

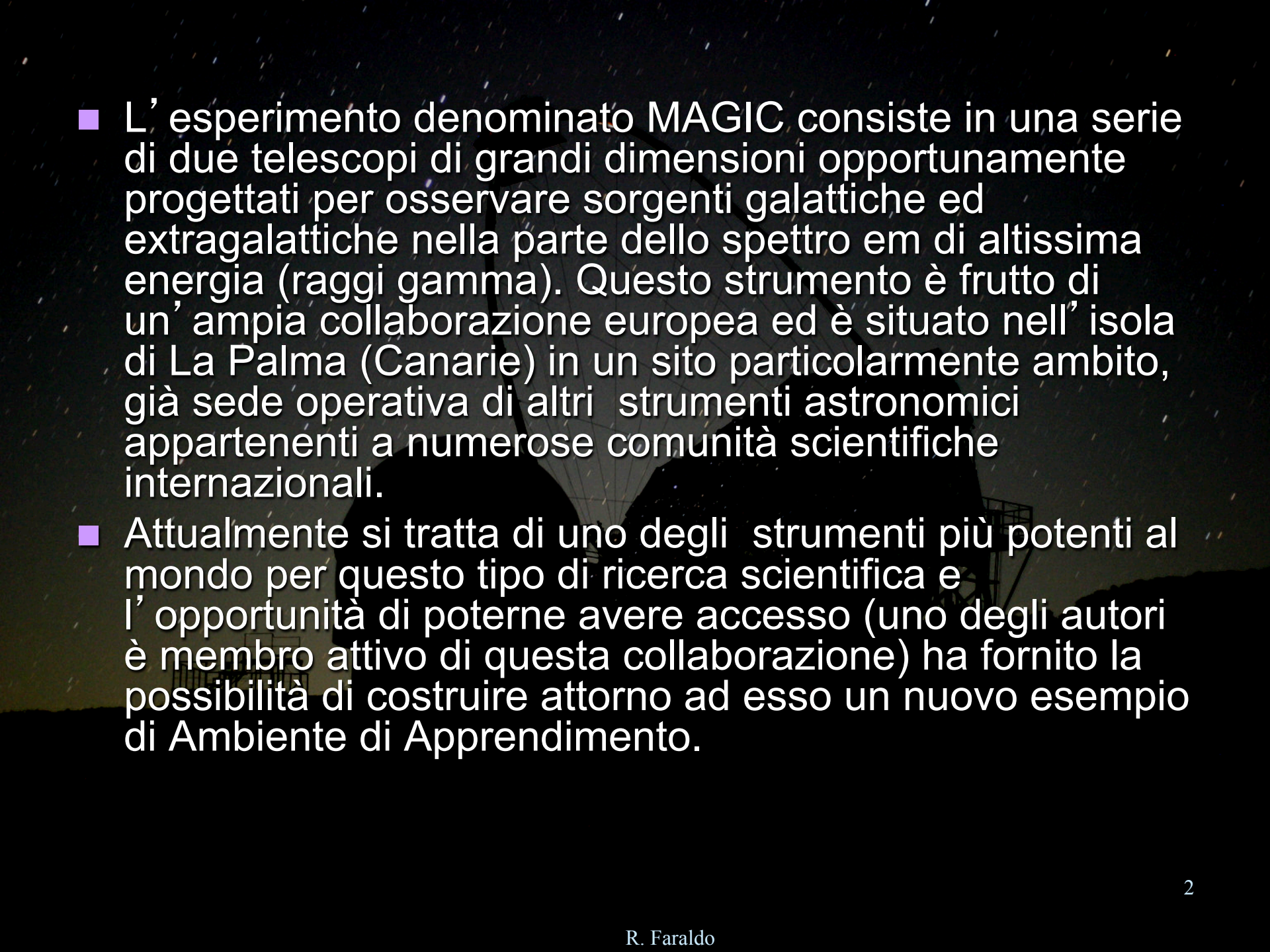


Progetto Lauree Scientifiche - Padova
Dipartimento di Fisica G. Galilei - Univ. di Padova
INFN Sezione di Padova
Ufficio Scolastico Regionale Veneto



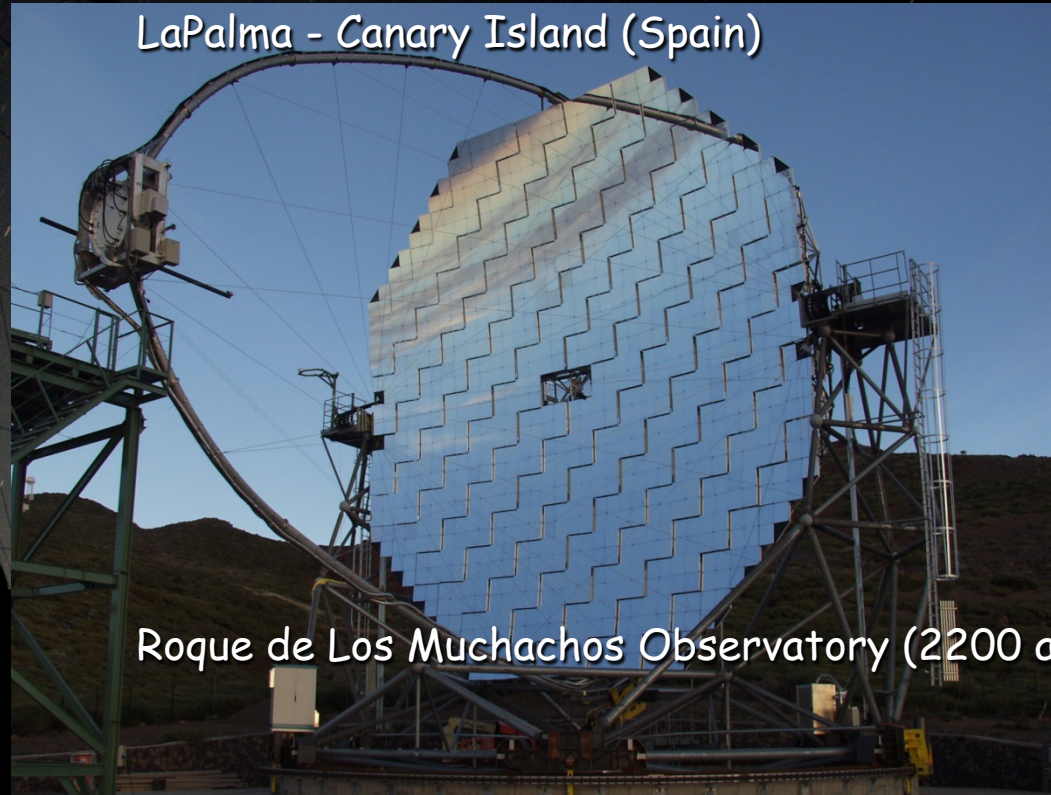
Milano 14/05/2014

R. Faraldo

- 
- L' esperimento denominato MAGIC consiste in una serie di due telescopi di grandi dimensioni opportunamente progettati per osservare sorgenti galattiche ed extragalattiche nella parte dello spettro em di altissima energia (raggi gamma). Questo strumento è frutto di un' ampia collaborazione europea ed è situato nell' isola di La Palma (Canarie) in un sito particolarmente ambito, già sede operativa di altri strumenti astronomici appartenenti a numerose comunità scientifiche internazionali.
 - Attualmente si tratta di uno degli strumenti più potenti al mondo per questo tipo di ricerca scientifica e l' opportunità di poterne avere accesso (uno degli autori è membro attivo di questa collaborazione) ha fornito la possibilità di costruire attorno ad esso un nuovo esempio di Ambiente di Apprendimento.

The **MAGIC** project

- **Largest Imaging Air Cherenkov Telescopes**
for γ -ray astronomy
(**17 m mirror dish each**)
- Design optimized for:
 - low energy threshold
(down to **$E_\gamma = 50$ GeV**)
 - fast repositioning
 $t_R < 30$ sec



Collaboration: > 100 physicists, 18 institutes, 11 countries:
Barcelona IFAE, Barcelona UAB, U.C. Davis, U. Dortmund, U. Lodz, UCM Madrid,
MPI München, INAF Brera, INFN/ U. Padua, INFN/ U. Siena, Sofia, Torla
Observatory, INFN/ U. Udine, U. Würzburg, ETH Zürich

Key technological elements for **MAGIC**

2 Telescopes of 17 m diameter parabolic reflecting surface (240 m²)

high reflective diamond milled **aluminum**

mirrors

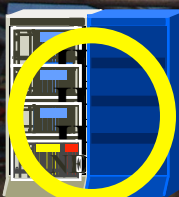
Active mirror control
(PSF: 90% of light in
0.1° inner pixel)

Light weight
Carbon fiber
structure for
fast repositioning

- 3.5° FOV camera
- 576 high QE PMTs in M-I
- 1029 higher QE PMTs in M-II

Analog signal transport
via optical fibers

Trigger system
2 GHz FADC

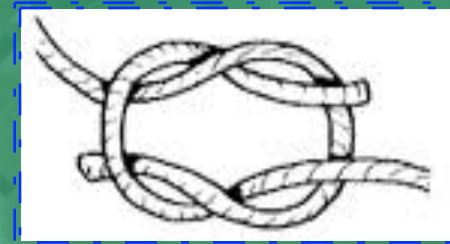


Nodi Concettuali Fondamentali

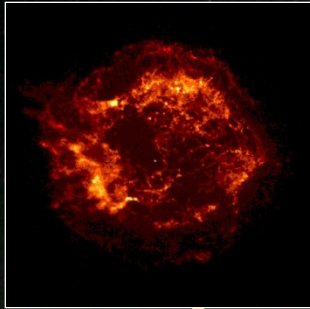


Argomenti di particolare interesse per la loro potenziale valenza didattica

- **La Costruzione degli apparati**
- **La Calibrazione**
- **La Simulazione**
- **Il Trigger**
- **Il Rumore**
- **Estrazione dell'informazione utile (cleaning)**
- **La Selezione: Soglia(trigger) / Classificazione**
- **L'Area Efficace**
- **La decodificazione dei dati risultanti**

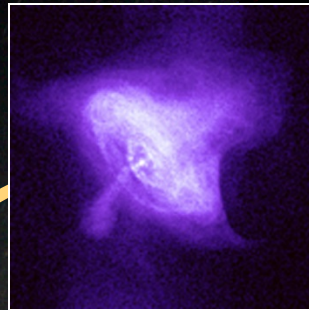


The **MAGIC** Physics Program

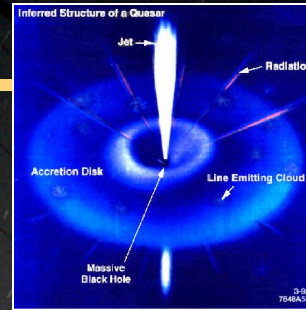


SNRs

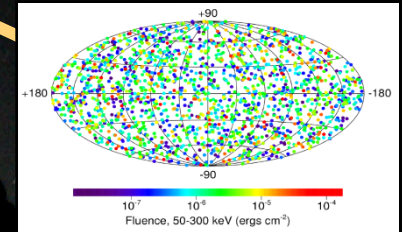
Origin of
Cosmic Rays



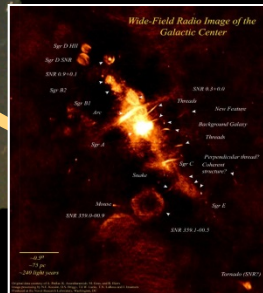
Pulsars



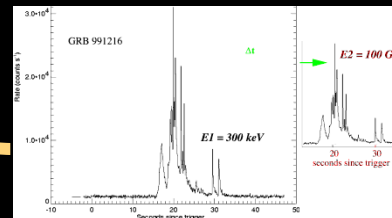
AGNs



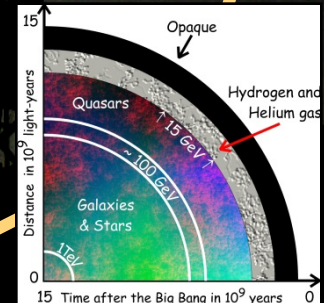
GRBs



Dark
Matter



Quantum Gravity
effects



cosmological
 γ -Ray Horizon



Selezione di 3 apparati hardware di particolare interesse per il progetto MAGIC-D:

- 1. Gli Specchi**
- 2. I Fotomoltiplicatori**
- 3. Il Trigger**

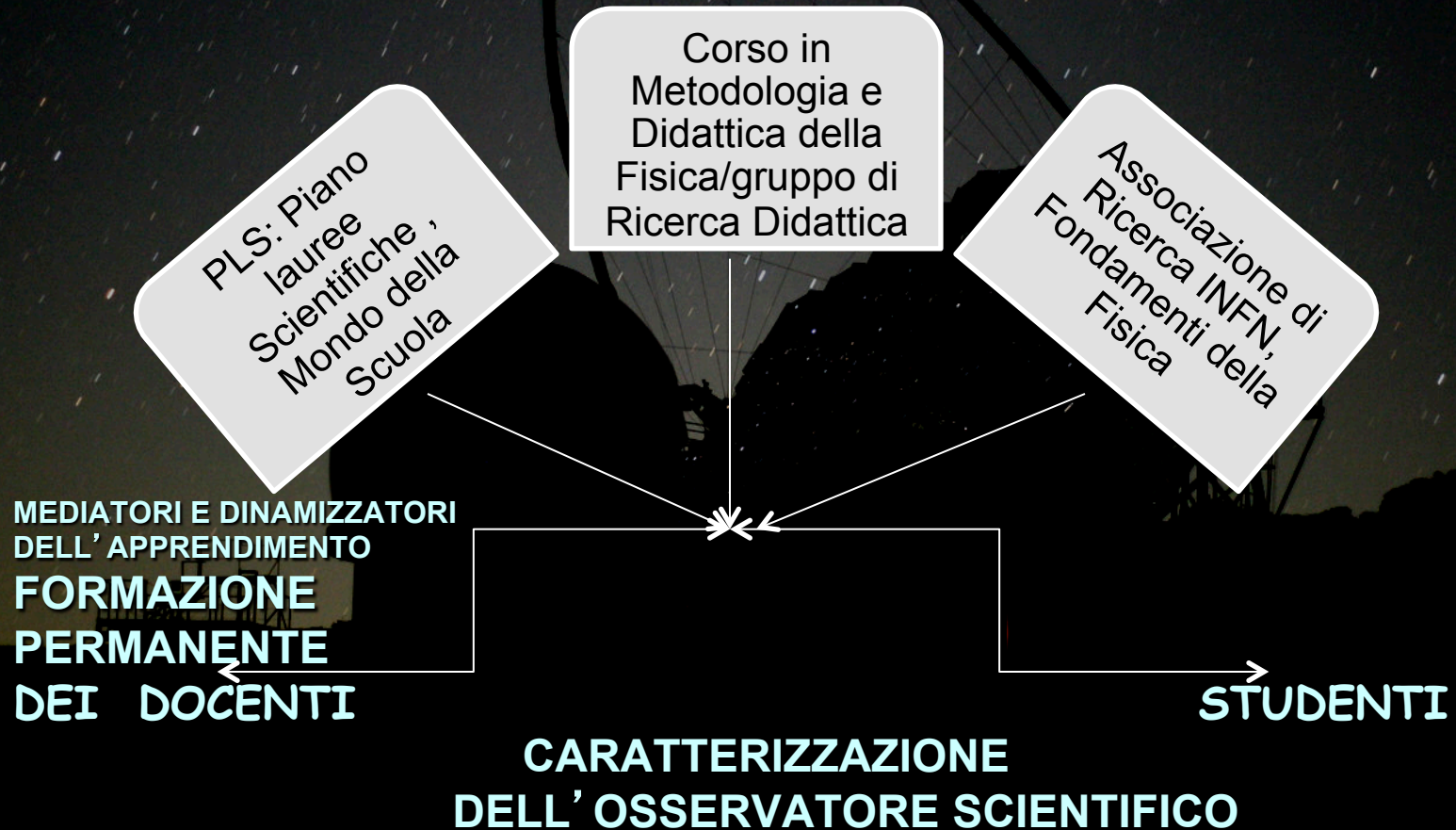
Attività didattica di laboratorio per la formazione dei Docenti:

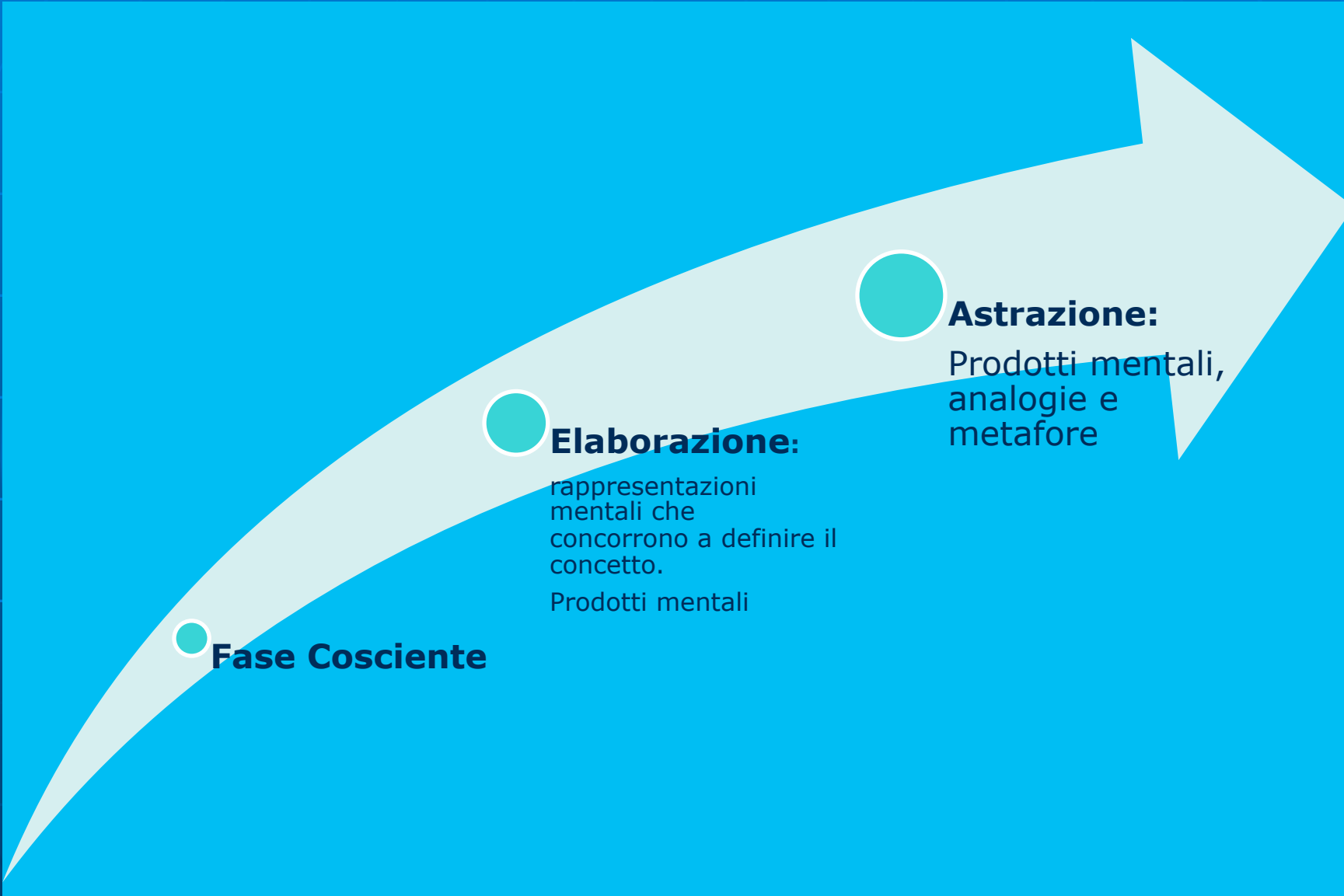
- misurazione delle proprietà ottiche degli specchi di MAGIC presso i Laboratori Nazionali dell' INFN di Legnaro.
- Costruzione di percorsi didattici proposti dai Docenti; format riassuntivi che esemplificano la metodologia d' integrazione delle Scienze.
- Attività didattiche di laboratorio per la formazione dei Docenti:
 - effetto fotoelettrico
 - misurazione della velocità della luce.
- Progettazione dell' attività di laboratorio da proporre agli studenti presso la sede dei Laboratori Nazionali di Legnaro.
- Percorsi didattici proposti dai Docenti. Costruzione realizzata con i Docenti del format riassuntivo che esemplifica la metodologia d' integrazione delle Scienze . Produzione documentazione e deposito nel sito .





SINERGIA

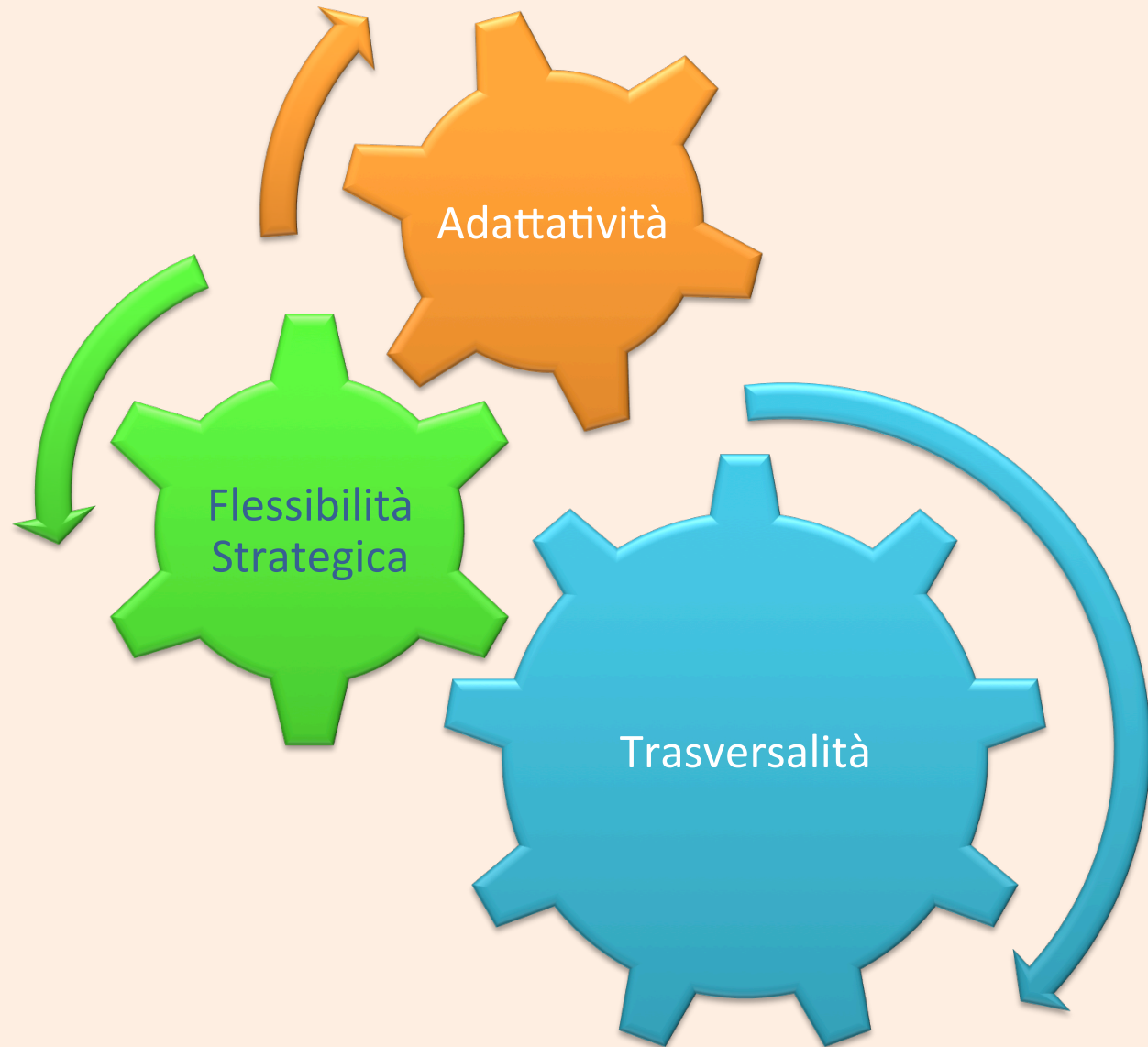




Fase Cosciente

Elaborazione:
rappresentazioni
mentali che
concorrono a definire il
concetto.
Prodotti mentali

Astrazione:
Prodotti mentali,
analogie e
metafore



Assetto
psicofisico

(Disponibilità al
rischio/nuovo)
Saper mettere in
gioco le
competenze
acquisite

Consapevolezza
nello
sperimentare)
Metaconoscenza

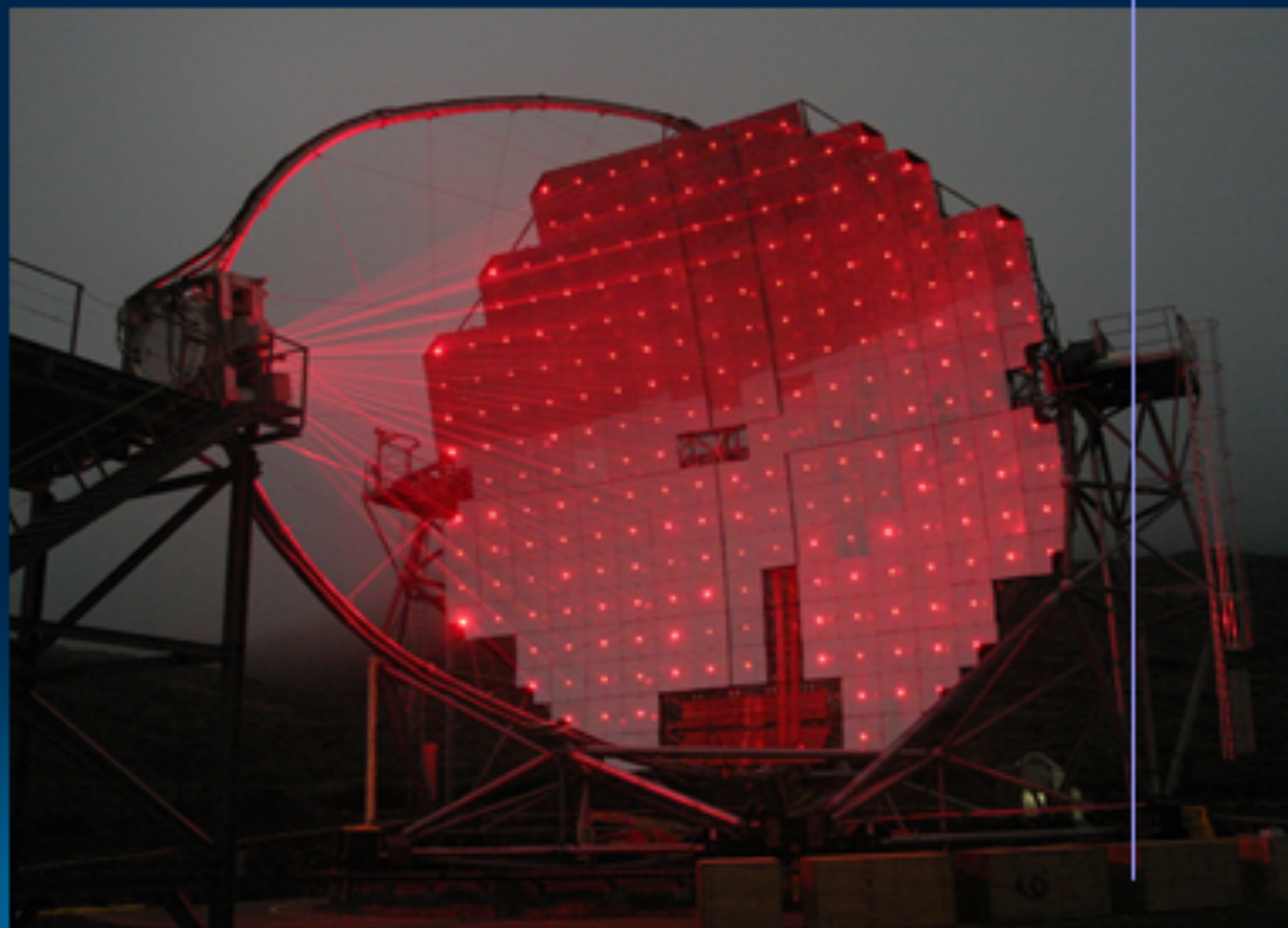
Produrre analogie
e metafore
funzionali



Affrontare l'Emergenza
Cognitiva



The MAGIC AMC System











"La separazione delle discipline è semplicemente un fatto di convenienza umana, un fatto insomma del tutto innaturale. La natura non è affatto interessata alle nostre separazioni artificiali, e i fenomeni più interessanti sono quelli che rompono e travalicano le barriere tra i vari campi del sapere"

R. Feynman



Progetto “**Magic- Didattico**”

Alle frontiere della Scienza: Progetto di Eccellenza nella Formazione degli studenti che hanno il desiderio di esplorare l' Universo scientifico.

“Magic” apre una finestra per *osservare* l' Universo con un “occhio” particolare.

Magic è il frutto di un attento “ragionare” dell' osservatore scientifico che realizza un apparato strumentale che di fatto costituisce un' estensione dei nostri sensi,

- Magic Collaboration (Germania, Italia, Spagna, Finlandia, Svizzera, Polonia, Armenia, Croazia,)
- Ufficio Scolastico Regionale del Veneto
- Dipartimento di Fisica “G. Galilei” dell’ Università di Padova
- INFN sezione di Padova
- Regione Veneto

Nell'ambito di una programmazione per ambienti di apprendimento, una sequenza di UA per sviluppare il seguente

Obiettivo formativo :

**“MODI DIVERSI DI OSSERVARE
L'UNIVERSO”**

(Diversi “livelli di complessità” di osservazione)

Analisi di un progetto nelle sue implicazioni trasversali per una Scienza senza frontiere.

MAGIC

M - MAJOR

A - ATMOSPHERIC

G - GAMMA-RAY

I - IMAGING

C - CHERENKOV





MyMovingTelescopeFinale.wmv

- L' esperimento denominato MAGIC consiste in una serie di due telescopi di grandi dimensioni opportunamente progettati per osservare sorgenti galattiche ed extragalattiche nella parte dello spettro em di altissima energia (raggi gamma). Questo strumento è frutto di un' ampia collaborazione europea ed è situato nell' isola di La Palma (Canarie) in un sito particolarmente ambito, già sede operativa di altri strumenti astronomici appartenenti a numerose comunità scientifiche internazionali.
- Attualmente si tratta di uno degli strumenti più potenti al mondo per questo tipo di ricerca scientifica e l' opportunità di poterne avere accesso (uno degli autori è membro attivo di questa collaborazione) ha fornito la possibilità di costruire attorno ad esso un nuovo esempio di Ambiente di Apprendimento.

- L' esperimento denominato MAGIC consiste in una serie di due telescopi di grandi dimensioni opportunamente progettati per osservare sorgenti galattiche ed extragalattiche nella parte dello spettro em di altissima energia (raggi gamma). Questo strumento è frutto di un' ampia collaborazione europea ed è situato nell' isola di La Palma (Canarie) in un sito particolarmente ambito, già sede operativa di altri strumenti astronomici appartenenti a numerose comunità scientifiche internazionali.
- Attualmente si tratta di uno degli strumenti più potenti al mondo per questo tipo di ricerca scientifica e l' opportunità di poterne avere accesso (uno degli autori è membro attivo di questa collaborazione) ha fornito la possibilità di costruire attorno ad esso un nuovo esempio di Ambiente di Apprendimento.

“Ricominciamo” dall’ osservatore cosciente(OC) che percepisce attraverso cinque sistemi che elaborano in parallelo, i cinque sensi

Nell’ ambito di questo progetto si è focalizzata l’ attenzione su quella fase del processo di astrazione che mira a “produrre” estensioni dei segmenti di conoscenza in seguito a situazioni di **emergenza cognitiva**.

Nel caso di MAGIC, indotti dalla “natura” dell’ esperimento, si è finalizzato una sequenza di UA per sviluppare nello studente le capacità “**adattative**” che gli permettono di affrontare l’ emergenza cognitiva che si profila come il “problema” con cui trattare.

Il punto di centrale importanza, nell'esperimento, è la ricostruzione dell'immagine osservata nel rivelatore; questa è l'emergenza cognitiva che OS deve affrontare. Egli deve attribuire **senso** e **significato** a quelle immagini rilevate che sono foriere della descrizione di una nuova situazione reale.

Sequenza di UA:” come si gestisce un’ emergenza cognitiva”

OS interagisce con l’ Ambiente esterno

OS si muove in sicurezza

OS analizza l’ impatto ambientale

OS analizza l’ interazione apparato strumentale-ambiente esterno.

OS confronta modi diversi di osservare l’ Universo
(confronto con le tecniche ottiche)

OS crea la rappresentazione mentale che configura le sorgenti gamma

Gestire un' emergenza cognitiva
comporta un approccio sistemico
al problema reale,
l' analisi e la sintesi devono
convergere sulla visione olistica
della situazione che si osserva

L'approccio sistemico al problema reale implica un coinvolgimento trasversale delle discipline scientifiche.

Nel caso specifico la programmazione delle UA è stata realizzata secondo una metodologia dell'integrazione delle scienze

Abbiamo verificato un notevole livello di consapevolezza:

- Quale sia lo stile di pensiero del Fisico
 - Quanto ogni situazione reale, cioè di fisica sperimentale, sia complessa e necessiti quindi di modellizzazioni (astrazione).
 - Quante diverse competenze siano necessarie per il raggiungimento di un risultato sperimentale.
 - Quale sia la realtà vissuta di un gruppo sperimentale avanzato.
-
- Questo contatto con la Scienza praticata diffonde nel territorio dell'intera Regione un'immagine vera della Ricerca.

Diario dettagliato delle attività svolte a La Palma

TUTORS: Elisa Prandini (Dottoranda Magic PD)
Villi Scalzotto (Assegnista Magic PD)

**[http://agenda.infn.it/
conferenceOtherViews.py?
view=standardshort&confId=1696](http://agenda.infn.it/conferenceOtherViews.py?view=standardshort&confId=1696)**

Abbiamo dimostrato sperimentalmente che si può parlare della ricerca avanzata anche a studenti in età pre-universitaria.

- **Wednesday 05 August 2009** [top](#)
06:00->19:00 Viaggio e Sistemazione in Hotel
- **Thursday 06 August 2009**
- 08:30 colazione
- 09:30->13:00 Discussione iniziale
- 09:45 Arrivo al CALP e sistemazione (30')
- 10:15 Presentazione progetto, lettura estratto Frovi, mappa isola (30')
- 10:45 Mappa Mentale (45')
- 11:30 break
- 11:45 Presentazione Cedac (45')
- 12:30 Blog e cedac (30')
- 15:00->21:30 MAGIC: una finestra sull'Universo 15:00
MAGIC: una finestra sull'Universo PARTE I (1h30')
- 16:30 break 16:50 MAGIC: una finestra sull'Universo
PARTE II (1h10') Elisa Prandini (PD)
- 18:00 Consegna articoli (1h00')

■ **Friday 07 August 2009**

- 08:30 colazione
- 09:30->14:00 I raggi cosmici e gli sciame atmosferici
- 09:30 Discussione iniziale: punto della situazione (40')
- 10:10 Incontro con scienziato MAGIC (20')
- 10:30 Raggi cosmici e sciame atmosferici (1h30')
V.M. Scalzotto (*PD*)
- 12:00 break 12:20 Facciamo i conti: cos'e' uno spettro? (1h40')
- 15:00->16:30 The Nordic Optical Telescope
- 15:00 The detection technique: CCD camera (1h30') Ing. Elettronico NOT
- 17:00->18:30 I raggi cosmici e gli sciame atmosferici
- 17:00 Facciamo i conti: cos'e' uno spettro? II Parte (1h30')
- 20:00 Cena a Santa Cruz

■ **Saturday 08 August 2009**

- 08:30 colazione
- 09:30->14:10 Il Telescopio MAGIC
- 09:30 Punto della situazione, Cedac e blog (1h00')
- 10:30 Il Telescopio MAGIC (1h30') Elisa Prandini (*PD*)
- 12:00 Facciamo il caffè con MAGIC... (1h30')
- 13:30 Discussione sulla sicurezza del sito (40') Elisa Prandini (*PD*)
- 14:30->22:30 Visita al Sud dell'Isola
- 14:30 Pranzo al sacco
- 15:30 Preparazione e trasferimento al Sud (1h30')
- 17:00 Visita al San Antonio (1h00')
- 18:00 Visita al Teneguia (1h30')
- 19:30 Trasferimento a Puerto Naos e cena al bodegon (3h00')

■ **Sunday 09 August 2009**

- 08:30 colazione
- 09:30->15:30 Dalla Calibrazione alla separazione gamma-adroni
- 09:30 Punto della situazione, CEDAC (1h00')
- 10:30 Calibrazione, image cleaning e parametri di Hillas (1h30') (Villi Mario Scalzotto (*PD*))
- 12:00 break 12:30 Esercitazione pratica: contiamo i gamma (3h00')
- 15:30 pranzo, pomeriggio libero e cena

- 22:30->23:30 Lettura articoli e tentativo di fotografare la luna

■ **Monday 10 August 2009**

- 08:30 colazione
- 09:30->14:00 Separazione gamma/adroni e orizzonti cosmici 09:30 Cedac e punto della situazione (1h00')
- 10:30 Separazione gamma adroni (1h00') Villi Mario Scalzotto (*PD*)
- 11:30 break 11:50 Orizzonti in astrofisica: l'orizzonte gamma (1h10') Elisa Prandini (*PD*)
- 13:00 Cedac (30')
- 13:30 MAGIC movie (30')

- 14:00->16:00 Preparativi per il trasferimento al Roque
- 16:00->18:00 Trasferimento all'ORM
- 18:00 Sistemazione in residenza e cena
- **20:00->22:00**
- Gruppo I: la presa dati con MAGIC,
- Gruppo II: osservazione del cielo

■ Tuesday 11 August 2009

- 09:30->11:30 Visita guidata al Telescopio Herschel
- 12:30->14:00 Visita al Telescopio NOT
- 14:00->17:00 Visita al Roque de los Muchachos con pranzo e passeggiata tra i vari telescopi fino a MAGIC
- 17:00->19:00 Lettura articoli
- 19:00 cena

- 20:00->21:30 Presa dati NOT
- 21:30->23:00
- Gruppo II: la presa dati con MAGIC,
- Gruppo I: osservazione del cielo

■ **Wednesday 12 August 2009**

- 11:00->13:00 Trasferimento a Los canacos
- 13:00 pranzo e lettura articoli
- 15:30->16:30 Cedac

- 16:30->18:30 Presentazioni articoli
 - 16:30 Alberto Mezzetto: S5 0716 (20')
 - 16:50 Carlo Maria Scandolo e Roberto da Vià: Dark Matter (20')
 - 17:10 Marta Cazzador e Matteo Limberto: GRB (20')
 - 17:30 Matteo Mannino e Riccardo Franceschin: Quantum Gravity (20')
 - 17:50 Vera Milner: 1ES 1218+304 (20')
 - 18:10 Discussione (20')

- **Thursday 13 August 2009**
- 08:30 colazione
- 09:30->12:30 Discussione finale
- 09:30 Cedac: precisazioni finali (1h00')
- 10:30 Bersaglio: valutazione complessiva (1h00')
- 11:30 Discussione finale e scambio fotografie (1h00')
- 14:00->22:30 Viaggio di ritorno

Il ritorno di immagine e' stato decisamente imponente.

Anche le televisioni regionali hanno dato un giusto rilievo.

Questa esperienza sarà riproposta in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Regionale del Veneto all'intero sistema scolastico della Regione.

L'azione si svolgerà durante l'intero anno scolastico

IMPORTANTE: questo sarà anche un modo per fare formazione degli Insegnanti

*Grazie per la cortese
attenzione*