

[as]

Dove osano le particelle.



16

17

18

19

a.
Mappa degli esperimenti
in luoghi "estremi".



1. Laboratori Nazionali del Gran Sasso, tunnel autostrada Roma-L'Aquila (Italia)
2. Laboratoire Souterrain de Modane, tunnel Fréjus (Francia)
3. Homestake, miniera (Sud Dakota, Usa)
4. Kamioka Observatory, miniera (Hida, Giappone)
5. Andes-Agua Negra Deep Experiment Site, tunnel nelle Ande (Chile-Argentina)
6. Day Bay Experiment, penisola di Dapeng (Cina)
7. Km3net, abissi marini (a largo della Sicilia, Italia)
8. Baikal Neutrino Telescope, lago Baikal (Russia)
9. IceCube, ghiaccio (Polo Sud)
10. Magic, vulcano La Palma (Isole Canarie, Spagna)
11. Cangaroo, deserto (Australia)
12. Veritas, deserto (Arizona, Usa)
13. Hess, deserto (Namibia)
14. Argo, altipiano del Tibet (Cina)
15. Auger, pampa (Argentina)
16. satellite Fermi, spazio
17. satellite Agile, spazio
18. satellite Pamela, spazio
19. Ams, a bordo della Stazione Spaziale Internazionale

Osservare alcuni fenomeni fisici è un po' come provare a vedere in pieno giorno la luce delle stelle.

Sulla superficie della terra infatti siamo "accecati" dal cosiddetto *rumore di fondo*, che può essere anche milioni di volte più intenso del segnale che cerchiamo. Per questo motivo i ricercatori per fare i loro esperimenti colonizzano luoghi "estremi": si tratta di posti isolati e schermati, lontani da ogni possibile fonte di rumore di origine umana o naturale. Così per studiare i segnali dei neutrini, che si nascondono tra quelli ben più numerosi dovuti ai raggi cosmici, i fisici costruiscono rivelatori sotto enormi montagne, come il Gran Sasso o il Fréjus, o in profonde miniere come nel caso di Homestake nel Sud Dakota (Usa) o Kamioka in Giappone. Nei prossimi anni si spingeranno anche sotto le Ande, usando il tunnel che collegherà Cile e Argentina, e costruiranno un complesso di rivelatori sotterranei nella penisola del

Dapeng in Cina, a 55 chilometri da Hong Kong e a circa cinque chilometri da due centrali nucleari, per studiare i neutrini che questi potenti reattori producono costantemente.

Ancora più "estremi" sono i rivelatori per catturare i neutrini cosmici ultra-energetici installati a migliaia di metri di profondità negli abissi del Mar Mediterraneo (Km3net) e del grande lago Baikal in Siberia (Baikal Neutrino Telescope), o sotto i ghiacci del Polo Sud (IceCube). Ambienti inaccessibili all'uomo, in cui le strutture sono sottoposte a enormi pressioni e bassissime temperature e collegate a terra con particolari cavi contenenti conduttori e fibre ottiche (fig. c p. 17). Per osservare i fotoni gamma di altissima energia (di più di cento miliardi di elettronvolt) emessi dalle sorgenti cosmiche, invece, occorre costruire i rivelatori in altipiani desertici dove il cielo è terso per gran parte dell'anno, come

sul Vulcano Taburiente sull'isola La Palma nell'arcipelago delle Canarie (vd. p. 41), alle pendici del quale è installato il telescopio Magic, o come nei deserti dell'Australia, dell'Arizona e della Namibia, dove operano i telescopi Cangaroo, Veritas e Hess. Negli enormi e isolati spazi offerti dagli altipiani del Tibet e della pampa argentina, i fisici studiano i raggi cosmici di altissima energia con gli esperimenti Argo e Auger, quest'ultimo esteso quasi quanto la città di Parigi (vd. p. 11). A centinaia di chilometri di altitudine, infine, sofisticati esperimenti installati su satelliti (come Fermi, Agile e Pamela) o sulla Stazione Spaziale Internazionale (come l'esperimento Ams) misurano il flusso dei raggi cosmici "primari" e dei fotoni X e gamma, intercettandoli prima che interagiscano con l'atmosfera terrestre, in modo da mantenere "intatta" l'informazione sulla loro massa, carica ed energia. [Giorgio Riccobene]