

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Prospezione geologiche con muoni cosmici (radiografia muonica, muografia)

A2 Responsabile

Saracino Giulio

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Ordinari:
Prof. Associati: Fabio Ambrosino
Ricercatori universitari:
RTDA:
RTDB:

A4 Collaborazioni con altri enti

INFN, INGV

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

Assegnisti Noli Pasquale (INFN):
Borsisti Post-doc: Cimmino Luigi (UNINA)

A7 Dottorandi di Ricerca

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

La radiografia muonica è una tecnica di *imaging* che fornisce delle mappe di densità di strutture di grosse dimensioni, ad esempio coni vulcanici, o del sottosuolo, con risoluzioni spaziali dell'ordine del metro. L'alta capacità di penetrazione dei muoni cosmici permette di valutare la densità media del materiale attraversato dalla misura del flusso attenuato. Gli spessori interessati possono arrivare ad alcuni km di acqua equivalente. Possibili applicazioni riguardano lo studio dei vulcani, la ricerca di cavità nel sottosuolo, l'archeologia, l'esplorazione mineraria, ma anche il rilevamento di materiali ad alta densità, (sorgenti o scorie radioattive). Le attività di ricerca condotte dal gruppo riguardano la progettazione e realizzazione di rivelatori di muoni, lo studio di algoritmi per l'analisi dei dati, modellistica e simulazione per gli studi di fattibilità. La linea di ricerca è condotta in collaborazione con l'INFN e, per le attività riguardanti i vulcani, con l'INGV. Attività riguardanti lo studio di cavità sono condotte in collaborazione con il distretto ad alta tecnologia STRESS S.C.a R.L. e la TECNO-IN S.P.A.

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

Campagne di misura su vulcani:

Una presa dati di una settimana è stata effettuata presso il Mt. Vesuvio per una verifica sul campo delle prestazioni del rivelatore. Successivamente il rivelatore è stato portato presso il Puy de Dome (FR) dove ha acquisito dati per alcuni mesi. La misura è stata effettuata all'interno di una collaborazione con il gruppo di radiografia muonica TOMUVOL, dell'IN2P3. I risultati della misura sono stati pubblicati su rivista internazionale.

Up-grade del rivelatore muonico MU-RAY

E' stata riprogettata la meccanica e l'elettronica di front-end del rivelatore MU-RAY

Attività relative al progetto premiale MURAVES

Nell'ambito del progetto premiale congiunto INFN-INGV sono state effettuate vari studi di fattibilità e sopralluoghi sul Mt Vesuvio, al fine di determinare il sito dove installare i rivelatori. Si sono avviate anche tutte le attività relative al reperimento del materiale, degli strumenti e delle gare necessarie alla realizzazione dei rivelatori previsti per MURAVES.

Attività relative allo studio di cavità nel sottosuolo (progetto METROPOLIS)

Nel contesto del progetto METROPOLIS del distretto ad alta tecnologia per le costruzioni sostenibili STRESS S.C.a R.L. sono state condotte attività di ricerca relative all'indagine di cavità presenti nel sottosuolo, in particolare in un contesto fortemente antropizzato quale quello napoletano.

Il progetto, ancora in corso, ha effettuato studi di fattibilità, implementando il software di simulazione e analisi sul sistema di calcolo distribuito presente presso SCOPE. E' stato progettato un rivelatore cilindrico per misure da effettuare in pozzo, in fase di realizzazione. Un tracciatore di muoni è stato posto all'interno di Monte Echia e sono state effettuate misure di alcune cavità. I risultati sono stati pubblicati su rivista internazionale.

Rivelamento di sostanze radioattive

Studi di fattibilità, ed alcune misure in laboratorio, sono stati effettuati in collaborazione con l'università di GLASGOW e i laboratori di Sellafield (U.K.) al fine di evidenziare le potenzialità nell' individuare scorie radioattive presenti in grossi container. I risultati sono stati pubblicati su rivista internazionale e su atti di convegno.

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Studio dei vulcani:

Riguardo lo studio del Mt Vesuvio (progetto MURAVES) sarà completata la costruzione dei 4 rivelatori che saranno quindi installati presso il sito prescelto. Avrà quindi inizio la presa dati, della durata di due anni, con l'analisi dei dati che saranno man mano acquisiti.

E' in corso lo studio per una campagna di misura presso il vulcano Stromboli, in collaborazione con il gruppo francese dell'IN2P3 TOMUVOL.

Studio di cavità nel sottosuolo

Nell'ambito del progetto METROPOLIS, entro la fine del 2017 è prevista la realizzazione di un rivelatore cilindrico ed un test da effettuare con esso in un pozzo.

Le attività di ricerca con radiografia muonica rientrano nel documento RIS3 approvato dalla Regione Campania, tra le traiettorie tecnologiche prioritarie "Tecnologie per le analisi strutturali di edifici e prospezioni del sottosuolo, anche ai fini archeologici." Saranno quindi presentati nelle prossime call della regione Campania progetti su tale tematica.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016/17

(indicare il numero complessivo nel triennio e elencare le più significative (max 10))

N. complessivo: 5

Pubblicazioni più significative:

- 1) Imaging of underground cavities with cosmic-ray muons from observations at Mt. Echia (Naples). *Scientific Reports* **7**, Article number: 1181(2017)
- 2) Assessing the feasibility of interrogating nuclear waste storage silos using cosmic-ray muons. *Journal of Instrumentation*, Volume 10, June 2015
- 3) Joint measurement of the atmospheric muon flux through the Puy de Dôme volcano with plastic scintillators and Resistive Plate Chambers detectors. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 120.11 (2015)
- 4) Feasibility study of detection of high-Z material in nuclear waste storage facilities with atmospheric muons. *34th International Cosmic Ray Conference (ICRC2015)*. Vol. 34. 2015.
- 5) The MU-RAY project: detector technology and first data from Mt. Vesuvius. *Journal of Instrumentation*, Volume 9, February 2014.

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

(solo se lo speaker è tra il personale elencato nel punto A3)

- Novembre 2016, MUOGRAPHERS2016, General Assembly: talk su invito dal titolo: *Imaging underground cavities by cosmic-ray muons: observations at Mt. Echia, Naples, Italy*
- Novembre 2014, Tokyo: talk su invito al workshop internazionale "MUOGRAPHERS" dal titolo: "The MURAVES muon telescope: technology and expected performances"
- Gennaio 2014, Genova: talk su invito al convegno: INFN-Energia e Industria verso Horizon 2020 e nuovi mercati, dal titolo "Radiografia muonica in impianti di stoccaggio scorie."

--

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

--

D1 Progetti di ricerca attivi

(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, ...)

Progetto premiale MURAVES

Progetto METROPOLIS
