

Alpinisti attenti agli zaini danneggiano le spalle



In coincidenza con il grande esodo estivo, anche le più importanti riviste mediche del mondo si occupano delle vacanze. È il caso del *New England Journal of Medicine*, che mette in guardia gli alpinisti o, meglio, i trekkinisti. Un ventiseienne di New York è infatti tornato da una gita in montagna con un braccio quasi paralizzato, pur non avendo subito alcun trauma. Un'attenta ricostruzione della sua giornata ha però permesso di svelare il mistero: il giovanotto ha iniziato a lamentarsi del disturbo dopo avere iniziato la discesa, fatta con uno zaino pesantissimo e non legato in vita. La causa di tutto era proprio lo zaino che premeva in maniera anomala con una delle cinghie sul plesso brachiale del ragazzo, fino a provocare una vera e propria paralisi del braccio, fortunatamente regredita in pochi giorni. Il consiglio dato da Patrick Rosario, il medico del Bronx Lebanon Hospital che ha diagnosticato il caso, ai trekkinisti è di preparare il proprio zaino con attenzione, ponendo gli oggetti più pesanti in alto e tenendo il sacco il più possibile aderente al corpo, per evitare continui microtraumi sulle spalle. (*New England Journal of Medicine* 1990).

Anabolizzanti: i culturisti li usano sapendo che sono dannosi

I culturisti conoscono molto bene gli effetti collaterali degli anabolizzanti: ma non vogliono rinunciare. È questa la conclusione di un'approfondita inchiesta condotta a Malmoe, in Svezia, in un centro per body building. M. Loindstroom e i suoi collaboratori del General Hospital hanno distribuito a 138 atleti un questionario non solo per valutare l'incidenza dell'uso di sostanze proibite, ma anche per studiare la frequenza degli effetti collaterali e la loro conoscenza da parte dei culturisti. Poco meno della metà degli intervistati ha ammesso di aver fatto uso di anabolizzanti per almeno due anni, e di farne tuttora uso. Occorre però una distinzione: tra coloro che praticano questo sport a livello agonistico, la percentuale di uso sale addirittura al 75 per cento, mentre scende al 25 per cento tra coloro che praticano body building a livello amatoriale. In entrambi i casi, comunque, gli atleti hanno dimostrato di conoscere bene gli effetti collaterali del trattamento (da problemi pressori ad alterazioni della potenza sessuale) ma hanno anche affermato di voler continuare a prendere gli anabolizzanti visti gli ottimi risultati che hanno ottenuto con il loro utilizzo. (*Journal of Internal Medicine* 1990).

Rinunciare al caffè può causare cefalee

Che il caffè fosse un buon antidoto contro il mal di testa era cosa nota, nessuno però finora sapeva che l'astinenza da caffeina può provocare gravi crisi di cefalea. A metterlo in guardia è Martin Katan, dell'Università di Nijmegen, il quale ha «obbligato» 45 volontari (amanti abituali della tazzina) a bere per oltre un mese cinque caffè decalifornati. Ebbene, il passaggio dalla prima alla seconda fase dello studio ha coinciso con due eventi caratteristici. Il primo atteso, e cioè che bevendo il decaffeinato i soggetti riuscivano a dormire meglio; il secondo sorprendente: al cambio di bevanda, infatti, quasi la metà dei soggetti si sono lamentati con una dolorosa cefalea, durata per due o tre giorni. Secondo Katan, tale mal di testa è dovuto all'improvvisa astinenza da caffeina, in soggetti usuali consumatori di caffè. (*British Medical Journal* 1990).

Stati Uniti: suggestione di massa fra i bambini

Si chiama malattia sociogenica di massa e si sta manifestando con piccole epidemie negli Stati Uniti. L'ultimo episodio è stato descritto dal Cdc di Atlanta, l'organismo preposto alla sorveglianza delle malattie negli Stati Uniti. Ne sono stati colpiti 63 bambini ospitati in una colonia estiva. A metà del pranzo, una bambina ha cominciato a lamentarsi che il gusto aveva un sapore pessimo, e in breve ha vomitato il pasto. Subito altri bambini hanno iniziato a lamentare nausea e vomito, tanto che i tutori hanno cominciato a dire ai bambini che il cibo probabilmente era intossicato. A quel punto è accaduto il finimondo, dei 150 bambini presenti, una sessantina sono stati male, mostrando importanti sintomi gastroenterici. Condotti nel vicino ospedale sono stati tutti visitati e rimandati a casa. L'analisi accurata dei cibi, del personale della mensa e dell'industria che aveva fornito gli alimenti non ha mostrato alcuna alterazione: non erano presenti batteri, né tossine che potessero spiegare l'intossicazione. Escluse tutte le cause, gli esperti di Bethesda hanno pertanto posto la diagnosi di malattia sociogenica di massa, in cui basta che una persona sia male e trasmetta questa sensazione come provocata dall'ambiente che le restanti persone, suggestionate, provano gli stessi sintomi. (*Morbidity and Mortality Weekly Report* 1990).

PIETRO ORI

Intervista al premio Nobel Carlo Rubbia: c'è un'evoluzione delle alleanze nel campo della fisica. I nuovi rapporti della ricerca europea con i paesi dell'Est

«Scienza, casa comune»

Ad un anno dai primi esperimenti del Lep, l'acceleratore di particelle, il bilancio dell'attività del Cern è decisamente positivo. La più grande macchina costruita dall'uomo potrà aiutarci a comprendere meglio l'Universo. Nonostante gli Stati Uniti cerchino di eguagliare i risultati ottenuti a Ginevra, l'Europa ha dimostrato di avere maggiore esperienza, anche grazie ad una ritrovata collaborazione con l'Est.

PIETRO GRECO

GINEVRA. Il passato è solo un pretesto per parlare del futuro. Della scienza, che ancora una volta anticipa la politica, accingendosi a costruire la grande casa comune europea dei fisici delle particelle. Della strategia a «strappi» degli americani, inseguiti dall'ossessione di non essere più «number one», i primi. Carlo Rubbia ha un'aria rilassata. Soddisfatto e somnolento. Tipica di chi sente di non aver bisogno di gridare per proclamarsi vincitore. I risultati sono lì, tangibili, a dimostrare il suo trionfo. Sono trascorsi solo 18 mesi da quando ha assunto la direzione generale del Cern, il Centro europeo di ricerca nucleare. È passato appena un anno da quando (14 luglio) il primo fascio di protoni ha cominciato a girare sempre più veloce lungo l'anello di 27 chilometri di diametro della più grande macchina mai costruita dall'uomo, il Lep. Un mese dopo il primo «evento»: un elettrone e un positrone si annichilano e, con l'energia liberata, «creano» la prima particella Z. Cost'è la «Z factory», la fabbrica di bosoni Z, inizia la sua produzione. In ottobre, sulla scorta di 10 mila eventi, ecco l'annuncio dei primi solidi risultati scientifici, che confermano il «Modello Standard». A poco è valsa la turbolenza degli scienziati di Stanford, che hanno pensato di annunciare il giorno prima il medesimo risultato. Le noci nel loro sacco sono troppo poche per far rumore. Il loro acceleratore è insufficiente per essere statisticamente utile. Il Cern conquista la palma di primo

centro al mondo di fisica delle particelle. Loro fanno una figuraccia. Poi il novembre del gran gala: l'inaugurazione ufficiale del Lep. Presenti, tra gli altri, François Mitterrand e Carlo di Svezia. Intanto la macchina continua la produzione industriale di bosoni Z. Ai primi di agosto a Singapore gli uomini del Cern annunceranno nuovi successi alla comunità scientifica internazionale.

Professor Rubbia, possiamo tentare un bilancio ad un anno dai primi esperimenti del Lep?

Una delle fondazioni della fisica moderna è la teoria nota come «Modello Standard» che permette di derivare da principi generali di simmetria tanto i fenomeni elettrodeboli che la cosiddetta cromodinamica quantistica, e cioè le forze nucleari. È veramente un enorme passo in avanti il fatto che per la prima volta siamo oggi capaci di descrivere in maniera a priori esatta i fenomeni naturali alla scala dell'infinitesimo piccolo.

Una prima, fondamentale verifica di questa teoria è stata fatta qui al Cern nel 1983 con la scoperta del bosone Z e dei due bosoni W, appunto predetti da tale teoria. Studiando meglio tali bosoni e i loro prodotti di decadimento è possibile consolidare in maniera definitiva o falsificare tale teoria. Lep, una vera «fabbrica di bosoni Z», è quindi la macchina ideale per un tale programma. Prima di Lep si conoscevano poche centinaia di eventi con tali particelle. Nei primi tre me-

si di vita, il Lep ha prodotto alcune migliaia di Z. Oggi sono già 200 mila e speriamo che entro la fine dell'anno esse saranno circa un milione. Possiamo già dire che, dalle analisi effettuate, il «Modello Standard» ne esce enormemente consolidato. I risultati sono in perfetto accordo con le previsioni della teoria. In breve, con Lep siamo in grado di mettere la parola «precisione» accanto alle verifiche che sono alla base del «Modello Standard». Lep è dunque una macchina «definitiva»: si potrebbe dire che dove passa non c'è più bisogno di toccare nulla.

Inoltre, Lep ha prodotto un altro risultato anch'esso di estrema importanza. Come sapete esistono diverse «famiglie» di particelle elementari. La prima famiglia, la più nota, comprende ad esempio l'elettrone, il neutrino corrispondente e due quarks, chiamati «up» (up) e «down» (down), che servono a costruire i protoni ed i neutroni e quindi, con essi, la materia. I fisici sono rimasti sorpresi e, diciamo pure, confusi, quando hanno scoperto l'esistenza di due altre «famiglie» di particelle, in un certo senso delle copie della prima. Da qui è nato l'estremo interesse di sapere quante di tali copie o famiglie sono possibili in natura. La risposta, chiara e definitiva, è venuta dal Lep: le famiglie di quark e leptoni sono solo tre, e cioè quelle già conosciute. È questo un risultato di immenso valore concettuale, di importanza cruciale per comprendere, ad esempio, l'evoluzione dell'universo nei primi istanti della sua formazione.

Abbiamo inoltre posto un limite alla massa del cosiddetto bosone di Higgs e a quella di altre particelle. Sono tutti risultati davvero importanti, che incominciano a piovare solo pochi mesi dall'inizio dell'utilizzazione di questo grande strumento di ricerca.

Eppure solo qualche giorno fa su «Science» un fisico americano sembrava quasi sottovalutare i risultati dell'europeo Lep, sostenendo che comunque il futuro è degli acceleratori lineari, come il californiano SLC.

Direi, caro amico, che questo episodio mostra una volta di più la saggezza delle storie di Esopo o di La Fontaine se preferisce. Prendiamo ad esempio la favola della volpe e dell'uva. Credo che nulla riesca a rappresentare meglio il mio pensiero, sull'argomento. Vede, i nostri colleghi dall'altra parte dell'Atlantico sono oggi piuttosto tristi, perché si ritrovano senza uno strumento di capacità confrontabili al Lep e quindi hanno un naturale e perfettamente comprensibile bisogno di riconfrontarsi. A mio parere, con queste osservazioni essi non intendono tanto attaccare il Cern, che rispettiamo e utilizziamo assieme, in cambio, l'Europa dovrebbe prendere la responsabilità di mettere a disposizione della comunità mondiale l'Lhc, acceleratore circolare di protoni già esistente nel tunnel del Lep, un tipo di macchina per la quale abbiamo dimostrato di avere le maggiori esperienze. Sembra che l'agguato si faccia esattamente il contrario: in una politica di inasprimento dell'Europa, piuttosto che tirare avanti per la strada che è la loro.

È vero che gli americani hanno chiesto l'aiuto tecnico del Cern per costruire Ssc?

Sì? È vero e mi sembra per loro inevitabile, alla luce delle conoscenze che abbiamo acquisito nel campo dei «Colliders». Ad esempio, il presidente del Comitato tecnico consultivo per la costruzione di Ssc è uno scienziato del Cern. Altri scienziati del Cern, come gli italiani Di Lella e Allarè, sono membri del Comitato per i programmi scientifici. Il Cern fa da «consultant» al massimo livello, vorrei dire da fratello maggiore all'Ssc. Possiamo dire che senza il know-how del Cern il progetto Usa andrebbe avanti molto difficilmente. Il nostro è un atteggiamento aperto. Comunque, sono abbastanza d'accordo con lei: è un po' paradossale che gli americani vengano a cercare proprio a casa nostra le conoscenze necessarie per costruire uno strumento con cui intendono darci una botta in testa. Non ha tuttavia un elemento di veramente preoccupante: sono infatti convinto che essi hanno scarsissima possibilità di arrivare prima del nostro Lhc.



Sta figurando una sorta di divisione internazionale dei compiti nella fisica delle alte energie?

Non è una divisione a priori. È una divisione che emerge a posteriori, dalla logica delle cose. Sic è costato 10 anni di vita al laboratorio, ha accumulato un numero enorme di esperienze ed ha prodotto un prototipo di macchina che, bene o male, funziona. Anche se non competitiva con il Lep, è certamente il prototipo di una linea che in futuro porterà a macchine più grandi e potrà permettere notevoli successi. Sarebbe logico che gli americani non buttassero via tante risorse umane e intellettuali per l'Ssc, una macchina incredibilmente costosa e basata su principi che abbiamo sviluppato noi e su cui hanno quindi meno esperienza. Quello di Ssc è un problema molto complesso, pieno di ramificazioni.

Perché dunque rischiano tanto, pur sapendo che arriveranno dopo?

È chiaro che non sono dello stesso parere e che se scendono per così dire nell'arena è per vincere. Fa parte della tradizione che è la loro: mai lasciare ad altri il primato in un settore considerato strategico. E per ottenere un successo, la tecnica dei soldi sonanti: l'Ssc costerà all'incirca 10 volte quello che noi abbiamo a disposizione per Lhc. Per fortuna, nella scienza i soldi non sono tutto: come già detto noi abbiamo un tale bagaglio di conoscenze che pensiamo di poter sostenere con successo il confronto con il progetto americano. Il nostro vantaggio tecnologico si tradurrà in un programma più rapido e quindi vincente.

Parliamo allora di Lhc e dei programmi del Cern. Lei accennava ad una forte collaborazione con l'Urss. Aggiunga ad una integrazione. Come si attuerà?

Senza fare troppo chiasso, siamo molto avanti nell'apertura e collaborazione con l'Est europeo. Quel 20% del costo di Lhc che pensiamo sia doveroso cercare al di fuori dei 15 Stati membri del Cern, c'è oggi interamente offerto dall'Urss e dai paesi dell'Est. Il Cern ha mantenuto, direi da sempre, degli ottimi rapporti con gli scienziati sovietici, persino durante i periodi più bui della guerra fredda. Circa 200 scienziati sovietici lavorano oggi al Cern. Si aprono, con le linee della guerra fredda, prospettive nuove e la nostra collaborazione non può divenire ancora più integrata. Abbiamo stilato un piano di messa in comune delle risorse scientifiche. Ad esempio, il Cern è pronto a rinunciare ad un programma parallelo a quello dell'acceleratore sovietico a target fisso Unk. Aiuteremo i sovietici a costruire Unk, forti dell'esperienza maturata nel costruire il nostro Lep. In cambio, 100 o 150 nostri scienziati andranno in Urss per utilizzare la loro macchina. D'altra parte i sovietici sono disposti a rinunciare al loro programma già previsto e parallelo ad Lhc, tenendo conto della possibilità che è loro offerta di lavorare con noi. Prevediamo che l'Lhc potrà ospitare circa 300 scienziati sovietici che contribuiranno con l'equivalente di 200 miliardi di lire in materiali. Molte industrie sovietiche una volta impegnate nel settore bellico e che ora si stanno riconvertendo, hanno espresso un vivo interesse a produrre materiale scientifico per il Cern. Abbiamo già raggiunto un accordo di principio con l'Accademia delle Scienze dell'Urss e speriamo che esso sarà presto ratificato da un protocollo a livello di governo. Nel procedere secondo questa linea abbiamo ricevuto l'incoraggiamento e l'autorizzazione dei 15 Stati membri del Cern. Siamo costruendo l'autentica «casa comune europea» dei fisici delle particelle!

LE FORZE E I BOSONI

Forza	Bosone intermedio	Massa
Elettromagnetica	fotone	no
Interazione debole	Z, W ⁺ W ⁻	sì
Interazione forte	gluone	sì
Gravità	gravitone	no

In natura vi sono quattro forze fondamentali: l'elettromagnetismo, l'interazione debole, l'interazione forte e la gravità. E due classi di particelle: i fermioni e i bosoni. I fermioni hanno spin semi-intero. I bosoni invece hanno spin intero. Lo spin è una proprietà delle particelle quantistiche che, facendo inorridire qualche scienziato, possiamo raffigurarci nel nostro piccolo mondo tridimensionale come il senso di rotazione, orario o antiorario, di una particella sferica intorno al proprio asse. È grazie al loro particolare spin che i fermioni riescono a costruire l'edificio portante della materia. Mentre ad alcuni tra i bosoni è affidato il compito di «trasportare» le interazioni da un fermione all'altro. Il fotone, particella priva di massa e che viaggia «per definizione» alla velocità della luce, trasporta la forza di attrazione o di repulsione elettromagnetica tra due fermioni dotati di carica elettrica. I bosoni Z, W⁺ e W⁻, dotati di massa, mediano l'interazione debole che è responsabile di alcuni processi fisici come il decadimento radioattivo di un nucleo atomico. I gluoni, dotati di massa, trasportano l'interazione forte, quella che consente la formazione di nuclei atomici. Infine lo scambio di gravitoni, particelle senza massa, determina l'attrazione gravitazionale tra due particelle.

Le particelle «sentono» la forza elettromagnetica e la gravità a distanza, perché i bosoni che mediano le due interazioni sono privi di massa e viaggiano alla velocità della luce. L'interazione debole e quella forte hanno un piccolissimo raggio d'azione, perché i rispettivi bosoni che le mediano sono dotati di massa.

LE FAMIGLIE DI FERMIONI

Carica elettrica	Quark	Leptoni
	2/3 -1/3	-1 0
Famiglia 1	u d	elettrone neutrino e
Famiglia 2	c s	muone neutrino mu
Famiglia 3	t b	tau neutrino tau

I fermioni si dividono in famiglie. Ciascuna costituita da due quark e due leptoni. Nel nostro mondo non esistono quark liberi, perché queste particelle si attraggono l'uno l'altro con una strana forza, che cresce con la distanza. Una specie di elastico li obbliga a stare sempre riuniti e a formare decine di particelle composte: gli adroni. I quark u (up) e d (down) della Famiglia 1 formano, per esempio, i protoni e i neutroni, costituenti fondamentali del nucleo atomico. Del quark t (famiglia 3) non c'è ancora evidenza sperimentale.

Meno complesso è il mondo dei leptoni, formato da elettroni, muoni e particelle tau, a ciascuna delle quali è associato un diverso tipo di neutrino.



Carlo Rubbia: in alto, collisione tra ioni

Pensi che Gorbaciov ha ricevuto 5 miliardi di marchi dalla Germania come contributo per sostenere la perestrojka e per ottenere la via libera all'unificazione. L'amministrazione Usa ha richiesto e spera di raccogliere 2 miliardi di dollari come contributo internazionale all'Ssc. Dubito che gli Europei concedano risorse dello stesso ordine di grandezza che hanno messo in campo per salvare l'economia del più vasto paese del mondo per un'esperienza scientifica che di fatto non è che un duplicato di quello che si fa già in Europa con somme ben inferiori.

Pensi che quei soldi glieli farà il Giappone?

Non lo so. Certo stiamo assistendo ad un'evoluzione delle