



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO  
ALMA  
UNIVERSITAS  
TAURINENSIS



M I U R  
Dipartimento  
di Eccellenza

Fisica  
Torino

---

DIPARTIMENTO DI FISICA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO, VIA PIETRO GIURIA 1, 10125 TORINO, ITALY

Torino, 22 · VII · 2020

**Oggetto:** Presentazione del dott. Konstantinos Tanidis, Dottorato di Ricerca in Fisica, XXXIII Ciclo

Dottorando: Konstantinos Tanidis

Relatore: Stefano Camera

Titolo della tesi: “*Developing a Unified Pipeline for Large-Scale Structure Data Analysis with Angular Power Spectra*”

Durante il triennio di dottorato il dott. Konstantinos Tanidis ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- Data Analysis Techniques, docente: L. Bianchi, CFU: 6;
- Cherenkov detectors for particle and astroparticle physics, docente: U. Tamponi, CFU : 4;
- Introduction to Turbulence, docente: F. De Lillo, CFU: 3
- Chemo-dynamical evolution of the Milky Way, docente: A. Spagna, CFU: 3
- Search and characterization for extrasolar planets, docente: A. Sozzetti, CFU: 4.

L'attività di ricerca del dott. Konstantinos Tanidis ha riguardato lo sviluppo di una pipeline di analisi dati atta incentrata sull'utilizzo degli spettri di potenza in spazio armonico (spesso chiamati semplicemente *spettri angolari*) per osservabili legate alla struttura su grande scala dell'universo. Lo studio di tali osservabili è infatti effettuato seguendo due approcci diversi e complementari, a seconda se le osservazioni vengono analizzate in spazio reale (o delle configurazioni), oppure se i dati vengono prima processati attraverso trasformate di qualche sorta. Mentre il primo approccio è più direttamente legato alle osservazioni di per sé, il secondo ha un legame più chiaro con le predizioni teoriche che si vogliono testare ed presenta il vantaggio ulteriore di semplificare l'analisi dati, in quanto, su scale lineari, modi diversi risultano scorrelati. Per questa ragione, ci si è concentrati su di questo secondo approccio.

Una possibilità è trasformare in spazio di Fourier, dei cui modi si prende poi il modulo quadro, che va sotto il nome di spettro di potenza. Questo è particolarmente efficace per studiare fluttuazioni in numero di conteggi di galassie osservate spettroscopicamente, poiché è possibile ricostruire fedelmente il campo di densità tridimensionale e lo spettro di potenza risultante è direttamente proporzionale a quanto calcolato a partire da principi primi. Sfortunatamente, questo approccio non è possibile per osservabili come il *lensing*

PROF. STEFANO CAMERA  
TEL.: +390116707440

E-MAIL: [STEFANO.CAMERA@UNITO.IT](mailto:STEFANO.CAMERA@UNITO.IT)  
URL: [WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA](http://WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO  
ALMA  
UNIVERSITAS  
TAURINENSIS



M I U R  
Dipartimento  
di Eccellenza

Fisica  
Torino

---

DIPARTIMENTO DI FISICA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO, VIA PIETRO GIURIA 1, 10125 TORINO, ITALY

gravitazionale (che è un effetto integrato lungo la linea di vista, quindi non-locale) o i conteggi di galassie osservate tramite fotometria (poiché manca quasi o del tutto informazione sulla coordinata radiale). In questi casi, si scompone la mappa di cielo osservata in armoniche sferiche e si costruisce così uno spettro angolare, che ha il pregio di essere invariante di gauge e più direttamente legato alle nostre osservazioni.

Il progetto di dottorato del dott. Tanidis s'è quindi concentrato sullo sviluppare un framework coerente per sfruttare al meglio gli spettri angolari, in modo da poter analizzare contestualmente osservabili diverse nello stesso linguaggio, sfruttandone così le complementarità e senza rischiare di trascurare correlazioni nella stima degli errori. In particolare, Tanidis ha messo mano in modo sostanziale ad un codice pubblico—chiamato *CosmoSIS* ed utilizzato attualmente da alcune delle più grandi collaborazioni sperimentali/osservative in cosmologia—modificandone numerose routine per analizzare il segnale dato dal *clustering* delle galassie tenendo conto di varie correzioni, alcune delle quali non erano mai state incluse in spazio armonico. Questo progetto è risultato in una serie di articoli omogenea, due dei quali sono già ufficialmente pubblicati su riviste ad alto impatto, mentre la terza è ormai finalizzata e richiede solamente un'ultima lettura prima della sottomissione (che avverrà sicuramente entro la data della discussione della tesi di dottorato). Contestualmente alla pubblicazione del terzo articolo, verrà anche rilasciato su *GitHub* il codice modificato da Tanidis, perché possa essere sfruttato da altre collaborazioni.

Durante la sua attività di ricerca il dott. Konstantinos Tanidis ha mostrato un notevole entusiasmo ed una costante voglia di imparare e migliorare. Ha partecipato attivamente a numerose conferenze e workshop, molte delle quali senza il suo relatore di dottorato, riuscendo sempre, a partire dal secondo anno, a presentare il suo lavoro al grande pubblico. Grazie a questo, ha anche iniziato, all'interno della collaborazione sperimentale dello Square Kilometre Array, a diventare coordinatore junior di un progetto che proseguirà per il prossimo anno, dopo il suo trasferimento da Torino all'Accademia delle Scienze di Praga, presso il neonato centro per cosmologia teorica e osservativa.

A mio parere, Konstantinos Tanidis ha dimostrato una costante crescita scientifica e tecnica che gli permetterà, durante i suoi primi anni di post-dottoramento, di raggiungere l'indipendenza necessaria per proseguire con successo la sua carriera accademica.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott. Konstantinos Tanidis durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Il tutore,

PROF. STEFANO CAMERA  
TEL.: +390116707440

E-MAIL: [STEFANO.CAMERA@UNITO.IT](mailto:STEFANO.CAMERA@UNITO.IT)  
URL: [WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA](http://WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO  
ALMA  
UNIVERSITAS  
TAURINENSIS



M I U R  
Dipartimento  
di Eccellenza

Fisica  
Torino

---

DIPARTIMENTO DI FISICA, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO, VIA PIETRO GIURIA 1, 10125 TORINO, ITALY

Partecipazione a scuole e conferenze:

- 1<sup>o</sup> anno
  - 11th TRR33 Winter School (Passo del Tonale, Italia)
  - ComsoTools2018 (Aquisgrana, Germania)
  - Euclid Theory Working Group and Euclid IST:F Meeting (Parigi, Francia)
  - SKA Cosmology Science Working Group Meeting 2018 (Torino, Italia)
  - Cosmological and Astrophysical Synergies: Tactics for the Latest Era (Tagliolo Monf.to, Italia)
- 2<sup>o</sup> anno
  - UniVersum III (Milano, Italia), talk
  - Euclid Theory Meeting Group (Oxford, Gran Bretagna), talk
  - Cosmo19, (Aquisgrana, Germania), talk
  - KICC 10<sup>th</sup>-Anniversary Symposium (Cambridge, Gran Bretagna), poster
- 3<sup>o</sup> anno
  - Evolutionary Map of the Universe International Meeting 2019 (Catania, Italia), talk
  - SKA Cosmology Science Working Group Meeting 2020 (Parigi, Francia), talks

Visite e stages:

- Queen Mary University of London (Londra, Gran Bretagna), anno 2019;
- Imperial College (Londra, Gran Bretagna), anno 2019

Elenco delle pubblicazioni:

- **Tanidis** & Camera, MNRAS 489, 3385 (2019)
- **Tanidis**, Camera, Parkinson, MNRAS 491, 4869 (2020)
- **Tanidis** & Camera, MNRAS (2020, to be submitted)
- Faggioli, **Tanidis**, Camera, EXP (2020, to be submitted)

PROF. STEFANO CAMERA  
TEL.: +390116707440

E-MAIL: [STEFANO.CAMERA@UNITO.IT](mailto:STEFANO.CAMERA@UNITO.IT)  
URL: [WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA](http://WWW.PH.UNITO.IT/~CAMERA)