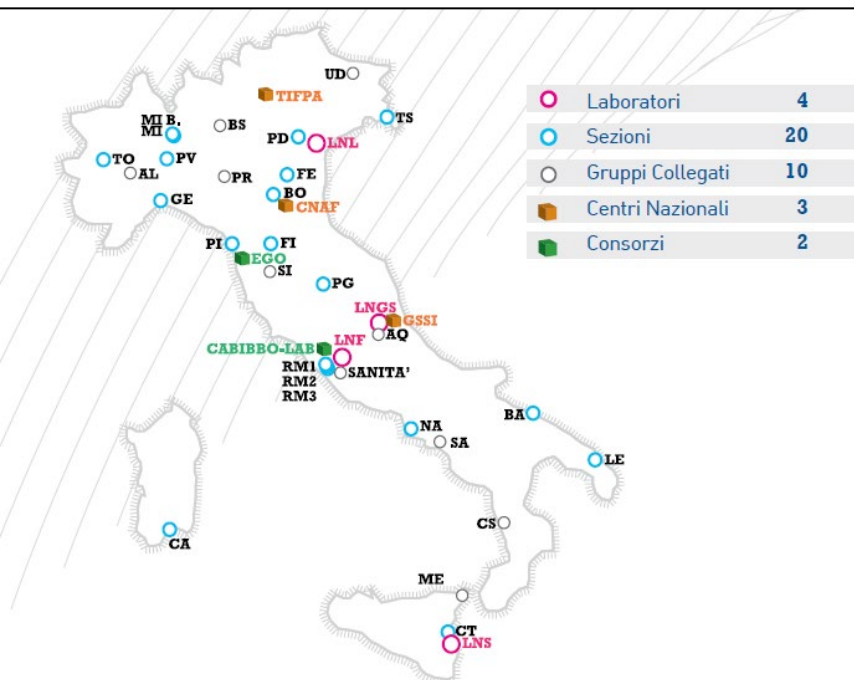


L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare: una comunità di ricerca con e per la società

Giorgio Chiarelli
Giorgio.Chiarelli@pi.infn.it
INFN Sezione di Pisa
Presidente Comitato Coordinamento Terza Missione-CC3M

PID-LNL
7-11 novembre, 2022

Cosa è l'INFN? Chi siamo?



Una comunità di ricerca con una *missione*:
Ricerca in fisica fondamentale nucleare e subnucleare e ricerca e sviluppo delle tecnologie necessarie
... Promuove e provvedere alla formazione scientifica e alla diffusione della cultura

↓ I Paesi delle istituzioni straniere che hanno firmato accordi con l'INFN nel 2012

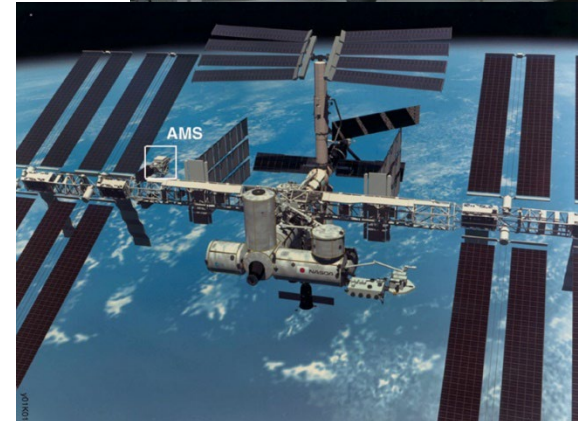
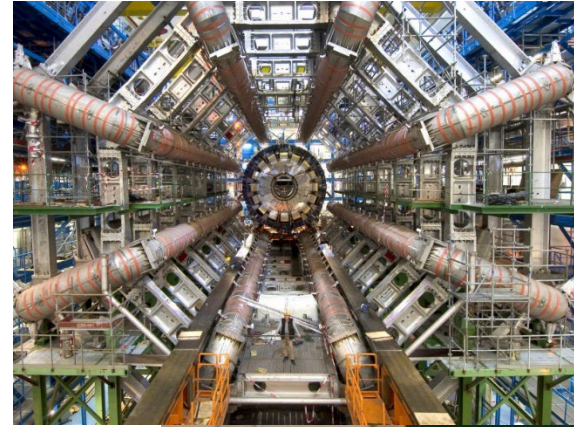


La nostra ricerca si articola in 5 linee

1. Fisica subnucleare agli acceleratori
2. Fisica astroparticellare
3. Fisica nucleare
4. Fisica Teorica
5. Ricerca tecnologica

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

- 4 Laboratori Nazionali, 20 Sezioni presso Dipartimenti di Fisica, tre centri nazionali, 4 Gruppi Collegati.
- Co-gestisce (con CNRS-Francia e Nikhef-Olanda) lo *European Gravitational Observatory* (EGO), presso Pisa.
- Siamo impegnati in esperimenti in tutto il mondo
 - Capacità tecnologiche di punta
 - Laboratori specializzati nei Laboratori Nazionali e nelle Sezioni (meccanica, elettronica avanzata etc.)



Trasferimento di conoscenza

**Creazione di nuova
conoscenza**

Ricerca

**Trasmissione della
conoscenza**

Didattica

Conoscenza

**Trasferimento della
conoscenza (KT)**

Terza Missione

Cosa trasferiamo?

- Il KT si può correlare alla «manifattura»
 - *know-how/trasferimento tecnologico*
- KT come «educazione», «(re)training» di lavoratori già al di fuori del sistema formale di educazione:
 - *Capitale umano*: Tradizionalmente attraverso l'educazione di personale ad alta specializzazione (PhD, tecnici altamente specializzati etc.)
 - *Formazione Continua* (questo corso)
- Trasferimento delle nuove frontiere della conoscenza e sue applicazioni nella società
 - *Public engagement*
 - Spesso inteso solo nella sua dimensione comunicativa/divulgativa
 - In realtà questo «ingaggiarsi» ha molte dimensioni
 - *Engagement* è un termine che in inglese esprime un concetto
 - Vedremo che il PE oggi è il paradigma del rapporto della ricerca con la società

Trasferimento Tecnologico

- Il KT tecnologico è di
 - Grande interesse per la comunità dei ricercatori
 - Ritorno economico per le Università (fondi tornano alla ricerca)
 - Parte ai ricercatori ? (Professors' right etc..)
 - Immagine positiva della ricerca come motore per lo sviluppo economico
 - Diviene anche più interessante in una fase di crisi strutturale
 - Grande interesse per gli attori economici (imprese)
 - Opportunità per muoversi da "miglioramenti incrementali" a miglioramenti «market driven» (qualche volta "disruptive innovation")
 - Dove trovi le innovazioni che vuole il mercato?
 - Nella ricerca Accademica!
 - All'inizio solo PMI, più tardi anche ditte grandi/mega
 - Disruptive innovation è sviluppata da *outsider*
 - È la retorica della Silicon Valley "factory garage"
 - Storytelling con un nocciolo di verità
 - C'è una implicita richiesta di un «ritorno» economico diretto per la comunità ospitante
 - Iniziative spesso guidate da bisogni regionali/autorità locali e dal tessuto sociale

Come si effettua il TT?

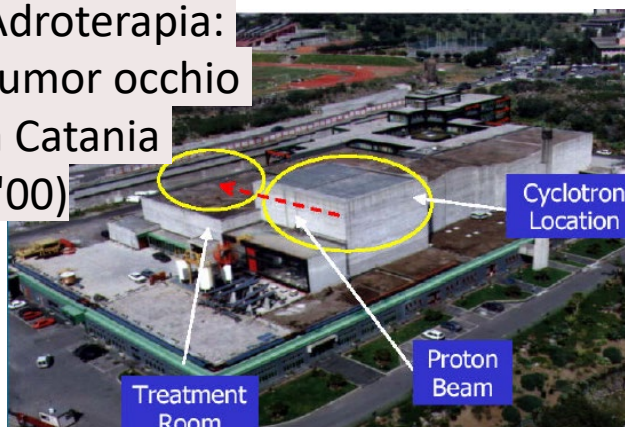
- Trasferimento implicito
 - Nuove abilità/conoscenze trasferite ai lavoratori
- Protezione e sfruttamento economico della proprietà intellettuale
 - Brevetti
 - Licenze, etc
- Sviluppo/Creazione di imprese
 - Spin-off, start-up...
 - Piccole imprese che emergono da una idea/iniziativa
 - Incubatori
 - Strutture che aiutano piccole/medie imprese a crescere e a rafforzarsi sul mercato
- Ricerca Collaborativa
 - Accordi di Riservatezza (Non Disclosure Agreement)
- **Attraverso le commesse**

Il TT nell'INFN

- L'attuale struttura nasce nel 2011-2012
 - Un Comitato Nazionale (+rete di Referenti Locali)
 - Un Ufficio TT centrale, Supporto e consulenza su:
 - brevettazione, creazione spin-off, incubatori
 - rapporti con le ditte (accordi di ricerca collaborativa, accordi di riservatezza etc.)
 - Firma di accordi con terze parti
- Formazione dei ricercatori
 - Opportunità di valorizzazione delle invenzioni e delle idee
 - Come coniugare la ricerca aperta con la Prop. Intellettuale
- Supporto nella creazione di reti/accordi con partner importanti (CERN, CNAO, etc.)

Due ambiti TT in una slide

Adroterapia:
tumor occhio
a Catania
(00)



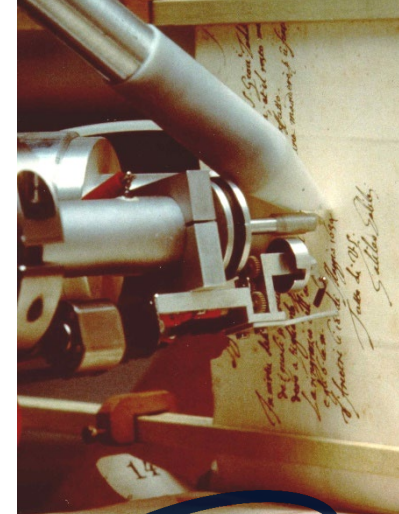
Sviluppo delle tecniche/conoscenze
necessarie anche in collaborazione.

Due esempi: →

Centro Nazionale di Adroterapia
Oncologica (CNAO), acceleratore
costruito e commissionato da
INFN+CERN



Rete di strutture
dedicate alla
salvaguardia del nostro
Cultural Heritage



INFN
CHNet
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Cultural Heritage Network

Opificio delle Pietre Dure – CCR La
Venaria Reale – Istituto Centrale per il
Restauro – Università di Salerno –
Università di Sassari – Università di Venezia
Ca' Foscari – Associazione Italiana di
Archeometria (AIAr)

MACHINA
Acceleratore portatile
per i beni culturali. In
collaborazione con
CERN e OPD



L'INFN ed il Paese

- Negli anni acquisita la consapevolezza di poter (e dover) contribuire a rispondere alle necessità emergenti
 - Dialogare per trasferire il nostro know-how
- Lunga tradizione nella diffusione della cultura scientifica.
- Dai primi anni 2000 un cambiamento di paradigma: da un approccio *top-down* ad attività collaborative.
 - Fondamentale il ruolo dell'Ufficio Comunicazione (2002) e, dal 2016, creata una Commissione di Coordinamento della Terza Missione (CC3M) con l'obiettivo di
 - coordinare e supportare iniziative di respiro nazionale;
 - scambio di buone prassi, creare nuove attività;
 - favorire sinergie.
 - La CC3M ha una rete di referenti
 - Uno per ogni struttura, per mantenere un legame con queste e per favorire scambio di idee



Alcuni obiettivi

- Ampliare e diversificare le tipologie di pubblico con iniziative mirate. Qualche esempio:
 - Studenti delle scuole secondarie;
 - Pubblico generico (organizzati per lo più da e con l'Ufficio Comunicazione)
 - Iniziative di grande impatto (mostre, eventi etc.) → Uff.Comm
 - Iniziative in collaborazione con altri partner e partecipazione a Festival etc.
 - European Researchers' Night, Pint-of-Science, Festival della Scienza di Genova/Roma, Salone del Libro di Torino, Futuro Remoto Napoli etc.
- Non esiste un pubblico ma i *pubblici*. Per rivolgerci a questa pluralità di soggetti dobbiamo usare/provare nuovi strumenti e nuovi linguaggi. Alcuni esempi:
 - Spettacoli teatrali, letture...
 - Fumetti, Giochi
 - Esperienza Gran Sasso VideoGame (iniziativa LNGS in coll.con INDIRE) ed il gioco di *Scienzapertutti*, trasformato in APP
 - Fumetto sulle Onde Gravitazionali
- Problema presenza femminile nelle STEM
 - Creare strumenti/contatti/iniziative per affrontare il problema
 - Rafforzare partecipazione ad iniziative globali
 - Individuato i docenti come importante anello di raccordo: elementi di riflessione introdotti in (alcuni) corsi svolti

Esplorare nuovi linguaggi/strumenti

- L'Ufficio Comunicazione, oramai da molti anni, sperimenta il *parlar di fisica (e di scienza)* in un dialogo con altri settori della cultura:
 - Spettacoli: a più voci con scienziate/i, letture, musica etc.
 - Es: *Fisica, femminile plurale*; *Un segno nello spazio*
 - Mostre: affiancando a quelle più *tradizionali* (es. *Uomo Virtuale*), quelle come *Gravity* (MAXXI 2018), *Tre stazioni per Arte-Scienza: Incertezza. Interpretare il presente, prevedere il futuro* (Palazzo delle Esposizioni, in corso), dove si dialoga con altri
 - Lo *streaming* ci fornisce uno strumento sia per raggiungere pubblici lontani dalle nostre sedi, che per far scoprire i nostri laboratori e le nostre ricercatrici/ori

Tre stazioni per Arte-Scienza

Inc



Le strategie post-COVID FCC 2016

- FCC Week Evento Pubblico
- 1000 spettatori paganti
- ASG Sponsors

Dalla Fisica alla medicina 2017

- 600 spettatori paganti
- Sponsor Assobiomedica

La nuova astronomia multimessaggera, in musica 2018

- Co-prodotta da INFN/ASI/INAF
- 3 repliche (RM/NA/GE)
- 3000 spettatori paganti



GRAVITY.
*Immaginare
l'Universo dopo
Einstein.*
MAXXI Roma.
150.000 visitatori.

ARTE, SCIENZA e Creatività: 2018

- Art&Science Across Italy
- 2 repliche (NA/MI)
- 1400 spettatori
- Con attività CC3M

Scienze 2019

- 700 paying spettatori paganti
- Conduttrice televisiva

Eventi rari (Universo sotterraneo) 2020

- Streaming da LNGS
- 1200 live streamers
- Modulato sul contesto pandemico

INCERTEZZE.
*Interpretare il
presente, prevedere
il futuro.* Palaexpo
Roma Ott. 2021-
Marzo 2022.

Balle di Scienza, Pisa
Palazzo Blu and
Catania: 56.000
Visitatori

EXTREME spazio
permanente, Museo
L. Da Vinci Milano,
2016.

Oltre il limite, MUSE
Trento, 2014-15:
110.000 visitatori

Uomo Virtuale, la
fisica che esplora il
corpo. Pisa Palazzo
Blu, Torino Mastio
della Cittadella:
25.000 Visitatori

**CYBORN. L'alba di un
mondo artificiale**
Trieste, Palazzo degli
Incanti, ESOF 2020.
3000 visitatori

Durante la II ondata
pandemica



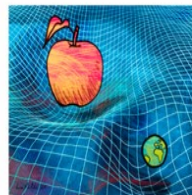
Exhibit immersivi e
coinvolgenti, dialogo con
altre culture, senza
rinunciare all'accuratezza



Geometrie sbagliate

La forma dell'universo, le geometrie non euclidee, la matematica che si cimenta nelle Cosmologie di Galileo, interpretate da Lella Costa per "Space, time, gravity".

STAFFETTA LETTERARIA
30 Agosto 2021

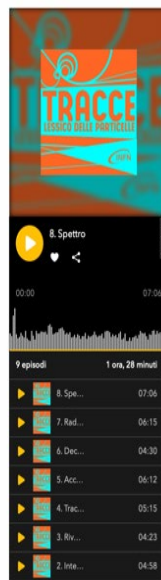


Questione di massa

La gravità non è altro che una questione di massa: è l'effetto che un oggetto produce nella trama dello spazio-tempo, incurvandola e deformandola in ragione della propria massa.

IMMAGINI
3 Agosto 2021

→ Tutte le storie



Ascolta i podcast dell'Istituto
Nazionale di Fisica Nucleare

🔊 Speaker 🎧 Spotify

📻 Google Podcasts



L'arte della ricerca a scuola

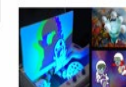
Portare la cultura scientifica a scuola, discutere di fisica e di ricerca tra i banchi, condividere i metodi scientifici, sperimentare insieme, dalle primarie alle scuole secondarie superiori, contribuire a formare nuove generazioni di cittadini consapevoli tra cui ci saranno anche i ricercatori e i ricercatori di domani.

Insegnanti

Studenti



→ Tutto per la scuola



La fisica a portata di mano:
l'INFN a BergamoScienza

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare partecipa quest'anno alla 48ª edizione del Festival BergamoScienza con un'ampia proposta di iniziative online dedicate ai più piccoli. Dal 4 al 9...

EVENTI PER LA SCUOLA
4 Settembre 2021



L'INFN su Rai Gulp con "La Fisica tra le Onde"

Da lunedì 27 settembre, per 10 settimane, la serie La Fisica tra le Onde sarà trasmessa nel programma per ragazzi su Rai Gulp del Festival della Scienza, in onda su Rai Gulp dal lunedì al venerdì. Riceverete...

EVENTI PER LA SCUOLA
27 Settembre 2021



Art&Science: studenti ai
Laboratori Nazionali di
Frascati per scoprire i
legami tra l'arte, la scienza
e la ricerca

15 studenti e 11 docenti delle scuole superiori di 15 città (Bologna, Genova, Firenze, Milano, Napoli, Padova, Roma, Torino, Trieste, Venezia) si sono incontrati per un'attività...

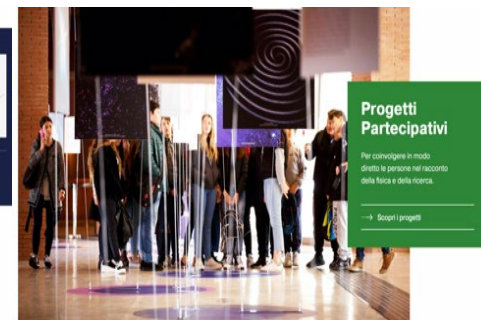
PROGRAMMI EDUCATIVI
9 Settembre 2021



Fisica per bambini: 4 giorni
di esperimenti e giochi
online

Concorso di Scienze "Campi di 1000 Miliardi" dal 12 al 15 luglio ogni mattina alle 10.00 saranno pubblicati video della durata di circa 10 minuti per raccontare il mondo della fisica della nostra sperimentazione. Dal 1 al 11...

PROGRAMMI EDUCATIVI
10 Luglio 2021



Progetti Partecipativi

Per coinvolgere in modo diretto la persona nel racconto della fisica e della ricerca.

→ Scopri i progetti

Fisica [è] Cultura

Nei dialoghi con i luoghi in cui la cultura è di casa

Le attività dedicate al coinvolgimento del pubblico e progettate dall'INFN intrecciano la sperimentazione di nuovi linguaggi e il dialogo con realtà consolidate e tradizionalmente deputate all'offerta di iniziative e programmi culturali.



Se l'innovazione dei linguaggi è origine della relazione con gli artisti e del dialogo tra arte, letteratura e narrazione, l'apertura al pubblico più ampio è possibile grazie alla collaborazione con i musei, i teatri, le biblioteche, il mondo della scuola.

→ Esplora questa sezione

INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Collaborazioni in rete: spazio web dedicato alle attività culturali e educative dell'INFN, progettate in stretta collaborazione con i luoghi di diffusione della cultura e della ricerca.

Segui anche su



© 2021 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Tutti i diritti sono riservati.

Contatti Privacy Cookie

La produzione editoriale: Asimmetrie

- **Rivista** (dal 2005)+**Web** (dal 2011) + **App** (dal 2014)

- Numeri monotematici, con articoli e rubriche

- Target: Docenti+studenti

- **16.000** abbonati (versione cartacea)

- **3.000** da area INFN

- Website **asimmetrie.it**: **200** visitatori al giorno

- **Facebook** (da ottobre 2015): followers

- È il nostro prodotto editoriale più importante, e come editori siamo presenti al Salone del Libro di Torino
- Fumetto sulle Onde Gravitazionali apparso come supplemento



[as] chi siamo

Asimmetrie è la rivista dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN): una rivista di informazione e divulgazione, piena di curiosità e approfondimenti sulla fisica delle particelle, con infografiche e immagini utili alla didattica. Ogni numero di Asimmetrie è una monografia che si sviluppa attorno a un tema scientifico. La rivista esce con cadenza semestrale, ad aprile e a ottobre di ogni anno.

[as] ultimo numero



as 30: [gravità]

aprile 2021

Care lettrici e cari lettori,
Tra le interazioni fondamentali della natura la gravità è la più antica e, al tempo stesso, la più attuale. La fisica, sorta con gli studi sulla caduta libera (Galileo) e sui moti dei corpi celesti (Newton), dopo la rivoluzione della relatività generale di Einstein, è tornata negli ultimi anni a occuparsi intensamente e con grande successo della forza "che muove il sole e le altre stelle".

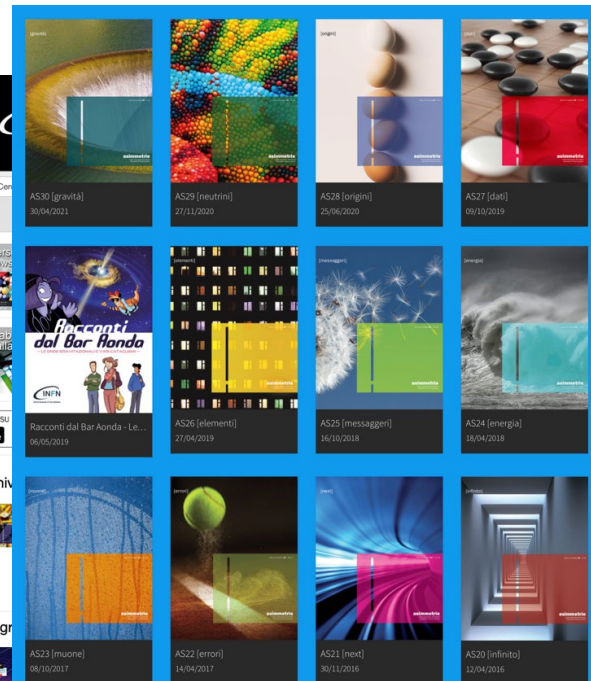
[>] [continua a leggere l'editoriale](#)

[scarica pdf] oppure vai alla [versione online](#)

[as] in primo piano

L'INFN su RAI Gulp con "La Fisica tra le Onde" 27 Settembre 2021
Da lunedì 27 settembre, per 10 settimane, la serie La Fisica tra le Onde sarà trasmessa nel programma per ragazzi La Banda dei...
[>] [continua a leggere...](#)

Archimedes e l'inafferrabile peso del vuoto quantistico
Se nella nostra percezione e nel linguaggio comune il "vuoto" assume 24 Settembre 2021 una definizione intuitivamente afferabile di spazio privo di...
[>] [continua a leggere...](#)



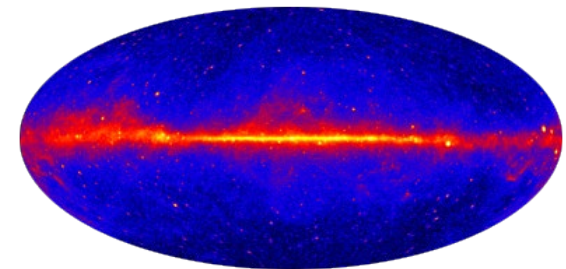
supplementi

	Iniziativa	tipologia	parametri
Pubblico generico	SaLTo	Festival libro Torino, annuale	Alcune migliaia visitatori
	Scienzapertutti-SxT	Sito web	>1600 iscritti newsletter, 2500-3000 click/gg, concorsi mensili+ann
	Pint-of-Science	Nei pub a parlare di scienza	17 città (≈35 eventi)
	Festival di Genova	Festival Scienza, annuale	Migliaia di visitatori
Studenti secondarie	ASIMOV	Concorso annuale	>3000 recensioni
	ART & SCIENCE	Percorso biennale	4500 studenti
	OCRA	ICD+stages locali+stage finale	>1000 studenti
	DARK	Percorsi con studenti	>300 studenti, visita
	Masterclass IPPOG	Un giorno da scienziati	>3500 studenti
	OCRA	ICD+stages locali+stage finale	>1000 studenti
	INSPYRE	Stage intensivo	90 (da tutto il mondo)
	Lab2Go	Iniziativa PCTO	300-400 studenti
	RADIOLAB	Percorso annuale	1100 studenti
docenti	INFN_KIDS	Varie attività per 6-13	Num. scuole, docenti..
	AGGIORNAMENTI	corso formazione (sec. I grado)	90 docenti
	PID-Pro. Infn Docenti	corso form. residenziale (II gr.)	100 docenti
	Incontri di Fisica-IdF (LNF)	Corso formazione (sec.II grado)	150 docenti
	Incontri di Fisica Moderna	LNF, corso durante anno scol.	20-30 docenti

- È uno dei più longevi (ha cominciato nel 2002) siti di Fisica che si rivolge alle scuole
 - Vari percorsi didattici, rubriche, concorso mensile ed annuale
 - Al momento costituisce *il* portale di riferimento per le scuole per l'INFN, creando il 19% del traffico mensile del dominio *infn.it*
 - È stata la pietra angolare delle nostre attività di *outreach* verso la scuola durante il primo lockdown
 - Risposto ad emergenza aggiornando il sito, creando nuovi percorsi divulgativi, e nuovi percorsi didattici sotto il nome *A Scuola con voi*
 - Creato *Percorsi* finalizzati all'esame di maturità 2020
 - Con l'emergenza COVID19 aumentate le visite (da 1.5K a 3.5K /giorno)
 - Ulteriormente aumentate quando SxT è arrivata su Instagram
 - Trasferito attività in presenza su questo portale
 - Ad es. le *Fermi Masterclass*
 - Studenti visitano le nostre strutture, analizzano i dati dell'Osservatorio per raggi gamma, orbitante, *Fermi* (NASA)
 - Collegamento da remoto con NASA
 - Di recente aggiunto una rubrica di podcast (*Fisicast*)
 - Il pubblico è soprattutto (ma non solo) composto da studenti

- Le Masterclass "Ricercatori per un giorno": dal 2005
 - Lanciate da IPPOG (Int. Particle Physics Outreach Group)
 - Gruppi di ≈ 30 studenti passano una giornata da ricercatori
 - Introduzione a fisica delle particelle, acceleratori e rivelatori
 - Analisi dei dati (veri) raccolti dagli esperimenti al CERN
 - Comparazione dei risultati con gruppi da tutto il mondo (in Videoc.)
- Formato di (grande) successo: oltre 3000 studenti/anno
- Emulato con dati di altri esperimenti, ad esempio
 - *Fermi*:
 - osservatorio orbitante per lo studio dei raggi γ di altissima energia
 - Forte contributo italiano (INFN ed INAF)
 - Masterclass ideate dai ricercatori italiani, secondo lo stesso modello
- Durante il periodo COVID sono diventate una attività online
 - Non solo analisi di dati ma opportunità di esercitarsi nel coding attraverso piattaforme cloud e sw sviluppato dai nostri ricercatori

- *Raggi cosmici e scuole* è da sempre un binomio forte
 - Ci permette di parlare direttamente sia della nostra ricerca, che degli strumenti che utilizziamo
 - Offre la possibilità di attività diverse (in presenza e non)
- Nel 2018 creato *Outreach with Cosmic Rays Activities*
 - Coordinamento di iniziative sparse
 - Stage, rivelatori affidati a singole scuole etc.
 - Sinergie (rivelatori, dati), e scambio di esperienze
 - Sviluppo di rivelatori low cost/sw open source per didattica
 - Partecipazione all'*International Cosmic Day* (20 sedi)
 - In collaborazione con il laboratorio DESY (Germania)
 - Una selezione dei partecipanti viene invitata ad uno stage in un laboratorio per svolgere attività con i RC.
 - Masterclass di *Fermi* e di *Auger*
 - Analizzare i dati raccolti dall'Osservatorio orbitante *Fermi* e dell'esperimento *Auger*



In presenza e non solo



- Durante lock-down 2020 sviluppati percorsi didattici online, sul portale di *Scienzapertutti*
- Utilizzo di *open data* ed *open source* da esperimenti (*Fermi*, *Auger*) sui raggi cosmici
 - Utilizzabili in classe sia per insegnamento fisica che per coding (script in Python)
 - Nel 2021 svolto corso (online) per docenti per introdurre all'uso di questi strumenti e corso in presenza all'interno del *Festival Galassica* (8-9 luglio, Esanatoglia-MC)
- Tornati in presenza con International Cosmic Day 2021

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

ICD 2021-10 novembre



**IN LABORATORIO
CON NOI**
percorsi didattici di
INFN OCRA

Outreach Cosmic Ray Activities -
OCRA vi invita alla scoperta della sua
proposta online: un percorso in
diretta sui raggi cosmici e l'analisi di
veri esperimenti scientifici per voi e i
vostri studenti, con la moderazione di
Davide Coero Borgia

RIVOLTO A TUTTI I DOCENTI
DI SCIENZE, MATEMATICA E
FISICA DELLE SCUOLE
SUPERIORI DI SECONDO
GRADO

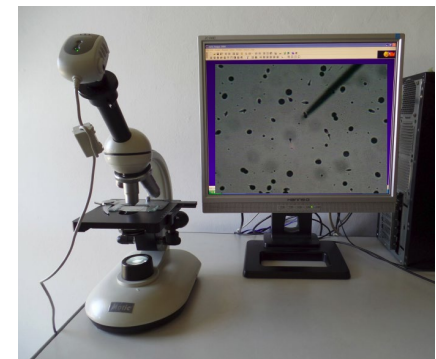
20 GENNAIO
ORE 17.00 - 18.30
▶ canale INFN Edu Physics
f OCRA INFN

PER INFORMAZIONI:
OCRA.INFN@GMAIL.COM

Corso presente
sulla piattaforma
S.O.F.I.A.
Id.52875

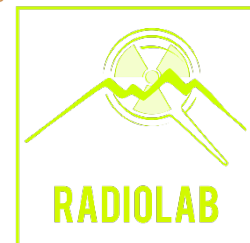
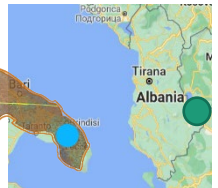
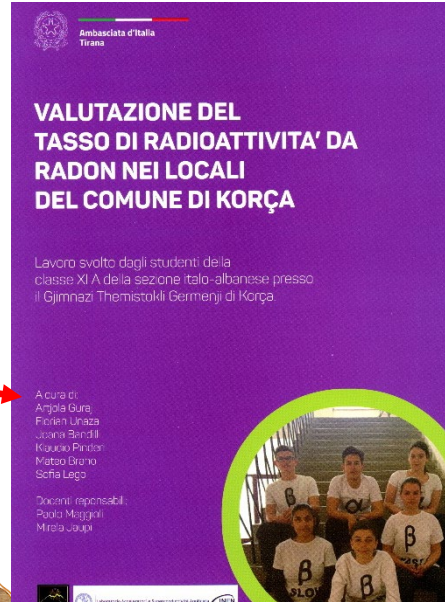
INFN OCRA

- Nato nel 2005, è percorso didattico che dura un anno e che porta gli studenti a:
 - Conoscere i rischi connessi al Radon (effetti biologici delle radiazioni), legislazione vigente, riduzione del rischio.
 - Imparare le basi della fisica dei decadimenti radioattivi.
 - Familiarizzarsi con varie tecniche di rivelazione, ed effettuare misure con rivelatori (professionali) posti in vari luoghi (scuole, case, uffici pubblici etc.).
 - Capire cosa vuol dire analizzare dati (errori strumentali, incertezze statistiche etc.)
 - I risultati sono presentati (dai partecipanti) in eventi pubblici.



RadioLab 2-dove siamo

- In questi anni ci siamo allargati, raggiungendo l'Albania e (da quest'anno) Lampedusa e l'Isola di San Pietro, Ischia
- Radon Day
- Giornate di sensibilizzazione
- Stage estivo (da riprendere)
- Partecipazione ad eventi pubblici con laboratori (es. Salone Libro 2019)
- Olte 1000 studenti coinvolti



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

Premio ASIMOV



- Premio per la divulgazione scientifica, in due fasi
 - Due tipi di vincitori
 - Autori di libri divulgativi
 - **Recensori**
 - Ogni anno (siamo alla VII edizione) un (ampio) comitato sceglie cinque libri finalisti
 - **Studenti** delle scuole superiori di ogni tipo recensiscono e **votano** il libro **vincitore**
 - Le migliori recensioni per ciascuna regione sono premiate (2 per ogni libro), le autrici/autori di queste:
 - presentano le loro recensioni in un evento regionale;
 - partecipano ad un evento nazionale incontrando l'autrice/autore.
 - Nell'edizione appena conclusa oltre 3700 recensioni
- Finalisti 2021 (annunziati al Salone del Libro di Torino)
 - Dal 2019 in collaborazione con ALI (Associazione Librai Italiani) organizziamo una presentazione in occasione del SalTo
- Appena iniziata edizione 2022
 - Quest'anno scuole da 20 Regioni

<https://www.premio-asimov.it>

- Centralità dell'esperienza di laboratorio nel fare scienza
 - Prima di scrivere i libri, bisogna fare gli esperimenti
 - Si possono scrivere teorie perfette, ma la Natura ha l'ultima parola
- Come far acquisire questo dato ai più giovani?
- Nuova valorizzazione dei laboratori didattici
 - Rimettere in funzione gli apparati esistenti
 - Sviluppare un database di esperimenti e di apparati disponibili
 - Creare una rete di scuole per permettere lo scambio di esperimenti
- Primo test a Roma1 (Dip. Fisica della Sapienza e Sezione INFN di Roma1) quattro anni fa
 - In seguito a Roma1 si è allargato a molte altre aree e tematiche (es: riscoperta e restauro vecchie attrezzature di laboratorio)
 - Nell'INFN si è allargato: Roma1, Roma2, Cagliari, Cosenza, Ferrara, LNGS, Milano, Napoli, Pavia, Perugia, Torino, Trieste...



Art & Science

- Si inserisce nel filone che unisce l'Arte alle materie STEM
 - Avvicinare alla scienza studenti non (ancora) interessati a questa, ed all'arte studenti interessati alla scienza.
 - Nato nel 2016 come un progetto del network CREATIONS H2020 organizzato dall'INFN e dal CERN, rivolto agli studenti italiani delle secondarie
- Ai partecipanti viene chiesto di produrre un manufatto artistico che si leghi al tema scientifico scelto e che sia un prodotto di gruppo
- Percorso biennale
 - Formazione
 - Progettualità
 - Creatività
- Stage premio per i vincitori

La formazione è sia sul piano scientifico che artistico:
seminari, visite a laboratori, musei, pinacoteche



A&S: le fasi

- Progettualità e Creatività
 - Ogni studente focalizza l'attenzione su un tema scientifico
 - Studenti con interessi simili formano gruppi di 3
 - Preparano il progetto della loro composizione artistica:
 - Titolo, Abstract, Descrizione:
 - Scelta del tema scientifico. Perché rappresentarlo in questo modo.
 - Tecnica e materiali usati. In che modo deve essere esposto.
- I responsabili locali vagliano i progetti insieme ai docenti ed eventuali esperti.
- Tutti i manufatti sono esposti in mostre locali,
2 vincitori per mostra



A dx inaugurazione
mostra, II edizione
A&S, a Roma
(gennaio 2020)
presso il MACRO
Testaccio





I vincitori (2 per regione):

- Stage (spesato) di una settimana al CERN
- Opere esposte in una mostra nazionale al MANN (Napoli)
 - Nel 2019 evento finale con quasi 1000 studenti, con la premiazione dei vincitori, presso il Teatro Diana di Napoli, con una conversazione a tre tra Philip Daverio, Fernando Ferroni (Presid. INFN), ed Edoardo Leo.
 - Nel 2022 evento conclusivo terza edizione Teatro Acacia
- Il edizione affetta dalla pandemia

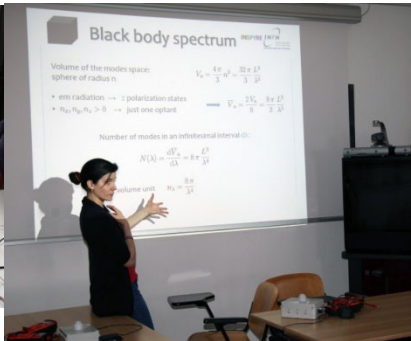
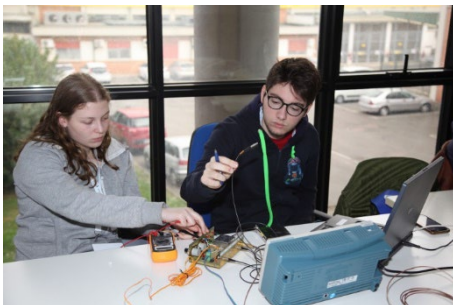
Alcuni numeri delle Edizioni:

- 2857 studenti, 5 mostre, 278 opere
- 4827 studenti, 12 mostre, 1609 opere
- 1200 opere, 5653 studenti, 143 scuole, 213 docenti, 13 mostre
- Appena aperta: le scuole si stanno registrando, previste 17 mostre

<https://artandscience.infn.it/>



- Nelle nostre strutture stage, PCTO, Summer Schools..., presso i LNF abbiamo lanciato uno stage molto particolare:
- **INSPYRE**: International School on modern Physics and REsearch, giunto nel 2021 alla XI edizione
 - Stage per studenti da tutto il mondo (≈ 100)
 - 1 settimana presso i Laboratori Nazionali di Frascati
 - Lingua franca: inglese
 - Lezioni alternate a visite, ed attività sperimentale (nel laboratorio didattico)



<http://edu.lnf.infn.it/>

L'INFN per i docenti

- Organizza Corsi di Aggiornamento per Docenti
 - Regularmente presenti sulla piattaforma SOFIA
- Alcuni esempi
 - *Incontri di Fisica* (Lab.Naz. di Frascati-LNF, XXI edizione)
 - *Incontri di Fisica Moderna* (LNF)
- Più di recente (dal 2018):
 - *Programma INFN per Docenti* (PID), residenziale (una settimana), presso Laboratori Nazionali (Legnaro, Catania, Gran Sasso) [LNL 2018, 2020, 2021, LNS 2019, LNGS 2019,2022]...
- Corso per docenti medie inferiori
 - *AggiornaMenti*
 - Centrato sull'utilizzo di attività laboratoriali (con materiale *povero*, di facile reperibilità per permettere un utilizzo anche a casa) nell'insegnamento della fisica
 - Corso effettuato in una serie di Sezioni con modalità ritagliate anche sulle richieste dei partecipanti.

Aggiornamenti

- Corso per docenti di scienze delle secondarie I grado
 - Idea-base: utilizzo di oggetti *poveri* per avvicinare gli studenti allo studio di fenomeni fisici attraverso l'osservazione e la discussione
 - Corsi in presenza: 6-7 incontri su vari argomenti (2-3 ore)



Durante il primo lockdown questa iniziativa trasformata in attività YouTube per studenti



https://collisioni.infn.it/attivita_educative/aggiornamenti/

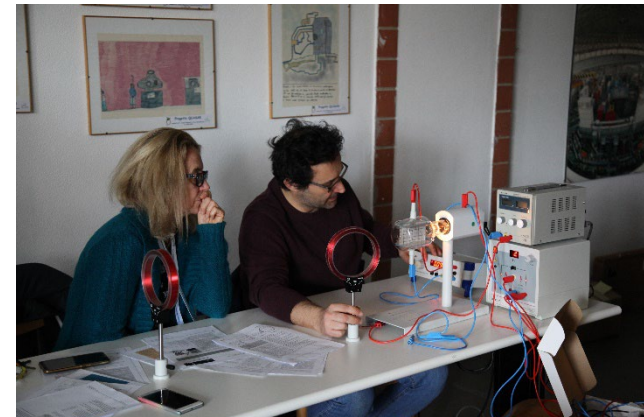
Corsi per secondarie

- Alcune iniziative oramai storiche e consolidate presso il Lab. Nazionali di Frascati, per docenti delle secondarie:
 - Incontri di Fisica (IdF): XXI edizione
 - Corso in presenza (tre giorni), circa 150 partecipanti
 - Lezioni frontali e laboratori didattici
 - Incontri di Fisica Moderna (dal 2014):
 - Centrato su esperimenti relativi alla crisi della MQ
 - Lezione frontale (2 ore)
 - 3 laboratori (12 ore)
- Abbiamo attrezzato un laboratorio didattico, a disposizione di docenti e studenti

<http://edu.lnf.infn.it/>



Qui alcune foto
dell'ultimo corso
IdFM in presenza



Programma INFN per Docenti

- Corsi di aggiornamento residenziale per un numero limitato (≈ 30) di docenti, ospiti di un laboratorio nazionale per una settimana
 - Lab. Naz. del Sud (CT), Legnaro (Padova), Gran Sasso
 - Lezioni frontali che servono anche a fornire le basi per le attività di laboratorio, che sono il più possibile *hands on*
 - Le attività sono svolte con le nostre ricercatrici/tori
- Le attività di laboratorio devono *stimolare* i docenti, con suggestioni/idee per percorsi didattici
 - Non sono la (ri)proposizione di laboratori didattici
- Il corso introduce i docenti ad una fisica ed una ricerca di frontiera
 - Sfruttiamo le specificità dei nostri Laboratori Nazionali
- C'è bisogno di docenti determinati, e che si impegnino.
- Uno degli obiettivi è creare una rete di docenti che avvicinino gli studenti alla nostra ricerca: creare una comunità che condivida esperienze, scambi informazioni e porti gli studenti nei nostri laboratori

Programma INFN per Docenti

Corsi svolti nel:

2018 (LNL)

2019 (LNS, LNGS)

2020 (LNL)

2021 (LNL)

2022 (LNGS)



Selezione:

Call aperta, selezione sulla base della domanda

Nell'AS 2019-2020 circa il triplo di richieste rispetto ai posti disponibili

L'INFN sostiene le spese di alloggio ed i costi del materiale di laboratorio e le spese (eventuali) dei relatori



- Cancellati i corsi a LNS ed LNGS nel 2020 ed i corsi AS 20-21
- In collaborazione con casa *Editrice Pearson* (sponsor dell'iniziativa) abbiamo organizzato una serie di seminari nell'autunno 2020 (PID@Home)
- Dato il successo (e la situazione COVID) abbiamo svolto un corso PID@Home in primavera:
 - *Open Data/Open Source: L'esperienza di COVIDstat-INFN* (Luca Lista, NA)
 - *Big Data tra mito e realtà* (Gaetano Salina, Roma2)
 - *Open Data/Open Source: Studiare i raggi cosmici con i dati raccolti negli osservatori internazionali* (Silvia Miozzi, Roma2)
- L'idea è di fornire strumenti per utilizzare didatticamente gli *Open data*: in un caso, quelli della Protezione Civile, nell'altro degli esperimenti sui raggi cosmici.
 - Opportunità di coding su piattaforme condivise su cloud.

Programma

- *Acceleratori* (Giacomo Cuttone, LNS)

3 novembre, ore 16.30-18.00

- *Acceleratori per beni culturali* (Maria Elena Fedi, LABEC+LNL)

5 novembre, ore 16.30-18.00

- *L'adroterapia* (Giada Petringa, LNS)

10 novembre, ore 16.30-18.00

- *Il progetto MACHINA* (Lorenzo Giuntini, Università degli Studi di Firenze)

12 novembre, ore 16.30-18.00

- *Muografia tra Piramidi e Vulcani* (Giovanni De Lellis, Università Federico II di Napoli)

17 novembre, ore 16.30-18.00

Conclusioni

- Abbiamo fatto molta strada
- Sta crescendo la consapevolezza che per diffondere al meglio la cultura scientifica bisogna dialogare
- Riteniamo che i docenti siano una delle pietre angolari di questo dialogo
- Con la vostra collaborazione contiamo di incidere sempre di più e sempre meglio

Siti utili:

<https://www.infn.it>

<https://cc3m.infn.it/>

<https://collisioni.infn.it>

Grazie dell'attenzione

Se siete interessati ad iscrivervi alla nostra mailing list
(dove pubblicizziamo le attività dell'Istituto per le scuole):

<https://collisioni.infn.it/registrazione-alla-mailing-list-scuola-infn/>

Giorgio.Chiarelli@pi.infn.it