

prof dr hab. Marek Rogatko
Katedra Fizyki Teoretycznej
Zakład Astrofizyki i Teorii Grawitacji
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

Lublin, 20.11.18

Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr. Vincenzo Salzano
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk
fizycznych

Dr Vincenzo Salzano jest absolwentem Wydziału Fizyki Uniwersytetu Salerno, gdzie obronił pracę magisterską pt. "Evolution of hot stellar systems through the use of the fundamental plane of galaxies", jego promotorem był prof. Capozziello. Stopień doktora nauk fizycznych otrzymał także na uniwersytecie "Federico II" w 2008 roku, na podstawie rozprawy "Constraining extended theories of gravity by large scale structure and cosmography", której to promotorem był także profesor Salvatore Capozziello. W latach 2009-2010 habilitant odbył roczny staż w Instytucie Astrofizyki Teoretycznej w Oslo, następnie pracował w Katedrze Historii Nauki i Fizyki Teoretycznej na Uniwersytecie Kraju Basków w Leioa. Od 2014 roku jest na pozycji postdoktorskiej na Uniwersytecie Szczecińskim, w Grupie Kosmologicznej prof. Mariusza Dąbrowskiego.

Dorobek naukowy

Dorobek naukowy dr. Salzano składa się 27 prac. Zostały one opublikowane w czasopismach takich jak: Physical Review Letters, Physical Review D, Physics Letters B, Eur.Phys. J. C, Mod. Phys. Lett. A, General Relativity and Gravitation. Są to czasopisma o dobrej renomie i większość z nich o wysokim impact factorze.

Jako podstawę w postępowaniu habilitacyjnym dr Vincenzo Salzano przedstawił cykl 6 monotematycznych prac dotyczących testów alternatywnych teorii grawitacji, zatytułowanych "Standardowe i niestandardowe testy alternatywnych teorii grawitacji". Prace doktora Salzano cytowane były około 359 razy, zaś ich indeks Hirscha wynosi 9.

Głównym celem doktora Salzano było zbadanie wiarygodności alternatywnych teorii grawitacji w skalach kosmologicznych i astrofizycznych. Stawia tezę, że być może ciemna energia i ciemna materia są przejawami naszego błędnego opisu Wszechświata za pomocą ogólnej teorii względności (OTW). Proces analizy przebiega dwutorowo, poprzez badanie konsekwencji obserwacyjnych czasowej i przestrzennej zmienności stałych fundamentalnych, oraz studia nad efektami obserwacyjnymi w teoriach grawitacji stanowiących rozszerzenie OTW.

W artykule [Phys.Rev.Lett.114,101304 (2015)] dr Salzano dokonuje obserwacyjnej weryfikacji teorii, w których prędkość światła ulega zmianie. W ustalonym modelu kosmologicznym (dane z satelity Planck), przyjmując założenie że błędy dla wielkości obserwowalnych są takie jak przewidywania misji Euclid i SKA, szukane jest przesunięcie ku czerwieni oraz jego rozkład. Pozwala to na zdefiniowanie możliwie maksymalnego przesunięcia ku czerwieni dla obu przeglądów nieba. Konkluzją jest wniosek, iż teleskopy SKA są w tanie potencjalnie zarejestrować procentową zmianę prędkości światła, w przeciwieństwie do misji Euclid. Zaprezentowana metoda jest ciekawą i nową ideą w obszarze testów obserwacyjnych dla alternatywnych teorii grawitacji, umożliwia znalezienie zmienności prędkości światła na odległościach kosmologicznych. Posiada jednak pewne ograniczenia wynikające z pomiaru prędkości światła w poszczególnym punkcie oraz założenia o przestrzennej płaskości Wszechświata.

W pracy [Phys.Rev.D95, 084035 (2017)] dr Salzano uogólnił swoją metodę tak aby mogła uwzględnić wpływ krzywizny czasoprzestrzeni. Uwzględniono większą liczbę przeglądów nieba (BOSS, DESI, WFIRST-2.4, SKA), największe badane $z = 2.75$. Z otrzymanych rezultatów wynika, że wkład od krzywizny jest na poziomie 0.06 procenta. Sygnały od zmian prędkości światła oraz krzywizny są ze sobą powiązane w jeden wspólny. Pokazano, że krzywizna w analizowanych przypadkach nie będzie wpływać na jednoznaczne wykrycie zmian prędkości światła.

W pracy [Annalen der Physik 529, 1600409 (2017)] Autor badał założenia leżące u podstaw modeli kosmologicznych. Postawił tezę, iż niejednorodności kosmologiczne mogą być konsekwencją niejednorodności ciśnienia opisanych w modelu Stephaniego. Analizowano także problem czy wyżej wspomniane niejednorodności mogą być przyczyną powstania dipola stałej struktury.

W artykułach poświęconych badaniom teorii typu galileonu i ich konsekwencjom obserwacyjnym [Phys.Rev.D95, 044038 (2017), JCAP 10, 033 (2016)], dr Salzano definiuje zaburzenia spowodowane efektami istnienia dodatkowych pól na metryce FRW, oraz stosuje w rozważaniach tzw. mechanizm ekranowania Vainshteina, który wprowadza nieliniowe odchylenia od OTW. Głównym pytaniem było czy tak zaproponowany mechanizm może symulować ciemną materię w ramach teorii grawitacji Einsteina. Dodatkowo założono, że pole galileonu działa tylko na skalach odległości kosmologicznych (praca Phys.Rev.D95, 044038 (2017)), lub samo pole galileonu pełni rolę ciemnego sektora. Rezultatem było pokazanie, że teoria galileonu daje takie same przewidywania obserwacyjne co OTW. Udało się stwierdzić, że wewnętrzna struktura gromad galaktyk ujawnia lepsze dopasowanie obserwacyjne dla teorii z dodatkowymi polami typu galileon. W pracy [JCAP 10, 033 (2016)] dr Salzano pokazał, że model galileonowy może efektywnie być stosowany do zasymulowania istnienia ciemnego sektora, w skali gromad galaktyk. Jak Autor sam podkreśla w analizie pominięto galaktyki znajdujące się w centrach gromad, ze względu na brak danych pomiarowych.

W mojej ocenie przedstawione prace są ciekawymi usiłowaniami poszukiwań śladów doświadczalnych uogólnienia teorii grawitacji Einsteina i miejsca w tym opisie dla ciemnego sektora. Moim zdaniem najciekawsze prace cyklu to praca poświęcona wpływowi krzywizny na zmianę prędkości światła oraz prace dotyczące wpływu pól typu galileon na dynamikę gromad galaktyk. W przedstawionym do oceny cyklu prac Habilitant wykazał się znajomością nietrylnej analizy danych obserwacyjnych i ciekawymi pomysłami testów do badań zmian prędkości światła w skalach astrofizycznych i kosmologicznych.

Doktor Vincenzo Salzano brał udział w wielu konferencjach zarówno międzynarodowych jak i polskich, przedstawiając swoje osiągnięcia naukowe.

Jest laureatem Nagrody "Zachodniopomorski Nobel 2016" w dziedzinie nauk podstawowych oraz uczestniczy w międzynarodowych projektach badawczych takich jak: CANTATA (od 2016 roku), J-PAS (Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey) i Exploring the Physics of Inflation.

Habilitant jest recenzentem w czasopismach takich jak: Physical Review Letters, Physical Review D, Gen. Rel. Grav., Physics Letters B, Eur. Phys. J. serii C, Astronomy and Astrophysics, Acta Physica Polonica.

Dorobek naukowy doktora Vincenzo Salzano oceniam jako ciekawy i znaczący dla dziedziny badań stanowiących jego zainteresowania naukowe.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny

Doktor Salzano prowadził różnorodne zajęcia dydaktyczne o tematyce zbliżonej do tematów swoich badań. Dotyczyły one kinematyki i dynamiki galaktyk, wprowadzenia do kosmologii, soczewkowania grawitacyjnego oraz przeprowadził 25-godzinny cykl wykładów dla programu: "Programa Campus científicos de verano 2013". Wraz z prof. Ruth Lakoz wypromował 2 doktorantów i jednego licencjata. Był też promotorem pomocniczym (promotor główny prof. M. Dąbrowski) w doktoracie H.Gohara na Uniwersytecie Szczecińskim.

Doktor Salzano przedstawiał główne tezy swoich badań szerokiemu gronu publiczności przy pomocy czasopisma internetowego "New Scientist", oraz na portalu internetowym Phys. Org.

Był także jednym z organizatorów konferencji Varcosmofun'16 w Szczecinie oraz członkiem komitetu organizacyjnego konferencji "ΛCDM and Beyond- Cosmology Tools in Theory and in Practice" na Korfu.

W moim przekonaniu dorobek naukowy, dydaktyczny i organizacyjny spełnia warunki określone przez ustawę oraz zwyczajowo stawiane wymagania przed kandydatami do stopnia naukowego doktora habitowanego nauk fizycznych. Popieram jego wystąpienie o nadanie mu tytułu naukowego.

