

# Progetto Con-CERN

Liceo Giulio Casiraghi- Cinisello Balsamo- Mi

Un ponte verso il futuro delle STEM

# Un modello laboratoriale per le STEM

Nascita e sviluppo  
di un laboratorio  
di fisica moderna  
per la scuola superiore

# ... di cosa parleremo?

- **Nascita e sviluppo del progetto**
- **Organizzazione e partecipazione**
- **Collaborazioni**
- **Obiettivi principali**
- Metodologie applicate
- Strumenti utilizzati
- Skills e conoscenze
- Stage
- Le nostre attività
  - camera a nebbia
  - AstroPlano e ArduSiPM
  - Programmazione Python
- Attività specifiche e complementari
- Obiettivi dell'Agenda 2030
- Breve analisi del progetto

# NASCITA E SVILUPPO DEL PROGETTO

Il progetto nasce nel 2016 dall'iniziativa di due docenti che hanno frequentato corso di fisica moderna Italian Teacher Programme presso il CERN di Ginevra: l'origine dell'attività ha dato il nome al progetto Con-CERN

Durante la pandemia ha permesso attività online di PCTO a centinaia di studenti accompagnati dai loro professori grazie alla creazione della Rete ConCERN e Competenze Digitali coordinata dalla nostra scuola capofila.

Viene implementato ogni anno come attività PCTO grazie al supporto di ricercatori INFN e docenti universitari che collaborano alla realizzazione di attività che sviluppano abilità e conoscenze nel campo della

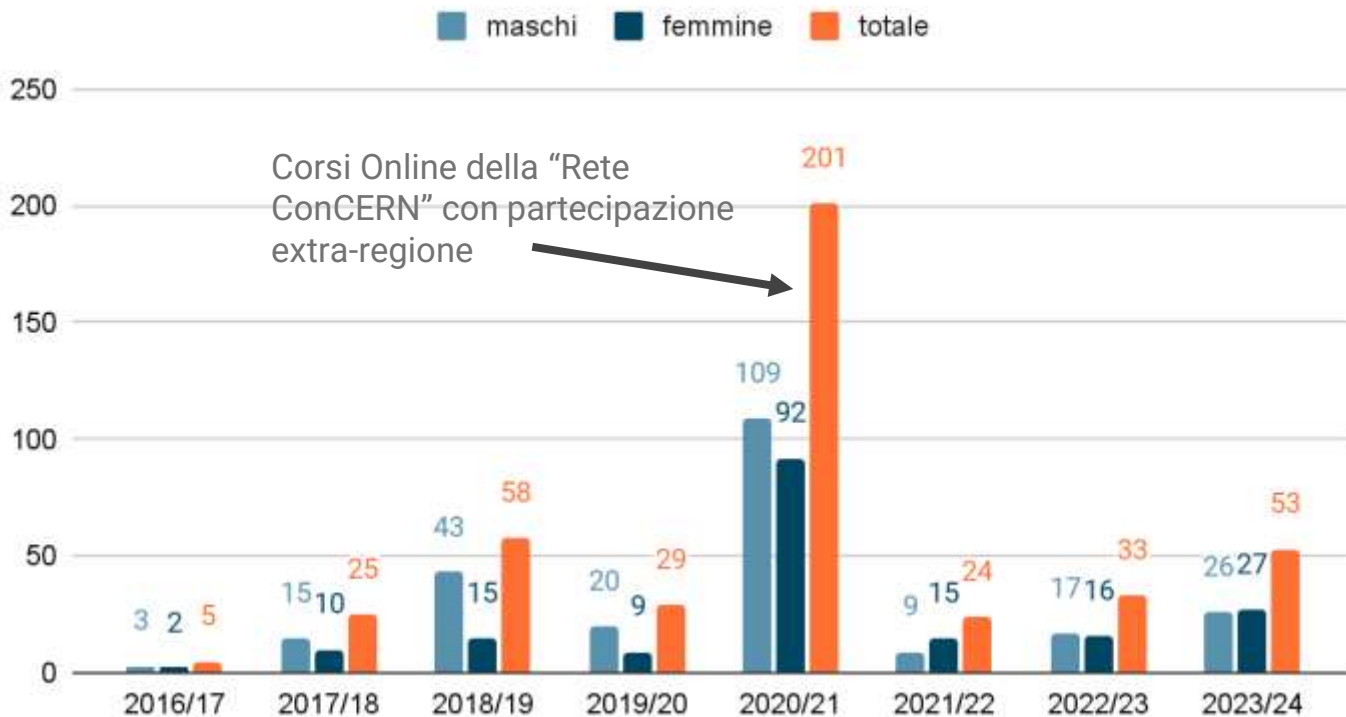
***fisica, matematica, informatica, con applicazioni tecnologiche di avanguardia***

# ORGANIZZAZIONE e PARTECIPAZIONE

- **50-20 STUDENTI/anno**
- 13 DOCENTI interni coinvolti nel progetto dal 2016 al 2024 di cui
  - 2-4 docenti interni/anno
- **7 RICERCATORI INFN/CERN**
- **ORE/anno : 150** (circa) in presenza
- INCONTRI settimanali in presenza: **2 ORE/sett**
- INCONTRI mensili con tutor esterni online/presenza
- Partecipazione extra per **stage/convegni/lavori di gruppo**
- STAGE 1-3 giorni ogni anno

# LA PARTECIPAZIONE DEGLI STUDENTI NEGLI ANNI

## Partecipazione studenti



# COLLABORAZIONI - TUTOR ESTERNI

- **INFN-Genova**
- **INFN-Milano-Bicocca**
- **INFN-Roma**
- **CERN**
- **CREF** Centro Ricerche Enrico Fermi (RM) (progetto Extreme Energy Events – La fisica nelle scuole)

# OBIETTIVI PRINCIPALI

- Insegnare la fisica moderna con **attività innovative e trasversali** riguardanti materie (**STEM**) in ogni indirizzo di scuola e anno scolastico senza preclusioni di genere, incentivando la **partecipazione femminile**.
- **Creare ponti** tra scuola e ricerca, tra diverse scuole e tra gli studenti stessi per **ridurre barriere** e **valorizzare le competenze** di ciascuno tramite la condivisione delle competenze, conoscenze e abilità.



# PUNTI DI ATTENZIONE

- **STUDENTI:** gli studenti non sono più e soltanto dei semplici recettori di nozioni, ma diventano i protagonisti di un'esperienza educativa (porre domande, avanzare ipotesi, svolgere verifiche ed effettuare esperimenti)
- **DOCENTI:**
  - Guida e Mentore per gli studenti
  - Collaborazione tra docenti
- **AMBIENTE:** Utilizzo di laboratori per prove ed esperimenti

# NASCITA E SVILUPPO DEL PROGETTO

2016-2018

## **Dai corsi per docenti ITP-CERN al Liceo Casiraghi**

- Camera a nebbia
- Progetto RadioLab
- ArduSiPM
- Extreme Energy  
Events-AstrO
- Stage - Convegni-  
Conferenze

2019-20

## **Rete ConCERN e Competenze Digitali**

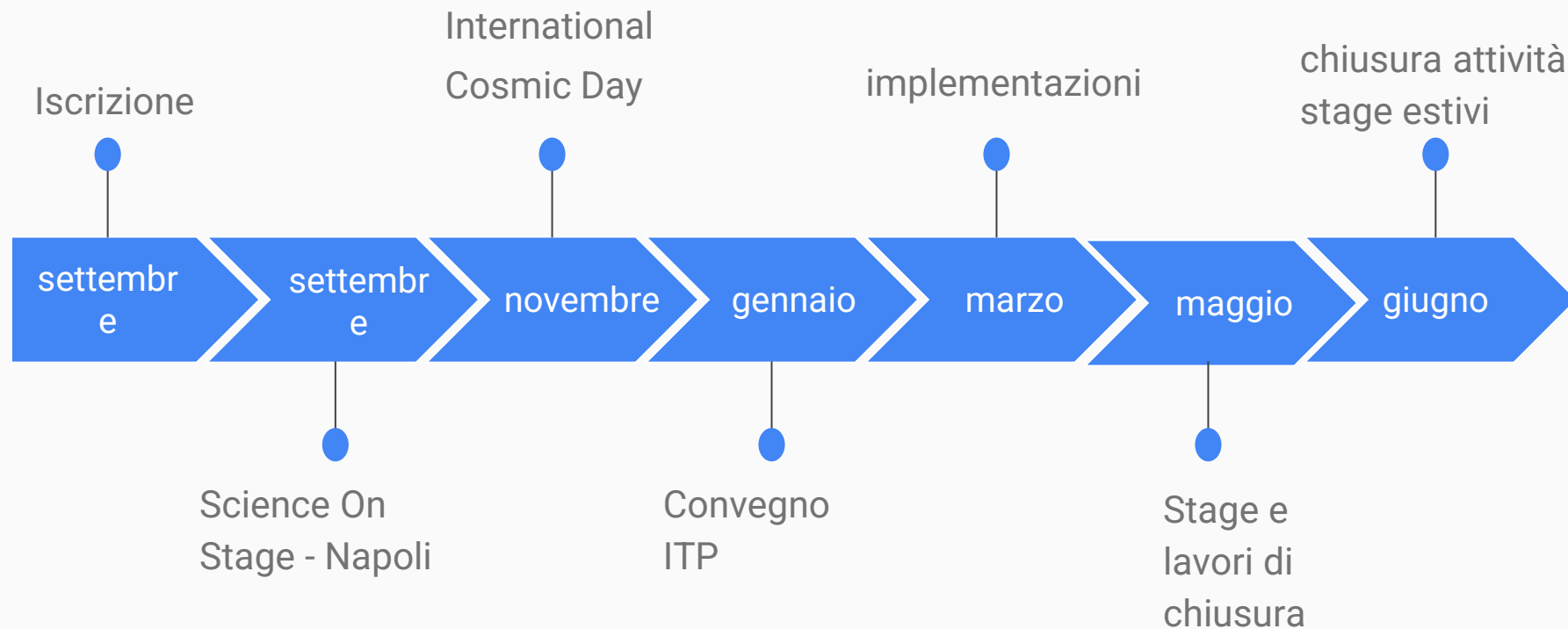
- Apertura sul territorio  
e interregionale
- Corsi di fisica delle  
particelle e rivelatori
- Programmazione  
Python e C++
- Conferenze

2021-24

## **Ripresa in presenza e implementazione attività**

- AstroPlano-INFN
- Science On Stage
- Convegni
- Corso Astrofisica
- Corso Python

# SCANSIONE temporale di alcune ATTIVITÀ a.s. 2023-2024



## Team working:

- imparare a **vedere** e rispettare l'altro e il suo lavoro.
- imparare a collaborare

## Problem solving:

- imparare a **vedere** il problema e cercare la sua soluzione
- **vedere** nuove vie da percorrere (innovazione)

**Oggetti invisibili:** le camere a nebbia ArduSiPM e Astro per **vedere** e contare le tracce delle particelle (alfa, elettroni, muoni...)



## Comunicazione:

- **vedere** e imparare modalità efficaci di comunicare;
- i linguaggi di programmazione

**Uno sguardo verso il futuro:**  
saper **vedere** in prospettiva le future scelte (orientamento in uscita)

# METODOLOGIE

- STUDENTI protagonisti
- DOCENTI in rete di condivisione
- Inquiry Based Learning

- Mettere **al centro lo studente** come protagonista del proprio apprendimento e ponte per l'apprendimento dei propri coetanei;
- Favorire la **collaborazione tra docenti** della stessa scuola, di diverse materie, di scuole del territorio ma anche di altre regioni tramite la condivisione di progetti e idee.
- **Inquiry-Based-Learning:**

Il nostro lavoro si ispira all' Inquiry-based learning (IBL). Le domande alla base del progetto sono le seguenti: “ Che cosa sono i raggi cosmici? Da dove provengono? Quali sono le sorgenti?” Domande che gli studenti di scuole di tutto il mondo si pongono durante l'International Cosmic Day organizzato online da Desy (<https://icd.desy.de/>)

# STUDENTI protagonisti



- Mettere **al centro lo studente** come protagonista del proprio apprendimento e ponte per l'apprendimento dei propri coetanei;



Uno studente del ConCERN  
tiene una lezione sui  
fotomoltiplicatori

# DOCENTI IN RETE

## 20-21 GENNAIO 2024 - LICEO CASIRAGHI CONVEGNO NAZIONALE ITALIAN TEACHER PROGRAMME

Favorire la **collaborazione tra docenti** della stessa scuola, di diverse materie, di scuole del territorio ma anche di altre regioni tramite la condivisione di progetti e idee.

Liceo "Giulio Casiraghi"  
Cinisello Balsamo (MI)

**ITP CERN**

**20-21 GENNAIO 2024**

**PRIMO CONVEGNO NAZIONALE  
ITALIAN TEACHER PROGRAMME**

**Sabato 20**

8:00-9:30: Registrazione dei partecipanti  
9:30: Opening ufficiale - pres. della Provincia di Milano  
scuolastica, Rocco "G. Casiraghi"  
9:45: ITP: il CERN tra di voi! con Antonella Del Sestri  
10:00: "Visita del Futuro" con Maria Cicali  
10:00: Pranzo  
14:00: Gruppi tematici di discussione  
16:30: Esposizione stand e poster  
17:30: "Accelerazione" con Simone Gibbardini  
20:00: Cena sociale

**Domenica 21**

8:30: "When protons collide" con Vincenzo Schettini  
9:30: Gruppi tematici di discussione e attività -  
equilibrio  
10:00: Tavola rotonda: ITP CERN e docenti  
12:00: Consegna dei certificati di presenza e  
chiusura del Convegno

*Con la partecipazione  
dell'Università di*

*Vincenzo Schettini*

ITP  
ITALIAN  
TEACHER  
PROGRAMME



# STRUMENTI

Al fine di  
raggiungere obiettivi  
specifici

tutto diventa  
un'occasione per  
imparare

- Utilizzo della tecnologia **HW** e **SW** per presa dati e loro elaborazione;
- Utilizzo di **strumentazione elettronica** (es oscilloscopio e circuiti per l'analisi dei segnali)
- Utilizzo di diversi **rivelatori di particelle** (AstroPlano, ArduSIPM, Camera a nebbia, Contatore Geiger-Muller)
- Utilizzo della **stampante 3D**
- Programmazione in **Python** e **C++**;
- Strumenti per la comunicazione: creazione di **presentazioni/video** in italiano o in inglese; organizzazione di **eventi**; creazione di pagine sui **social**
- **Stage** presso università di uno o più giorni



# SKILLS e CONOSCENZE

- livelli differenti di
  - interesse
  - età
  - disponibilità
- autovalutazione finale
- approvazione tutor esterni

- **Conoscenza delle leggi fisiche** (fisica delle particelle elementari; astrofisica; fisica dello stato solido, relatività, elettronica, astrofisica) su diversi livelli
- **Programmazione** dal livello base a quello avanzato
- **Comunicazione**
  - verso i propri coetanei
  - verso docenti (tutor) interni ed esterni
  - verso pubblico italiano e internazionale
  - su social
  - Creazione di un manuale per un facile utilizzo della strumentazione
- **Modelli per la matematica: modelli per lo studio della geometria** dei rivelatori
- **Statistica**: statistica di Poisson e Gaussiana; metodo Montecarlo

# I NOSTRI STAGE

Studenti al  
lavoro presso  
l'INFN di  
Genova con i  
nostri tutor  
esterni prof.  
Marco  
Battaglieri e  
dott. Stefano  
Grazzi



# COLLABORAZIONI - TUTOR ESTERNI

- **INFN-Genova** : prof. Marco Battaglieri, dott. Stefano Grazzi, dott.ssa Bianca Bottino
- **INFN-Milano-Bicocca**: prof. Dario Menasce
- **INFN-Roma**: prof. Valerio Bocci
- **CERN**: dott.ssa Antonella Del Rosso
- **CREF** Centro Ricerche Enrico fermi (RM) (progetto Extreme Energy Events- la fisica nelle scuole)
- **CREF**: prof. Abele Bianchi

# LE NOSTRE ATTIVITÀ

raggi cosmici - astrofisica  
rivelatori di particelle  
programmazione  
modellizzazione  
comunicazione  
progettazione

- ☐ laboratorio extracurricolare pomeridiano settimanale
- ☐ stage di più giorni (INFN Genova - CERN)
- ☐ PCTO

**Comunicazione e condivisione con altre scuole**

- ☐ Extreme Energy Events
- ☐ International Cosmic Day
- ☐ Partecipazione a meeting e bandi

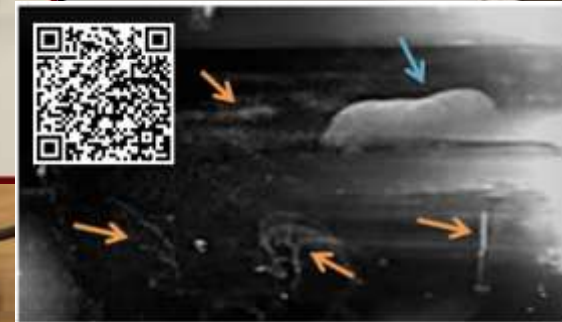
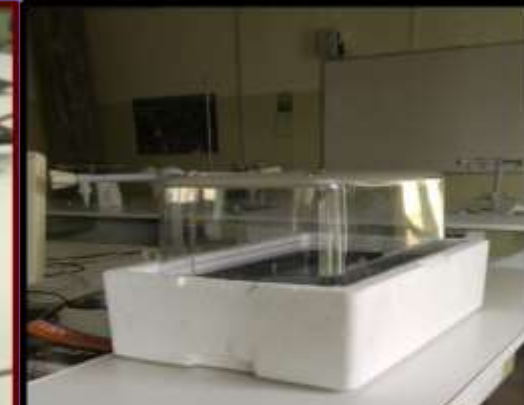
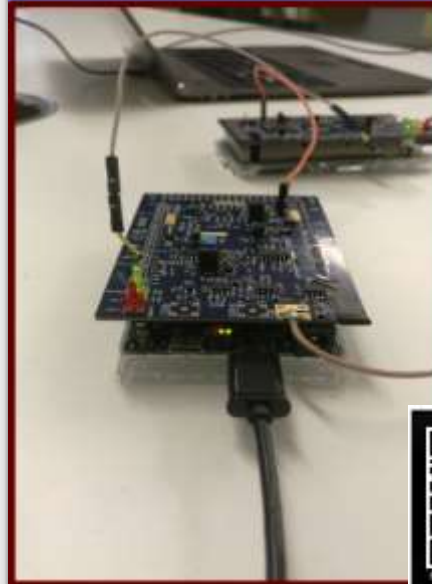


**Ascoltiamo gli esperti:**

- ☐ incontri con i tutor esterni (dott.ri Marco Battaglieri- Stefano Grazzi)
- ☐ conferenze tenute da vari ricercatori
- ☐ Visite a centri di ricerca (INFN-CERN-LASA-CNAO)
- ☐ Organizzazione di eventi

# Camera a nebbia e

# ArduSiPM



Tracce nella camera a nebbia con link al video





# AstrO e AstroPlano

I NOSTRI RIVELATORI DI  
PARTICELLE  
E RAGGI COSMICI



AstroPlano

# ATTIVITÀ SPECIFICHE e COMPLEMENTARI

- Analisi statistica di dati e creazione di grafici e documentazione
- Partecipazione ad eventi locali, nazionali e internazionali
  - Science On Stage -Napoli - sett.23
  - International Cosmic Day - nov 23
  - Convegno Nazionale Italian Teacher Programme - gennaio 24
- Misura della radioattività naturale con un contatore Geiger-Muller
- Mini **corso di Astrofisica** (10h)
- Elettronica elementare (cenni)
- **Stampante 3D**
- Partecipazione a bandi
- **Creazione di video e tutorial**
- Partecipazione a stage presso università e INFN
- Incontri periodici con i tutor esterni (INFN-Ge)
- Gestione dei social (**Instagram**)



# Agenda 2030

Alcuni nostri obiettivi  
per un mondo migliore





## ISTRUZIONE DI QUALITÀ'

Fornire un'educazione di qualità,  
equa ed inclusiva, e opportunità di  
apprendimento per tutti.



## INNOVAZIONE

Costruire un'infrastruttura resiliente e  
promuovere l'innovazione ed una  
industrializzazione equa, responsabile e  
sostenibile.



## PARTNERSHIP

Rafforzare i mezzi di attuazione e  
rinnovare il partenariato mondiale per  
lo sviluppo sostenibile



### **Istruzione**

- Garantire un apprendimento adeguato e concreto
- formare i ragazzi alla cittadinanza globale e consapevole
- presenza di insegnanti qualificati, anche grazie alla cooperazione nazionale e internazionale



### **Innovazione:**

- metodologia innovativa per l'insegnamento della fisica e per l'elaborazione dei dati
- introduzione di elementi di informatica nel liceo scientifico
- strumenti di rivelazione innovativi nel campo della ricerca e della didattica



### **Partnership**

- collaborazione con università e centri di ricerca
- collaborazione e condivisione con scuole del territorio, nazionali e internazionali

# Una breve analisi

## Punti di forza

- Alte competenze individuali
- Sviluppo dell'autonomia e della capacità di risoluzione dei problemi
- Team working
- Condizioni di apprendimento più flessibili
- Internazionalità

## Punti di debolezza

- Scarsa prevedibilità degli impegni e della quantità di ore-lavoro
- Tempistica e modalità per gli acquisti (fisiologico)
- Inadeguatezza nel know-how tecnologico e specialistico
- Discontinuità degli studenti (fisiologica)

## Opportunità

- Lavoro con centri di ricerca nazionali e internazionali
- Attività di formazione e confronto fra i docenti anche al di fuori del proprio istituto
- Crescita della professionalità docente
- Potenziamento del successo scolastico
- Peer education

## Rischi

- Sovraccarico di impegni per allievi e docenti
- Discontinuità nella partecipazione degli studenti
- Discontinuità nel team di docenti

# Grazie per l'attenzione!



Prof. Delio Pistolesi  
Dirigente Scolastico  
Liceo "Giulio Casiraghi"  
Cinisello Balsamo (Mi)

Prof. ssa Lucia Elisa  
Battistella - Docente –  
Progetto ConCERN  
Liceo "Giulio Casiraghi"  
Cinisello Balsamo (Mi)

Foto: I ragazzi e le ragazze del  
laboratorio ConCERN durante  
l'International Cosmic Day – Nov 23