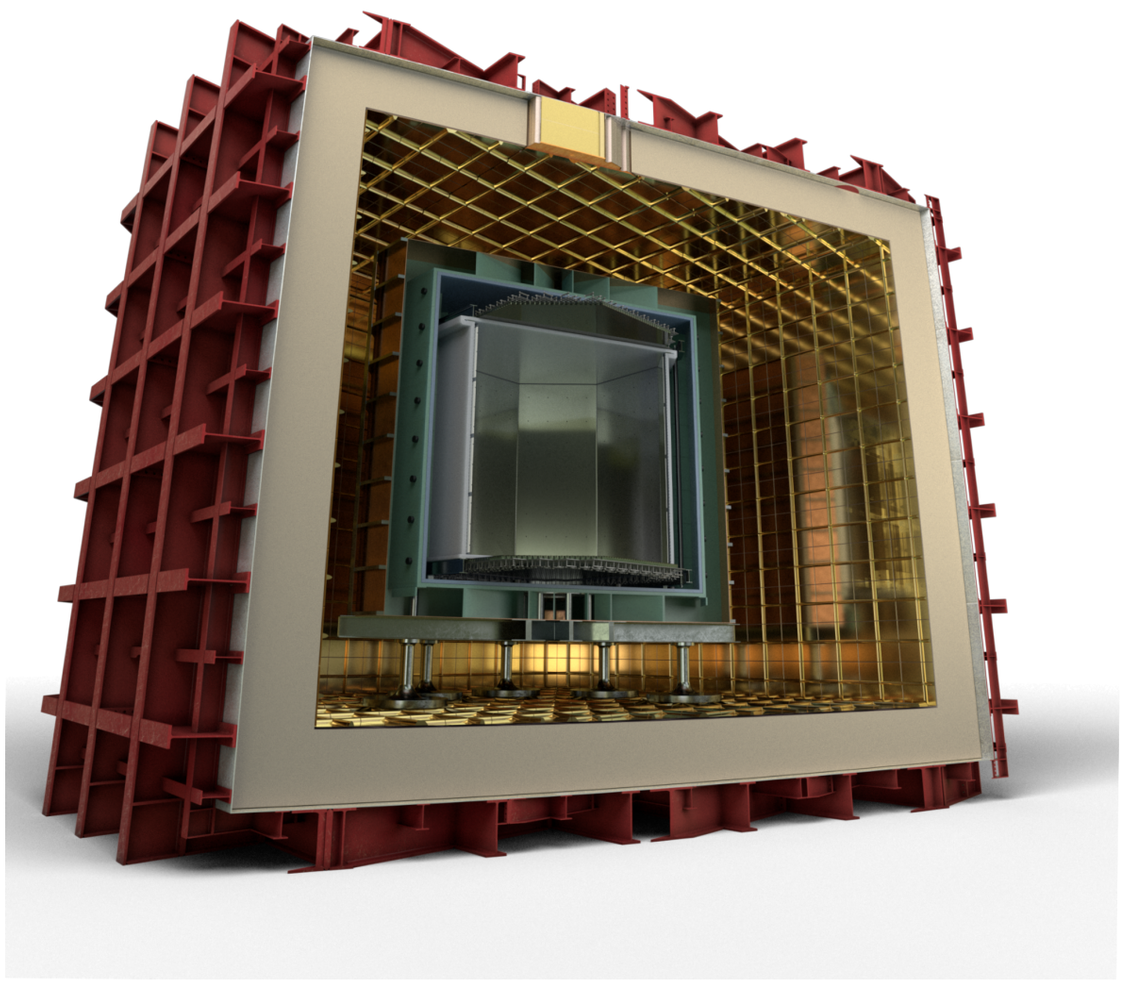
Runione Nazionale Referenti CC3M

Monday 5 Jul 2021, 14:30 → 19:00 Europe/Rome

Dark Masterclass

F. Carnesecchi, F. Coccetti, D. De Gruttola*, M. Garbini, D. Hatzifotiadou, R. Nania, C. Pellegrino



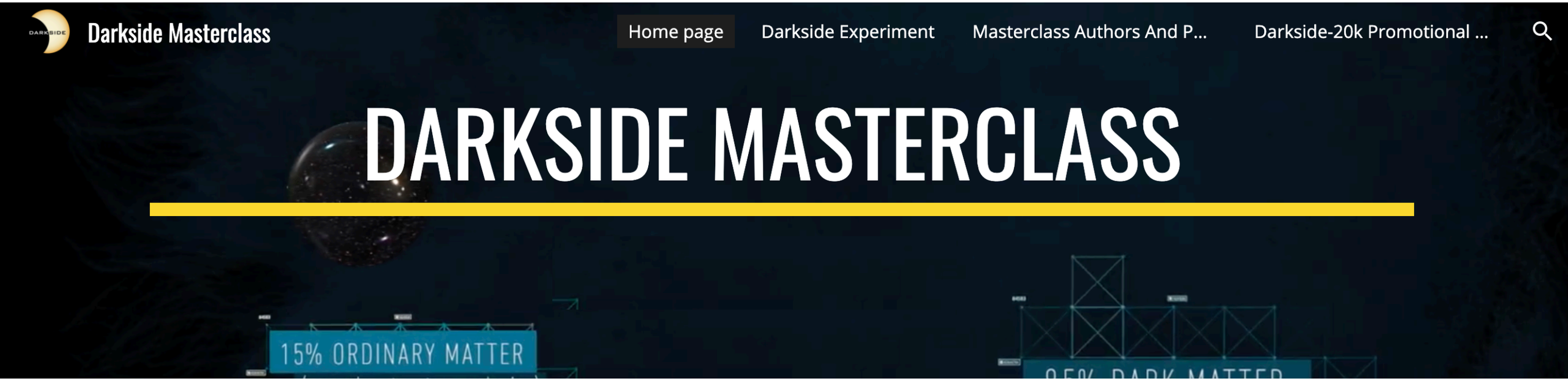
*Università e INFN di Salerno

Introduzione

- La Mastercalss Darkside è parte del programma di **DARK**
- Nasce nell'ambito delle attività di **Outreach and Education** di **Darkside-20k** insieme con
  - partecipazione ad eventi come Notte dei Ricercatori, Dark Matter Day, Women in Science…
    DS alla Notte dei Ricercatori
    DS a Women in Science
    DS al Dark Matter Day
  - **video promozionale** dell'esperimento (utilizzato anche nella Masterclass)
    English extended version
    English reduced version
    Italian extended version
    Italian reduced version
    mini-clip experimental area
- Pensata per gli studenti delle scuole secondarie di secondo grado (5 eventi dal 2020)
- Ottimizzata per studenti universitari (1 evento nel 2020)
- Inclusa nelle Masterclass di International Particle Physics Outreach Group (**IPPOG**)
- Prima Masterclass di Darkside

Contenuti della Masterclass

- 3 persone per ogni evento - 1 moderatore e 2 speaker
- Durata ~3 ore
- Suddivisione degli studenti in gruppi
- Presentazione dei risultati da parte degli studenti
- Discussione finale



https://sites.google.com/unisa.it/ds-20k-masterclass

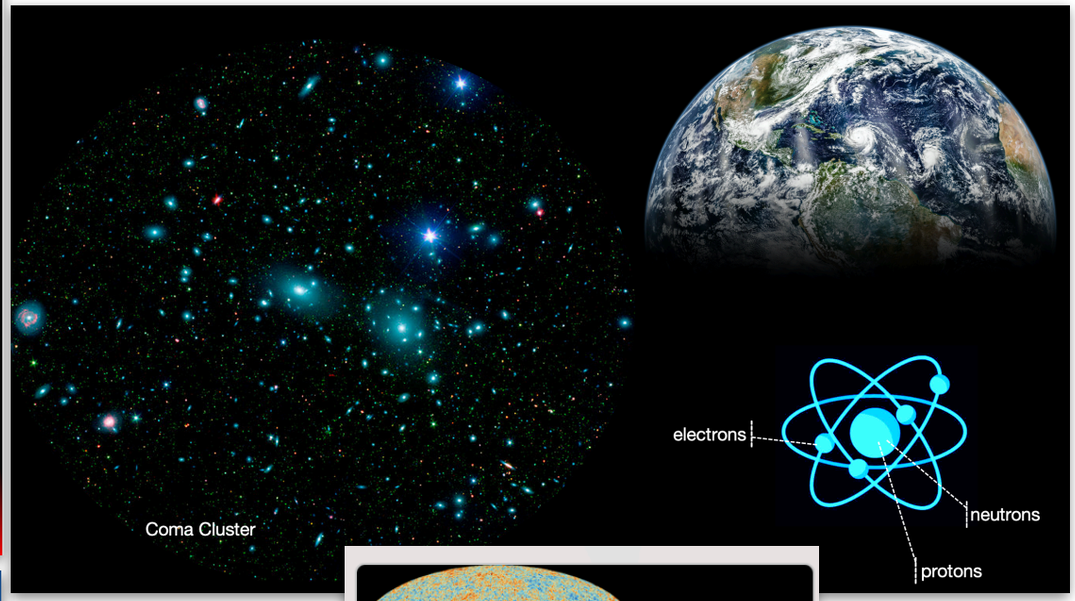
Svolgimento della Masterclass

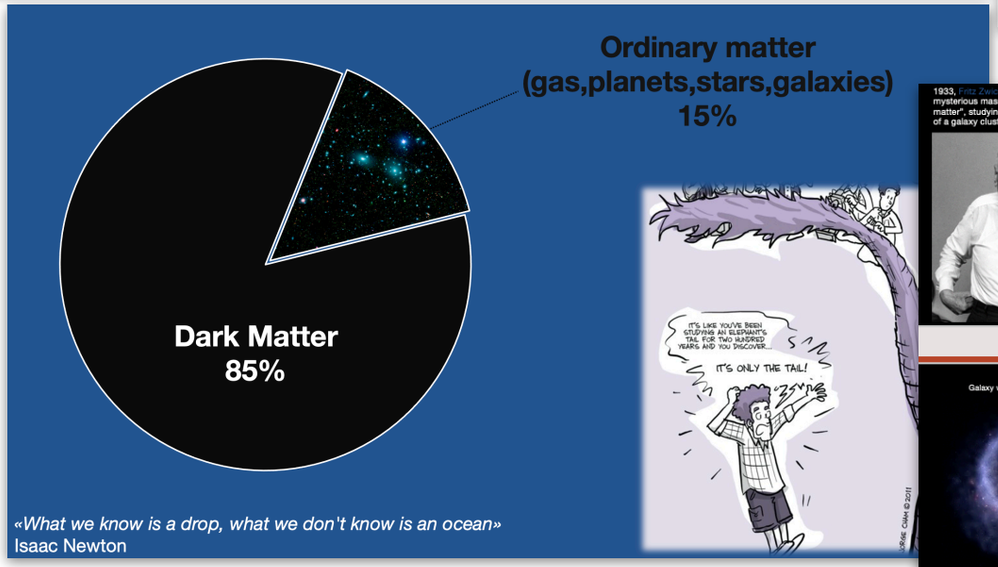
- Lezione su **Dark Matter** - *speaker 1*
- Visione del **video promozionale** (visionato in precedenza in caso di evento remoto)
- Lezione su **Darkside50** e **Darkside-20k** - *speaker 2*
- Descrizione dell'**esercitazione** - *moderatore*
- Studenti all'opera con **analisi dati** di DS50
- Contatto diretto con gli studenti in caso di necessità o ulteriori spiegazioni
- Lavoro di presentazione dei risultati e discussione

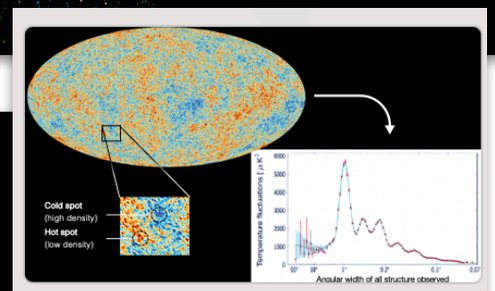
✺ Il materiale è in inglese per utilizzo con scuole estere (1 evento nel 2021 con una scuola italiana e una belga nell'ambito ambito di un evento al CERN)

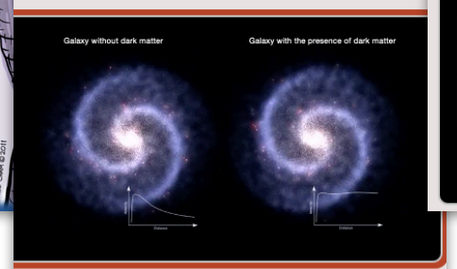
Lezioni teoriche

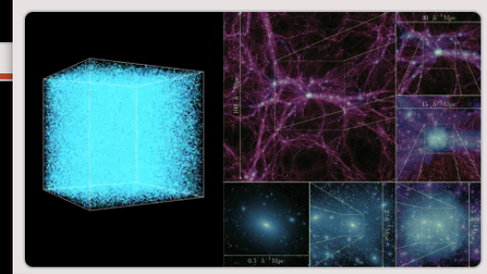
Lezione su Dark Matter - 30 min

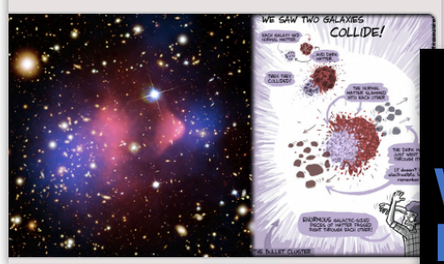












- Universo e materia ordinaria
- Materia Oscura
- Evidenze dell'esistenza di DM
- Perché non è fatta di particelle dello SM?
- Ipotesi WIMPs

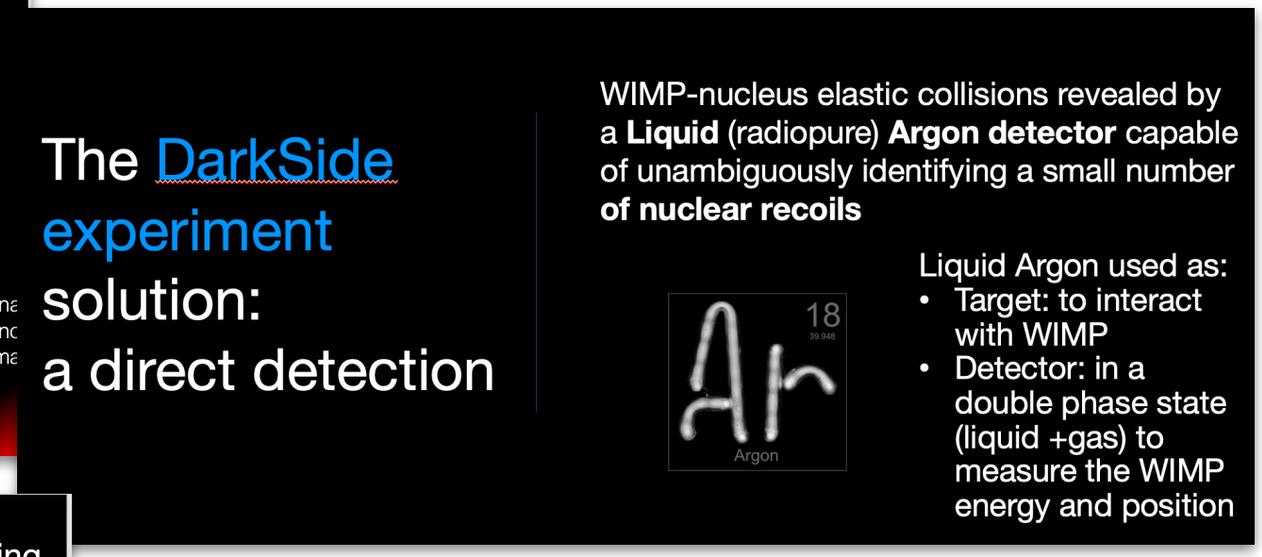
Weakly
Interacting
Massive
Particle

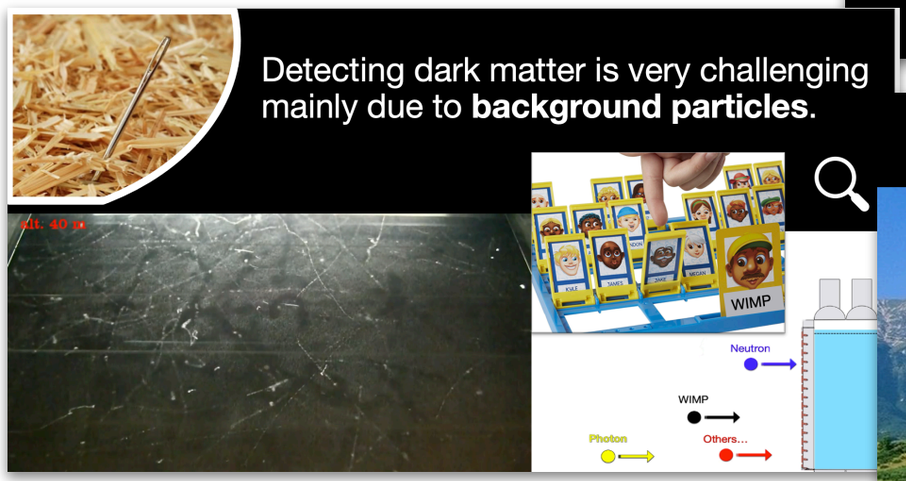
WIMPs satisfy all the better established DM characteristics:

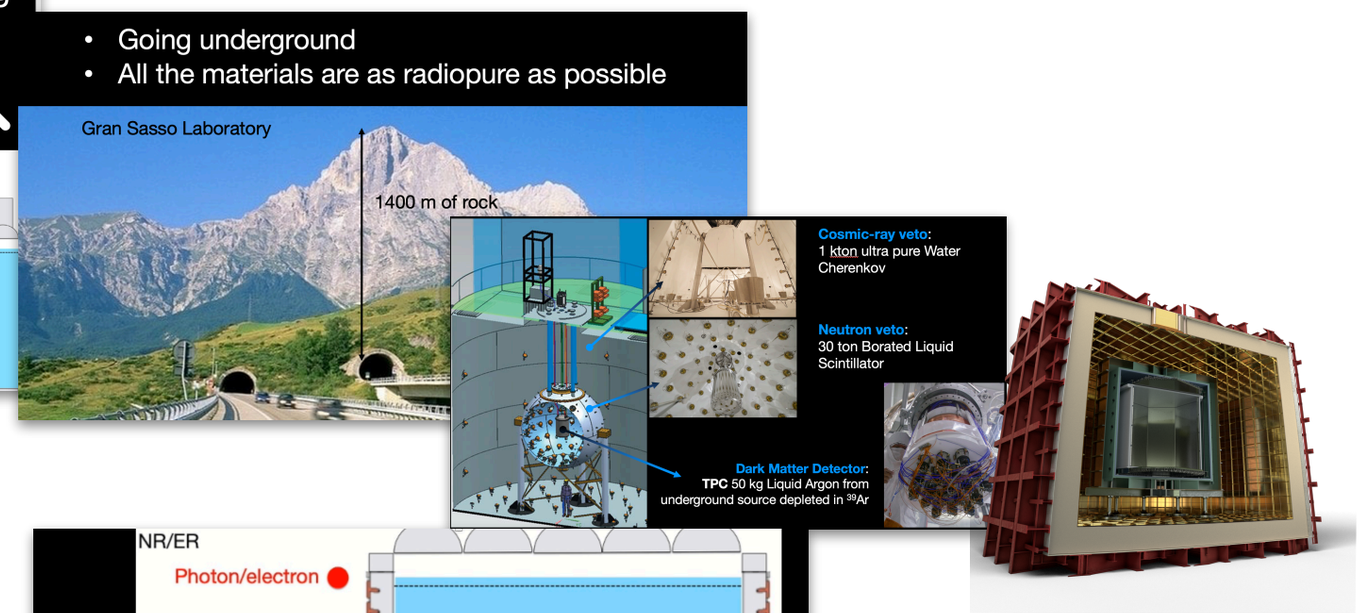
- They do not feel electromagnetic force (no charge)
- They do not feel strong force (their interaction is not stronger than the *weak* forces)
- Not ordinary matter (non-baryonic)
- Stable (or extremely long lived, comparable with the Universe age)
- Cold (slow, velocity not comparable with speed of light)
- Massive

Lezioni teoriche

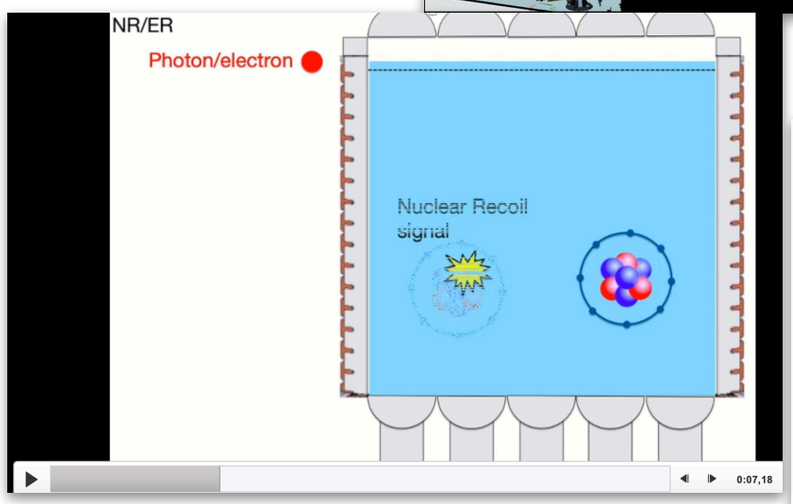
Lezione su Darkside - 30 min

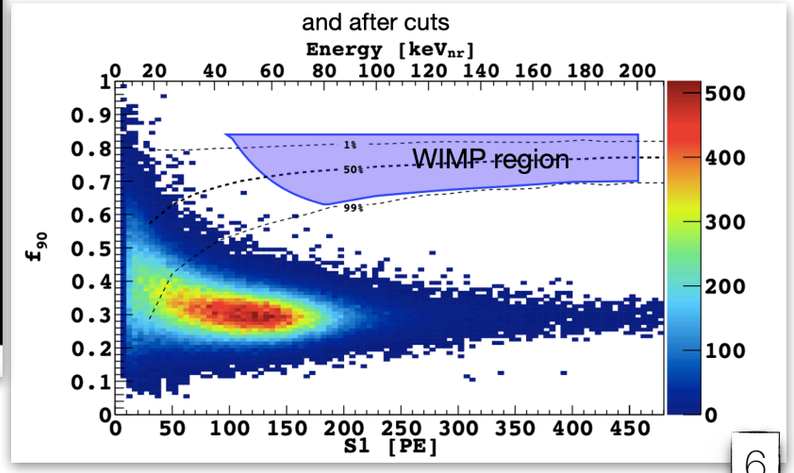






- Misura diretta di WIMPs
- Target - Argon
- Studio di segnale e fondo
- Laboratori sotterranei
- DS50 e DS-20k
- Set di mini-video per spiegare la misura e i tagli



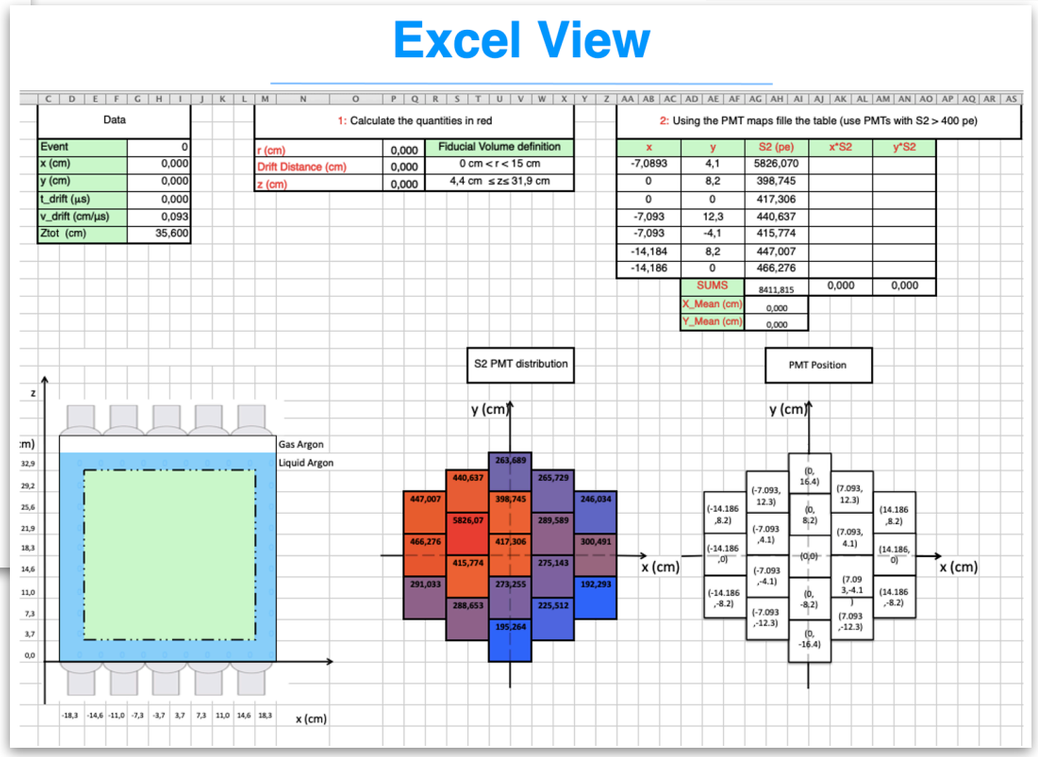


Esercitazioni

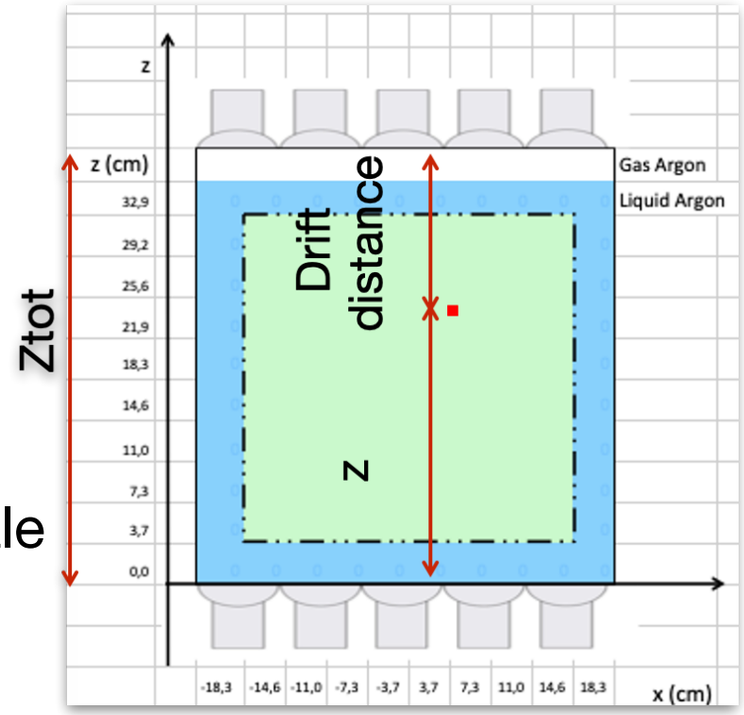
Studio di singoli eventi

Darkside Masterclass
Instruction – Excel Part A

Event, mm/dd/yyyy



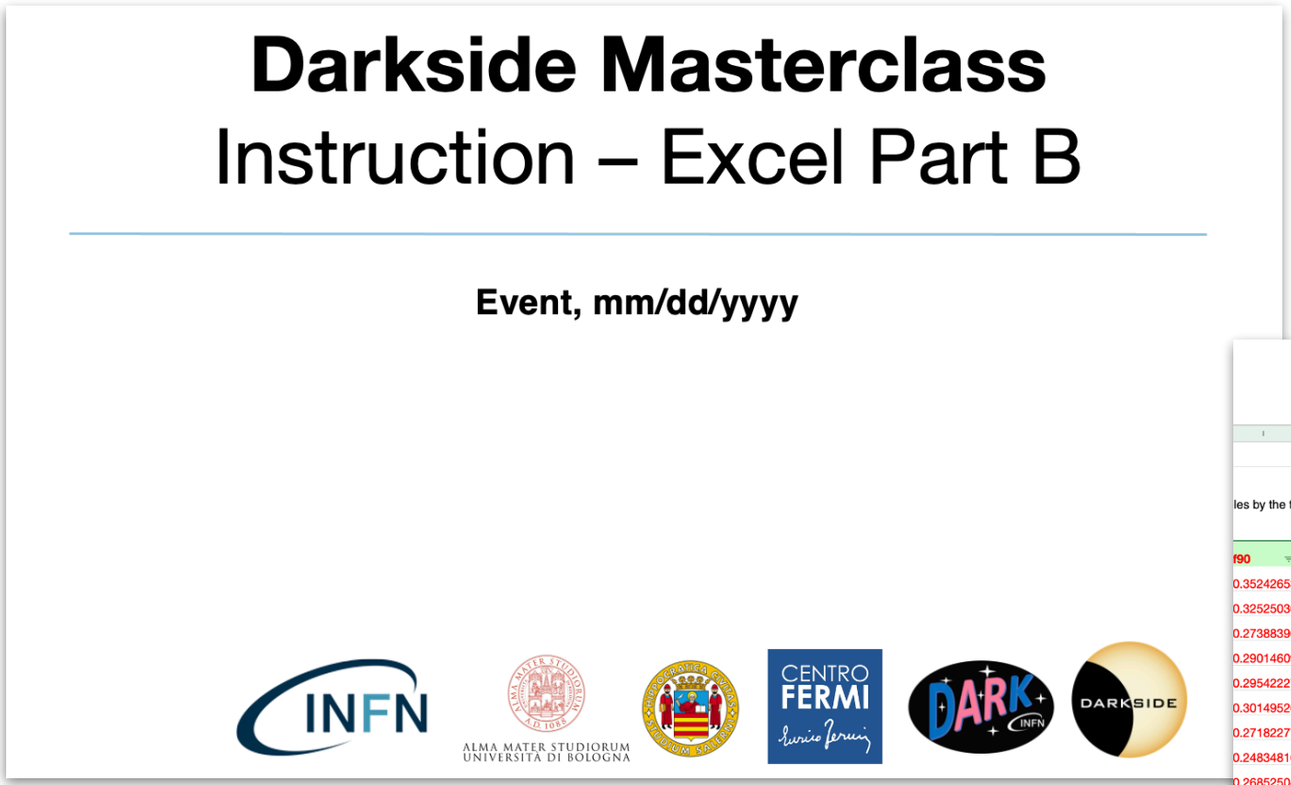
- Studio delle coordinate del punto di interazione
- Ricostruzione della posizione sul piano dei fotomoltiplicatori
- Ricostruzione della posizione lungo *z*
- Evento accettato o scartato in base alla posizione nel volume fiduciale



Esercitazioni

Analisi dati per WIMPs

(dati reali di DS50)

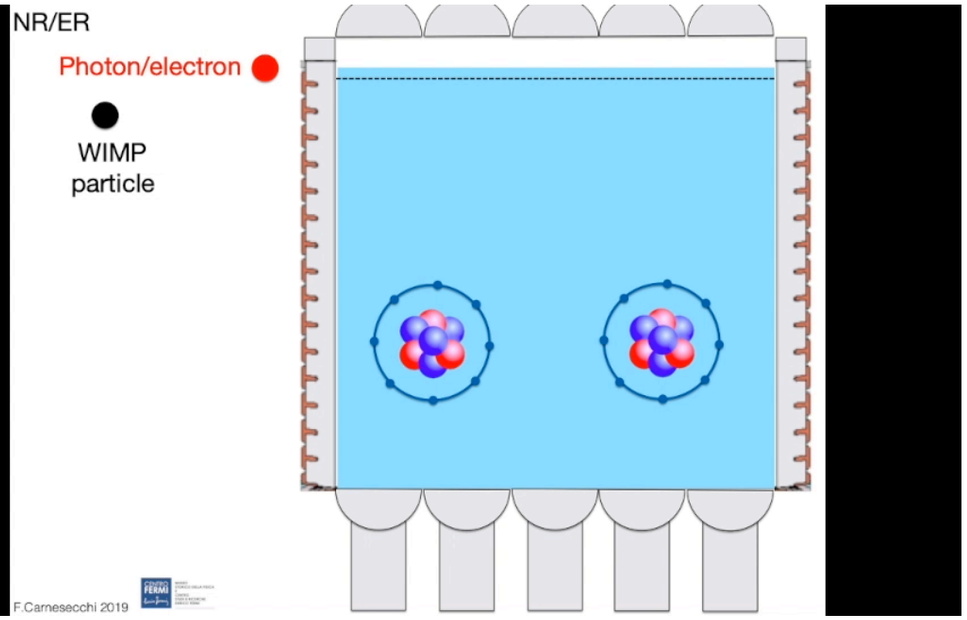


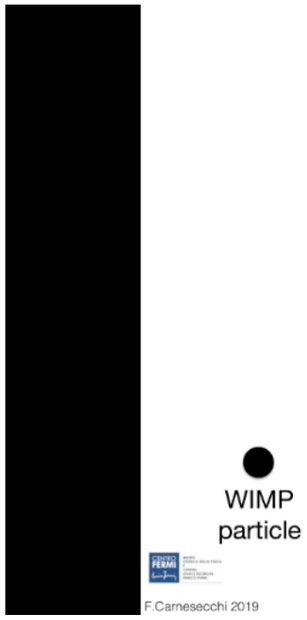
- Analisi dati - 20k eventi di DS50
- Segnali S_1 ed S_2
- Studio di nuclear e electron recoil
- Applicazione dei tagli - volume fiduciale e VETO
- Grafico di f_{90} vs S_1
- Ci sono eventi nel WIMP region?
- Un fake WIMP event inserito nel set di dati

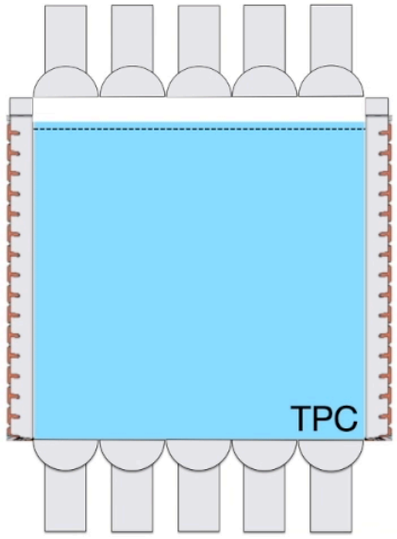
Video tutorial

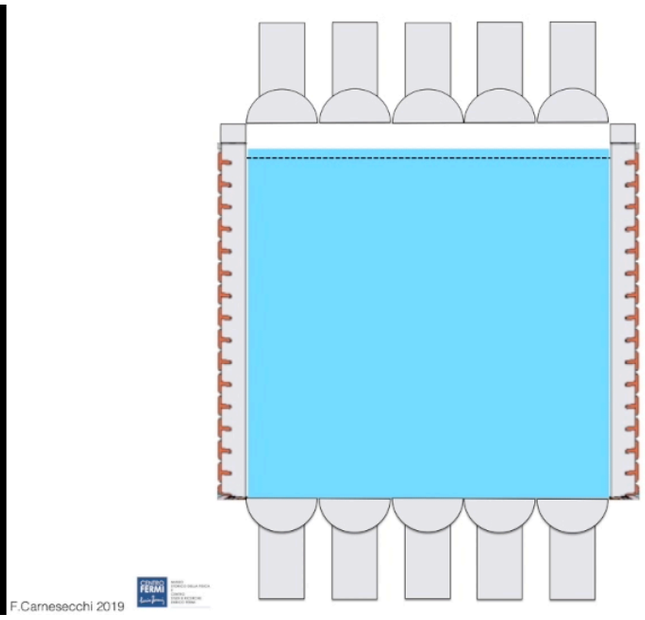
funzionamento TPC

electron e nuclear recoil









VETO

fiducial volume

… + altri video utilizzati per la descrizione dell’analisi dati

Risultati

- Lavoro di gruppo e preparazione slides
- Slides richieste in inglese
- Selezione dei migliori contributi (solitamente uno per scuola partecipante)
- Discussione finale da parte dei gruppi selezionati
- *Entusiasmo e impegno da parte degli studenti*

Eventi

- Primo evento ufficiale 20.01.2020 in presenza al Liceo Quadri di Vicenza

  Organizzatori e speakers: Francesca Carnesecchi, Fabrizio Coccetti, Daniele De Gruttola, Marco Garbini, Rosario Nania

- Primo evento remoto 20.05.2020

  Organizzatori e speakers: Francesca Carnesecchi, Fabrizio Coccetti, Daniele De Gruttola, Marco Garbini, Rosario Nania

- Masterclass per studenti universitari - 29.05.2020 Università di Napoli*

  Organizzatori e speakers: Francesca Carnesecchi, Daniele De Gruttola, Giuliana Fiorillo, Marco Garbini

- Masterclass nell'ambito del Dark Matter Day - 30.10.2020

  Organizzatori e speakers: Walter Bonivento, Francesca Carnesecchi, Daniele De Gruttola, Federico Gabriele, Marco Garbini, Valerio Ippolito, Michela Lai, Cristina Ripoli, Matteo Tuveri

- Masterclass nell'ambito di una educational week al CERN - 16.02.2021 con una scuola belga e una italiana

  Organizzatori e speakers: Bianca Bottino, Francesca Carnesecchi, Daniele De Gruttola, Luca Doria, Marco Garbini

* masterclass svolta con root e applicazione dei tagli più approfondita

Masterclass 30.10.2020

grazie a M. Tuveri per le statistiche

- Evento nell'ambito del DMD 2020
- 9 organizzatori e 7 sezioni INFN (con ricercatori associati a CC3M) coinvolte: Bologna, Cagliari, Napoli, Pisa, Roma, Salerno, LNGS

Numero scuole: 39 - Numero docenti referenti: 39
- Di cui maschi: 12 (30.7%)
- Di cui femmine: 27 (69.3%)

Numero Regioni: 8 - Abruzzo, Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Marche, Sardegna, Toscana

Numero iscritti a Masterclass: **453** di cui
- maschi: 277 (61.1%) - femmine: 176 (38.9%)
- in quinta: 230 (50.7%) - in quarta: 223 (49.3%)

Evento finale Novembre 2020

Numero scuole: 39 - Numero Regioni: 8
Elenco Regioni: Abruzzo, Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Marche, Sardegna, Toscana

Numero studenti iscritti a evento finale: 294 di cui
- maschi: 141 (55.5%) - femmine: 113 (46.5%)
- Numero studenti per regione
  - Abruzzo: 13
  - Calabria: 8
  - Campania: 11
  - Emilia-Romagna: 31
  - Lazio: 119
  - Marche: 18
  - Sardegna: 54
  - Toscana: 40

Numero presentazioni studenti (lavori di gruppo): 27
Numero presentazioni premiate: 6

Masterclass 30.10.2020

Selected Student Reports

Institute	Speakers	Slides
Liceo Scientifico "A. Righi" di Roma	D. Beltrame, F. Bovino, L. Coroneo, V. Marzolla, E. Melchionno, Prof.ssa F. Sartogo	
ITIS "S. Cannizzaro" di Colleferro (Roma)	V. Corridori, A. Esposito, G. Impicciatore, S. Latini, L. Tanaselea, Prof. L. Parisi	
IIS "G. De Sanctis" di Roma	L. Di Marco, F. Genoese, G. Corrao, G. Di Pompeo, V. Fancellu, Prof.ssa E. Savinelli	
Liceo Statale "R. Margherita" di Salerno	S. Avagnale, M. Avallone, S. Corbisiero, F. De Rosa, L. De Rosa, G. Falivene, S. Negro, L. Vicinanza, Prof.ssa Marilena Loia	
Liceo Scientifico "L. Galvani" di Bologna	B. Matteo, H. M. Mushfiqul, L. Jurij, M. Francesco, A. Resciniti, Prof.ssa P. Giacconi	
Liceo Scientifico "G. B. Scorza" di Cosenza	M. Amato, A. Cannata, I. Chiodo, E. I, Costanzo, S. Giordano, Prof. F. Mollo	

Numero presentazioni studenti (lavori di gruppo): 27
Numero presentazioni premiate: 6

Prossimi eventi

- Masterclass al Dark Matter Day 2021
- IPPOG
- Eventi su richiesta
- Coordinazione con Ufficio comunicazione INFN (contatto avviato con Cecilia Collà Ruvolo)