

1978 - 1993



INVENTARIO

IGB-9526

COLLOCAZIONE

M1/ Fisica delle particelle

DESCRIZIONE

Lo strumento si presenta di forma semicilindrica; è posizionato con l'asse geometrico orizzontale e con la parte piatta in basso. E' appoggiato su un supporto appositamente realizzato per fini espositivi dotato di ruote per una più facile movimentazione. L'interno dello strumento si presenta all'apparenza cavo ma in realtà contiene una griglia di parecchie centinaia di sottili fili di rame che servivano come rivelatori del passaggio di particelle cariche. Sulla parte esterna dello strumento sono posizionati gli apparati elettronici per la lettura dei segnali derivanti dalle interazioni fra le particelle elementari usate negli esperimenti.

Questo strumento è solo una parte del rivelatore che costituiva il cuore centrale dell'esperimento UA1 (Underground Area, Experiment One) con il quale nel 1983, al CERN di Ginevra, venne scoperta la particella elementare denominata Z0 (Z apice 0) già prevista teoricamente ma mai osservata sperimentalmente prima di allora. La Z0 (Z apice 0), che tecnicamente è un bosone ovvero un mediatore di forza, è ritenuta dai fisici una delle particelle più importanti e la conferma della sua esistenza ha contribuito a verificare la correttezza delle attuali teorie sui componenti ultimi della materia e sulle forze che agiscono tra essi. Insieme al rivelatore UA2 - dalle funzioni analoghe ma progettualmente diverso dal primo - l'UA1 permise inoltre la scoperta delle particelle W+ (W apice +) e W- (W apice -), anch'esse cercate a lungo prima della loro individuazione. Grazie all'esperimento si è potuta dimostrare l'ipotesi secondo cui due forze fondamentali della natura, quella elettromagnetica e quella nucleare debole, sono in realtà due manifestazioni diverse di un'unica forza, detta elettrodebole. La scoperta consolida così l'idea che

tutte le forze non gravitazionali presenti in natura possano essere unificate secondo quella che è nota come Teoria della Grande Unificazione (GUT) secondo un processo simile a quello che nell'ottocento, grazie a James Clerk Maxwell, si ebbe con la teoria dell'elettricità e quella del magnetismo. L'importanza di tali scoperte fu tale che ai responsabili dell'esperimento, l'italiano Carlo Rubbia e l'olandese Simon van der Meer, venne assegnato solo un anno dopo (1984) il Premio Nobel per la Fisica. L'intera camera di rivelazione dell'UA1 (quella di cui lo strumento qui descritto è parte) aveva forma cilindrica, era lunga 5,8 metri e aveva un diametro di 2,3 metri. Come sempre accade nel caso della strumentazione per lo studio delle particelle elementari, l'apparato completo comprendeva anche una serie di strumenti ausiliari di grande complessità che rendevano lo strumento un oggetto dalle dimensioni imponenti e dal peso di circa 2000 tonnellate, all'epoca era il più grande del suo tipo (in gergo definito camera a deriva). Come in tutti i rivelatori di questa famiglia le particelle non venivano osservate direttamente. La loro presenza veniva invece dedotta osservando alcuni fenomeni correlati al loro passaggio come la ionizzazione degli atomi del gas con il quale venivano riempite le camere a vuoto presenti all'interno dello strumento. Gli elettroni che si sprigionavano venivano trasportati lungo un campo elettrico creato da fili di campo e collegati su fili di lettura. La disposizione geometrica di 17000 fili di campo e 6125 fili di direzione permetteva, grazie all'utilizzo di elaboratori elettronici di enorme potenza di calcolo, una rappresentazione grafica spettacolare degli eventi sia in 3 dimensioni che interattiva. Per poterle riconoscere con più facilità, le traiettorie delle particelle cariche venivano curvate utilizzando un campo magnetico di 0,7 Tesla (ovvero 10.000 volte più intenso di quello terrestre); ne veniva poi misurato il momento, il segno della carica elettrica e il tasso di dispersione di energia(dE/dx). I fasci di particelle venivano prodotti e accelerati all'interno di una apposita macchina denominata SPS (Super Proto Sincrotrone), un enorme anello di accumulazione lungo 6,9 km in grado di accelerare particelle (in genere protoni e elettroni con le rispettive antiparticelle) fino a 400 GeV di energia, ossia a velocità molto prossime a quelle della luce. SPS venne utilizzato inizialmente per fornire particelle veloci a un'altra grande macchina sviluppata dal CERN, il LEP (Large Electron-Positron Collider), ma venne poi dedicato interamente all'esperimento UA1. Oggi SPS viene usato come generatore di fasci protoni-antiprotoni all'interno dell'esperimento LHC costituendone a tutti gli effetti una parte essenziale. Anche in questo caso le scoperte che SPS sta permettendo di effettuare sono di straordinario valore scientifico (Bosone di Higgs). Alla realizzazione dell'UA1 hanno collaborato più di 100 fisici di undici istituzioni diverse. L'esperimento è rimasto operativo dal 1981 al 1993.

DEFINIZIONE	rivelatore di particelle
MISURE	altezza: 115cm; larghezza: 230cm; lunghezza: 290cm
MATERIALI	metallo; alluminio; rame; plexiglass
ACQUISIZIONE	Centro Europeo Ricerche Nucleari (CERN) (2003)
SETTORE	Strumentazione tecnico scientifica
TIPOLOGIA	rivelatore
SCHEDA ICCD	PST

