

PROGRAMMA

FISICA A DARMSTADT

Lunedì 22 Settembre 2025 – Laboratorio GSI

ore 9:00 Arrivo a GSI, **Registrazione al Gate**

Il laboratorio GSI, fondato nel 1969, ha iniziato a operare nel 1975 con un acceleratore lineare. Successivamente con diversi progetti di espansione, sono stati costruiti acceleratori circolari (SIS18) e anelli di accumulazione (ESR) per accelerare un'ampia varietà di specie di ioni pesanti. Importanti esperimenti sono stati dedicati allo studio della materia nucleare, alla creazione di nuovi elementi e allo sviluppo della terapia ionica. Il nuovo ammodernamento FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) è attualmente in costruzione in collaborazione con partner internazionali per aumentare l'energia e l'intensità del fascio. Gli acceleratori GSI entreranno a far parte del futuro impianto FAIR e fungeranno da primo stadio di accelerazione.

ore 9:15 **Il mini-Bang in Laboratorio** (lezione) – prof.ssa Alberica Toia (Professor of Experimental Nuclear Physics at Goethe University Frankfurt)

ore 10:15 **Fisica degli acceleratori** (lezione) – prof. Giuliano Franchetti (apl. Professor at Goethe Universität, Frankfurt am Main)

ore 11:15 **VISITE ai siti di ESR, HADES, FAIR** – prof.ssa Alberica Toia, prof. Giuliano Franchetti e dr. Danyal Winters (Scientific Staff Member di GSI)

- L'anello di accumulazione **ESR** è utilizzato per immagazzinare e accumulare ioni fino alle correnti più elevate possibili. L'elevata brillantezza dei fasci ionici circolanti si traduce in diametri e divergenze angolari molto piccoli e in una distribuzione di velocità estremamente ridotta. Questo viene ottenuto e preservato applicando tecniche speciali come il raffreddamento elettronico o laser.
- Il rivelatore **HADES** (High-Acceptance Di-Electron Spectrometer) è un rivelatore che vuole misurare la composizione e le proprietà della materia nucleare prodotta nelle collisioni di particelle accelerate. Il suo obiettivo è misurare gli elettroni, ma possiede tutti i componenti di un esperimento multifunzionale quali magneti, rilevatori di tracciamento e rivelatori di identificazione delle particelle.
- L'acceleratore **FAIR** (Facility for Antiproton and Ion Research), attualmente in costruzione, è uno dei più grandi progetti internazionali di ricerca al mondo per comprendere meglio la struttura e il comportamento della materia nucleare riproducendo le reazioni nucleari che avvengono nelle stelle attraverso l'accelerazione e lo scontro di ioni di vario tipo, dall'idrogeno all'uranio. Su un'area

di circa 20 ettari, saranno costruiti edifici per ospitare e gestire strutture di ricerca ad alta tecnologia di nuova concezione.

ore 12:30 **Pausa pranzo**

ore 13:30 **VISITA a Green IT Cube** – dr. Raffaele Grosso (IT Scientific Services & Research), Sebastian Schall

- Il **Green IT Cube** è uno dei data center scientifici più potenti al mondo. Allo stesso tempo, grazie a uno speciale sistema di raffreddamento che utilizza acqua anziché aria, è particolarmente efficiente dal punto di vista energetico e dei costi, riducendo l'energia utilizzata per il raffreddamento dal 30%, come nei data center convenzionali, ad appena il 7%. Gli scienziati utilizzano il Green IT Cube per eseguire simulazioni, sviluppare rilevatori e analizzare i dati degli esperimenti.

ore 14:15 **Interazione delle particelle con la materia, applicazioni a Spazio e Terapia** (lezione) – dr. Walter Tinganelli (Senior Scientist GSI)

ore 15:00 **VISITA a CAVEA, CAVEM, labs** – dr. Walter Tinganelli, dr Daria Boscolo (Postdoctoral Researcher)

- La **Grotta A** è una delle due sale sperimentali utilizzate dal dipartimento di biofisica. In questa sala vengono condotti principalmente esperimenti di fisica e biologia per migliorare le nostre conoscenze su come proteggere dalle radiazioni cosmiche gli esploratori spaziali che presto parteciperanno a missioni spaziali di lunga durata per esplorare la Luna e Marte.
- La **Grotta M** è la sala sperimentale dove, dal dicembre 1997 al luglio 2008, 440 pazienti sono stati irradiati con ¹²C. È stata la prima volta in Europa che i fasci di ioni pesanti sono stati utilizzati per il trattamento dei tumori. Gli ottimi risultati degli studi condotti hanno portato alla creazione di diversi centri di terapia con ioni carbonio, tra cui l'HIT (Centro di Terapia Ionica di Heidelberg), il MIT (Centro di Terapia Ionica di Marburgo), il CNAO (Pavia) e il Mad Auton (Austria). Dopo la fine della radioterapia, questa sala sperimentale continua a essere utilizzata per progetti di ricerca di interesse particolare per la terapia con ioni pesanti.
- **Labs**: questo laboratorio è stato finanziato dall'ESA (Agenzia Spaziale Europea) e permette di effettuare diverse tipologie di analisi, come microscopia, analisi biochimiche e biomolecolari, e così via. Tra le attrezzature presenti, sono presenti diverse cappe biologiche per la preparazione e la lavorazione di colture cellulari in condizioni di sterilità, sia in condizioni di ossigenazione ambientale che in ipossia.

ore 16:15 **FINE giornata**

Martedì 23 Settembre 2025 - Centro ESOC/ESA

ore 9:30 Arrivo a ESOC e **procedure di security** (presso Main Gate)

ore 9:45 **Introduzione ESOC e logistica** (lezione) – dr. Paolo Ferri, Head of ESA's Mission Operations Department until 2020 (presso Press Centre)

- In questa breve lezione introduttiva viene spiegato ai visitatori il ruolo del centro europeo di operazioni spaziali (ESOC) e le sue attività principali con lo scopo di facilitare la comprensione di quanto mostrato durante la visita che segue

ore 10:15 **VISITA guidata del Centro di controllo**

ore 12:00 **Pausa Pranzo**

ore 13:15 **ESA e le sue missioni** (lezione) – dr. Paolo Ferri (presso Press Centre)

- In questa lezione verrà spiegato cos'è l'ESA, i suoi obiettivi e le diverse attività spaziali di cui si occupa. Attraverso le sue missioni storiche del passato, quelle presenti e future, vengono illustrati i diversi programmi spaziali europei gestiti e realizzati dall'Agenzia. Dalla scienza all'esplorazione del Sistema solare, alle applicazioni per la vita dei cittadini, come le telecomunicazioni, la navigazione, la meteorologia, l'osservazione della Terra.

ore 14:15 **Cosa sono le operazioni spaziali** (lezione) – speaker TBC (presso Press Centre)

- In questa lezione viene spiegato in cosa consistono le attività di cui si occupa principalmente l'ESOC, e cioè di cosa si occupa il settore delle operazioni spaziali. La lezione include una descrizione degli elementi che costituiscono il cosiddetto "segmento di terra" di una missione spaziale e delle diverse fasi operative nella vita di una missione.

ore 15:15 **Osservare la Terra dallo spazio – La missione Biomass** – dr. Elia Mestroni, Biomass Spacecraft Operations Manager (presso Press Centre)

- Questa lezione introduce le attività del settore dell'osservazione della Terra, spiegando di cosa si occupa e quali sono i suoi obiettivi e le sue applicazioni. Saranno presentate le missioni più



Associazione
Fisica e *scuola* APS



GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung

importanti di questo tempo, sia quelle scientifiche che quelle applicative. La missione Biomass sarà usata come esempio per spiegare i dettagli delle attività spaziali di osservazione della terra e la loro importanza per i cittadini

ore 16:00 FINE giornata