

# OCRA - OUTREACH COSMIC RAY ACTIVITIES

## ATTIVITÀ 2019 E PREVISIONE ATTIVITÀ 2020

C. Aramo – INFN Napoli  
Riunione CC3M  
Roma, 21 gennaio 2020



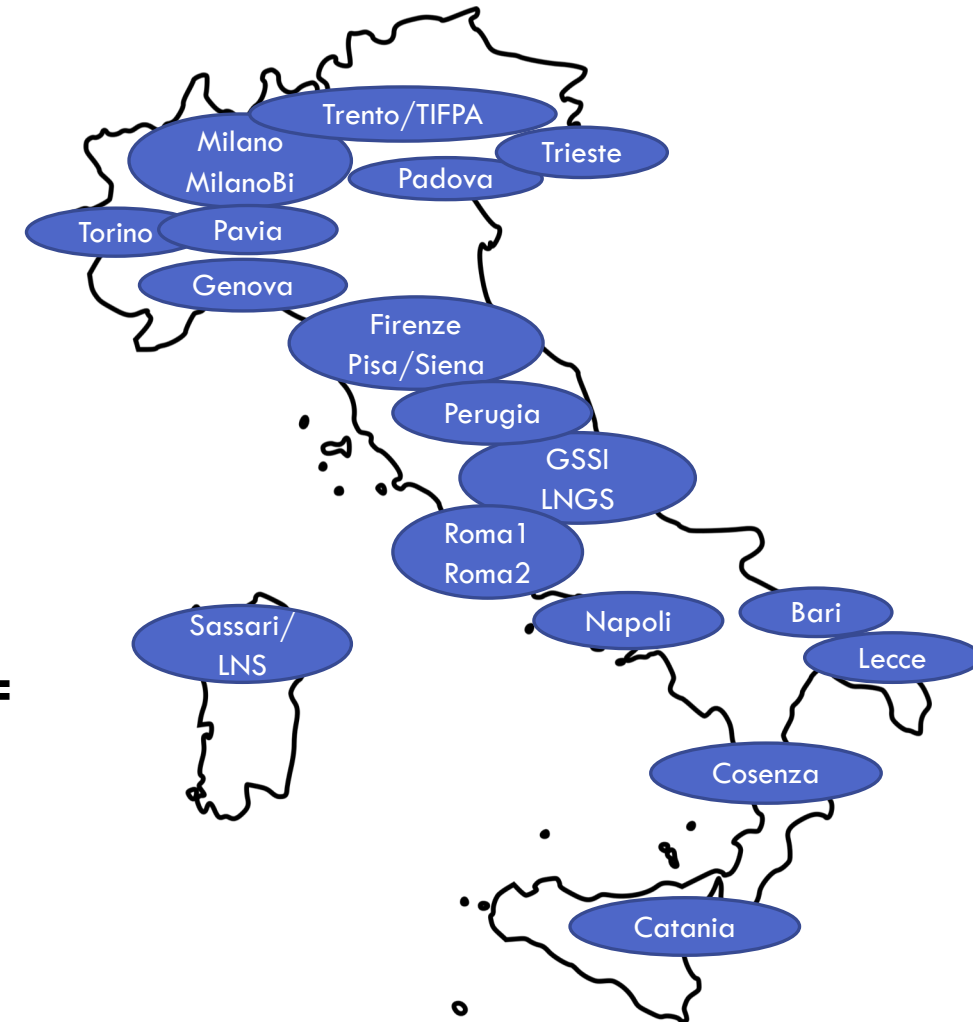
# INFN AND OCRA

**OCRA – Outreach Cosmic Ray Activities** è nato nel 2018 come **progetto nazionale dell'INFN** con l'obiettivo di raccogliere in un unico contenitore le numerose attività di public engagement nel campo della fisica dei raggi cosmici già presenti a livello locale all'interno dell'ente

Inizialmente 17 sedi partecipanti, dal **2019/2020** le sedi locali presenti in OCRA sono **21**.

**Collaborazioni con i dipartimenti di fisica ed in alcune sedi con CNR, INAF**

Responsabili nazionali: C.A. (INFN Napoli), Sabine Hammer (INFN Padova)



<https://web.infn.it/OCRA/>

# ATTIVITÀ OCRA 2019



Il programma in tutte le 20 sedi partecipanti di OCRA comprendeva:

- Seminario introduttivo
- Misura del flusso dei raggi cosmici in dipendenza dall'angolo di zenith
- Analisi dati
- Collegamento in videoconferenza con altri gruppi di tutto il mondo

ICD 2019 IN OCRA

# ICD 2019 IN OCRA

Tutte le sedi hanno proposto un seminario, la misura, l'analisi e la partecipazione alla videocall



946 STUDENTI



20\* SEDI INFN  
PARTECIPANTI



40% RAGAZZE



86% LICEO SCIENTIFICO, 6% LICEO  
CLASSICO, 5% ITIS, 3% ALTRO



65% DI 5<sup>A</sup>, 30% DI 4<sup>A</sup>, 5% DI 3<sup>A</sup>



9 ARTICOLI STAMPA  
TRADIZIONALE, 34  
ARTICOLI ONLINE, 2  
INTERVISTI RADIO, 2  
SERVIZI TGR, 1 SERVIZIO  
TV LOCALE

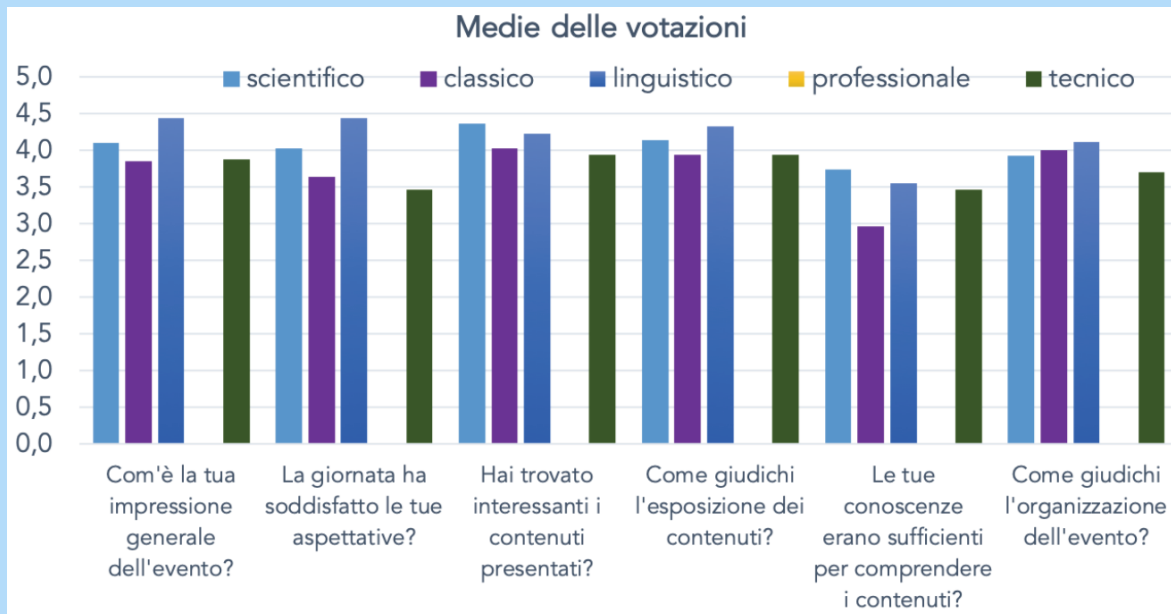


102 SCUOLE DI  
76 COMUNI E  
35 PROVINCE

\*Solo Sassari non ha potuto partecipare all'edizione di quest'anno per mancanza di strumentazione.

**Ulteriori informazioni alla pagina indico <https://agenda.infn.it/event/21097/>**

# QUESTIONARI DI GRADIMENTO



<b>Totale risposte</b>	<b>609</b>
studentesse	242
studenti	364
risposte Liceo Scientifico	550
risposte Liceo Classico	33
risposte Liceo Linguistico	9
risposte Istituto Tecnico	17
terza	35
quarta	198
quinta	367

Questionari compilati online

609 risposte

La comprensione dei contenuti presentati risulta più difficile per studenti di 3<sup>a</sup> e del liceo classico

Alto gradimento confermato dai questionari per docenti

Domanda	media	medie locali	ICD 2018
Com'è la tua impressione generale dell'evento?	4,1	3,2 - 4,5	4,2
La giornata ha soddisfatto le tue aspettative?	4,0	3,4 - 4,5	4,1
Hai trovato interessanti i contenuti presentati?	4,3	3,6 - 4,7	4,5
Come giudichi l'esposizione dei contenuti?	4,1	3,2 - 4,7	4,2
Le tue conoscenze erano sufficienti per comprendere i contenuti?	3,7	2,7 - 4,3	3,7
Come giudichi l'organizzazione dell'evento?	3,9	3,2 - 4,5	3,9

Qual è la parte della giornata che ti è piaciuta di più e perché?	Frequenza ICD 2019	Frequenza ICD 2018
parte teorica/lezioni	130	123
parte sperimentale	106	53
videocall	54	25
Analisi dati	68	26
altro	135	-

Preferenze variano da sede a sede

**Alcuni particolarità locali sono stati graditi molto dagli studenti:**

- lavoro di gruppo a Bari, Milano, Padova, Pavia
- Kahoot a Bari, Catania, Cosenza, Napoli
- visite ai laboratori a Catania, L'Aquila, Padova, Trieste
- camera a nebbia a Lecce, Padova, Trento, Trieste
- scambio con ricercatori, possibilità di porre domande a Milano Bicocca, Pavia
- collegamento con ricercatori in Argentina (Lecce) e al CERN (Trento)



### CHI?

Circa 30 studenti tra i 16 e i 18 anni (2 studenti per ogni sede ICD di OCRA), selezionati tramite concorso, e 5 docenti accompagnatori.



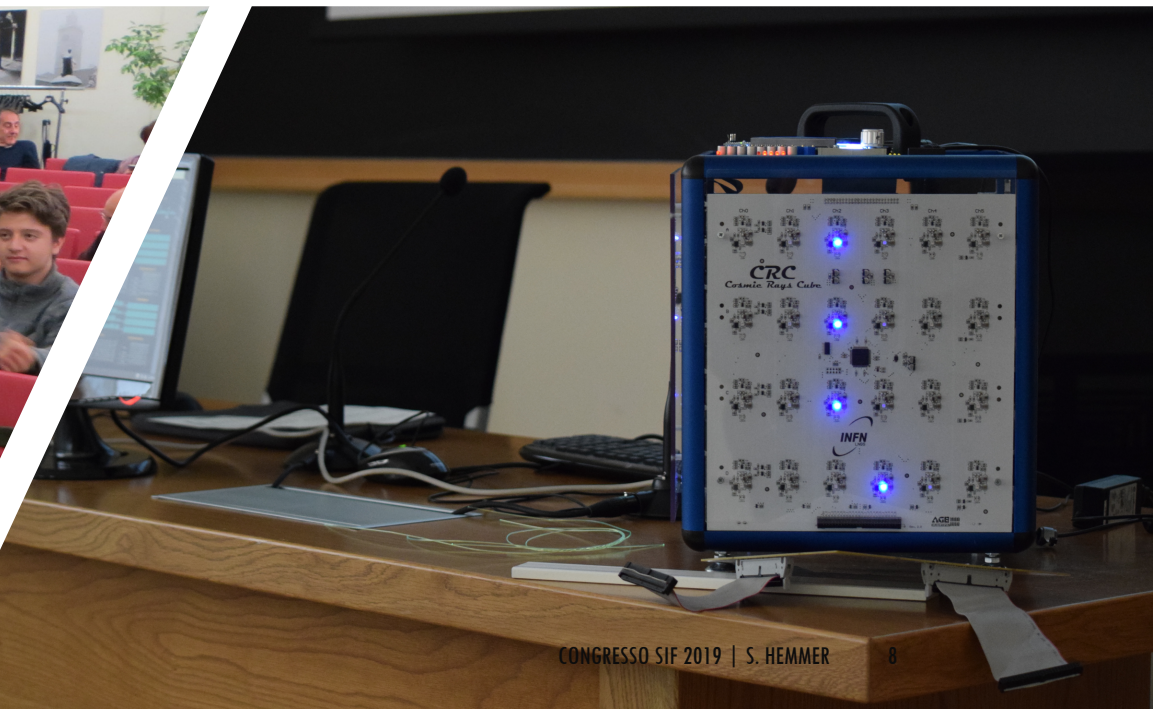
### COSA?

Seminari introduttivi, misure del flusso dei raggi cosmici per varie altitudini intorno al Gran Sasso, analisi dei dati, visita dei laboratori sotterranei

# STAGE OCRA 2019

14 – 17 APRILE 2019

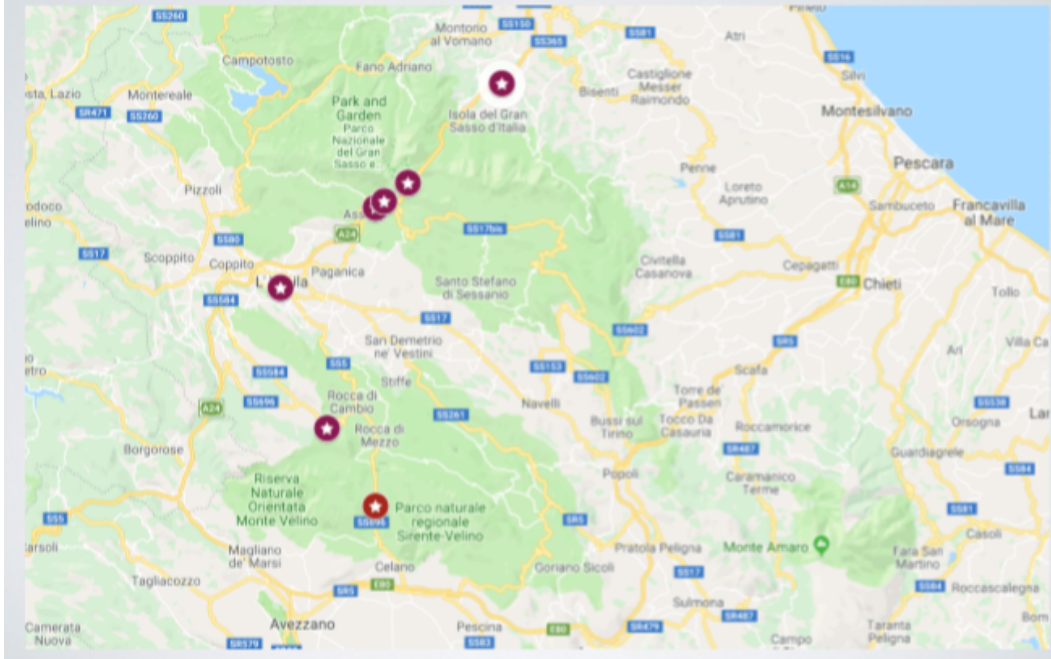
Organizzatori locali:  
GSSI e LNGS



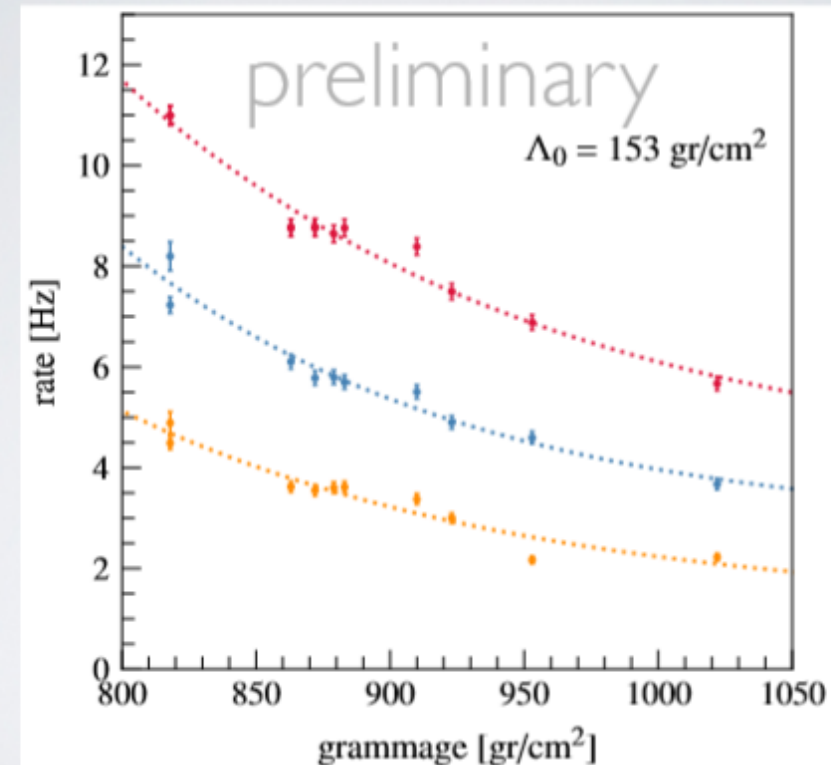




# DUE GIORNI DI MISURE



# RATE VERSUS GRAMMAGE



# RASSEGNA STAMPA

**DUE STUDENTI DEL LICEO FERRARIS DI TARANTO SUL GRAN SASSO PER STUDIARE I RAGGI COSMICI**

I "cervelloni" cosmici di Pomigliano, Corinne e Mattia sul Gran Sasso con i migliori studenti d'Italia

Da Pomigliano all'istituto nazionale di fisica: i due studenti cervelloni del liceo Imbriani

16 CONDIVISIONI

31 Condivisioni


L'Aquila, cinque studenti abruzzesi sul Gran Sasso per studiare i raggi cosmici

Studenti da tutta Italia per approfondire sul Gran Sasso la fisica dei raggi cosmici.


di Redazione - 16 aprile 2019 - 7:28

In corso:

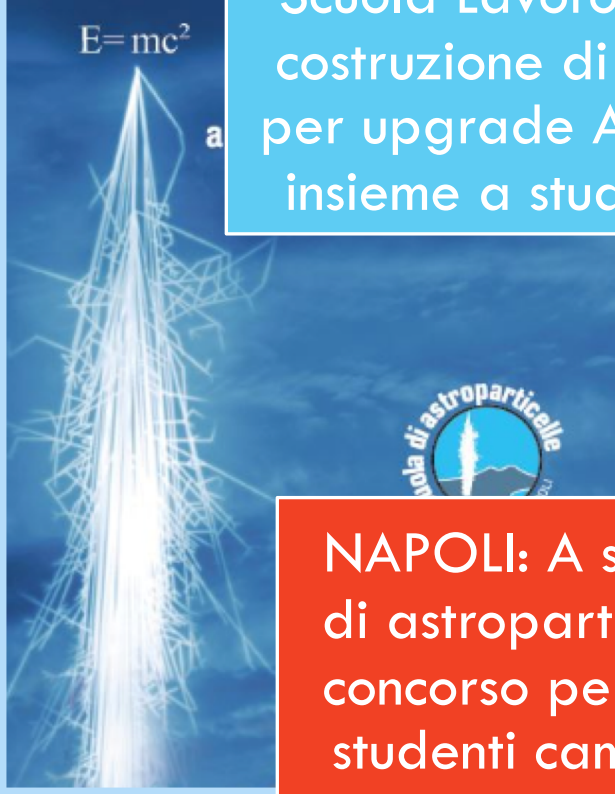
- Analisi dati
- Scrittura articolo



MILANO: Stage estivi con analisi dati di Borexino e Auger e costruzione di rivelatori



LECCE: Alternanza Scuola Lavoro per costruzione di SSD per upgrade Auger insieme a studenti



NAPOLI: A scuola di astroparticelle: concorso per 600 studenti campani



ROMA: Misure del flusso dei raggi cosmici con pallone aerostatico

# ATTIVITÀ LOCALI

Numerose attività locali completano l'offerta di OCRA. Le immagini a sinistra ne dimostrano solo una piccola selezione.



# COSMIC RAY CUBE

Terminata la costruzione del Cosmic Ray Cube ed utilizzato per la giornata ICD a Napoli del 6 novembre scorso

Attraverso un app su smartphone i CRC possono essere visualizzati e i dati scaricati localmente → Creazione di una rete di telescopi.

# ATTIVITÀ OCRA 2020

19 -22 APRILE 2020

Lo stage verrà realizzato presso i **Laboratori Nazionali di Frascati** e prevede il **lancio di un pallone aerostatico** equipaggiato di strumentazione che permette di **misurare il flusso dei raggi cosmici durante il volo**.

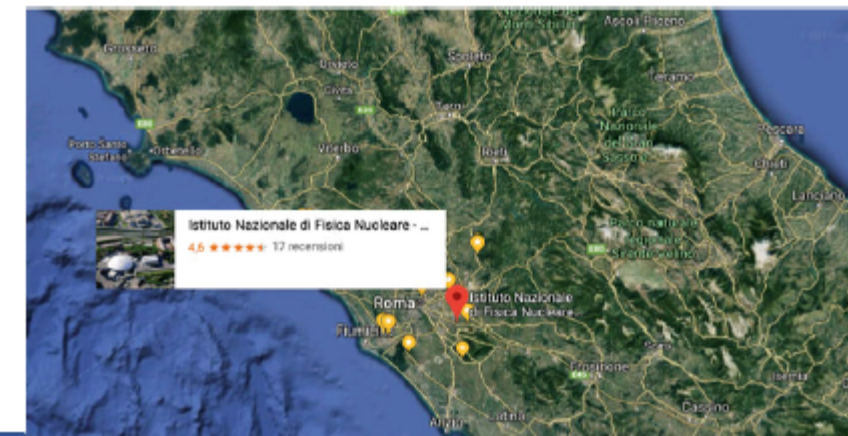
Sotto la guida dei ricercatori gli studenti assisteranno alla preparazione del lancio e analizzeranno i dati.

Saranno così gli studenti stessi i protagonisti dell'esperienza, scoprendo in prima persona cosa vuol dire fare ricerca scientifica, lavorare in squadra, gestire imprevisti e risolvere problemi di varia natura legati alla presa dati sul campo.

Dettagli al link

<https://agenda.infn.it/event/21097/contributions/106778/attachments/69105/85713/StageOcra2020.pdf>

Fondamentale lo sblocco dei fondi per procedere.



# ATTIVITÀ NELLE SEDI LOCALI

Oltre alle attività comuni a tutte le sedi, la sigla dà spazio anche ad **attività individuali a livello locale nell'ambito dell'outreach legato ai raggi cosmici.**

Attività nuove previste per il 2020:

- sezione di Pisa/Siena e Roma: **replicare l'esperienza di Domenico Pacini di misura del flusso di raggi cosmici con un rivelatore di radiazione che viene posto a varie profondità di un bacino acquifero.** Questa esperienza verrà condotta in collaborazione con le scuole ed è in corso di organizzazione durante la scuola di Otranto come esempio di un'attività di outreach accattivante e non scontata.
- prima edizione delle **masterclass dell'esperimento Auger** → 2 aprile 2020 – Sezioni INFN partecipanti: Catania, Milano, Napoli, Torino, Roma2, Lecce, L'Aquila + Brasile, Portogallo, Germania, Argentina .....

**Le attività locali non solo arricchiscono il programma comune a livello locale ma sono indispensabili per la preparazione di future attività condivise, come lo stage degli studenti.**

## Autovalutazione

### *International Cosmic Day (ICD)*

- **questionari di gradimento per insegnanti e studenti.** L'analisi delle risposte permette una valutazione dell'adeguatezza delle proposte, dell'organizzazione e dell'implementazione sia a livello locale che a livello globale.
- **pagine per il booklet (“proceeding”)** come documentazione per valutare il livello di comprensione raggiunto sulle tematiche trattate.

### *Stage*

- **questionario di gradimento.**
- Valutazione ante/post di **conoscenze, misconcezioni** e dell'idea degli studenti di **cosa significhi fare ricerca in fisica**

### *Attività individuali delle sedi*

- presentazioni durante la riunione annuale delle sedi partecipanti. In quella sede si discute la loro efficacia, il raggiungimento degli obiettivi ed un eventuale ampliamento ad altre sedi.

## Valutazione da parte di esterni

- **scambio con docenti** delle scuole che partecipano alle attività



# DISSEMINAZIONE

---

## Presentazione a conferenze e workshop – Comunicazioni e poster 2019

- 36th International Cosmic Ray Conference - Madison, WI, USA
- EDULEARN 2019 Palma de Mallorca (Spain)
- XXXIX Congress of the Italian Society for the History of Physics and Astronomy – Pisa 2019
- 105° Congresso Nazionale – L'Aquila 2019 (due comunicazioni)
- Convegno “Matematica e Scienze” Liceo Matematico
- Workshop licei matematici – Salerno 2019
- Articolo su Asimmetrie: Il colore dell'invisibile
- Articolo risultati stage (in progress)

# Milestone

	A	B	C	D	E
1	<b>OBJECTIVE</b>	<b>METRIC</b>	<b>HOW MEASURED?</b>	<b>WHEN?</b>	
2	<b>Goal 1. far incontrare studenti, insegnanti e ricercatori per scoprire la fisica dei raggi cosmici</b>				
3	partecipazione di tutte le sedi all'International Cosmic Day con programma che contiene i seguenti elementi: seminario, misura dal vivo, analisi dati, scambio con altri gruppi in videoconferenza, permettendo così agli studenti di partecipare in prima persona	soddisfazione degli studenti	questionari di gradimento: verificare che la media della soddisfazione espressa risulti maggiore di 3/5	alla fine dell'ICD	100%
4		soddisfazione degli insegnanti	questionari di gradimento: verificare che la media della soddisfazione espressa risulti maggiore di 3/5	alla fine dell'ICD	100%
5	<b>Goal 2. far scoprire a studenti delle superiori cosa vuol dire "fare ricerca scientifica"</b>				
6	Stage per ca. 30 studenti con misura dei raggi cosmici per permettere agli studenti più interessati di approfondire la tematica, scoprire come funziona un esperimento di fisica e come si fa ricerca scientifica	soddisfazione degli studenti	questionari di gradimento: verificare che la media della soddisfazione espressa risulti maggiore di 3/5	alla fine dello stage	100%
7		percezione della fisica e del lavoro del ricercatore e confidenza con l'argomento dei raggi cosmici prima e dopo lo stage	questionari: 70% dei partecipanti evidenzia una maggiore consapevolezza sul lavoro del fisico e sull'argomento dei raggi cosmici	prima e dopo lo stage	100%
8	<b>Goal 3. creare un contenitore per attività locali di outreach nell'ambito dei raggi cosmici</b>				
9	dare spazio ad attività individuali a livello locale nell'ambito di outreach legato ai raggi cosmici per testare e sviluppare iniziative e strumentazione da integrare nel programma comune e per dare spazio alle particolarità e caratteristiche locali delle sedi	numero di attività locali	presentazioni da parte dei responsabili locali	entro fine 2019	100%
10		numero di persone raggiunte con attività locali	raccolta dati da parte dei responsabili locali	entro fine 2019	70%
11	<b>Goal 4. dotare le sedi con un telescopio per raggi cosmici</b>				
12	realizzazione di 1 telescopio a quattro piani per il tracciamento dei muoni, visualizzabile attraverso l'accensione di led oltre che gestiti da un'app, per verificare i costi e valutando soluzioni "low cost"	quantificazione dei costi per produzione di 1 telescopio	tabella dei costi	luglio 2019	100%
13		definizione di alternative per acquisto dei componenti più costosi	report con proposte di alternative e la loro valutazione	luglio 2019	50%
14		completamento costruzione di 1 telescopio	presa in funzione del telescopio	novembre 2019	100%

# FONDI

## **Finanziamento CC3M 2019: 33.5 Keuro**

Missioni: 17,5 Keuro (anche per insegnanti partecipanti allo stage)

Organizzazione stage: 4 Keuro

Inventario: 4 Keuro (Cosmic Ray Cube – Elettronica, sensori e meccanica)

Consumo: 8 Keuro (altra strumentazione, gadget ed esigenze ICD)

## **Fondi esterni (esclusi Sezioni/Laboratori INFN):**

GSSI: 4 Keuro (stage)

CAEN: 1,2 Keuro (stage+”A scuola di astroparticelle”)

CNR+SIF+Rotary: 2 Keuro (A scuola di astroparticelle)

+ Dip. Fisica

1	Altomare Corrado
2	Bissaldi Elisabetta
3	De La Torre Luque Pedro Jose
4	Di Venere Leonardo
5	Fusco Piergiorgio
6	Gargano Fabio
7	Giglietto Nicola
8	Giordano Francesco
9	Loparco Francesco
10	Loporchio Serena
11	Mazziotta Mario Nicola
12	Raino' Silvia
13	Serini Davide

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M &gt; Milano

1	Petronio Carmela
2	Schioppa Marco
1	Turco Paola

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M &gt; Lecce :

1	Bernardini Paolo
2	Bleve Carla
3	Cataldi Gabriella
4	Chiodini Gabriele
5	Convenga Fabio
6	De Benedittis Antonio
7	Di Santo Margherita
8	Marsella Giovanni
9	Martello Daniele
10	Nucita Achille
11	Panetta Maria Paola
12	Perrone Lorenzo
13	Savina Pierpaolo
14	Spinelli Salvatore
15	Surdo Antonio

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M &gt; Lab. Naz. del Sud :

1	D'Urso Domenico
2	Scherini Viviana
3	Sipala Valeria
4	Tosta E Melo Iara

1	Buscemi Mario
2	Caruso Rossella
3	Insolia Antonio
4	Leonora Emanuele
5	Longhitano Fabio
6	Randazzo Nunzio

1	Baccani Guglielmo
2	Bonechi Lorenzo
3	Gonzi Sandro
4	Paoletti Simone
5	Vannuccini Elena

1	Battaglieri Marco
2	Bottino Bianca
3	Fontanelli Flavio
4	Grazzi Stefano

1	Aloisio Roberto
2	Boncioli Denise
3	De Mitri Ivan
4	Evoli Carmelo
5	Petrera Sergio
6	Rizi Vincenzo
7	Salamida Francesco
8	Torralba Elipe Guillermo
9	Valino Rielo Ines

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M

## Collaborazione (1)

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M &gt; Napoli

C3M &gt; C3M - OCRA\_C3M &gt; Lab. Naz. del Gran Sasso

1	Giampaoli Alessia
1	Antolini Roberta

1	Candela Attanasio
2	De Deo Massimiliano

1	Ambrosio Michelangelo
2	Aramo Carla
3	Barbato Felicia Carla Tiziana
4	Colalillo Roberta
5	De Laurentis Martina
6	Di Girolamo Tristano
7	La Verde Giuseppe
8	Marino Antigone
9	Mettivier Giovanni
10	Pugliese Mariagabriella
11	Russo Paolo
12	Sarno Antonio

1	Mastroserio Paolo
2	Veronesi Ilaria

1	Gervasi Massimo
2	Rozza Davide

1	Grandi Davide
---	---------------

1	Bau' Alessandro
---	-----------------

1 Doro Michele
2 Mallamaci Manuela
3 Prandini Elisa
4 Rando Riccardo

1 Ambrosi Giovanni
2 Bertucci Bruna
3 Duranti Matteo
4 Tomassetti Nicola

1 Bonnoli Giacomo
2 Paoletti Riccardo

1 Menegolli Alessandro

1 Capone Antonio
2 Lipari Paolo
3 Morganti Silvio
4 Organtini Giovanni Corrado

1 Di Sciascio Giuseppe
2 Formato Valerio
3 Miozzi Silvia

## Collaborazione (2)

1 Dal Corso Flavio
2 Hemmer Sabine Elisabeth

1 Bocci Valerio
2 Iacoangeli Francesco

C3M > C3M - OCRA\_C3M > Trieste

C3M > C3M - OCRA\_C3M > TIFPA :

C3M > C3M - OCRA\_C3M > Torino

1 Dimiccoli Francesco
2 Nozzoli Francesco

1 Battisti Matteo
2 Bertaina Mario Edoardo
3 Bisconti Francesca
4 Bonino Raffaella
5 Fenu Francesco
6 Gnesi Ivan
7 Mussa Roberto

1 Boezio Mirko
2 Bonvicini Valter
3 Longo Francesco
4 Mocchiutti Emiliano
5 Munini Riccardo
6 Pizzolotto Cecilia

1 Chiodi Giacomo
2 Recchia Luigi

1 Levorato Stefano
2 Zampa Gianluigi

100 partecipanti

# PROSPETTIVE

Nel 2019 è stato fatto il primo passo necessario per una maggiore collaborazione e coordinamento tra le sezioni INFN con iniziative di outreach nell'ambito dei raggi cosmici.

La collaborazione in rete permette lo scambio di esperienze e l'estensione di attività già testate ad altre sedi in modo facile e diretto. Inoltre, le sedi possono collaborare nello sviluppo di nuove attività, come nel caso della masterclass Auger

OCRA fa anche parte del Cosmic Steering Committee di IPPOG, creato per condividere e sviluppare attività di outreach nell'ambito della fisica astroparticellare a livello internazionale.