



De Onderzoeksgroep

Elementaire Deeltjes Fysica

nodigt U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

**Giuliano MAGGI**

ter behaling van de graad van Doctor in de Wetenschappen

Titel van het proefschrift:

**Search for High-Energy Neutrinos from Obscured Flat Spectrum Radio AGN using the IceCube Neutrino Observatory**

Promotor:

**Prof. Nick van Eijndhoven**

De verdediging heeft plaats op

**Dinsdag 27 juni 2017 om 16.00u**

in Auditorium E.0.12 op de Campus Humanities, Sciences and Engineering van de Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2 te 1050 Elsene, en zal worden gevolgd door een receptie.

**Samenstelling van de jury:**

Prof. Jorgen D'Hondt (voorzitter)

Prof. Stijn Buitink (secretaris)

Dr. Krijn de Vries (co-promotor)

Prof. Alberto Mariotti

Prof. Dominique Maes

Prof. Julia Tjus (Univ. Bochum, D.)

Prof. Kumiko Kotera

(Institut d'Astrophysique de Paris, F.)

**Curriculum vitae**

Giuliano Maggi behaalde zijn Master of Science in de fysica aan de Universidad Santa Maria (USM) in Chili in 2010. Daarna werkte hij tot 2013 aan het MINERVA neutrino experiment in Fermilab (VS) als medewerker van de experimentele staf van USM. Vervolgens begon Giuliano zijn doctoraatstudie aan de VUB om onderzoek te doen naar neutrino's van Actieve Melkwegkernen (AGN). Gebaseerd op waarnemingen met diverse golflengten stelde hij een catalogus samen van een specifieke klasse van AGN als mogelijke neutrino bronnen. Giuliano maakt ook deel uit van het IceCube samenwerkingsverband, waarbinnen hij de verkregen AGN catalogus onderzocht gebruik makend van de meetgegevens en faciliteiten van het IceCube observatorium op de Zuidpool. Tijdens zijn doctoraatswerk verrichtte hij ook servicewerk voor de IceCube collaboratie als medewerker van het zogeheten "IceCube software strike team"

Onlangs heeft de IceCube collaboratie melding gemaakt van de waarneming van hoog-energetische astrofysische neutrinos, maar hun bronnen zijn nog altijd onbekend. Deze ontdekking heeft een geheel nieuw venster op het heelal geopend en de aanzet gegeven tot een nieuwe onderzoekdiscipline, genaamd Neutrino Astronomie.

Neutrino's zijn unieke astrofysische boodschappers, daar zij elektrisch ongeladen zijn en alleen interageren via de zwakke kracht. Hierdoor wijzen zij direct terug naar hun bron en kunnen ze informatie overbrengen, over kosmologische afstanden, aangaande de interne processen van kosmische fenomenen. De aanwezigheid van een hoog-energetische muon-neutrino flux geeft het onomstotelijke bewijs voor versnelling van hadronische deeltjes. Als zodanig zijn kosmische neutrino's dan ook essentieel om inzicht te verkrijgen in de onderliggende fysische processen van astrofysische fenomenen. Diverse explosieve kosmische gebeurtenissen zoals Gamma Flitsen (GRBs) en Actieve Melkwegkernen (AGN) zijn door de IceCube collaboratie bestudeerd om de oorsprong van de waargenomen hoog-energetische neutrino's te achterhalen. Echter, tot op heden is er nog geen bewijs voor neutrino productie gerelateerd aan deze objecten en bijgevolg blijven de bronnen van de waargenomen hoog-energetische kosmische neutrino's nog steeds een mysterie.

De AGN die door IceCube zijn bestudeerd worden gekarakteriseerd als zijnde heldere objecten met een sterke emissie in de hoogste frequenties van het electromagnetische spectrum. Echter, in het huidige proefschrift onderzoeken we een speciale klasse van AGN, de zogenoemde Verduisterde Vlakke Radio Spectrum AGN, welke tot op heden nog niet zijn onderzocht met behulp van hoog-energetische neutrino's. Het hoofdkenmerk van deze astrofysische objecten is dat zij een sterke emissie in radio frequenties vertonen met de karakteristieken van een gebundelde relativistische uitstroom van materie in de richting van de aarde. Bovendien is de emissie in het hoog-energetische deel van het electromagnetische spectrum gedempt door een kolom van materie in de nabijheid van de bron die zich in onze zichtlijn bevindt. Deze materiekolom wordt beschouwd als een blokkade voor de bundel van hadronische deeltjes, in het geval deze laatste in de AGN worden versneld. Op basis van het bestaan van deze hadron blokkade verwacht men dat er een sterke neutrino flux wordt geproduceerd die door een neutrino observatorium als IceCube kan worden waargenomen.

In dit proefschrift zetten we allereerst een procedure uiteen, gebaseerd op waarnemingen in diverse golflengtes, waarmee we een aantal Verduisterde Vlakke Radio Spectrum AGN hebben geïdentificeerd. Vervolgens zijn deze objecten bestudeerd gebruikmakend van de meetgegevens en faciliteiten van het IceCube neutrino observatorium op de Zuidpool en worden de resultaten gepresenteerd en besproken.