

# Curriculum Vitae

## Francesco Benfenati Gualandi

### Formazione

---

#### **2015 – 2018    Laurea triennale in Fisica - Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

- Voto di laurea: 110/110 cum laude
- Titolo della tesi: “Modello Statico a Quark degli Adroni Leggeri” | Relatore: Bastianelli F.

#### **2018 – 2021    Laurea Magistrale in Physics - Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

- Curriculum: “Nuclear and Subnuclear Physics”
- Voto di Laurea: 110/110 cum laude
- Titolo della Tesi: “Validation of the Full White Rabbit setup in the context of the KM3NeT experiment”
- Relatrice: Margiotta A., Correlatore: Chiarusi T.

#### **07/2019        Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

Ho partecipato alla Summer School “Physical Sensing and Processing” sulle tecnologie e l’utilizzo di sensoristica per parametri fisici, conclusa con la presentazione di un poster.

#### **09/2022        Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

Ho partecipato alla Summer School “Officina di Narrazione della Scienza” sulle tecniche di divulgazione scientifica verso il grande pubblico, con la frequentazione di un workshop di gruppo sul ruolo dell’arte contemporanea nella divulgazione conclusosi con la presentazione dell’ideazione di un’opera artistica.

#### **2022 – 2025    Dottorato di Ricerca in Fisica - Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

- Titolo della tesi: “The KM3NeT experiment: methods for time, position and pointing calibration of the detector”
- Relatrice: Margiotta A., Correlatore: Spurio M.
- DOI: <https://amsdottorato.unibo.it/id/eprint/12336/>
- Valutazione: “Eccellente”

#### **06/2024        Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

Ho partecipato alla Summer School “15th International Neutrino Summer School”, sugli aspetti teorici, sperimentali e tecnologici della fisica del neutrino.

#### **28/01/2025    Partecipazione al corso di formazione del Consortium GARR: “Possible mission: un giorno da Blue Team (livello base)”**

La durata del corso è stata di 8 ore di formazione, concludendosi con una esercitazione pratica di verifica finale passata con successo.

Nel corso sono stati introdotti i concetti di modelli di minacce, gestione del rischio, rilevamento di accessi non autorizzati e attuazione di contromisure per mitigare il rischio e ridurre gli effetti di un attacco informatico in corso. Per l’esercitazione pratica è stata illustrata una situazione di sistema sotto attacco, cui sono seguiti esercizi strutturati in modo da seguire realisticamente una sequenza di eventi che possono occorrere nella realtà.

#### **30/10/2025    Partecipazione al corso di formazione INFN: “Il registro delle attività di trattamento dati personali”**

La durata del corso è stata di 4h di formazione, con test di verifica finale passato con successo

L'obiettivo del corso è stato di approfondire il trattamento dei dati personali e impartire istruzioni operative per la compilazione del registro delle attività di trattamento dei dati personali tramite il tool INFN denominato "RATP".

### **15/12/2025 - 19/12/2025    Partecipazione al corso di formazione FastLane: "RHCSA Rapid Track Course"**

La durata del corso è di 5 giorni.

Corso intensivo dedicato all'amministrazione e configurazione di Red Hat Enterprise Linux. Introduce i principali comandi da linea e gli strumenti enterprise, fornendo le basi per la gestione sicura di utenti, gruppi e soluzioni di storage. Include inoltre le competenze essenziali per risolvere problemi di configurazione e integrare sistemi RHEL in ambienti esistenti.

## **Contratti di lavoro**

---

### **09/2021 – 12/2021    Contratto di associazione scientifica – INFN Laboratori Nazionali del Sud**

Sono stato titolare di contratto di associazione scientifica con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presso i Laboratori Nazionali del Sud nell'ambito della Collaborazione KM3NeT.

### **01/01/2022 – 14/05/2023    Contratto di associazione scientifica – INFN Sezione di Bologna**

Sono stato titolare di contratto di associazione scientifica con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presso la Sezione di Bologna nell'ambito della Collaborazione KM3NeT.

### **2021 – oggi    Membro delle Collaborazioni ANTARES/KM3NeT**

### **09/2021 – 12/2021    Borsa di studio - Laboratori Nazionali del Sud – INFN**

Ho vinto una borsa di studio trimestrale ai Laboratori Nazionali del Sud (bando nr. 23245) per partecipare alla messa a punto del sistema di acquisizione dati del rivelatore KM3NeT-ARCA. In questo periodo mi sono occupato dell'implementazione e dell'ottimizzazione del nuovo sistema di processi distribuiti su molteplici risorse di calcolo della stazione di controllo dell'esperimento e dell'apparato di acquisizione dati nella stazione di integrazione del rivelatore nei Laboratori Nazionali del Sud.

Ho realizzato un applicativo di monitoraggio real-time, basato su database Influxdb e Grafana, di parametri ottici delle interfacce su alcuni server della stazione di controllo dell'esperimento e di parametri di potenza elettrica sulle schede di potenza presenti nelle basi delle Detection Unit di KM3NeT/ARCA.

### **2022 – 2023    Dottorato di Ricerca in Fisica - Alma Mater Studiorum – Università di Bologna**

Ho vinto una borsa di studio per il 37° ciclo di dottorato in Fisica presso l'Università di Bologna (bando PON 2022).

### **2022 – oggi    Tutor Didattico universitario**

Sono risultato vincitore di contratti di tutorato per attività di supporto all'insegnamento con esercitazioni in aula per il corso di "Fisica Generale T-A" del corso di Laurea Triennale di Ingegneria Civile presso l'Università di Bologna, docente Prof.ssa A. Margiotta, per i semestri degli anni 2022, 2023; sono stato riconfermato per gli anni 2024, 2025 e 2026. Ciascun contratto di tutorato prevede 30 ore di attività.

### **14/05/2023 – oggi    Contratto da Tecnologo di III° livello a tempo determinato presso l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Sezione di Bologna**

Vincitore di concorso nazionale per un contratto da tecnologo di III° livello su progetto PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 3.1, Progetto IR0000002 - KM3NeT4RR.: attività di ricerca in supporto all'acquisizione dati per le strutture italiane della collaborazione KM3NeT.

## **Attività scientifica**

---

## **2021 – oggi    1. Attività su sincronizzazione temporale e architettura di rete (White Rabbit)**

Durante l'attività di tesi di Laurea Magistrale ho lavorato all'implementazione e validazione, presso il laboratorio "Bologna Common Infrastructure", di un setup di acquisizione dati che replicasse la futura architettura di rete di KM3NeT/ARCA (Fase 2).

Mi sono occupato in particolare della sincronizzazione temporale delle schede di acquisizione dei moduli ottici mediante tecnologia White Rabbit. L'obiettivo principale del lavoro di tesi è stato verificare il rispetto dei requisiti necessari di accuratezza e precisione della sincronizzazione temporale fra le schede di acquisizione e la stabilità e integrità della trasmissione dei dati. Questa attività ha rivestito notevole importanza in vista dell'ampliamento del rivelatore fino al futuro raggiungimento della sua dimensione finale.

L'esito del lavoro è stato incluso nella *Product Readiness Review* della Fase 2 dell'esperimento (2024), ovvero una revisione condotta da esperti internazionali sullo stato di preparazione in vista della messa in produzione della tecnologia proposta, contribuendo alla sua approvazione.

Ho inoltre sviluppato un sistema web di monitoraggio real-time dei parametri di sincronizzazione delle schede elettroniche del rivelatore.

Successivamente, prima come borsista durante gli anni di dottorato e poi nel ruolo di Tecnologo di III° livello, ho definito e messo in funzione la strategia di calibrazione temporale degli switch White Rabbit e dei moduli ottici di Fase 2. Questa attività, presentata nella *Product Readiness Review*, ha portato a una collaborazione diretta con la White Rabbit Collaboration del CERN per la definizione di un documento di specifiche tecniche per la calibrazione degli switch. Ho inoltre contribuito allo sviluppo e al perfezionamento del software degli switch White Rabbit in uso in ARCA per aumentarne l'affidabilità e prevenire possibili failure mode.

## **09/2021 – 12/2021    2. Sistemi distribuiti di Acquisizione Dati**

Durante una borsa di studio ai Laboratori Nazionali del Sud, ho collaborato con il Data Acquisition working group di KM3NeT allo sviluppo e all'ottimizzazione di un sistema distribuito basato su Ansible per la gestione dei processi di aggregazione, triggering e filtraggio dei dati dei detector.

Il sistema consente la distribuzione modulare dei processi tramite container Docker su più server delle stazioni di controllo e integrazione, scalando con l'aumento del traffico dati, il quale aumenterà via via che nuovi moduli ottici del rivelatore verranno installati.

Nello stesso periodo ho anche sviluppato un sistema di monitoraggio, via protocollo SNMP, dei parametri ottici delle interfacce di alcuni switch della stazione di controllo di KM3NeT/ARCA e di parametri di potenza elettrica sulle schede di potenza presenti nelle basi delle Detection Units di KM3NeT/ARCA. I suddetti dati di monitoraggio sono inseriti in un database Influxdb e sono a disposizione della collaborazione tramite l'applicativo web Grafana.

## **2022 – oggi    3. "Bologna Common Infrastructure" – gestione, sviluppo e amministrazione di sistema**

Durante gli anni di dottorato e nel ruolo di Tecnologo di III° livello ho contribuito allo sviluppo, alla manutenzione e alla gestione del laboratorio "Bologna Common Infrastructure", diventandone co-responsabile.

Il laboratorio, utilizzato da numerosi membri della collaborazione, replica fedelmente l'intera catena di acquisizione dati dell'esperimento.

Dal 14/05/2023 svolgo il ruolo di amministratore di sistema del laboratorio: gestisco l'infrastruttura di rete (cluster di 16 nodi e 8 switch, inclusi switch White Rabbit), i server di acquisizione e il controllo degli accessi, garantendo sicurezza, continuità operativa e adeguamento alle esigenze scientifiche dell'esperimento.

Sono inoltre il responsabile dal 14/05/2023 per la creazione del "Bologna Laboratory for User Ports", un setup inserito all'interno del laboratorio "Bologna Common Infrastructure" che replica in scala ridotta una linea di strumentazione dotata di sensori oceanografici come quelle in uso in KM3NeT per studi di calibrazione dei detector. Il setup è servito alla Collaborazione KM3NeT per sviluppare l'interfaccia di controllo dei sensori oceanografici e l'integrazione della stessa con il sistema di acquisizione dati dei detector. L'attività è stata portata avanti nell'ambito di una collaborazione con l'azienda Communication Technology (Cesena), specializzata nello sviluppo e testing di sensori ambientali oceanografici.

## **2022 – 2024    4. Analisi dati**

Come dottorando ho lavorato all'analisi dei dati del rivelatore ARCA per la determinazione dell'accuratezza del puntamento del telescopio attraverso lo studio del deficit nel flusso di muoni atmosferici prodotti da raggi

cosmici in direzione della Luna. I risultati sono stati determinanti per stabilire l'errore sulla direzione di provenienza dell'evento KM3-230213A, l'evento di neutrino più energetico mai rivelato finora, e sono stati inclusi nell'articolo "*Observation of an ultra-high-energy cosmic neutrino with KM3NeT*" pubblicato su *Nature* (2025).

#### **14/05/2023 – oggi      5. Supporto alle infrastrutture di Acquisizione Dati dei siti italiani**

In qualità di tecnologo di III° livello, mi occupo del supporto alle infrastrutture e alle attività di acquisizione dati dei siti italiani di integrazione, test e calibrazione di KM3NeT/ARCA, nonché della stazione di controllo di Portopalo di Capopassero, fornendo assistenza operativa e tecnica su sistemi di rete, hardware di acquisizione e infrastrutture software.

#### **2021 – oggi      6. Ruolo nella Collaborazione**

Nel corso degli anni ho presentato regolarmente gli sviluppi e gli aggiornamenti del mio lavoro ai meeting generali della collaborazione (in sezione "Presentazione a congressi/conferenze") e ai meeting dei working group.

Ho regolarmente preso parte ai turni di acquisizione dati degli esperimenti ANTARES e KM3NeT.

Ho presentato, per conto della collaborazione, i risultati delle mie attività a diverse conferenze internazionali sotto forma di poster e di presentazioni orali (in sezione "Presentazione a congressi/conferenze").

#### **Ruoli di responsabilità e/o coordinamento scientifico**

---

#### **2021 – oggi      Supporto operazioni marine on-shore**

Ho partecipato in qualità di esperto del sistema di acquisizione dati alle fasi di installazione e messa in attività dei moduli ottici di KM3NeT/ARCA, occupandomi dell'adeguamento dell'infrastruttura di calcolo, e dello sviluppo e deployment del software necessario. In collaborazione con altri colleghi presenti nella stazione di controllo di Portogallo di Capopassero ho affiancato il team impegnato nelle operazioni marine di deposizione dei moduli ottici, durante le operazioni annuali dal 2021 ad oggi.

#### **09/2022 – 12/2022      Run Coordinator**

Ho ricoperto il ruolo di Run Coordinator di KM3NeT occupandomi dell'organizzazione e coordinamento dei turnisti e del controllo della correttezza e continuità della presa dati dei rivelatori ARCA e ORCA. Il ruolo ha previsto anche il compito di interfacciarmi con gli esperti dei vari working group per la gestione di situazioni critiche e la risoluzione dei problemi verificatisi durante il funzionamento dei detector. In particolare, mi sono occupato della gestione dei problemi riguardanti l'infrastruttura di calcolo e rete delle stazioni di controllo e il software d'acquisizione dati.

#### **06/2025 – oggi      Co-coordinatore del DAQ working group**

Nel giugno 2025 sono stato nominato co-coordinatore del working group di Acquisizione Dati di KM3NeT, assumendo la responsabilità di pianificare, supervisionare e indirizzare le attività del team, composto da circa 20 persone. Questo ruolo comporta inoltre l'organizzazione regolare su base settimanale di riunioni del gruppo, e di riportare regolarmente i risultati e gli sviluppi del nostro lavoro durante le riunioni periodiche dello Steering Committee dell'esperimento e le riunioni generali della collaborazione.

In quanto membro dell'organigramma e dello Steering Committee dell'esperimento, partecipo direttamente ai processi decisionali relativi alla progettazione e al funzionamento del sistema di acquisizione dati.

#### **Attività divulgativa**

---

#### **2022-2025      Partecipazione alla "Notte dei Ricercatori" – edizioni 2022/2023/2024/2025**

Ho coordinato l'allestimento di un banco dedicato all'esperimento KM3NeT durante la "Notte Europea dei Ricercatori" negli anni dal 2022 al 2025, un'iniziativa divulgativa promossa dalla commissione europea che coinvolge ogni anno migliaia di ricercatori e istituzioni di ricerca.

## **07/04/2025    Presentazione divulgativa “Il telescopio sottomarino alla ricerca di neutrini cosmici nel Mar Mediterraneo”**

Sono stato invitato a dare un seminario divulgativo presso la Sezione INFN di Bologna, dal titolo “Il telescopio sottomarino alla ricerca di neutrini cosmici nel Mar Mediterraneo”, per illustrare la ricerca scientifica e l’innovazione tecnologica dell’esperienza KM3NeT, i traguardi raggiunti dal progetto KM3NeT4RR e le attività in corso presso la sezione INFN di Bologna.

### **Competenze linguistiche**

---

**Italiano** (Lingua madre), **Inglese** (Fluente - C1: Certificazione IELTS (2013) Score 8/9)

### **Competenze informatiche**

---

**Linguaggi di programmazione**                    **C++, ROOT, Python, Bash Linux, LabVIEW** (Certificazione CLAD N.I. 24/02/2017)

**Sistemi operativi**                                    **Linux, Windows, MacOS**

**Pacchetti applicativi**                            **Microsoft Office, Suite Apple**

### **Presentazioni a congressi/conferenze**

---

**02/2021            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**06/2021            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**11/2021            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**02/2022            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**05/2022            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Atene, Grecia**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**10/2022            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Roma, Italia**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**03/2023            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group e il Calibration working group di KM3NeT

**06/2023            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Salerno, Italy**

Presentazione orale per il Calibration working group della Collaborazione KM3NeT

**07/2023            38th International Conference on Cosmic Ray physics – Nagoya, Giappone**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - The KM3NeT/ARCA Calibration Unit - presentazione di poster

**09/2023            16th Conference on Innovative Particle Radiation Detectors – Siena, Italia**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - The KM3NeT4RR project in Bologna: status and perspectives - presentazione orale in sessione plenaria

**02/2024            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Bologna, Italia**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**03/2024            Mediterranean and Antarctic Neutrino Telescope Symposium – Bochum, Germania**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - KM3NeT timing calibration in the Standard White Rabbit design - presentazione orale in sessione plenaria

**06/2024            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Texel, Olanda**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**09/2024            9th Roma International Conference on AstroParticle Physics – Roma, Italia**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - The evolution of the KM3NeT Data Acquisition System for Phase-2 of the experiment - presentazione orale in sessione parallela

**11/2024            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – online**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**06/2025            ANTARES/KM3NeT Collaboration Meeting – Caen, Francia**

Presentazione orale per il DAQ working group della Collaborazione KM3NeT

**07/2025            39th International Conference on Cosmic Ray physics – Ginevra, Svizzera**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - The data acquisition system for the complete KM3NeT/ARCA neutrino telescope - presentazione di poster

**09/2025            21st International Workshop on Neutrino Telescopes – Padova, Italia**

F. Benfenati Gualandi (per conto della Collaborazione KM3NeT) - The data acquisition system for the complete KM3NeT/ARCA neutrino telescope - presentazione orale in sessione parallela

*Autorizzo il trattamento dei dati personali presenti nel CV ai sensi del D.Lgs. 2018/101 e del GDPR (Regolamento UE 2016/679).*