



**Studi sulla propagazione di raggi cosmici
di energia estrema**

**Studi sulla struttura interna del Tempo
e problematiche collegate**



Studi sulla propagazione di raggi cosmici di energia estrema

Raggi cosmici di energia superiore a 10^{20} eV sono stati osservati da esperimenti a terra ma non è nota né la loro origine né la loro provenienza.

Per alcune classi particolari di possibili sorgenti, si intende studiare la propagazione nello spazio interstellare raffinando i modelli correnti e tenendo conto di tutti gli effetti possibili, con particolare riferimento alla loro interazione con la radiazione diffusa.



Studi sulla propagazione di raggi cosmici di energia estrema

Carlo Ferrigno (dottorando presso IASF-Pa)

in collaborazione con

Pasquale Blasi (INAF-Fi)

Daniel De Marco (INFN-Ge)



Studi sulla propagazione di raggi cosmici di energia estrema

In attesa di EUSO, previsto per il 2010, viene quindi studiata la cascata di particelle secondarie prodotta nello spazio ed il segnale che può essere rivelato a terra da telescopi sensibili alla radiazione gamma, in particolare da telescopi Cherenkov.

Studi sulla struttura interna del Tempo e problematiche collegate

Ricerca di tipo interdisciplinare iniziata nel 1998 a partire da un modello matematico (messo a punto a *Tatranska Lomnica*) per la descrizione qualitativa della percezione del fluire del tempo.

L'attività ha permesso l'attiva partecipazione all'intenso dibattito internazionale che, a partire dal problema della rappresentabilità in fisica della freccia del tempo, ha evidenziato tutta una serie di problematiche scientifiche collegate.



Collegamenti locali e internazionali

R. Buccheri, A. Pagliaro (IASF)

G. Jaroszkiewicz (School of Mathematical Sciences, Nottingham University)

V. Di Gesù (Dipartimento di Matematica e CITC, Università di Palermo)

R. Nikolaeva Hubenova (Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia)

M. Saniga (Astronomical Institute, Slovak Academy of Sciences, Tatranska Lomnica)

Fisica e percezione

La fisica non dà una rappresentazione fedele della percezione del tempo. Gli elementi fondamentali di questa percezione, la “freccia” dal passato al futuro e la sensazione di quel fuggevole momento che chiamiamo “adesso”, non sono tenuti in conto, come anche le differenze, a volte molto importanti, fra le valutazioni individuali di durate e collocazioni temporali di eventi.

Questo forte contrasto fra il tempo della fisica e l’esperienza umana fu risolto da Einstein avanzando il primato della scienza sull’esperienza, in virtù del quale il fluire del tempo dal passato al futuro é soltanto una illusione dell’uomo.



Sistemi aperti, irreversibilità, “isole di ordine”

In tempi moderni l'attenzione su questo problema è stato posto in modo rilevante già negli anni '70 dal premio nobel Ilya Prigogine, deceduto il maggio scorso.

Prigogine si era a lungo soffermato sulla palese irreversibilità di tutti i fenomeni naturali e dell'emergere spontaneo (e imprevedibile) di ordine nei sistemi “aperti”, lontani dall'equilibrio, apparentemente in contrasto con il secondo principio della termodinamica.

A partire dall'impulso dato da Prigogine, molti gruppi di ricerca al mondo si sono interessati al problema, con il risultato di aprire nuovi importanti campi di indagine scientifica in vari settori disciplinari, generalmente tendenti a spiegare la formazione di sistemi complessi e la loro riducibilità, se possibile, alle leggi fondamentali della fisica.



Una scienza della coscienza?

In anni recenti, sulla scia del lavoro fatto in questi settori, è sorto un vasto dibattito internazionale con l'obiettivo di fondare una scienza della coscienza, oggi indicata come la nuova frontiera dell'indagine scientifica. **Roger Penrose** e **David Chalmers** sono considerati fra i più importanti promotori di questa iniziativa.

L'obiettivo si è scontrato, come era prevedibile, con un problema finora trascurato: la valutazione del ruolo della soggettività nella formazione all'interno di ogni coscienza individuale di un modello mentale della realtà esterna.



Soggettività, cognitivismo, neuroscienze, endo-fisica

La valutazione della soggettività può rivelarsi particolarmente importante nel tener conto della continua interazione fra il soggetto osservatore e l'oggetto osservato e pone nuove problematiche di studio alle scienze della cognizione che vogliono inserirsi nel dibattito sulla fondazione della scienza della coscienza.

Particolarmente interessanti sono, a questo riguardo, i collegamenti con le ricerche iniziate da **Penrose** sulle ipotesi di funzionamento quantistico del cervello umano.

Una più precisa valutazione dei concetti di soggettività (e quindi di oggettività) evidenzia i limiti dell'attitudine exo-fisica prevalente e pone le basi per una possibile epistemologia scientifica di tipo endo-fisico.



Attività di studio e organizzative

L'attività presente riguarda appunto uno studio critico dei concetti di soggettività nell'indagine scientifica e nella formulazione di teorie per la descrizione del mondo (con leadership a Palermo) e la ricerca di metodologie investigative adatte al punto di vista endo-fisico (con leadership a Nottingham).

Nell'ambito di questa attività sono stati organizzati due workshop internazionali a direzione palermitana con pubblicazione degli atti:

Studies on the structure of time: from physics to psycho(patho)logy, Palermo, 1999

The nature of Time: geometry, physics and perception, Tatranska Lomnica, 2002 (finanziato dalla NATO)



Publicazioni 2003

- 1) **Buccheri R., Jaroszkiewicz G., Saniga M.** (2003) *Endophysics, The fabric of time and the self-evolving Universe*, **Recent Research Developments in Astronomy and Astrophysics**, in corso di stampa
- 2) **Saniga M. & Buccheri R** (2003) *The Psychopathological Fabric of Time (and Space) and its underpinning Pencil-Borne Geometries*, **Journal of Mind and Behaviour**, in corso di stampa
- 3) **Buccheri R. & Saniga M.** (2003) *Endo-physical paradigm and mathematics of subjective time*, **Frontiers Perspectives**, **12** (1), pp.36-40

Finanziamenti

L'attività finora è stata finanziata attraverso:

- Un Collaborative Linkage Grant (NATO)
- Un progetto bilaterale triennale CNR-SAV
- Un Advanced Research Workshop (NATO)
- CNR Short Term Mobility Program