



- Notizie dall'INFN
- Conferenze Workshops
- L'angolo Matlab: funzioni aritmetiche II
- Fisica in Argentina (M.B.)
- Amarcord: SNFT2004
- Quiz
- Seminario Teorico
- Nel prossimo numero

Notizie dall'INFN

Prima pagina INFN: <http://www.infn.it/comunicati/>

Sezione di Milano Bicocca: <http://www.mib.infn.it/>, <http://www.pr.infn.it/>

Conferenze Workshops

Physics at TeV Colliders

Les Houches, 11-29 June 2007

<http://lappweb.in2p3.fr/conferences/LesHouches/Houches2007>



<http://isapp07.in2p3.fr/program.html>

Seillac è nella regione della Loire, il castello di Chambord è a pochi km.

Vedere: http://en.wikipedia.org/wiki/Château_de_Chambord



L'angolo Matlab: funzioni aritmetiche II (e.o)



Avevo promesso di spiegare la formula un pò misteriosa

$$(\tau f)(T) = \sum_{Y \supseteq T} f(Y)$$

che insieme con la sua inversa

$$(\tau^{-1} f)(T) = \sum_{Y \supseteq T} (-1)^{|Y-T|} f(Y)$$

rappresenta la formulazione algebrica di quello che è noto come “principio di inclusione-esclusione”, che si presenta in molte situazioni diverse in matematica (teoria degli insiemi, teoria della misura e probabilità, teoria analitica dei numeri, addirittura in geometria algebrica). Ridotto all’osso il principio enuncia una semi-ovvietà: se A, B, C sono tutti i sottoinsiemi di un set X che soddisfano un determinato requisito \mathcal{R} , allora il numero di elementi dell’insieme che soddisfa \mathcal{R} è dato da $|A|+|B|+|C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|$. La cosa si generalizza a un numero qualunque di sottoinsiemi e si può facilmente interpretare in termini di misura di probabilità: se A, B, C, \dots sono eventi con probabilità $\mathbb{P}(A), \mathbb{P}(B), \mathbb{P}(C)$, qual’è la probabilità di $A \cup B \cup C$? La formula è la stessa. L’esempio classico, ripetuto in tutti i libri di testo, è dato dal conteggio di permutazioni su N oggetti caratterizzate dal fatto che nessun oggetto sia lasciato al suo posto (il problema dei “derangements”). Il problema si risolve facilmente contando i sottogruppi di permutazioni che lasciano fisso un qualunque oggetto e applicando la formula Inc/Exc:

$$\mathcal{S}_i = \{\pi \in S_N \mid \pi(i) = i\}$$

Il numero di permutazioni che non lascia nessun oggetto fisso è dato allora da

$$n! - \sum_i (n-1)! + \sum_{i < j} (n-2)! + \dots$$

Il che porta alla formula finale

$$\mathbb{D} = n! \sum_{k=0}^n (-1)^k / k!$$

Un’altra applicazione immediata del principio è data dal calcolo della funzione $\varphi(n)$ di Euler (il numero di interi minori di n). Siano p, q, r, \dots, i divisori primi di n ; il numero di interi compresi tra 1 ed n divisibili per p è n/p , etc. Quindi il numero di interi divisibili per qualche divisore primo di n è secondo la formula incl/excl

GRUPPO COLLEGATO DI PARMA

$$\sum_i \frac{n}{p_i} - \sum_{i < j} \frac{n}{p_i p_j} + \sum_{i < j < k} \frac{n}{p_i p_j p_k} + \dots = n - n \prod_i (1 - 1/p_i)$$

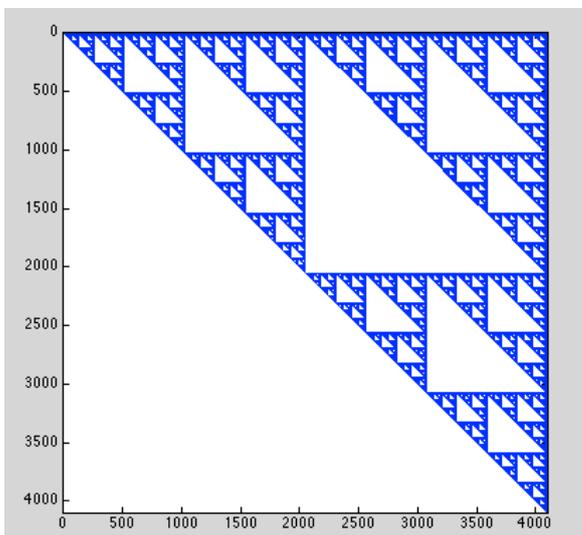
e quindi $\varphi(n)$ è data dal termine $n \prod (1 - 1/p)$.

Veniamo ora alla formula cui si accenna all'inizio. Si tratta di una somma estesa a tutti i sottoinsiemi Y che contengono un dato sottoinsieme T . La funzione f è definita su tutti i sottoinsiemi. Un esempio semplice: $X = \{a, b, c\}$. Tutti i sottoinsiemi sono $\{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\} = X\}$.

Quindi se ad es. $F(Y) = |Y|$ (il numero di elementi del sottoinsieme), allora

$(\tau f)(\{a\}) = f(\{a\}) + f(\{a, b\}) + f(\{a, c\}) + f(\{a, b, c\}) = 8$ e analogamente per tutti gli altri sottoinsiemi. Ovviamente possiamo numerare i sottoinsiemi con un numero intero compreso tra 0 e 7, secondo il codice binario: $000 \rightarrow \emptyset, 001 \rightarrow \{a\}, 010 \rightarrow \{b\}, 100 \rightarrow \{c\}, 011 \rightarrow \{a, b\}, 101 \rightarrow \{a, c\}, 110 \rightarrow \{b, c\}, 111 \rightarrow X$

ed tradurre la trasformata τf in termini numerici. Questo è realizzato nel codice Matlab "inlexcl.m". La trasformazione è individuata da una matrice M che rappresenta l'inclusione del sottoinsieme corrispondente all'indice di riga nel sottoinsieme corrispondente all'indice di colonna. M si presenta così (per i 4096 sottoinsiemi di $X = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$):



```

function [F,M]=inlexcl(f,N,mode)
% Dual inclusion-exclusion transform F(T)=sum_{Y<=T} f(Y), Usage:
% [F,M]=inlexcl2(f,N,mode) f is vector of dimension 2^N; it contains
% the value of f on all subsets, mode=-1 gives the inverse
% transformation
if nargin<3
    mode=1;
end

if(length(f)~=2^N)
    try
        f=f(1:2^N);
    catch
        error('dimension mismatch, check f and N')
        rethrow(lasterror)
    end
end

n=0:2^N-1; % all subsets of 1:N
nsq=ones(length(n),1)*n;
M=sparse(bitand(nsq,nsq')==nsq'); % Inclusion lookup table

if mode==1
    F=f*M; % direct transform
else
    F=f*inv(double(M));
end
    
```

La trasformazione inversa è ottenuta inserendo il segno alternato (ma si calcola più facilmente con la routine "inv"). Si può anche considerare la trasformazione "duale"

$$(\tau f)(T) = \sum_{Y \subseteq T} f(Y)$$

la cui implementazione in Matlab è lasciata al lettore. Il libro di Stanley è molto ricco di esempi di applicazioni di questa formula e della sua generalizzazione agli “insiemi parzialmente ordinati” su cui si può definire la trasformata di Moebius che generalizza quella classica sugli interi (v. Parte I). Naturalmente la formula per τ non è di grande utilità pratica se utilizzata attraverso il codice illustrato prima. Non si va oltre 12 o 13 elementi per X in quanto il codice usa una matrice delle dimensioni $2^n \times 2^n$. La forma duale è più promettente in quanto la somma è limitata alla dimensione di T , ma in ogni caso un approccio diverso è da individuare per evitare la costruzione dell'intera matrice M . Non conosco la soluzione, una sorta di fast-incl/excl transform. Qualcuno tra i lettori ha qualche suggerimento? Si può scommettere tranquillamente che questo capitolo della Matematica sarà presto sfruttato in qualche applicazione di Fisica Teorica.

Bibliografia:

G. H. Hardy e E.M. Wright, *The Theory of Numbers*, Oxford, 1954

R. Stanley, *Enumerative Combinatorics*, Vol.I, Cambridge, 1997

Fisica in Argentina,

di Marisa Bonini

Nel numero scorso del bollettino vi è stato promesso un articolo sulla fisica in Argentina. Anche se mi sono fermata per più di un mese presso lo IAFE di Buenos Aires non credo di essere in grado di fare un resoconto esauriente sull'argomento. Posso invece cercare di raccontare l'attività di ricerca di alcuni gruppi e i motivi che mi legano a loro.

Innanzitutto lo IAFE (Instituto de Astronomía y Física del Espacio, foto in prima pagina), che è un istituto del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), l'analogo argentino del CNR italiano. In questo istituto vi è il gruppo di 'Relativistic Quantum Theories and Gravitation' la cui attività di ricerca va dalla cosmologia, alla teoria dei campi, alle teorie di stringa. <http://www.iafe.uba.ar/>.

Qui lavora Carmen Alicia Nuñez, con cui ho collaborato in passato, quando ero studente di Phd alla SISSA. Carmen all'epoca era post-doc all'ICTP. Con lei e un altro fisico argentino, Gerardo Aldazabal, ho lavorato alla teoria delle stringhe, nella cosiddetta seconda era. Quelli erano anni terribili per l'Argentina, anche se il periodo più buio era passato, e molti giovani argentini cercavano all'estero un futuro.

Negli anni la situazione economica (ma non solo) è decisamente migliorata e, a partire dagli anni novanta, molti di loro sono rientrati e hanno cercato di rimettere in piedi la ricerca in quel paese. L'Argentina è poi passata attraverso altre crisi (tra cui quella del 2003, i cui echi sono arrivati anche alle famiglie italiane...), ma ora la situazione economica è decisamente migliorata e, con essa, anche l'attenzione del governo verso la ricerca e l'università. Ad esempio, durante il mio ultimo soggiorno ho appreso che negli ultimi anni il numero di borse di studio per dottorato e post dottorato, è decisamente aumentato così come le posizioni iniziali della carriera universitaria e di ricerca. Contemporaneamente, si è creata nell'America latina una rete di collaborazioni, fatta di programmi di scambio di giovani ricercatori e di scuole per i dottorandi. Un esempio è la LASS-07 (The Latin American String-School) che si sta tenendo in questi giorni (8-25 gennaio) presso il Centro Atómico di Bariloche e il cui scopo è introdurre gli studenti di Phd dei vari paesi dell'America latina alla teoria delle stringhe. I partecipanti sono un centinaio, un numero paragonabile credo a quello



GRUPPO COLLEGATO DI PARMA

della scuola del network europeo di stringhe. La scuola è alla sua quarta edizione (le precedenti si sono tenute in Cuba (1998), México (2000) e Brasile (2003). Tra gli speakers vi sono Berkovits, Font, Marchesano, Narain, Carlos Núñez, Ortín, Quevedo, Randjbar Daemi, Theisen, Thompson, Tong, Uranga. Per informazioni su argomenti e, soprattutto, le note delle lezioni, vi consiglio di guardare alla pagina web della scuola:

<http://cabtep5.cnea.gov.ar/workshops/lass07/> . Carmen ha organizzato, con Gerardo Aldazabal, questa scuola e così durante la mia visita mi sono resa conto dell'importanza che rivestono eventi di questo tipo (tra l'altro è così che ho conosciuto il café Clasica y Moderna, in cui un giornalista del Clarins ha intervistato il comitato organizzatore, un café, che è anche libreria e posto dove si fa musica, che, se vi capita, vi consiglio di visitare...)



Un'altra attività è strings@ar, una rete di ricercatori argentini che lavorano nelle teorie di stringa e teorie di gravità che si incontrano regolarmente (4-5 volte all'anno), organizzando una giornata di discussione e seminari. Gli incontri si tengono alternativamente allo IAFE e a La Plata e sono organizzati da José Edelstein (che attualmente sta a Santiago de Compostela, ma torna spesso in Argentina), Carmen Núñez e Martin Schvellinger (che sta a Oxford). Durante il mio soggiorno si è tenuto un incontro a La Plata, a cui ho partecipato. Anche questa mi pare un'idea che sarebbe utile copiare...



<http://www.fisica.unlp.edu.ar/strings/>

Nel 2006 a Buenos Aires è stato inaugurato un nuovo centro di fisica teorica che non ho avuto l'opportunità di visitare questa volta ma che mi riprometto di fare di futuro. Si tratta del South American Center for Physics and Mathematics, che a quanto ho capito prende a modello il Kvali Institute di Santa Barbara (un altro...). E' appena partito e le attività sono ancora poche ma sarà i progetti sono ambiziosi. Il responsabile è Fidel Schaposnik dell'Università di La Plata, e maggiori informazioni le trovate al seguente indirizzo:

<http://163.10.1.179/CEFIMAS>

Vi sono molte altri argomenti di ricerca di cui non ho parlato, ma che sicuramente sono oggetto di attività di indagine da parte dei fisici argentini. Tra queste sicuramente vi è una cospicua attività nell'ambito della astrofisica e cosmologia, anche grazie alla presenza nella provincia di Mendoza dell'**osservatorio Pierre Auger** (a proposito la bella foto del quiz dell'ultimo numero del bollettino si riferiva proprio a quell'osservatorio) <http://www.auger.org.ar/argentina/index.shtml> .

Infine, per chi volesse fare un giro in Argentina, anche solo virtuale, consiglio di dare un'occhiata a:

<http://www.bue.gov.ar/home/>

<http://www.turismo.gov.ar/eng/menu.htm>

Amarcord SNFT2004

Proseguiamo con la pubblicazione delle liste dei partecipanti al nostro Seminario Nazionale di Fisica Teorica, a partire dal 1991:

XIII – settembre 2004

<http://www.pr.infn.it/snft/2004/SNFT-2004.html>

Cosmologia e onde gravitazionali

GRUPPO COLLEGATO DI PARMA

Slava Mukhanov *Università di Monaco, (D)* Inflation, quantum fluctuation and CMB

Alessandra Buonanno *Ins. d'Astrophysique de Paris du CNRS (F)* Gravitational waves: theory and sources

Michele Vallisneri *JPL, Caltech (USA)* Esperimenti e analisi dei dati per la rivelazione di onde gravitazionali

QCD e Modello Standard

Yuri Dokshitzer *LPTH, Université de Paris 6 (F)* QCD

Gino Isidori *INFN, Laboratori Nazionali di Frascati* Modello Standard

Vittorio Lubicz *Università di Roma Tre* Lattice QCD

Paolo Nason *INFN, Sezione di Milano* Metodi Monte Carlo per la Fisica adronica di alte energie

Partecipanti:

★ Agliari Elena, Parma,

★ Alberici Marco, Bologna,

★ Bellan Paolo, Padova,

★ Bargiotti Marianne, Bologna,

★ Beraudo Andrea, Torino,

★ Bimbi Marco, Parma,

★ Blasi Andrea, Lecce,

★ Bolzoni Paolo, Milano,

★ Brambilla Massimo, Pavia,

★ Buscemi Francesco, Pavia,

★ Calcagni Gianluca, Parma,

★ Ciminale Marco, Bari,

★ Corvino Giovanni, Roma,

★ Cristoforetti Marco, Trento,

★ Falcone Rossella, Cosenza,

★ Ferroni Lorenzo, Firenze,

★ Guffanti Alberto, Berlino,

★ Gruzza Alessia, Parma,

★ Laporta Vincenzo, Bari,

★ Luzzi Mattia, Bologna,

★ Manca Gian Mario, Parma,

★ Mantovi Andrea, Parma,

★ Marchetti Schar, Roma 3,

★ Miccio Vincenzo, Parma,

★ Morisi Stefano, Milano,

★ Pasquetti Sara, Parma,

★ Pessina Nicola, Parma,

★ Piacentini Fabrizio, Alessandria,

★ Pelliccia Diego, Ferrara,

★ Torrero Christian, Parma,

★ Solfaroli Elena, Roma TV,

★ Ventura Silvia, LN Frascati,



GRUPPO COLLEGATO DI PARMA

★Vernizzi Filippo, Parigi,

★Vivo Pierpaolo, Parma,

★Volpe Luca, Milano Bicocca (2sett)

QUIZ:

nuove memorie flash?



Seminario Teorico

Prossimi seminari: 6.2, Giulio Bonelli, 27.2 York Schroeder, 1.3, Yuji Igarashi, 8.3 Nikolaos Stergioulas
<http://www.pr.infn.it/seminari/seminari.html>

Nel prossimo numero

● GGI: workshops 2008

● Workshop APE a GGI: <http://www.ba.infn.it/~apenext/>

INFN Sezione di Milano Bicocca

Gruppo Collegato di Parma

c/o Dipartimento di Fisica,

Università di Parma

Via G.P. Usberti 7/A

I-43100 Parma, Italy

Tel: +39 0521 905222, FAX: +39 0521 905223

Email: <user>@fis.unipr.it

Bollettini arretrati:

<http://www.pr.infn.it/newsletter.html>



©2005-2007 Gruppo Collegato INFN di Parma. Typeset using Apple Pages ®

Responsabile: E. Onofri, Collaboratori: M. Bonini, L. Superchi, F. Di Renzo - Numero II-5 - 19.1.2007