

CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM

Tommaso Chiarusi (TC) è Primo Ricercatore (II Livello) presso la Sezione di Bologna dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Fisico sperimentale nel campo della Fisica Astroparticellare, TC si occupa della rivelazione di neutrini astrofisici di altissima energia con i telescopi sottomarini nel Mar Mediterraneo.

TC, nato a Firenze il 12/08/1972, ha conseguito sia la Laurea (Univ. di Firenze, 1999) che il Dottorato di Ricerca (Univ. di Bologna, 2003) in Fisica. Per oltre 2 anni TC ha lavorato presso i Laboratori del CERN di Ginevra e per 3 anni presso l'Università "La Sapienza" di Roma.

Attualmente TC è Coordinatore Europeo e Nazionale del sistema di acquisizione e selezione dati rispettivamente per il progetto **KM3NeT** e per la sua compagine Italiana **KM3NeT-Italy**. Per l'esperimento **ANTARES** è membro dell'Institution-Board e svolge analisi dati nell'ambito della misura dell'ombra della luna e del sole rivelata con i muoni atmosferici.

Attualmente TC è Responsabile Scientifico Nazionale per l'INFN nell'ambito del Progetto Europeo di Terza Missione **SOCIETY** (Sigla INFN SOCIETY2) - Grant Agreement 819090 per il biennio 2018-2019.

Titoli accademici conseguiti:

1999	Laurea in Fisica presso l'Università di Firenze il 28/4/1999; titolo della tesi: <i>Misura di muoni cosmici con il rivelatore L3</i> . Gran parte del lavoro di tesi è stato svolto al CERN, nell'ambito dell'esperimento L3+Cosmics.
2003	Dottorato di Ricerca in Fisica, presso l'Università di Bologna il 05/06/2003; titolo della tesi: <i>Measurement of the primary cosmic ray composition with the CAKE experiment</i> . Giudizio finale della Commissione d'Esame di Dottorato: <i>Ottimo</i> .
2018	Abilitazione Scientifica Nazionale - Professore di II Fascia (validità dal 11/04/2018 al 11/04/2024).

Cronologia di ulteriori titoli ed attività qualificanti:

1996	Summer Student al CERN di Ginevra (CH). Attività di ricerca complementare ai corsi: analisi dei dati presi con il rivelatore L3 al collisionatore LEP di $e^+ e^-$ per la ricerca di nuove particelle nel canale a 4 jet con $\sqrt{s} = 161$ GeV.
1998	Progetto Erasmus/Socrates , svolto presso il Politecnico di Zurigo ETH, compiendo attività di studio dei muoni cosmici al CERN nell'ambito dell'esperimento L3+Cosmics.
1999	Contratto di ricerca a tempo determinato con il Politecnico di Zurigo ETH svolto nell'ambito dell'esperimento L3+Cosmics, CERN.
2000	Borsa di Studio per il perfezionamento all'Estero (durata 1 anno) dell'Università di Padova nel 2000, espletata al CERN nell'ambito dell'esperimento L3+Cosmics.
	Attività di CERN-Guide , per la divulgazione della fisica delle particelle elementari a studenti italiani e stranieri in visita al Laboratorio.
	Titolo di Abilitazione all'insegnamento della Fisica nelle Scuole Medie Superiori, a seguito del Concorso Ordinario D.D.G. 31/03/1999 - A.D. 8 – Classe 38/A (Fisica).

- 2001 **Borsa di Studio A.S.I.** (Agenzia Spaziale Italiana) a supporto dell'attività di Dottorato di Ricerca in Fisica, nell'ambito dell'esperimento CAKE (durata 2001-04).
- 2004 **Assegno di Ricerca in Fisica**, presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna, dal 2/2/2004. Argomento: *Microscopia automatica ad alta precisione per scansione di emulsioni*.
- Assegno di Ricerca in Fisica**, presso il dipartimento di Fisica dell'Università di Roma "La Sapienza" dal 1/12/2004. Argomento: *Astronomia con neutrini di altissima energia: dimensionamento e costruzione dell'apparato rivelatore*.
- 2006 **Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa (art. 2222)** con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) per la partecipazione al lavoro del Work Package n.2 "Physics Analysis and Simulation" del progetto europeo "Design Study for a Deep Sea Facility in the Mediterranean for Neutrino Astronomo and Associated Sciences", KM3NET.
- 2007 **Assunzione a tempo indeterminato come Professore di Fisica** (classe di concorso 38/A) nelle Scuole Superiori (sede definitiva ITG E. Fermi di Pistoia), dal 01/09/2007.
- Assegno di Ricerca in Fisica** della Sezione di Bologna dell'INFN per 16 mesi a partire dal 02/11/2007. Argomento: *Studio e sviluppo di algoritmi di trigger per Telescopi sottomarini con neutrini di altissima energia* (per svolgere questo Assegno, TC ha esteso il periodo di aspettativa - Legge 449/1997 art. 51 - dal suo ruolo di Docente).
- 2009 **Contratto di Collaborazione Coordinata e Continuativa** (Rep. 16, Prot. 243 del 13/03/2009) con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna per la realizzazione di una sistema automatico di acquisizione dei dati dell'esperimento NEMO-fase 2 (per svolgere questo Assegno, TC è entrato in aspettativa - Legge 449/1997 art. 51 - dal suo ruolo di Docente).
- Assegno di Ricerca in Fisica** della Sezione di Bologna dell'INFN per 2 anni dal 01/08/2009. Argomento: *Sviluppo dei sistemi di acquisizione e distribuzione dati per telescopi di neutrini di grandi dimensioni* (per svolgere questo Assegno, TC è entrato in aspettativa - Legge 449/1997 art. 51 - dal suo ruolo di Docente)
- 2010 **Incarico di coordinazione nell'esperimento NEMO - Fase 2** del gruppo di lavoro per l'acquisizione e filtraggio in tempo reale dei dati
- 2011 **Contratto a tempo indeterminato di Ricercatore INFN - III Livello** presso la Sezione di Bologna dell'INFN, per essere risultato tra i vincitori del Concorso Nazionale di cui al bando 13706/2010. Per accettare tale incarico, TC ha dato le dimissioni dall'incarico di Professore di Fisica alle Scuole Superiori (dal 03/01/2011).
- Incarico di coordinazione nell'esperimento internazionale ANTARES** del gruppo di lavoro per la ricostruzione di sciame indotti da neutrini (fino al 2013)
- 2013 **Incarico di coordinazione nell'esperimento internazionale KM3NeT** del sistema di controllo, acquisizione e selezione dei dati del telescopio di neutrini. - **in corso**
- 2014 **Membro per la Commissione Assegni di Ricerca** dell'INFN (14/01/2014 - 13/01/2016)
- 2017 **Membro dello Istitution-Board di ANTARES** - **in corso**
- 2018 **Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di II Fascia** (validità dal 11/04/2018 al 11/04/2024)
- Responsabile Scientifico Nazionale per l'INFN del progetto Society2-** Notte dei Ricercatori 2018-2019 (attività di Terza Missione) - **in corso**
- Membro (Segretario) Commissione d'Esame per l'ammissione al Dottorato in Fisica** - 34° Ciclo

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

ATTUALI ATTIVITÀ DI RICERCA

L'attuale e principale attività di ricerca di TC è concentrata nel settore astro-particellare dei telescopi di *neutrini astrofisici* in costruzione (KM3NeT) o in attività (ANTARES) nelle profondità del Mar Mediterraneo. I rivelatori sfruttano la luce Cherenkov emessa in acqua dalle particelle cariche prodotte nell'interazione dei neutrini con il mezzo circostante.

- TC svolge l'incarico di **Coordinatore del sistema di acquisizione e selezione in tempo reale dei dati (DAQ/Readout Coordinator)** nei progetti **KM3NeT - e KM3NeT-Italy**
- TC fa parte del **Project Steering Committee di KM3NeT**
- TC fa parte del **Institution Board di ANTARES**
- TC partecipa inoltre **all'analisi dei dati di ANTARES** per cui, in passato, ha ricoperto responsabilità di coordinazione di gruppi di lavoro.

TC è stato coautore di una pubblicazione di rassegna sull'Astrofisica con i telescopi di neutrini [in [Elenco Pubblicazioni – Riviste Internaz.:](#) 37].

1. Esperimento KM3Net (www.km3net.org): KM3NeT è un esperimento internazionale che coinvolge Enti di Ricerca ed Università della Comunità Europea, e raccoglie le competenze e l'esperienza di gruppi già impegnati nell'ambito dei telescopi sottomarini per neutrini nel Mar Mediterraneo (ANTARES, NEMO R&D, NESTOR). L'obiettivo è duplice: la misura di neutrini astrofisici di altissima energia con un rivelatore di circa 1 km³ di volume strumentato, denominato ARCA, posto nel sito italiano di Capo Passero, al largo della Sicilia; lo studio della gerarchia di massa dei neutrini tramite la misura di neutrini atmosferici con un rivelatore circa 250 volte più piccolo, denominato ORCA, nel sito francese al largo di Toulon. I rivelatori ARCA ed ORCA, attualmente in corso di realizzazione, si compongono entrambi di una griglia di moduli ottici organizzati in strutture verticali, denominate stringhe. La prima fase del progetto, da completarsi entro il 2019, prevede 24 stringhe per ARCA (~0.1 km³, circa 2 volte ANTARES) e 7 per ORCA. La seconda fase del progetto prevede invece due blocchi da 115 stringhe per ARCA ed un blocco di 115 stringhe per ORCA. La disposizione delle stringhe e dei moduli ottici al loro interno differisce nei due rivelatori in modo da ottimizzarne la topologia per il diverso regime energetico di interesse; ciò nonostante, entrambi sfruttano la stessa tecnologia di misura: i moduli ottici a multi- 3" PMT, aventi un'identica elettronica di lettura ed un identico sistema di calibrazione temporale. Anche il design del sistema di acquisizione e selezione dei dati è lo stesso sia per ARCA che per ORCA.

TC è il Coordinatore del sistema di DAQ/Readout per ARCA ed ORCA; TC si avvale di una squadra di collaboratori che afferiscono al gruppo di lavoro da vari istituti di ricerca ed università italiane e straniere (francesi, tedesche, spagnole, greche, olandesi).

2. Esperimento KM3Net-Italy (www.roma1.infn.it/km3/): KM3NeT-Italy è un progetto dell'INFN, con afferenze di alcuni istituti Europei, tra cui lo spagnolo IFIC, che succede direttamente al progetto NEMO R&D (si veda più avanti nella Sezione degli Esperimenti conclusi). Il rivelatore Cherenkov di KM3NeT-Italy sfrutta moduli ottici a singolo 10" PMT, montati su strutture meccaniche completamente diverse dalla stringhe e denominate torri. Anch'esse in corso di realizzazione, entro il 2017 saranno in numero complessivo di 8 torri, posizionate nel centro di uno dei due blocchi di ARCA. La conformazione e la disposizione delle torri è ottimizzata per la misura di neutrini di energia inferiore a 100 GeV, e completa il

sito italiano di KM3NeT, dedicato principalmente a temi astrofisici, con un settore che permette anche lo studio dell'oscillazione dei neutrini atmosferici.

KM3NeT-Italy si fonda su tecnologie completamente diverse da quelle di ARCA ed ORCA che comportano una propria elettronica di lettura dei PMT, un diverso sistema di sincronizzazione temporale, un diverso contenuto di informazione nei dati acquisiti. Pertanto il sistema di DAQ differisce da quello delle stringhe.

TC è il Coordinatore del sistema di acquisizione e selezione dei dati raccolti dai moduli ottici (Trigger and Data Acquisition System - TriDAS). Per questo scopo ha formato una squadra di lavoro che riunisce varie competenze in fisica ed informatica di colleghi delle Sezioni INFN di Bologna e di Pisa e del CNAF.

Ulteriori dettagli del lavoro di TC in ambito KM3NeT

Per entrambi KM3NeT e KM3NeT-Italy, TC ha progettato l'infrastruttura di calcolo e reti per le varie Stazioni sperimentali degli esperimenti. TC ha definito il capitolato delle gare per l'acquisizione della strumentazione necessaria, ha infine partecipato all'installazione delle seguenti Stazioni di controllo:

- Stazione di Portopalo per il rivelatore ARCA e KM3NeT-Italy;
- Stazione del sito integrazione stringhe per ARCA, presso la Sezione di Napoli;
- Stazione del sito di test stringhe per ORCA, presso l'istituto CPPM a Marsiglia.

Insieme ad alcuni colleghi del CNAF, del GARR e dei LNS, TC coordina lo sviluppo di un sistema ottimizzato per il controllo e la gestione dell'infrastruttura di rete per KM3NeT tramite l'uso dell'innovativa tecnologia denominata "**Software Define Networks**".

- TC coordina lo sviluppo di un sistema ottimizzato per il controllo e la gestione dell'infrastruttura di rete per KM3NeT tramite l'uso dell'innovativa tecnologia denominata "Software Define Networks". In questa ricerca sono coinvolti colleghi del CNAF, del GARR e dei LNS.

- TC coordina lo studio e la realizzazione degli **algoritmi di selezione in tempo reale** degli eventi di interesse (muoni e sciami indotti nelle interazioni dei neutrini nel mezzo circostante i telescopi). Il design del software prevede che questo sia utilizzato equivalentemente sia on-line con la DAQ che nel contesto off-line delle simulazioni per l'analisi dei dati raccolti.

- TC ha partecipato alla **presa dati dei rivelatori** nel sito di ARCA ed ORCA ed ha partecipato ai test per la validazione delle stringhe e delle torri attualmente in fase di produzione.

- TC ha realizzato presso la Sezione di Bologna un **test-bench** per la validazione delle singole componenti della DAQ, per entrambi i sistemi di stringhe e torri. Il test-bench si compone di risorse hardware ed informatiche che riproducono le caratteristiche dei sistemi di acquisizione reali. Tale test-bench, denominato "Bologna Common Infrastructure - BCI" è aperto ed utilizzato dai vari afferenti alla DAQ e gruppi di lavori affini (come quello dell'elettronica e delle calibrazioni) appartenenti ad entrambe le Collaborazioni nella compagine Europea ed Italiana.

- TC ha partecipato ai lavori per la realizzazione di un **modello di calcolo per esperimenti di Astrofisica Particellare**, nell'ambito del Consorzio per la Fisica Astroparticellare (APPEC).

Nelle fasi antecedenti la costituzione della Collaborazione di KM3NeT, ovvero nell'ambito dei progetti europei "KM3NeT – Design study" (2006-2009) e "KM3NeT Preparatory-Phase" (2008-2012) TC aveva già occupato i **seguenti ruoli di responsabilità**:

- KM3NeT Design Study: ha contribuito al Work Package n.2 (Physics and Astrophysics) con lo studio degli sciame elettromagnetici ed adronici indotti dalle interazioni dei neutrini in acqua.
- KM3NeT Preparatory Phase: Referente Nazionale per l'INFN in relazione al Work Package I (Data and Control).

I risultati ottenuti sulla DAQ delle stringhe e delle torri sono stati presentati in varie conferenze internazionali.

[[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.:](#) 97, 102-104 , 127 - [Proceedings:](#) 63, 76, 90, 91]

3. Esperimento ANTARES (antares.in2p3.fr): ANTARES è stato il primo telescopio Cherenkov per neutrini astrofisici sottomarino, costruito al largo del golfo di Tolone in Francia. L'area efficace dell'esperimento è di circa 0.1 km². Insieme a NEMO R&D, ANTARES ha costituito una pietra miliare per le tecnologie utilizzate nella realizzazione di KM3NeT.

- In ANTARES, TC ha effettuato l'analisi dei dati raccolti di muoni atmosferici per la **misura dell'ombra della Luna e la valutazione del puntamento assoluto del telescopio**. Un articolo dedicato a quest'analisi è nella fase finale di revisione interna, preliminare alla sottomissione a riviste internazionali.

- TC è stato ed è coinvolto in altre misure di ANTARES (ad es. **l'ombra del Sole nel flusso di muoni atmosferici**), anche come **curatore dei metodi statistici utilizzati** (ad es. per la misura del flusso diffuso di neutrini astrofisici).

- Dal 2006 partecipa alla **presa dati dell'esperimento** con turni in situ (presso la Control Room a La Seyne sur Mer-Tolone in Francia) e in remoto.

In passato, TC ha ricoperto anche i seguenti ruoli:

- 2010-2013: **Coordinatore** del gruppo di lavoro per la ricostruzione e l'analisi degli sciame adronici ed elettromagnetici indotti dalle interazioni dei neutrini con il mezzo circostante il rivelatore; in questo ambito, nel periodo 2010-2013 TC ha supervisionato alcune tesi di laurea e dottorato che hanno determinato la sensibilità di ANTARES nella misura degli sciame.
- 2010-11: **Run Coordinator** delle operazioni di acquisizione del rivelatore;
- 2008-10: **responsabile** della produzione delle simulazioni MonteCarlo dei muoni atmosferici.

[[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.:](#) 21, 23, 25, 28, 34, 38, 41-43, 45, 47, 48, 50-61, 64-66, 68, 70, 72-74, 78, 80-86, 93-96, 98-101, 105-126 - [Proceedings:](#) 62]

ATTIVITÀ DI RICERCA CONCLUSE (in ordine cronologico)

1. Ante- & post- Lauream (esperimento L3+Cosmics)

Dal 1998 alla fine del 2000, TC ha collaborato all'esperimento L3+Cosmics (L3C) al CERN, avvalendosi fin da Laureando dell'associazione INFN, presso la Sezione di Firenze, e di un contratto di ricerca a tempo determinato con l'ETH di Zurigo.

L3C, che ha finito la presa dati nel novembre 2000, aveva come scopo la misura dei muoni cosmici prodotti nell'atmosfera terrestre dalle interazioni dei raggi cosmici primari.

TC si è occupato:

- dell'analisi dei dati raccolti per la determinazione del flusso assoluto dei muoni e del rapporto $N(\mu^+)/N(\mu^-)$ sulla superficie terrestre.

Inoltre TC è stato responsabile:

- della calibrazione del sistema di scintillatori per la determinazione del tempo di volo dei muoni.
- dello sviluppo e perfezionamento del software per la correlazione del segnale rilasciato dai muoni negli scintillatori esterni al rivelatore con quello nelle camere a deriva dello spettrometro per muoni.

TC ha inoltre partecipato ai turni per l'acquisizione dei dati del rivelatore L3C svolgendo varie mansioni, tra le quali quella di Shift Leader, occupandosi dei principali sistemi di controllo (Run Control e Muon Chambers) dell'esperimento.

[in [Elenco Pubblicazioni- Riviste Internaz.:](#) 1, 9, 19, 20, 32, 36]

2. **Dottorato di Ricerca (esperimenti : CAKE e MACRO)**

Nel 2000 TC ha vinto il concorso di ammissione al XV Ciclo di Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Bologna.

La tesi di dottorato ha riguardato la misura delle abbondanze di raggi cosmici primari con energie sotto 10^{15} eV alla sommità dell'atmosfera con CAKE (Cosmic Abundances below the Knee Energies), esperimento dell'ASI (Agenzia Spaziale Italiana) su pallone stratosferico transmediterraneo.

CAKE era composto da lastre di rivelatori nucleari a tracce CR39 e Lexan, per una superficie complessiva di circa 1 m².

TC è stato **responsabile** :

- dell'analisi dei dati. TC ha sviluppato programmi software in C++ e Fortran per la ricostruzione e l'analisi dei dati, implementando algoritmi per il tracciamento dei nuclei dei primari all'interno del rivelatore e per la selezione degli eventi d'interesse rispetto al fondo; dell'ottimizzazione ed esecuzione dell'attacco chimico delle lastre di rivelatori in soluzioni basiche;
- della misura delle tracce mediante un sistema automatico, composto da un microscopio ottico ad alta precisione integrato con un apparato per l'elaborazione delle immagini;
- della conduzione di 2 test-beam all'SPS - CERN, per l'esposizione delle lastre di calibrazione a fasci ultrarelativistici di ioni Pb e In.

Risultati preliminari dell'esperimento CAKE sono stati presentati da TC a varie conferenze, anche internazionali.

[[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.:](#) 5, 6, 16- [Proceedings:](#) 11]

Dal 2000 TC ha partecipato ad alcune analisi dei dati dell'esperimento MACRO ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

[[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.:](#) 2, 3, 4, 7, 8, 13, 14, 15]

3. **Attività Post Dottorato (esperimenti: SLIM, CAKE, NEMO, ANTARES, KM3-NET).**

TC è stato inizialmente Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna fino alla fine del 2004 (esperimenti SLIM, CAKE e studio dello spettro dei raggi γ negli sciami atmosferici). In seguito e fino al 2007, TC è stato Assegnista di presso il Dipartimento di Fisica de La Sapienza, Università di Roma (progetto NEMO R&D, esperimento ANTARES). Nel 2007 TC è tornato all'INFN Sezione di Bologna con 2 Assegni di Ricerca INFN, l'INFN intermezzati da un breve Co.Co.Co con il Dipartimento di Fisica di UniBo (progetto NEMO R&D, esperimento ANTARES).

3.1 Esperimento SLIM (Search for Light Magnetic Monopoles). L'esperimento era sito presso il Laboratorio di Chacaltaya (5230 m a. s. l.) in Bolivia ed era formato da una matrice di pacchetti di rivelatori nucleari a tracce per una superficie complessiva di 440 m² e ricerca monopoli magnetici di massa intermedia (IMMS) e nucleariti.

TC ha **contribuito**:

- allo sviluppo di una nuova soluzione chimica per l'attacco dei rivelatori nucleari a tracce, tale da migliorare il rapporto segnale-rumore;
- allo sviluppo e alla gestione dei sistemi per la scansione automatica e la misura di tracce su emulsioni e sui rivelatori nucleari a tracce CR39 Makrofol e Lexan.

[In Elenco Pubblicazioni: Riviste Internaz.: 31, 35]

3.2 Esperimento CAKE. Oltre alle mansioni già riportate nella sezione "2. Dottorato di ricerca", TC è stato responsabile:

- della realizzazione di un filtro dei dati off-line (in C++) per la riduzione del fondo nei dati non ricostruiti ottenuti con le scansioni automatiche ai microscopi.
- dello sviluppo dell'algoritmo (implementato in C++) di selezione finale dei dati ricostruiti.

[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.: 17, 44]

3.3 Simulazione di sciami atmosferici nell'ambito di uno studio della dipendenza dello spettro dei raggi γ secondari nell'atmosfera terrestre, in funzione della latitudine e dell'altitudine.

[In Elenco Pubblicazioni - Proceedings: 10]

3.4 Progetto NEMO R&D: NEMO (NEutrino Mediterranean Observatory) è stato un progetto INFN per lo studio di realizzazione di un telescopio per neutrini astrofisici ($E > 1$ TeV) da situarsi al largo di Capo Passero, in Sicilia, a grande profondità (>3000 m), delle dimensioni di 1 km³.

TC ha contribuito con i seguenti ruoli:

- in qualità di **responsabile del Trigger e Acquisizione Dati software online** (TriDAS) di eventi muonici, e lo sviluppo del software per l'acquisizione e la selezione a terra dei dati dei fotomoltiplicatori;
- in qualità di **responsabile** per lo sviluppo dell'interfaccia grafica di monitoring del TriDAS.
- in qualità di responsabile del sistema CVS per il mantenimento delle versioni del software NEMO;
- all'**analisi dei dati** acquisiti durante la Fase1 (Gennaio – Maggio 2007) per la misura della "depth-intensity relation (DIR)" del flusso di muoni;
- allo **studio della generazione di onde di pressione sonora** generate nell'interazione di neutrini con l'acqua;
- alle **operazioni in mare** per il deposito e il recupero di strumentazioni utilizzate per caratterizzare le proprietà ambientali del sito abissale per NEMO (KM4) e NEMO-Fase1 (TestSite) .

Dal 2004 al 2009 TC ha presentato circa lo stato ed i risultati del progetto NEMO R&D in vari contesti: Assemblea Generale 2004 della Sezione di Bologna dell'INFN; alla Conferenza Internazionale 19th ECRS a Firenze (2004), alla Conferenza Internazionale 29th ICRC a Pune, India (2005); in un seminario su invito del Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna; alla Conferenza Internazionale 20th Recontres de Blois (2008), a RICAP 2009, Roma (2009).

[In Elenco Pubblicazioni - Riviste Internaz.: 8, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 33, 39, 40, 46, 49, 67, 69, 71, 79 - Proceedings: 12, 75, 77, 92]

COMPETENZE TECNICO-INFORMATICHE

TC programma abitualmente in C++(11 e successivi), Python e linguaggi di scripting BASH/CSH e derivati; TC conosce ottimamente gli ambienti UNIX, Windows e MAC-OS. In particolare TC ha un'ottima conoscenza dei meccanismi di comunicazione tra processi e threads in ambiente UNIX.

In passato TC ha programmato estensivamente in Fortran77 e Fortran90.

TC sviluppa sistemi di acquisizione dati ad alta velocità e studia l'applicazione delle tecnologie >10 Gbps Ethernet nell'ambito della definizione di un TriDAS (Trigger and Data Acquisition) per un telescopio di neutrini di grandi dimensioni, dovendo gestire in modo continuo fino a 500 Gbps.

TC ha una buona conoscenza dei sistemi di switching L2/L3, in particolare i sistemi Force10 OS impiegati negli switch DELL, ed ha esperienza di sistemi CISCO e JUNIPER.

TC sviluppa e valida la tecnologia White Rabbit (<https://www.ohwr.org/>) in sistemi di switch che cambiano il trasferimento dei dati ad alta velocità (≥ 1 Gbps Ethernet) con la sincronizzazione sotto il nano-secondo di apparecchi distribuiti su grandi distanze.

Tra i programmi di uso scientifico, TC ha una più che decennale esperienza di Mathematica®, ROOT, EXCEL (o programmi simili nelle suite OpenOffice o iWork).

TC ha frequentato con profitto i seguenti corsi specialistici:

2001	Corsi specialistici di <i>Scripting Languages (Perl)</i> , Comitato per la Transizione alle Nuove Tecnologie di Calcolo (CNTC), Bologna 5-9 Marzo 2001.
2001	Corsi specialistici di <i>C++ e Programmazione ad oggetti</i> , Comitato per la Transizione alle Nuove Tecnologie di Calcolo (CNTC), Bologna 26-30 Marzo 2001.
2008	Corso Specialistico di <i>Introduzione alla programmazione OpenMP sui sistemi paralleli a memoria condivisa</i> , CINECA, Casalecchio di Reno (Bo) 12 Maggio 2008.
2008	Corso Specialistico di <i>Introduzione alla programmazione Message-Passing sui Sistemi Paralleli</i> , CINECA, Casalecchio di Reno (Bo) 13-14 Maggio 2008.
2009	ESC09, First INFN International School on <i>Architectures, tools and methodologies for developing efficient large scale scientific computing applications</i> , Bertinoro (Forlì-Cesena), superando con successo l'esame finale.

PRESENTAZIONE A CONFERENZE, SCUOLE E WORKSHOP

TC ha partecipato e presentato risultati del suo lavoro alle seguenti conferenze e scuole internazionali ed nazionali:

Conferenze/Scuole internazionali:

2000	<i>L3+C an atmospheric muon experiment at CERN</i> , Astrophysical Sources of High Energy Particles & Radiation. Erice (Trapani) .
2001	<i>Preliminary result of the L3+C experiment</i> , XXXVI Rencontres de Moriond : Very High Energy Phenomena in the Universe. Les Arcs (Francia).
2001	<i>The CR39 nuclear track detector: Calibrations and Applications</i> , 6th School of non Accelerator Astroparticle . ICTP (Trieste).
2002	<i>First results of the CAKE experiment</i> , 18th European Cosmic Ray Symposium . Moscow (Russia).
2002	<i>Preliminary results of the CAKE experiment</i> , 21st International Conference on Nuclear Track in Solids . Delhi (India).
2004	<i>New results of the CAKE experiments</i> , 7th School of non Accelerator Astroparticle Physics . ICTP (Trieste).
2004	<i>Progresses and new results of the CAKE experiment</i> , 22st International Conference on Nuclear Track in Solids , Barcellona (Spagna).
2004	<i>The NEMO R&D project</i> , 19th European Cosmic Ray Symposium . Firenze.
2005	International School of Astro Particle Physics , Belgirate.
2005	<i>Environmental parameters and water characteristics from deep-sea measurements at the NEMO sites</i> , 29th International Cosmic Ray Conference , Pune (India)
2008	<i>NEMO, Status Report</i> , 20th Rencontres de Blois . Blois (Francia).
2008	International School of CORSIKA , Freudenstadt-Lauterbad (Germania).
2009	<i>The Scalable TriDAS for the NEMO Project</i> , RICAP 2009 , Roma.
2010	<i>Results for the ANTARES experiment</i> , PPC2010: IV International Workshop on the interconnection between Particle Physics and Cosmology , Torino
2010	<i>Towards a Design for a Large Scale Underwater Neutrino Telescope, Test Deployments and the Site Studies</i> , Neutrino 2010 , Athens
2012	<i>Neutrino astrophysics with the ANTARES Cherenkov Detector</i> , 23rd European Cosmic Ray Symposium , Moscow (Russia) NOTA : TC è stato Convener per la sessione "Cosmic ray muons and neutrinos MN"
2013	<i>The trigger and data acquisition for the NEMO-Phase 2 tower</i> , Very Large Volume Neutrino Telescope Conference 2013 , Stockholm (Svezia)
2014	<i>KM3NeT: R&D and technical solutions for the next generation underwater neutrino telescope</i> , 37th International Conference on High Energy Physics , Valencia (Spagna).
2015	<i>The Data Acquisition system of the KM3NeT detector</i> , 34th International Cosmic Ray Conference , The Hague (Olanda).

2015 *The Trigger and Data Acquisition system for the KM3NeT neutrino Telescope; The trigger and Data Acquisition System for the KM3NeT-Italia towers; Very Large Volume Neutrino Telescope 2015, Roma.*
NOTA: TC è stato **Convener** per la sessione “Readout/DAQ/Data Transmission”

2016 *The Data Acquisition system for the KM3NeT neutrino Telescope; IPRD 2016, (Siena).*

2017 *Triggerless DAQ for next generation dark matter searches, LDMA'17, La Biodola.*

TC parteciperà a RICH2018, Mosca (Russia) dal 29/7 al 3/8 2018, con una presentazione orale dal titolo: Neutrino astronomy and oscillation research in the Mediterranean: ANTARES and KM3NeT

TC è convener della sessione Computing and Data Taking di VLVNT 2018, che si terrà a Dubna (Russia) dal 1-4/10 2018

Seminari/Conferenze/Scuole nazionali:

1999 *Risultati dell'esperimento L3+Cosmics, LXXXV Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica. Pavia.*

2001 **Il Corso della Scuola di Dinamica della Produzione Multipla nelle Interazioni Forti. Trieste.**

2001 *L'esperimento CAKE, Scuola Nazionale INAF/INFN di Astroparticelle. Bertinoro (Forlì-Cesena).*

2002 *Raggi cosmici primari, XIV Workshop problemi della produzione di molte particelle nelle interazioni forti alle alte energie. Bologna.*

2003 *Esperimento su pallone CAKE: risultati preliminari del volo transmediterraneo. LXXXIX Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica. Parma.*

2004 *Progressi e nuovi risultati dell'esperimento CAKE, XC Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Brescia.*

2005 *Caratterizzazione delle proprietà ambientali e ottiche di siti abissali marini per l'esperimento NEMO, XCI Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Catania.*

2006 *Misura dell'effetto di biofouling su un apparato Cerenkov sottomarino dedicato all'astronomia con neutrini di altissima energia, XCII Congresso Nazionale Società Italiana di Fisica, Torino*

2010 *Data Acquisition for underwater neutrino Telescopes (presentazione su invito), Workshop annuale congiunto della Commissione Nazionale di Calcolo e Reti e del progetto GRID dell'INFN, S. Tecla (Ct) .*

2016 *Physics case and status of the KM3NeT neutrino telescope, Aperitivi Scientifici 2015/2016, INFN Sezione di Bologna*

Workshop, Meeting di Collaborazione e meeting di gruppi di lavoro

KM3NeT

TC ha presentato a tutti i meeting di Collaborazione di KM3NeT dal momento della sua immissione in ruolo come Coordinatore della DAQ (10 meetings tra il 2013 ed il 2016).

TC partecipa con cadenza mensile ai meeting del Project Steering Committee di KM3NeT, sia nei siti dove vengono organizzati (sedi degli Enti di Ricerca ed Università Europei afferenti al progetto), sia in videoconferenza.

TC è ideatore ed organizzatore del KM3NeT DAQ/Readout Workshop che ha visto 4 edizioni, nel 2013, 2014, 2016 e 2017.

KM3NeT-Italy / NEMO R&D

Dal 2004 TC ha presentato a tutti i meeting di collaborazione del progetto NEMO R&D e della sua evoluzione nell'esperimento KM3NeT-Italy.

Dal 2007, TC ha fatto parte del Technical Board di NEMO R&D e successivamente, dal 2012 dello Steering Committee del progetto KM3NeT-Italy, partecipando a tutti gli incontri con cadenza mensile.

ANTARES

Dal 2008 TC ha presentato ad oltre 10 meeting di Collaborazione di ANTARES (cadenza trimestrale).

Nel periodo in cui era Coordinatore del gruppo di lavoro degli sciami indotti da neutrini ha organizzato presso la Sezione INFN di Bologna il Workshop del relativo gruppo di lavoro.

Nel 2012 TC ha presentato i risultati del gruppo di lavoro degli sciami al Meeting congiunto ANTARES/Baikal/ Ice-Cube/ KM3NeT (MANTS – cadenza biennale)

ATTIVITÀ DIDATTICA

Corsi di Laurea in Fisica

- Titolare del **modulo Complementi ed esercitazioni di Statistica** nel corso “Analisi Statistica dei dati nella Fisica Nucleare e Subnucleare” (responsabile didattico Prof. M. Sioli), Università di Bologna, ininterrottamente negli anni accademici 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018 e 2018/2019.
- **Commissione d’esame corso di Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare** presso il Dipartimento di Fisica dell’Università di Roma “La Sapienza” A.A. 2006/2007
- Esercitazioni e commissione d’esame (bando 19/7/2005 Dip. Fisica Univ. Roma “La Sapienza”) del **corso di Laboratorio di Fisica Computazionale I** del c.d.l. in Fisica, A.A. 2006/07.
- Esercitazioni e commissione d’esame (bando 5/9/2005 Dip. Fisica Univ. Roma “La Sapienza”) del **corso di Laboratorio di Fisica Computazionale I** del c.d.l. in Fisica, A.A. 2005/06.
- Esercitazioni e commissione d’esame del **corso di Laboratorio di Fisica Computazionale II** del c.d.l. in Fisica (Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat., Univ. Roma “La Sapienza”), A.A. 2004/05.

Corsi di Laurea in Ingegneria

- Attività di Tutorato e Commissione d’esame per il corso di Fisica Generale TB A-K, Corso di Laurea in Ingegneria civile, Università di Bologna (A.A. 2009/2010);
- Attività di Tutorato e Commissione d’esame per il corso di Fisica Generale TB L-Z, Corso di Laurea in Ingegneria Civile, Università di Bologna (A.A. 2009/2010);

Corsi di Laurea in Biologia

- Vincitore di assegnazione per Attività di Tutorato e Commissione d’esame per il corso di Laboratorio di Tecniche Computazionali in Biologia (Analisi dei dati M-Z)- LT Scienze Biologiche, A.A. 2009/2010.
- Esercitazioni e commissione d’esame (bando deliberato nella seduta del Consiglio di Facoltà del 25/06/2008 e pubblicato in data 16/07/2008) del corso di Laboratorio di Tecniche Computazionali in Biologia (Analisi dei dati M-Z) – LT Scienze Biologiche, A. A. 2008/09.

Corso di Laurea in Informatica

- Esercitazioni e commissione d’esame del corso di Fisica Generale (MZ) del c.d.l. in Informatica (Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat., Univ. Bologna), 2004.

Corso di Laurea in Matematica

- Commissione d’esame per il corso di Fisica Generale 1 del c.d.l. in Matematica (Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat., Univ. Bologna), A.A. 2009/2010

Tesi di Laurea

TC è stato correlatore di :

2004	tesi di Laurea in Astronomia (Univ. Bologna, 2004, vecchio ordinamento, S. Di Maria);
2004	tesi di Laurea in Informatica (Univ. Bologna, 2004, Laurea Triennale, D. Fiorini);
2008	tesi di Laurea in Informatica (Univ. Bologna, 2008, Laurea Triennale, D. Bonfigli, M. Franchini);
2009	tesi di Laurea in Informatica (Univ. Bologna, 2009, Laurea Triennale, A. Riccardo);
2010	tesi di Laurea in Fisica (Univ. Bologna, 2010, Laurea Triennale, L. Pescatore, A. Tiseni, F. Melotti, L. A. Fusco, L. Ambrogi, E. Gavagnin);
2013	tesi di Laurea in Fisica (Univ. Bologna, 2013, Laurea Magistrale, L. Ambrogi)

Infine TC ha partecipato alla supervisione di 4 tesi di Laurea in Fisica:

- 3 presso La Sapienza Univ. di Roma, 2005/07, vecchio ordinamento (**M. Vecchi, S. Biagi, D. Benvenuti**);
- 1 presso l'Univ. di Bologna, 2010, vecchio ordinamento (**F. Bisconti**).

Tesi di Dottorato

TC è stato relatore di :

- 1 tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica (Univ. Bologna 2008, XX Ciclo, **E. Medinaceli**);

TC è stato correlatore della tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica (XXIX Ciclo) di **C. Pellegrino**.

TC è attualmente correlatore della tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica (XXXIII Ciclo) di **F. Versari**.

ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE

Notte Europea dei Ricercatori

TC è **Responsabile Scientifico Nazionale per l'INFN del progetto Society** - European Night of Research (<http://nottedeiricercatori-society.eu/>) - Grant Agreement 819090 per il biennio 2018-19.

TC ha partecipato all'edizione del Settembre 2015 della "Notte Europea dei Ricercatori" discutendo assieme ad un collega dell'INAF sulla congiunzione di Fisica ed Astrofisica, dalla scala sub-nucleare a quella cosmologica.

Seminari presso Scuole Superiori

- Lezioni di Ottica geometrica ed ondulatoria per conto dell'Associazione Insegnamento della Fisica, 2003.
- Divulgazione della Fisica delle Astroparticelle ed organizzazione di un laboratorio per studenti di Scuole Superiori presso il Dip. di Fisica Univ. Di Bologna, 2003/2004.

ARAP e RICAP

TC è **socio fondatore della Associazione Romana per le Astro-Particelle (ARAP, <http://arap-astroparticelle.it/>)**, costituitasi nel 2007 a Roma. L'Associazione si propone di favorire lo sviluppo della ricerca scientifica nel campo della Fisica fondamentale e delle Astro-Particelle, facilitare gli scambi di esperienze e di informazioni con gli altri Enti e con il mondo della produzione e di diffondere e trasferire innovazione, sostenendo lo sviluppo di tecnologie avanzate.

Con cadenza biennale, l'ARAP organizza la conferenza internazionale Rome International Conference of Astro-Particles (RICAP); TC ha fatto parte del Comitato Organizzatore nel primo congresso della RICAP (<http://www.roma1.infn.it/workshop/RICAP07/local.html>), tenutosi all'Università di Roma "La Sapienza" il 22-24/06/2007.

ATTIVITÀ ISTITUZIONALI INFN

TC è **Responsabile Unico del Procedimento (RUP)** per i LNS (progetto IDMAR) e Sezione di Bologna (progetto Society)

TC ha fatto parte come **membro segretario della Commissione d'Esame per il 34° Ciclo di Dottorato in Fisica** dell'Università di Bologna - delegato INFN.

Dal 01/01/2015 fino a 12/6/2017 TC è stato **membro della Commissione per gli acquisti informatici** della Sezione di Bologna.

Dal 14/01/2014 al 13/01/2016 TC è stato **membro della Commissione esaminatrice per il conferimento di Assegni di Ricerca INFN** presso la Sezione di Bologna.

Corsi in ambito Formazione INFN

2011	Il RUP. Corso Nazionale di Formazione per il personale dell'INFN (CNAF-Bologna, 24-25 Marzo 2011)
2012	Corso di Formazione finalizzato alla Radioprotezione. (Sezione di Bologna, Bologna, 30/07/2012)
2012	Tecniche innovative di rivelazione di particelle. Corso Nazionale di Formazione per il personale dell'INFN (Sezione di Firenze, Firenze, 4-8 Giugno 2012)
2012	Corso di Aggiornamento sulla Salute e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro. (Sezione di Bologna, Bologna - Novembre-Dicembre 2012)

2017	La prevenzione della corruzione. Corso Nazionale di Formazione online (03/05/2017)
2018	Aggiornamento formazione dei lavoratori. Corso di formazione con verifica dell'apprendimento per erogato in modalità e-learning della durata di 6 ore (17/07/2018)

ALTRE ATTIVITÀ PROFESSIONALI PREGRESSE

Collaborazione con ARPAT-Circondario Empoli-Valdelsa

Nel triennio 2001-2003 TC ha avuto un contratto di collaborazione coordinata e continuativa con il Circondario Empolese Valdelsa, nell'ambito della Fisica Ambientale per il potenziamento della Struttura del Servizio Empoli-Val d'Elsa dell'ARPAT (Agenzia Regionale Protezione Ambiente Toscana).

TC si è occupato prevalentemente di Acustica Ambientale e Campi Elettromagnetici non ionizzanti, ed ha conseguito il **Titolo di Tecnico Competente in Acustica Ambientale**, (n. 63 dell'albo della Provincia di Firenze, atto 3385 del 25/11/2002).

Insegnamento della Fisica nelle Scuole Secondarie Superiori

TC ha conseguito l'abilitazione all'insegnamento con il Concorso Ordinario Ordinario D.D.G. 31/03/1999 - A.D. 8 – Classe 38/A (Fisica). **Assunto a tempo indeterminato** in data 01/09/2007, TC ha svolto servizio presso l'Istituto Tecnico Commerciale F. Pacini di Pistoia fino al 02/11/2007. Con l'A.S, ma entra in **aspettativa fino alla fine del 2010** quando rassegna le dimissioni per poter entrare in ruolo come Ricercatore III Liv. Prof all'INFN – Sezione di Bologna.

LINGUE CONOSCIUTE

TC ha una ottima conoscenza dell'Inglese parlato e scritto, ed ha una sufficiente capacità di comprensione e dialogo del Francese e dello Spagnolo.

DATI PERSONALI

- Codice Fiscale : CHRTMS72M12D612M
- Residenza: Via Corrado Ricci n. 8, 40127 Bologna
- Telefono:
 - 051.7167754 (abitaz.);
 - 335.68.25.732 (cell.);
 - 051.209.5234 (ufficio)
- Email : tomaso.chiarusi@bo.infn.it
- Skype : jankry

Il sottoscritto Tommaso Chiarusi dichiara che questo documento, in ognuna delle sue parti (in numero totale di 15 pagine) è conforme al vero ed all'originale, ai sensi dell'art. 47 del DPR 445/2000 e successive modificazioni.

Bologna lì 17/06/2019

TOMMASO CHIARUSI

