stesso tempo deve anche imparare ad avere un po' più fiducia. I medici, soprattutto quelli italiani (gli americani sono già convinti), devono capire che con l'aiuto della matematica non perdono il loro ruolo, ma perdono, semmai, in “stregoneria”. Un calcolatore, infatti, non potrà mai rimpiazzare il loro processo decisionale, ma potrà aiutarli a prendere una decisione che, basata su tanti dati, compresa una simulazione numerica, sarà raggiunta con una maggiore cognizione di causa».

Veneziani parla della matematica con una passione e un'energia fuori dal comune. Per lui la matematica è un mondo vitale e ricco di fantasia. «Un lavoro che stavo facendo sul sistema circolatorio - scherza - l'ho poi applicato anche al sistema di filtraggio delle motociclette della Ducati. Loro avevano dei tubi, un motore e dei fluidi che scorrono, io avevo vasi, un cuore e il sangue. Adattando quello che sapevo del sistema circolatorio alle moto, sono riuscito a dare le risposte di tipo ingegneristico che cercavano».

La matematica è anche questo. E' studiare la circolazione del sangue, i freni delle motociclette, i costumi da bagno per le Olimpiadi, le ipotesi di inquinamento nella laguna di Venezia, lo scafo di Alinghi per vincere l'America's Cup. «Ho fatto simulazioni anche per lo scarico di una lavatrice e ho cercato equazioni che descrivessero una partita di calcio, ma ho anche fatto lezioni a studenti di economia - racconta Veneziani -. Cercavo di spiegare loro come, risolvendo equazioni alle derivate parziali, si possa tentare di prevedere alcuni andamenti di Borsa».

Tutto è descrivibile in termini matematici, spiega. «Quando mi guardo intorno, vedo equazioni. Se guardo un albero, non vedo solo l'albero che mi sta di fronte, ma le equazioni della fluidodinamica della linfa all'interno. Le equazioni sono belle! Ma non sono positivista e non credo che si possa spiegare tutto tramite equazioni. Però - conclude - non posso fare a meno di provarci!».