



NEWSLETTER 38

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

INTERVISTA



GINEVRA: DAL CERN ALL'AMBIENTE, IL KNOW HOW E L'INDUSTRIA ITALIANI NELLA COOPERAZIONE SCIENTIFICA INTERNAZIONALE

Intervista con Umberto Dosselli, Addetto Scientifico alla Rappresentanza Permanente d'Italia presso le Organizzazioni Internazionali a Ginevra., p. 2

NEWS

RICERCA

AD AGOSTO IL PRIMO MESE DI PRESA DATI DI VIRGO, p. 6

RICERCA

LA LUCE INTERAGISCE CON SE STESSA ALLE ALTE ENERGIE:
CONFERMATA PER LA PRIMA VOLTA LA PREVISIONE DELLA TEORIA QED, p. 7

RICERCA

T2K: SEMPRE PIÙ STRINGENTI I RISULTATI SULL'ASIMMETRIA
NELLE OSCILLAZIONI DI NEUTRINI E ANTINEUTRINI, p. 8

FOCUS



OnDE: DALL'OSSERVAZIONE DEI NEUTRINI AL MONITORAGGIO DEI DELFINI, p. 9

» INTERVISTA**GINEVRA: DAL CERN ALL'AMBIENTE,
IL KNOW HOW E L'INDUSTRIA
ITALIANI NELLA COOPERAZIONE
SCIENTIFICA INTERNAZIONALE**

Intervista con Umberto Dosselli, Addetto Scientifico alla Rappresentanza Permanente d'Italia presso le Organizzazioni Internazionali a Ginevra

Da oltre 100 anni, la Svizzera ospita organizzazioni internazionali: oggi Ginevra ne ospita di 22 (di cui 8 sono agenzie delle Nazioni Unite), tra le quali il CERN, il più importante laboratorio mondiale di fisica delle particelle, unico per complessità, prospettive scientifico-tecnologiche, potenzialità per l'industria. L'Italia, con l'INFN, partecipa al massimo livello alle sue attività e importante è il ritorno economico per il sistema produttivo italiano, grazie alle elevate capacità dell'industria nazionale di partecipare agli esperimenti con prodotti di alta tecnologia. Ma la realtà delle organizzazioni internazionali offre al nostro Paese anche altre opportunità, che la Rappresentanza Permanente d'Italia a Ginevra cerca di incentivare, favorendo i rapporti e valorizzando le capacità e le competenze nazionali.

Qual è il panorama in cui opera la Rappresentanza Permanente d'Italia a Ginevra?

Bisogna innanzitutto fare una distinzione. Le reti diplomatiche a Ginevra si articolano su due ambiti: le relazioni bilaterali e le relazioni multilaterali. E anche la rete diplomatica italiana, ovviamente, è organizzata in questo modo. Le relazioni bilaterali avvengono tra il nostro Paese e lo Stato in cui ci si trova, e sono curate dall'Ambasciata e dagli eventuali Consolati. In Svizzera l'ambasciata è a Berna, ma la diplomazia ha un Consolato anche a Ginevra. Ginevra è, però, una realtà particolare perché è sede di molte organizzazioni internazionali, come l'ONU, la NATO, la Croce Rossa, il CERN, la WMO (*World Meteorological Organization*), l'ITU (*International Telecommunication Union*), la WIPO (*World Intellectual Property Organization*), la WTO (*World Trade Organization*), per citarne solo alcune. Ed è con queste che si tessono le relazioni multilaterali. Per curare i rapporti tra i singoli Stati e le organizzazioni internazionali ci sono, appunto, le Rappresentanze Permanenti, che hanno il rango di un'ambasciata. È, quindi, l'Ambasciatore che cura i rapporti, nel nostro caso tra l'Italia e le singole organizzazioni internazionali. Alcune sono "tecniche", altre hanno una

» INTERVISTA

connotazione scientifica e tecnologica: in particolare, il mio mandato in qualità di addetto scientifico è di seguire queste ultime. Per esempio, sono il rappresentante italiano nel comitato delle finanze del CERN, mentre l'Ambasciatore stesso e il presidente dell'INFN sono i rappresentanti nazionali nel Council del CERN.

Per l'INFN la collaborazione naturalmente più proficua è quella con il CERN.

Sì, l'INFN è chiaramente molto concentrato sul CERN. In questo caso, il nostro compito è verificare che la cooperazione tra le due istituzioni prosegua com'è stato finora, perché i rapporti sono davvero ottimi, perfetti, direi. Al CERN l'INFN è molto presente a tutti i livelli, non solo scientifico e di management: per esempio, è significativa la partecipazione degli studenti italiani, che riescono con successo nelle call internazionali perché – bisogna dirlo – sono davvero bravi. E non siamo da meno nell'outreach: quest'anno nella competizione rivolta alle scuole che il CERN promuove in tutto il mondo A Beamline for School uno dei due vincitori è un istituto superiore italiano.

Sempre legata al CERN, importante poi è la questione del ritorno industriale.

Certo, il ritorno industriale per l'Italia che deriva dai progetti del CERN è un aspetto rilevante, sia per il politico sia a livello di opinione pubblica. Il nostro Paese è il quarto contributore al CERN, dopo Germania, Inghilterra e Francia: ci aspettiamo, quindi, che il ritorno per le nostre aziende in termini di commesse sia coerente con l'investimento fatto. Noi lavoriamo anche per questo, per trovare i canali giusti per incrementare la presenza della nostra industria nei progetti tecnologici sviluppati al CERN. Questo avviene grazie anche al serio e costante lavoro che sta svolgendo l'ILO (*Industrial Liaison Officer*). La prossima interessante opportunità è offerta dal progetto HiLumi LHC, per il quale l'aggiudicazione delle commesse è già cominciata. Dal punto di vista dell'Italia, il coordinamento con il top management di HiLumi è efficace, e l'ILO ha fatto un ottimo lavoro per individuare i settori industriali che potevano essere più favorevoli per la partecipazione delle nostre aziende. Per esempio, noi italiani siamo molto bravi nello sviluppo di superconduttori ad alta temperatura e, difatti, recentemente abbiamo ricevuto delle commesse in questo settore. HiLumi rappresenta una interessante occasione scientifica e tecnologica, e sono certo che l'Italia giocherà bene la sua partita in questo competitivo terreno internazionale.

Oltre al CERN, con quali altre istituzioni internazionali si relaziona?

Come addetto scientifico seguo anche il WMO e l'ITU, che sono entrambe agenzie dell'ONU. Inoltre, lavoro con l'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) per il cambiamento climatico, e le varie organizzazioni che si occupano di ambiente, come l'UNEP (*United Nations Environment Programme*) per il programma ambientale e l'IUCN (*Union for Conservation of Nature*) per la conservazione della natura.

» INTERVISTA

Quello che faccio in queste organizzazioni è principalmente tenere contatti con lo staff italiano, per capire se l'Italia è opportunamente rappresentata, o se siamo discriminati, se abbiamo rivendicazioni da portare avanti o problematiche aperte per cui cercare una soluzione. Poi mi sforzo di capire se l'Italia impiega bene queste organizzazioni. Con il CERN il coordinamento è perfetto, perché c'è un'istituzione come l'INFN che lo cura. Nelle altre organizzazioni questo manca e così il quadro è meno chiaro. Io devo capire, per esempio, se c'è possibilità di promuovere ulteriori cooperazioni oltre a quelle già in atto con i nostri enti di ricerca, le università ecc., e se ci sono ricerche o tecnologie italiane che possono trovare un utile impiego per sviluppare progetti in seno alle organizzazioni internazionali.

Qual è la situazione presso le altre organizzazioni internazionali?

Alla luce della proficua presenza industriale nei progetti del CERN, come Rappresentanza Permanente ci siamo guardati in giro per capire se altre organizzazioni internazionali potessero offrire delle buone opportunità per l'industria nazionale. Credo ci siano spazi interessanti, bisogna quindi favorire la nascita di nuove relazioni. Stiamo così organizzando per fine ottobre, presso il MAECI (Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale), una giornata di contatto tra le organizzazioni internazionali presenti a Ginevra e il mondo industriale italiano, per spiegare le possibilità che ci sono e anche le modalità con cui poter partecipare e collaborare.

E per quanto riguarda l'INFN?

Credo che l'INFN abbia alcune competenze che possono trovare ricadute anche in altri settori: penso per esempio al computing. È un ambito in cui per ricerca e sviluppo l'INFN eccelle ed è all'avanguardia, perché è un settore nel quale da sempre è impegnato per le esigenze intrinseche all'attività di ricerca in fisica delle particelle: computing che può trovare fruttuoso impiego, per esempio, negli studi in meteorologia.

Come sono, in questo contesto, i rapporti tra il nostro Paese e la Svizzera?

L'Italia ha una rete di addetti scientifici che – devo dire – altri paesi ci invidiano: ha circa 25 addetti scientifici nel mondo che sono attivi nelle ambasciate e curano i rapporti scientifici e tecnologici tra l'Italia e i vari Paesi. Ma ci sono delle eccezioni: una è rappresentata da me, che non opero all'Ambasciata di Berna ma a Ginevra. Il contraltare di questo fatto è che non c'è un addetto scientifico che segua specificatamente il resto della Svizzera. Attualmente ci sono valutazioni in corso al MAECI per far fronte a questo aspetto: si discute se incaricare un'altra persona o ampliare la mia area di competenza anche al resto della Svizzera. Sicuramente, rapporti con istituzioni scientifiche come il PSI (*Paul Scherrer Institut*) o i Politecnici di Zurigo e Losanna, con i quali l'Italia già collabora, sono per noi interessanti e possono

» INTERVISTA

essere ulteriormente sviluppati.

Come operate?

Guardiamo con attenzione la realtà italiana e parliamo con le istituzioni nazionali, come la CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane) o gli enti di ricerca, per creare nuovi contatti con le organizzazioni presenti a Ginevra. Quest'anno, ad aprile, è stato firmato un accordo tra il WMO, il MAECI e un istituto del CNR per promuovere azioni volte a istruire gli agricoltori della zona del Niger su come fronteggiare gli effetti della siccità. Un problema come questo ha ripercussioni anche su di noi: migliorare le condizioni di vita nella zona del Niger, infatti, significa anche contribuire al contenimento di una delle cause che favoriscono i fenomeni migratori. Ora, invece, stiamo valutando assieme all'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) e al WMO la possibilità di utilizzare i dati satellitari per ricavare una mappatura costante e completa del Polo Nord, con particolare interesse per il Passaggio a nord-ovest.

In generale, dobbiamo impegnarci perché si superi l'attitudine di guardare con interesse solo alle relazioni con Bruxelles e con l'Unione Europea perché da lì possono derivare fondi. Le organizzazioni internazionali presenti a Ginevra, pur non essendo fonti di finanziamenti, possono però rappresentare un'ottima vetrina, molto efficace per presentare a livello internazionale la propria validità. L'ITU, per esempio, è un ente che rilascia standard e sfruttare questa opportunità per "imporre" *know-how* già in possesso di nostre industrie rappresenta sicuramente un buon incentivo alla cooperazione.

Quali conclusioni possiamo trarre?

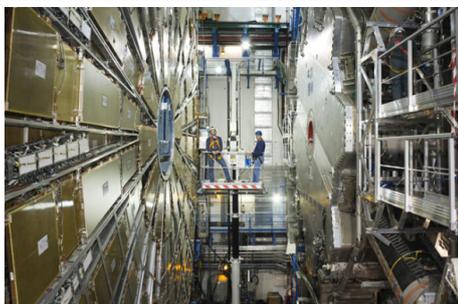
La mia esperienza, dopo un anno come addetto scientifico a Ginevra, è che le capacità di noi italiani sono tante e soprattutto di alto livello. Ritengo quindi che ci sia ancora spazio per incrementare le occasioni di cooperazione tra il nostro Paese e le organizzazioni internazionali, e ci sia margine per valorizzare ulteriormente le nostre risorse che si basano su una robusta base scientifica e tecnologica. ■



RICERCA

AD AGOSTO IL PRIMO MESE DI PRESA DATI DI VIRGO

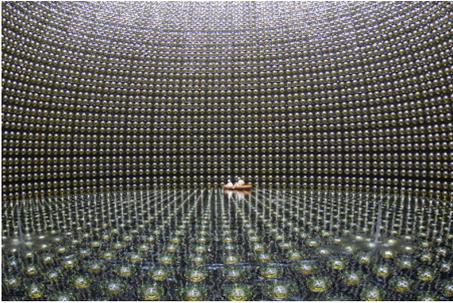
Si è concluso il 25 agosto, con risultati di grande interesse e ora in fase di analisi, il secondo ciclo di presa dati (Run O2) dei rivelatori di onde gravitazionali LIGO e Virgo. Il Run O2 era iniziato a novembre 2016 con i due interferometri americani LIGO cui, dal 1° agosto 2017, si è unito Virgo, l'interferometro dello *European Gravitational Observatory*, che si trova in Italia, a Cascina (Pisa), e al quale l'Italia partecipa con l'INFN. L'entrata in presa dati di Virgo, a fianco dei due rivelatori americani LIGO già attivi, segna un passo in avanti fondamentale per il programma di ricerca delle onde gravitazionali: con tre rivelatori attivi contemporaneamente è possibile, grazie alla triangolazione, potenziare enormemente la capacità di localizzazione delle sorgenti da cui si originano le onde gravitazionali. Questo ci permetterà di osservare la regione di cielo da cui è arrivata l'onda gravitazionale alla ricerca di segnali di altro tipo (elettromagnetico o neutrini). Virgo è entrato in presa dati in seguito al completamento del progetto Advanced VIRGO, una fase di upgrade durata cinque anni e mirata al potenziamento della sensibilità del rivelatore, che è stata portata oltre i 25 Megaparsec. Il funzionamento in contemporanea dei tre rivelatori è la prima pietra di un edificio ambizioso: un *network* di 5 rivelatori (oltre ai due LIGO negli Stati Uniti e a VIRGO in Italia, un interferometro in Giappone e uno in India) che saranno in grado di esplorare il cielo alla ricerca delle onde gravitazionali con una sensibilità senza precedenti. La prossima fase di presa dati di LIGO-VIRGO, l'Observational Run 3, è prevista per l'autunno 2018, in seguito alla fase di manutenzione e upgrade per migliorare ulteriormente la sensibilità dei rivelatori. ■



RICERCA

LA LUCE INTERAGISCE CON SE STESSA ALLE ALTE ENERGIE: CONFERMATA PER LA PRIMA VOLTA LA PREVISIONE DELLA TEORIA QED

L'esperimento ATLAS a LHC ha osservato per la prima volta in modo diretto lo scattering fotone-fotone ad alta energia. Si tratta di un processo molto raro in cui due fotoni interagiscono cambiando impulso, energia e direzione. Il risultato, pubblicato ad agosto sulla rivista *Nature Physics* conferma una delle prime previsioni dell'elettrodinamica quantistica (QED), ed è la prima prova diretta che, alle alte energie, la luce interagisce con se stessa, un fenomeno non contemplato dall'elettromagnetismo classico. I fisici sono riusciti a ottenere il risultato grazie ai dati prodotti negli scontri tra ioni di piombo. Quando pacchetti di ioni di piombo sono accelerati si genera attorno a loro un enorme flusso di fotoni, che possono interagire l'uno con l'altro, dando luogo, appunto, al fenomeno dello scattering fotone-fotone. Queste interazioni sono conosciute come "collisioni ultra-periferiche". Per provare questo raro fenomeno è stato necessario lo sviluppo di un nuovo 'trigger' per il rivelatore ATLAS. Il successo del nuovo trigger nella selezione degli eventi dimostra così la potenza e la flessibilità del sistema, e anche l'abilità e la competenza degli analizzatori e dei gruppi che lo hanno progettato e sviluppato. ■

**RICERCA****T2K: SEMPRE PIÙ STRINGENTI I RISULTATI
SULL'ASIMMETRIA NELLE OSCILLAZIONI DI NEUTRINI E
ANTINEUTRINI**

A un anno di distanza dai primi risultati, la collaborazione T2K, cui partecipa l'INFN, porta una nuova conferma dell'asimmetria nelle oscillazioni di neutrini e antineutrini. Nel corso della conferenza ICHEP 2016, la collaborazione T2K aveva annunciato le prime indicazioni di una possibile asimmetria nelle oscillazioni di neutrini e antineutrini: i dati, infatti, indicavano che i fenomeni di oscillazione non erano ugualmente probabili per i neutrini e per le loro antiparticelle. Benché non si potesse ancora parlare di “scoperta”, i risultati avevano destato grande interesse nella comunità scientifica internazionale. Ora, i nuovi risultati, presentati il 4 agosto al laboratorio giapponese KEK, basati su un campione di dati di neutrini raddoppiati rispetto all'anno precedente, hanno non solo confermato ma fortemente rafforzato l'ipotesi annunciata la scorsa estate: la probabilità che l'effetto misurato da T2K sia dovuto a una semplice fluttuazione statistica è ormai inferiore a 1 su 20, rendendo sempre più concreta la possibilità di essere vicini a una grande scoperta. ■

» **FOCUS**



**OnDE:
DALL'OSSERVAZIONE DEI
NEUTRINI AL MONITORAGGIO
DEI DELFINI**

Per cacciare, i delfini preferiscono la notte. A svelarci le abitudini predatorie di questi cetacei è una ricerca recentemente pubblicata sulla rivista *Scientific Reports* e realizzata grazie ai dati della stazione sottomarina OnDE, installata nel 2005 nel sito sottomarino dei Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, a 2100 metri di profondità al largo di Catania. Costruita con l'obiettivo primario di misurare il rumore acustico di fondo in ambiente sottomarino, per studiare la fattibilità di un rivelatore acustico di neutrini, la stazione OnDE rivela così anche importanti informazioni sul comportamento dei delfini, predatori ai vertici della catena alimentare marina, le cui abitudini in ambiente naturale sono ancora poco conosciute. In particolare, lo studio interdisciplinare, presenta un'analisi dei suoni, detti "click", emessi dai delfini per eco-localizzare, cioè identificare attraverso le onde acustiche, possibili prede ed eventuali ostacoli. Questi click sono molto più frequenti la notte rispetto al giorno: i delfini registrati al largo della Sicilia orientale sfruttano il loro bio-sonar con significative variazioni tra giorno e notte, emettendo un maggior numero di segnali di eco-localizzazione nelle ore notturne, quando non possono utilizzare la vista per cacciare o ottenere informazioni sull'ambiente che li circonda. Gli strumenti software per l'identificazione automatica dei segnali acustici sono stati sviluppati da un team di fisici e biologi e l'interdisciplinarietà è l'elemento chiave di questa ricerca. Al progetto hanno collaborato l'INFN, l'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del CNR (CNR-IAMC), il Dipartimento di Osservazioni e Modellazione del Cambiamento Climatico dell'ENEA, le Università di Messina e Catania e il Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali (CIBRA) dell'Università di Pavia.

Dal 1998 l'INFN ha avviato un'intensa attività di ricerca per la realizzazione di un telescopio astrofisco per neutrini in ambiente marino profondo al largo delle coste della Sicilia. Il progetto si è dimostrato fin da subito una struttura interessante anche per studi interdisciplinari. Uno dei primi esperimenti risale

» FOCUS

al 2005-2006 con l'installazione, appunto, della stazione OnDE per il monitoraggio in tempo reale del rumore acustico sottomarino, grazie alla quale è stato possibile controllare per diversi anni la presenza di specie di cetacei nell'area ionica. Oggi, in collaborazione con numerosi istituti di ricerca europei, il progetto è confluito nell'infrastruttura KM3NeT, un consorzio ERIC (*European Research Infrastructure Consortium*) dell'*European Strategic Forum for Research Infrastructures* (ESFRI). L'obiettivo finale è la rivelazione di neutrini astrofisici di altissima energia, grazie all'installazione sul fondo marino di un insieme di strutture meccaniche alte circa 700 metri, ospitanti numerosi sensori ottici (fotomoltiplicatori), trasduttori acustici (idrofoni) e sonde oceanografiche, ancorate sul fondo marino, e connesse a terra con cavo elettro-ottico. Per la realizzazione del telescopio per neutrini, il gruppo di ricerca italiano all'interno di KM3NeT ha identificato un sito localizzato 100 km a sud-est di Portopalo di Capo Passero (Siracusa, Sicilia), alla profondità di oltre 3500 metri. L'INFN con il progetto SMO (*Submarine Multidisciplinary Observatory*) si è occupato anche di sviluppare nuovi sensori e sistemi di analisi dei dati acustici per il monitoraggio della posizione della struttura sottomarina, del rumore ambientale e delle sorgenti acustiche rilevabili (cetacei, terremoti, navi, sonar, ecc...). Nell'ambito del progetto SMO - finanziato dal MIUR - sono state installate due nuove antenne acustiche a larga banda (10 Hz ÷ 70 kHz) nel sito di Capo Passero e al largo del Golfo di Catania, i cui dati ambientali e acustici, registrati dagli osservatori sottomarini multidisciplinari, confluiscono anche nei database dell'infrastruttura europea di ricerca (ERIC) EMSO (*European Multidisciplinary Seafloor Observatory*) che ha sede in Italia all'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ed è nata allo scopo di eseguire il monitoraggio geofisico, ambientale e acustico dell'ambiente marino profondo in diversi siti europei. ■

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

REDAZIONE

Coordinamento:
Francesca Scianitti

Progetto e contenuti:

Eleonora Cossi
Francesca Mazzotta
Francesca Scianitti
Antonella Varaschin

Grafica:

Francesca Cuicchio

CONTATTI

Ufficio Comunicazione INFN
comunicazione@presid.infn.it
+ 39 06 6868162

Immagine di copertina

Delfini © Fondazione CIMA
