



## Matteo Sanguineti

Ricercatore a tempo determinato

[matteo.sanguineti@unige.it](mailto:matteo.sanguineti@unige.it)

+39 0103536459

### *Istruzione e formazione*

2016

#### **Dottorato di Ricerca in Fisica**

Search for GRB neutrino emission according to the photospheric model with the ANTARES telescope

Università di Genova - Genova - IT

2016

#### **Dottorato di Ricerca in Fisica**

Search for GRB neutrino emission according to the photospheric model with the ANTARES telescope - Très honorable

Université Paris 7 Diderot - Parigi - FR

2012

#### **Laurea Magistrale in Fisica Interazioni**

##### **FondamentaliAstrofisica**

Misura del flusso di neutrini di altissima energia dalle Fermi bubbles con il rivelatore ANTARES - 110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

### *Esperienza accademica*

2018 - IN CORSO

#### **Ricercatore**

Università di Genova - Genova - IT

Collaborazione esperimenti KM3NeT-ANTARES

2017 - 2018

#### **Assegnista di ricerca**

INFN Genova - CPPM Marsiglia - Genova - Marsiglia - IT

Collaborazione esperimento KM3NeT-ANTARES

2016 - 2017

#### **Assegnista di ricerca**

Università di Genova - Genova - IT

Collaborazione esperimento WHALESafe

## Competenze linguistiche

### Italian

Madrelingua

### English

Esperto

### French

Buono

## Attività didattica

- 2023 - in corso Docente di Fisica Acustica per il Corso di Laurea in Logopedia (2 Anni Accademici)
- 2022 - in corso Docente di Fisica delle Astroparticelle per il Corso di Laurea Magistrale in Fisica (3 Anni Accademici)
- 2021 - in corso Relatore di 4 tesi di Laurea Magistrale in Fisica
- 2018 - in corso Docente di Fisica Generale (Laurea triennale in Ingegneria Meccanica) (6 Anni Accademici)
- 2019 - in corso Membro Commissione d'Esame per il Corso di Fisica Nucleare, delle Particelle e Astrofisica 1 (5 Anni Accademici)
- 2019 - 2022 Referente Progetto Matricole per il corso di Laurea triennale in Ingegneria Meccanica
- AA 2017/2018 Co-Docente di Fisica Generale (Laurea triennale in Ingegneria Meccanica)
- AA 2017/2018 Co-Docente di Laboratorio di Fisica dei Materiali (Laurea triennale In Fisica dei Materiali)
- AA 2016/2017 Assistenza alla didattica per il corso di Fisica Sperimentale con Applicazioni al Sistema Terra (Laurea triennale in Geologia)

## Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione

- 2019 - 2022 Docente di Fisica delle Particelle e Astro-Particelle Multi-Messaggero per il Corso di Dottorato in Fisica (4 anni)
- 2017 - oggi Relatore di 5 tesi di Dottorato in Fisica

## Attività accademica

- 2024 - oggi Membro della Giunta del Dipartimento di Fisica - Commissione regolamento
- 2024 - oggi Rappresentante dell'Università degli studi di Genova nel consiglio direttivo del Centro interuniversitario di ricerca sui cetacei
- 2019 - oggi Rappresentate del Dipartimento di Fisica presso la commissione divulgazione della Scuola di Scienze MFN.

## Progetti di ricerca

- 2023 – oggi **Principal Investigator** del progetto **ALICA** finanziato tramite PRIN 2022. Il progetto ha l'obiettivo di studiare il background dovuto ai raggi cosmici in KM3NeT per misure di interesse astrofisico e di oscillazione dei neutrini, inoltre intende effettuare studi sui raggi cosmici e le loro sezioni d'urto.
- 2023 – oggi **Training coordinator** della collaborazione internazionale KM3NeT. Responsabile ed organizzatore delle attività di training per i nuovi membri che entrano a far parte della collaborazione KM3NeT.
- 2022 – oggi **Principal Investigator** del progetto **CLIC** finanziato dalla Fondazione Principe Alberto II di Monaco tramite il bando Pelagos Initiative. Il progetto è dedicato all'utilizzo dei sensori acustici di KM3NeT per la calibrazione del rivelatore e per applicazioni multidisciplinari, confrontando i dati raccolti da KM3NeT in Costa Azzurra con misure acustiche effettuate nel Mar Ligure.
- 2021 – 2022 **Principal Investigator** del progetto **Whale@KM3NeT** (in collaborazione con CNRS – CPPM Marsiglia) finanziato dall'Università Italo Francese tramite il Bando Galileo 2021. Il progetto è dedicato all'utilizzo dei sensori acustici di KM3NeT per la calibrazione del rivelatore e per applicazioni multidisciplinari.
- 2021 – oggi **Membro dell'Institute Board** della collaborazione **ANTARES**.
- 2020 – 2021 **KM3NeT Run Coordinator**. Responsabilità di coordinamento tra gli shifter che monitorano settimanalmente KM3NeT e gli esperti dei singoli componenti dei rivelatori (2 turni da 2 mesi – 4 mesi globalmente).
- 2016 – 2020 **Project manager** del progetto LIFE+ Natura 2000 **WHALESAFE** e membro del **Technical Coordination Committee**.
- 2014 – oggi **Membro della collaborazione internazionale KM3NeT**
- 2011 – oggi **Membro della collaborazione internazionale ANTARES**

## **Interessi di ricerca**

**KM3NeT** è un **telescopio sottomarino** disegnato per la rivelazione di sorgenti astrofisiche di neutrini, **ANTARES** è il suo predecessore che è operativo dal 2008.

Le principali attività che ho svolto all'interno della collaborazione KM3NeT-ANTARES comprendono:

- **Stima della sensibilità del rivelatore KM3NeT-ARCA per sorgenti puntiformi di neutrini di alta energia, ricerca di flussi di neutrini da sorgenti puntiformi con i rivelatori ANTARES e KM3NeT**

Lo studio delle potenziali sorgenti puntiformi di neutrini è uno dei principali obiettivi di KM3NeT. A partire dagli spettri energetici del flusso di fotoni misurati da rivelatori di raggi  $\gamma$ , si studia la sensibilità di KM3NeT a queste potenziali sorgenti. La significatività della misura viene massimizzata considerando lo spettro energetico dei neutrini attesi e l'estensione angolare della sorgente, per poi ricavare il tempo di misura necessario per confermare la presenza di un flusso di neutrini da diverse promettenti. Molteplici ricerche di neutrini da sorgenti puntiformi sono state condotte dalla collaborazione KM3NeT e ANTARES.

- **Studio dei raggi cosmici con KM3NeT (Progetto ALICA)**

Il progetto ha l'obiettivo di studiare il background dovuto ai raggi cosmici in KM3NeT per misure di interesse astrofisico e di oscillazione dei neutrini, inoltre intende effettuare studi sui raggi cosmici e le loro sezioni d'urto.

- **Utilizzo dei sensori acustici di KM3NeT per la calibrazione del rivelatore e per applicazioni multidisciplinari (Progetto CLIC)**

Il rivelatore KM3NeT trovandosi nelle profondità del mare è soggetto all'influenza delle correnti. Per questo motivo un sistema di emettitori-ricevitori acustici viene utilizzato per ricostruire la posizione di tutti i componenti del rivelatore. Questo sistema registra tutti i segnali sonori delle profondità marine, dunque può essere impiegato anche per lo studio dei cetacei.

- **Studio di un nuovo promettente modello di emissione dei gamma ray burst e ricerca di neutrini in corrispondenza di gamma ray burst particolarmente luminosi con ANTARES**

I gamma ray burst sono intensi lampi di raggi gamma che possono durare da pochi millisecondi a diverse decine di minuti, essi costituiscono il fenomeno più energetico finora osservato nell'universo. Il modello di emissione fotosferico dei gamma ray burst, pur essendo piuttosto recente, ha ottenuto un notevole interesse all'interno della comunità internazionale. Per questo motivo ho scelto studiare il modello fotosferico, il quale prevede un'elevata emissione di neutrini in un intervallo energetico più basso rispetto ai meccanismi classici di emissione. Per la prima volta in assoluto all'interno della collaborazione ANTARES ho utilizzato uno speciale campione di dati "grezzi" registrati dal rivelatore, i quali possono avere un maggior contenuto informativo, ma sono molto più delicati da maneggiare.

L'analisi sviluppata per questo studio ha portato un notevole aumento dell'efficienza del rivelatore nell'intervallo energetico d'interesse, anche grazie ad un algoritmo di ricostruzione dei segnali che ho sviluppato appositamente per questa misura. La ricerca non ha portato alla rivelazione di neutrini in corrispondenza di gamma ray burst, ma ha permesso di porre un limite superiore al numero di neutrini emessi da queste sorgenti, sia assumendo il modello fotosferico che i modelli classici di emissione.

#### • Studio dell'ombra della Luna e del Sole con ANTARES e KM3NeT

L'accuratezza di puntamento e la risoluzione angolare sono caratteristiche fondamentali di un telescopio per neutrini, quindi un accurato metodo per stimarle è fondamentale.

Una possibilità è la misura dell'*ombra* della Luna o del Sole, ossia il deficit di muoni atmosferici che si misura in direzione del corpo celeste, il quale è dovuto all'assorbimento dei raggi cosmici.

Ho utilizzato i dati raccolti dal rivelatore ANTARES per mostrarne il corretto puntamento e misurarne direttamente la sua risoluzione angolare.

L'ombra della Luna è stata individuata con una significatività di  $3.5 \sigma$ , mentre l'ombra del Sole è stata individuata con una significatività di  $3.7 \sigma$ . Inoltre, ho sviluppato una simulazione del futuro rivelatore KM3NeT per stimare la significatività del deficit di muoni atteso.

#### • Ricerca di un flusso di neutrini proveniente dalle Fermi Bubbles con ANTARES

Il telescopio Fermi-LAT ha rivelato un flusso di raggi gamma in corrispondenza di due strutture estese sopra e sotto il centro galattico, le cosiddette Fermi Bubbles. Il telescopio ANTARES ha un'ottima visibilità di queste due regioni, quindi ho scelto di utilizzare i dati registrati dal rivelatore per ricercare un flusso di neutrini proveniente da questa regione dello spazio. Il numero di neutrini rivelati in corrispondenza delle Fermi Bubble è compatibile con il fondo previsto, ma, in ogni caso, ho potuto stabilire un limite superiore al flusso di neutrini atteso da tale regione dello spazio.

#### • Project manager dell'esperimento WHALESafe

WHALESafe ha sviluppato un sistema volto a individuare e tracciare i capodogli nel Mar Ligure. Uno degli scopi del progetto è prevenire le collisioni tra i cetacei e le navi nella zona. Un apparato di rivelazione acustica sottomarina dei capodogli è stato collegato in tempo reale con la Capitaneria di Porto. Nel caso di un'allerta, le autorità marine diramano in tempo reale un messaggio di allarme a tutti i natanti della zona indicando il punto di emersione previsto.