

# asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

La comprensione dell'universo e della sua evoluzione è strettamente correlata alla conoscenza delle leggi della fisica fondamentale. Spazio e fisica fondamentale sono infatti legati a doppio filo: se, come ha detto il premio Nobel Luis Álvarez, la moderna fisica delle particelle è iniziata con l'esperimento di Conversi, Pancini e Piccioni, il muone da scoprire è stato gentilmente fornito dall'interazione con l'atmosfera dei raggi cosmici primari provenienti dallo spazio. Gli stessi raggi cosmici studiati nei primi anni '50 in quello che è stato forse il primo laboratorio dell'INFN, il laboratorio della Testa Grigia sul Plateau Rosa, e poi, pochi anni dopo, inviando le emulsioni nell'alta atmosfera su palloni, precursori degli odierni rivelatori nello spazio. Lo studio delle particelle elementari ha poi preso la strada degli acceleratori, che ha portato nell'arco di alcuni decenni al modello standard delle interazioni fondamentali: quello che, insieme alla relatività generale, costituisce la base teorica del modello cosmologico più accreditato, il modello  $\Lambda$ CDM.

Dallo spazio, quindi, alle interazioni fondamentali, per tornare all'universo e alla cosmologia e probabilmente ancora indietro. Sì, perché il modello  $\Lambda$ CDM non si accontenta di ciò che il modello standard gli mette a disposizione: servono nuove particelle per la materia oscura, di cui si osservano gli effetti gravitazionali, nuovi meccanismi per la generazione dell'asimmetria osservata tra materia e antimateria, e non si sa bene cosa per ricoprire il ruolo dell'energia oscura responsabile dell'espansione accelerata dell'universo. In effetti la nuova fisica che si cerca agli odierni acceleratori di particelle è in buona parte motivata da esigenze

cosmologiche. Inoltre, le osservazioni di interesse cosmologico sono una palestra per la relatività generale, per verificarne la validità su larga scala e in condizioni di campo gravitazionale forte, nella speranza anche di ottenere indicazioni sul comportamento della gravità in regime quantistico.

Oltre all'evidente interesse intrinseco, dunque, ci sono importanti argomenti di fisica fondamentale che spingono a migliorare e consolidare le osservazioni astrofisiche, utilizzando anche le nuove opportunità dell'astronomia multimessaggera. La possibilità di fare esperimenti su satellite è cruciale: ci sono infatti misure di grande interesse astrofisico e cosmologico che non si possono effettuare con gli esperimenti a terra. L'INFN contribuisce a queste ricerche con la sua notevole esperienza nel campo dei rivelatori di particelle, degli interferometri e dell'analisi dei dati, e con il forte impegno dei suoi teorici. Le presentazioni che troverete in questo numero di "Asimmetrie" non pretendono di essere esaustive, né di coprire tutte le attività che vedono coinvolto il nostro Istituto. Ma vi permetteranno di scoprire la ricchezza della fisica fondamentale che si fa nello spazio e le sue affascinanti prospettive.

Buona lettura.

**Antonio Zoccoli**  
*presidente INFN*