

La strada europea per la materia oscura

✍ G. Fiorillo 📅 26-02-2021 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1257>

Compilare un rapporto completo ed esaustivo sulla rivelazione diretta della materia oscura. Questo è il mandato conferito al comitato scientifico istituito da APPEC con l'obiettivo di individuare le prospettive concrete di questo settore di ricerca per il prossimo decennio, evidenziando in particolare i punti di forza e di debolezza dei rivelatori e delle tecnologie, le necessità infrastrutturali in Europa e le potenziali sinergie scientifico-tecnologiche con altri settori.

APPEC (AstroParticle Physics European Consortium) è il consorzio delle agenzie, istituzioni ed enti europei responsabili per il coordinamento delle attività di fisica astroparticellare a livello nazionale. La General Assembly (GA), in cui siedono i rappresentanti di ciascuna agenzia, ha un ruolo cruciale nella implementazione concreta della Roadmap 2017-2026, che identifica nella ricerca diretta della materia oscura (DDMD) una delle sue priorità. Sarà dunque la GA diretta da Andreas Haungs ad approvare definitivamente il rapporto entro il prossimo aprile 2021. Ma il percorso per giungere a questo risultato è stato avviato già da tempo, e ha toccato una serie di tappe previste allo scopo di assicurare la piena condivisione delle strategie adottate da parte della comunità scientifica di riferimento.

Innanzitutto, nel 2019, la costituzione del comitato DDMD, presieduto da Leszek Roszkowski e composto da altri 11 membri, le cui expertise ricoprono tutti gli ambiti del settore, sia in area sperimentale che teorica. Successivamente, la condivisione dei contenuti nel maggio del 2020 con lo Scientific Advisory Committee (SAC) di APPEC. Infine, lo scorso 2 febbraio, la presentazione del draft del rapporto nell'ambito di un meeting aperto a tutti i membri della comunità scientifica e volto a raccoglierne le reazioni, sollecitando commenti e suggerimenti in vista della sua pubblicazione.

Il "Community Feedback Meeting", cui hanno partecipato più di 150 persone, si è svolto sotto la direzione del presidente del SAC Sijbrand de Jong e ha ospitato due sessioni principali, dedicate l'una alla ricerca di particelle massive debolmente interagenti (WIMP) e l'altra alla ricerca di assioni e particelle ultraleggere tipo assioni (ALP) e al contesto scientifico più generale. In ciascuna sessione, i membri del comitato hanno illustrato le raccomandazioni contenute nel rapporto e guidato la discussione sui temi principali.

In generale, si è convenuto che la rivelazione diretta della materia oscura costituisce un obiettivo prioritario non solo per la fisica astroparticellare ma anche per la fisica e per l'astronomia, da perseguire quindi con continuo e rinnovato supporto. Le ricerche orientate ai diversi possibili candidati di materia oscura non sono in competizione ma devono anzi coprire il più ampio campo di indagine esplorando tutti i possibili scenari. Nel caso di una scoperta, saranno ancor più necessari diversi esperimenti, possibilmente basati su tecniche e bersagli differenti, che possano offrire una conferma del segnale nonché il suo studio approfondito. Rilevanti sarebbero inoltre le implicazioni per la fisica delle particelle, in particolare per quella agli acceleratori.

Uno dei punti che ha stimolato maggiore interesse è stata la discussione sulle infrastrutture, in particolare i laboratori sotterranei, di cui i Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) sono i maggiori in Europa per capienza delle sale sperimentali e per servizi forniti agli utenti. La richiesta di un migliore e più ampio coordinamento tra le infrastrutture esistenti è alla base dell'iniziativa strategica che emerge dalla comunità, anche in sintonia con le esigenze dei settori di ricerca contigui, come quello sul decadimento doppio beta, e più in generale basati sull'uso di tecniche a bassa radioattività. La proposta di istituire tra i laboratori sotterranei europei un network integrato per la gestione delle infrastrutture e la condivisione delle procedure, dei processi, delle informazioni e in generale della conoscenza ha raccolto durante il meeting un chiaro sostegno e pressoché unanime adesione.

Tra gli highlights della giornata va senz'altro menzionato il tema degli sviluppi tecnologici e della loro connessione con l'industria. Durante l'incontro sono state evidenziate le sinergie esistenti tra tecnologie sviluppate per la fisica delle basse attività e quelle necessarie per una classe di esperimenti sugli assioni, in particolare fotosensori e criogenia. Machine learning, artificial intelligence (AI) e quantum computing sono stati citati come importanti aree di sinergia con altri settori di ricerca. Uno spunto per ulteriori riflessioni ha riguardato infine il ruolo di APPEC nello strutturare a livello europeo l'R&D necessario per la ricerca diretta di materia oscura. L'analoga iniziativa di ECFA (European Committee for Future Accelerators), in corso proprio in questi mesi, presenta una sovrapposizione significativa ma non completa con esigenze di ricerca e sviluppo dei rivelatori DDMD.



Giuliana Fiorillo - Professore di fisica nucleare e subnucleare all'Università Federico II di Napoli. Si occupa di fisica del neutrino e ricerca di materia oscura. Già membro della commissione scientifica nazionale per la fisica astroparticellare dell'INFN e del comitato SPSC del CERN, è Deputy Spokesperson dell'esperimento DarkSide ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, di cui è stata coordinatrice italiana fino al 2020. È membro del comitato APPEC per la ricerca diretta della materia oscura.