



Il progetto di laboratorio di CORDATA, nell'idea proposta al Festival della Scienza, è un'isola che può rappresentare il Sistema Trentino della Ricerca e dell'Alta Formazione arricchito dei contributi didattico e narrativo del MUSE e del mondo trentino della cultura e dell'arte. La declinazione del tema **"del tempo dilatato: ovvero l'incredibile viaggio dei muoni cosmici"**, integra competenze e risultati della ricerca scientifica e tecnologica più avanzata con la domanda di partecipazione attiva e di coinvolgimento emotivo del nuovo pubblico della scienza.

CORDATA - COsmic Ray Detector Array for Teaching Advances

Il progetto CORDATA è nato dalla collaborazione tra la Fondazione Bruno Kessler di Trento, il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento e il nuovo Centro TIFPA (INFN). In fase pilota ha coinvolto sei Istituti di istruzione superiore del Trentino e troverà collocazione ed esposizione di prestigio presso il MUSE di Trento.

Il nodo centrale del progetto consiste nella partecipazione combinata di docenti e studenti e pubblico a un'esercitazione di misura di flussi astro-particellari.

Rivelatori *a scintillazione*, che usano foto-moltiplicatori di nuova generazione frutto della ricerca di FBK, permetteranno ai partecipanti di testare la presenza, e misurare le caratteristiche, dei raggi cosmici (essenzialmente muoni) e di loro cosiddetti "sciame". Particelle e sciame sono originati da astro-particelle dette "primarie", di grande energia (soprattutto protoni), provenienti dall'ambiente cosmico circostante la terra: interagendo con gli atomi che compongono i primi strati dell'atmosfera queste astro-particelle primarie ne generano di secondarie e queste a loro volta di terziarie e così successivamente, fino a quando l'energia suddivisa tra milioni di particelle finali diventa bassa abbastanza da esaurire il processo. Praticamente tutte le particelle finali si disperdono a molti chilometri di altezza sul livello del mare, tranne appunto i muoni, a causa della loro relativamente alta massa e bassa intensità di interazione con gli atomi dell'atmosfera.

Ragione che li rende misurabili anche al livello del mare.

Va osservato che qualora il processo a cascata non si esaurisse a grandi altezze e continuasse fino al livello del mare, molto probabilmente la vita sulla terra non sarebbe possibile, per l'effetto devastante delle conseguenti distruttive interazioni. In questo senso i muoni sono innocui proprio per via della debolezza delle loro interazioni. Per avere un'idea, attraverso il palmo di una mano in media passa un muone al secondo, praticamente senza lasciare traccia.

I rivelatori di CORDATA hanno invece le caratteristiche tecnologiche necessarie per poterli riscontrare.





Sarà condiviso con i partecipanti il fatto che CORDATA utilizza tecnologia che FBK ha progettato e realizzato come contributo al grande esperimento AMS, che ha come riferimento la Stazione Spaziale Internazionale e punta a dare risposta ad interrogativi fondamentali della fisica come “in cosa consiste la gran parte invisibile dell’universo”, della cui esistenza siamo tuttavia certi.

L’obiettivo di CORDATA nel contesto tematico del Festival della Scienza è consentire l’esposizione diretta del pubblico alla misura della vita media dei muoni “in quiete” e alla dimostrazione che solo grazie alla *dilatazione dei tempi* in volo, come previsto dalla teoria della Relatività Ristretta di Einstein, è possibile che i muoni riescano a coprire le distanze fra le altitudini a cui sono creati ed il livello del mare. Se la *dilatazione della vita media in volo* non fosse vera, anche viaggiando alla velocità della luce, tuttavia irraggiungibile per loro, i muoni non sopravviverebbero dopo aver percorso mezzo Km circa!

CORDATA e il suo Gruppo GUIDE – i docenti degli istituti partecipanti alla rete pilota – per il momento di realizzazione del Festival, avranno collocato i rivelatori che usano i foto-moltiplicatori di nuova generazione nei loro Istituti. Con i rivelatori collocati al Festival della Scienza e contemporaneamente al MUSE di Trento, costituiranno una rete che metterà telematicamente in comune i dati da analizzare. Le Scuole del Trentino e auspicabilmente di altre Regioni Italiane entreranno in una comunità didattico-scientifica già attiva in alcuni dei paesi più avanzati del mondo. Grazie alle prestigiose partnership del progetto CORDATA, studenti ed insegnanti potranno confrontare i dati raccolti grazie all'uso degli strumenti di analisi messi, a disposizione per CORDATA, con i dati dei grandi esperimenti di LHC al CERN di Ginevra.

Modalità didattica e spazi allestiti

Durante tutte le giornate del Festival potranno succedersi visite e laboratori della durata di meno di 1 ora ciascuno per gruppi composti da 12 o più persone.

Nei primi 15 minuti l’intero gruppo sarà fatto sedere all’interno di un grande igloo, situato in Piazza Matteotti, attrezzato per la proiezione full immersion 3D dove gli ospiti potranno fare una visita virtuale (con tecnologia 3d full immersion) nella “Clean Room” del Laboratorio di micro fabbricazione di FBK, e saranno coinvolti nella narrazione del processo di fabbricazione del dispositivo, cuore dei rivelatori di particelle.

In una sala del Munizioniere in Palazzo Ducale il gruppo parteciperà all’esperimento vero e proprio vedendo materializzarsi sugli schermi i muoni, che attraversata l’atmosfera, arrivano fino a noi. 3 rivelatori e i relativi pc, consentiranno ai partecipanti di sperimentarne presenza, quantità, ecc. ascoltandone una narrazione in termini didattici. Durante il laboratorio i partecipanti potranno vedere anche l’integrazione





dei dati “rivelati” in loco con altri provenienti da fonti diverse, con il MUSE a Trento o il rivelatore collocato sul monte Bondone.

Gli Spazi allestiti

Nella seconda sala del Munioniere, il pubblico potrà visualizzare le astro-particelle e gli sciami rilevati in una video installazione.

La collaborazione con il MUSE di Trento

Progetto e materiali utilizzati al Festival saranno poi ospitati dal MUSE di Trento per i sei mesi successivi, nel contesto di una esposizione che avrà per tema “Oltre, viaggio al confine della conoscenza”, curata da Roberto Battiston, neo presidente dell’Agenzia Spaziale Italiana.

La collaborazione con la Compagnia Arditodesio e il Laboratorio di Comunicazione delle Scienze Fisiche del Dipartimento di Fisica di Unitn

Il progetto CORDATA prevede un flusso continuo di visitatori partecipanti. Questi entrano accorpate in gruppi di circa una trentina di partecipanti alla volta e mentre un gruppo è nel planetario, l’altro si prepara ad entrare. Per facilitare la preparazione, per renderla funzionale e perché non sia solo un momento di attesa abbiamo programmato di creare un momento teatrale che serva a “scaldare” gli animi dei partecipanti in attesa di entrare o durante il tragitto tra planetario e sale interne. Il momento teatrale sarà curato dalla Compagnia Arditodesio con il Laboratorio di Comunicazione delle Scienze Fisiche del Dipartimento di Fisica dell’Università degli Studi di Trento, in coordinamento con la Fondazione Bruno Kessler. La collaborazione è resa possibile dalla produzione da parte della Compagnia di uno spettacolo legato al tema del tempo, che completa il progetto CORDATA come offerta alle scuole, al pubblico di Genova e occasione per gli sponsor. L’obiettivo dell’intervento teatrale (della durata massima di 10 minuti e nello stile del teatro di narrazione) è di creare il senso di magia e di mistero attorno all’avventura dei muoni che proprio non vogliono morire! Un momento non solo di intrattenimento ma piuttosto di arricchimento dell’esperienza affinché le domande scientifiche si riempiano di meraviglia e di sana curiosità!



