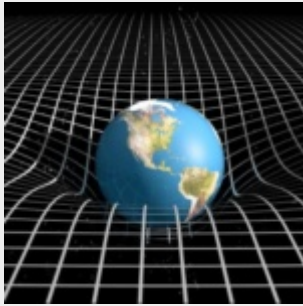


# Che fine ha fatto l' Antimateria ?



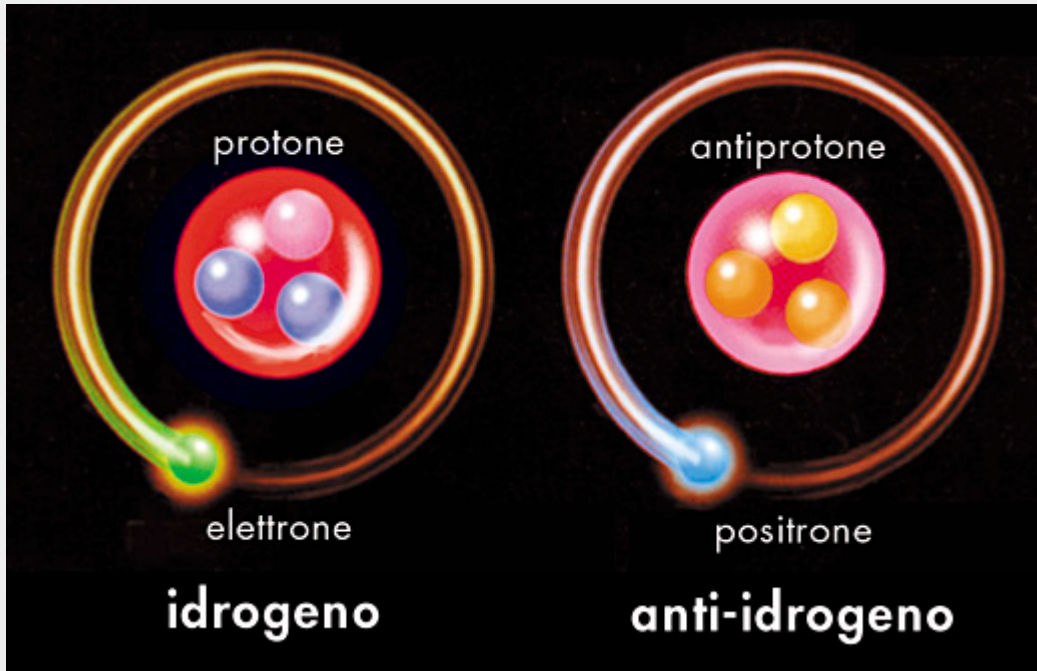
di Roberto Dominici

In fisica, l'antimateria è la materia costituita da antiparticelle, corrispondenti per massa alle particelle della materia ordinaria, ma aventi alcuni numeri quantici, come ad esempio la carica elettrica, di segno opposto. Le leggi che governano le combinazioni di antiparticelle a formare gli **antielementi** (o **antiatomi**) e le **antimolecole** sono simmetriche a quelle che governano la materia.

La prima serie di ipotesi dell'esistenza dell'antimateria fu posta nel 1928 ad opera del fisico **Paul Dirac**, che dedusse l'esistenza dell'antiparticella dell'elettrone, dotata di carica elettrica positiva (+1) uguale ed opposta all'elettrone e avente la sua stessa massa. Nel 1932 **Carl David Anderson** diede la conferma sperimentale dell'esistenza dell'antielettrone e lo chiamò positrone, contrazione di "positive electron" **Charles Janet** nel 1929 immaginò addirittura una tavola periodica degli elementi costituita di antimateria.

Quando una particella e un'antiparticella vengono a contatto si assiste al fenomeno dell'annichilazione, ovvero si ha la trasformazione della materia coinvolta in radiazione elettromagnetica sotto forma di fotoni ad alta energia (raggi gamma), oppure le particelle coinvolte si trasformano in altre coppie di particelle-antiparticelle, in ogni caso tali che la somma dell'energia totale, precedente e seguente l'evento, rimanga costante in accordo al principio di conservazione della massa-energia. Sebbene si ritenga che in origine materia e antimateria si equivalessero, **nell'universo attuale l'antimateria è rilevabile in quantità esigua**, di cui una parte prodotta dagli esperimenti, in tempi brevissimi annichilata dalla materia.

Secondo la teoria del **Big Bang**, nell'universo iniziale materia e antimateria sarebbero dovute essere presenti in proporzioni uguali e di conseguenza avrebbero dovuto dare luogo ad un immediato processo di annichilazione che avrebbe fatto scomparire l'intero universo neoformato.



Poiché questo non

corrisponde alla realtà che osserviamo, si ritiene che un leggero squilibrio in favore della materia (noto come violazione della simmetria CP) abbia fatto sì che quest'ultima non venisse completamente annichilata, rendendo possibile la formazione dell'universo in cui viviamo attraverso il processo della bariogenesi, che diede luogo alla formazione di barioni (che appartengono alla famiglia degli adroni gruppo di particelle subatomiche composte costituite da tre quark (come protoni e neutroni), nel periodo immediatamente successivo all'inflazione cosmica, cioè la fase in cui l'universo, nei primi istanti dopo il Big Bang, ha attraversato una fase di espansione estremamente rapida, dovuta a una grande pressione negativa. Nuovi e più dettagliati sviluppi su questi aspetti, che coinvolgono le alte energie in gioco nei primi istanti dell'universo primordiale, sono attesi dagli esperimenti programmati al Large Hadron Collider (LHC) del CERN di Ginevra.



Una particella e la sua antiparticella si incontrano, si annichilano in energia pura. Questa energia può dar vita a particelle, prive di carica, mediatrici di forza, come fotoni, bosoni Z, o gluoni.

La ragione che ha portato alla prevalenza della materia è oggetto di attivo studio. L'antimateria prodotta naturalmente in piccolissimi quantitativi nei processi astronomici più energetici, (i "raggi cosmici" che giungono in ogni istante anche sulla Terra) o prodotta nei laboratori di fisica delle particelle presenti sul nostro pianeta ha vita breve e non può essere immagazzinata per tempi significativi, in quanto si annichilisce al primo contatto con la materia. Questo processo accade in ogni istante quando

l'antimateria proveniente dai raggi cosmici collide con le molecole dell'atmosfera terrestre. Il processo in questione ha una efficienza del 100% e libera fotoni di altissima energia, cioè Raggi Gamma, confermando l'equazione di equivalenza della **Relatività Ristretta di Einstein** tra massa ed energia. L'antimateria ha anche un'applicazione tecnologica: la tomografia a emissione di positroni, o PET, uno strumento di diagnostica medica che utilizza l'emissione di positroni di una sostanza a rapido decadimento introdotta nell'organismo per evidenziare la presenza di tumori, la cui superiore attività metabolica rispetto ai tessuti normali determina più numerosi processi di annichilazione, con conseguente maggiore liberazione di energia evidenziata da un apparecchio rivelatore. La PET può essere associata a un'indagine TAC (PET-TC), ottenendo contemporaneamente informazioni metabolico-funzionali e morfologiche.