



Arcetri 1978

1 - CAMPI DI SPOSTAMENTO

Onde elastiche longitudinali e trasversali. Formulazione lagrangiana e hamiltoniana per i sistemi continui.

Teorema di Nöther e costanti del moto. Trasporto di energia e impulso. Modi propri di un cristallo e loro quantizzazione. Fononi, plasmoni. Proprietà particellari delle eccitazioni elementari. Cenni alla superfluidità. Fononi in un gas di Bose degenerare quasi perfetto.

2 - CAMPO ELETTROMAGNETICO LIBERO

Campo scalare relativistico e sua quantizzazione. Formulazione lagrangiana delle eq. di Maxwell e tensore energia impulso. Quantizzazione e scelta dell'angauge. Potenziali ritardati e funzioni invarianti. Hamiltoniana del campo in gauge di Coulomb. Momento angolare del campo e spin del fotone. Armoniche sfere vettoriali.

3 - ELETTRODINAMICA DI PARTICELLE NON RELATIVISTICHE

Hamiltoniana di particelle in prima quantizzazione in interazione con il campo e.m. - Matrice S in rappresentazione di interazione. Transizioni di dipolo e di multipolo. Regole di selezione. Effetto fotoelettrico. Scattering Thomson. Regola di dispersione di Kramers-Heisenberg e indice di rifrazione. Larghezza delle righe e formula di Breit-Wigner. Bremsstrahlung e formula di Bethe-Heitler. Correzioni allo scattering Coulombiano

4- ELETTRODINAMICA RELATIVISTICA

Bremsstrahlung di fotoni soffici. Problema infrarosso e cancellazione di Bloch e Nordsiek. Quantizzazione del campo scalare carico e cenni al teorema CPT. Relazione fra teoria delle perturbazioni "off energy shell" e "off mass shell" per lo scattering Compton. Teoria delle perturbazioni covariante e teorema di Wick. Diagrammi di Feynman. Campo di Dirac e formula di Klein - Nishina. Annichilazione $e_+ e_- \rightarrow \mu_+ \mu_-$. Stati e decadimenti del positronio. Le correzioni radiative al 2^o ordine. Rinormalizzazione della massa e della carica. Il momento magnetico anomalo e il Lamb shift.

BIBLIOGRAFIA

- Dispense del corso.
- L.D. Landau e E.M. Lifshitz: Theoretical Physics Vols 2,3,4 (I) (Pergamon Press)
- J.D. Bjorken e S.D. Drell: Relativistic Quantum Mechanics and Quantum Fields. (Mc Graw - Hill)
- J.M. Jauch and R. Rohrlich: The Theory of Photons and Electrons.



Prof. Marcello Ciafaloni

TEORIA DEI CAMPI

1 - Campi di spostamento

1.1	Introduzione generale alla teoria dei campi.	Pag. 1			
1.2	Corda vibrante e onde elastiche trasversali.	4			
1.3	Formulazione lagrangiana e hamiltoniana delle equazioni del moto.	8			
1.4	Esempio 1: corda vibrante con estremi fissi.	12			
1.5	Esempio 2: corda vibrante infinita.	14			
1.6	Onde elastiche longitudinali.	15			
1.7	Teorema di Noether e costanti del moto.	22			
1.8	Simmetria per traslazioni. Trasporto di energia e impulso.	28			
1.9	Esempio 3: propagazione di un "pacchetto" su una corda elastica e leggi di conservazione.	31			
1.10	Piccole oscillazioni di un sistema classico attorno alla sua posizione di equilibrio.	35			
1.11	Catena lineare di atomi.	39			
1.12	Catena lineare di atomi a masse alternate. Modi vibrazionali ottici e acustici.	42			
1.13	L'oscillatore armonico trattato con gli operatori di creazione e distruzione.	45			
1.14	Rappresentazione di Heisenberg.	49			
1.15	Modi propri di un cristallo e loro quantizzazione.	51			
1.16	Fononi e loro proprietà di quasi-particelle.	59			
1.17	Oscillatori accoppiati nel continuo.	64			
			1.18	Esempio 4: Tensore energia-impulso del campo relativistico scalare neutro.	72
			1.19	Energia di punto zero	76
			1.20	Seconda quantizzazione.	78
			1.21	Osservabili.	81
			1.22	Esempio 5: Stati coerenti dell'oscillatore.	81
			1.23	Gas di Bose degenerare	96
			1.24	Superfluidità	104
			1.25	Condensazione di un gas di Bose con interazioni.	109

Date: Tue, 14 Dec 2010 09:58:54 +0100 (CET)
From: stefano catani <catani@fi.infn.it>
To: Ruggero Vaia <ruggero.vaia@isc.cnr.it>
Subject: Re: Un dottore o un laureando?

Caro Ruggero.

`un regalone'!!!!!!

Grazie mille.

Dovrebbe trattarsi di un dottorando. L'ambientazione è quella dell'ufficio del prefabbricato nuovo (la stanza diventata poi Tognetti-Cuccoli-Vaia ...). Invece, la tesi e' stata completata (se ben mi ricordo) nel box accanto alla fotocopiatrice!

Grazie di nuovo,
CIAO Stefano

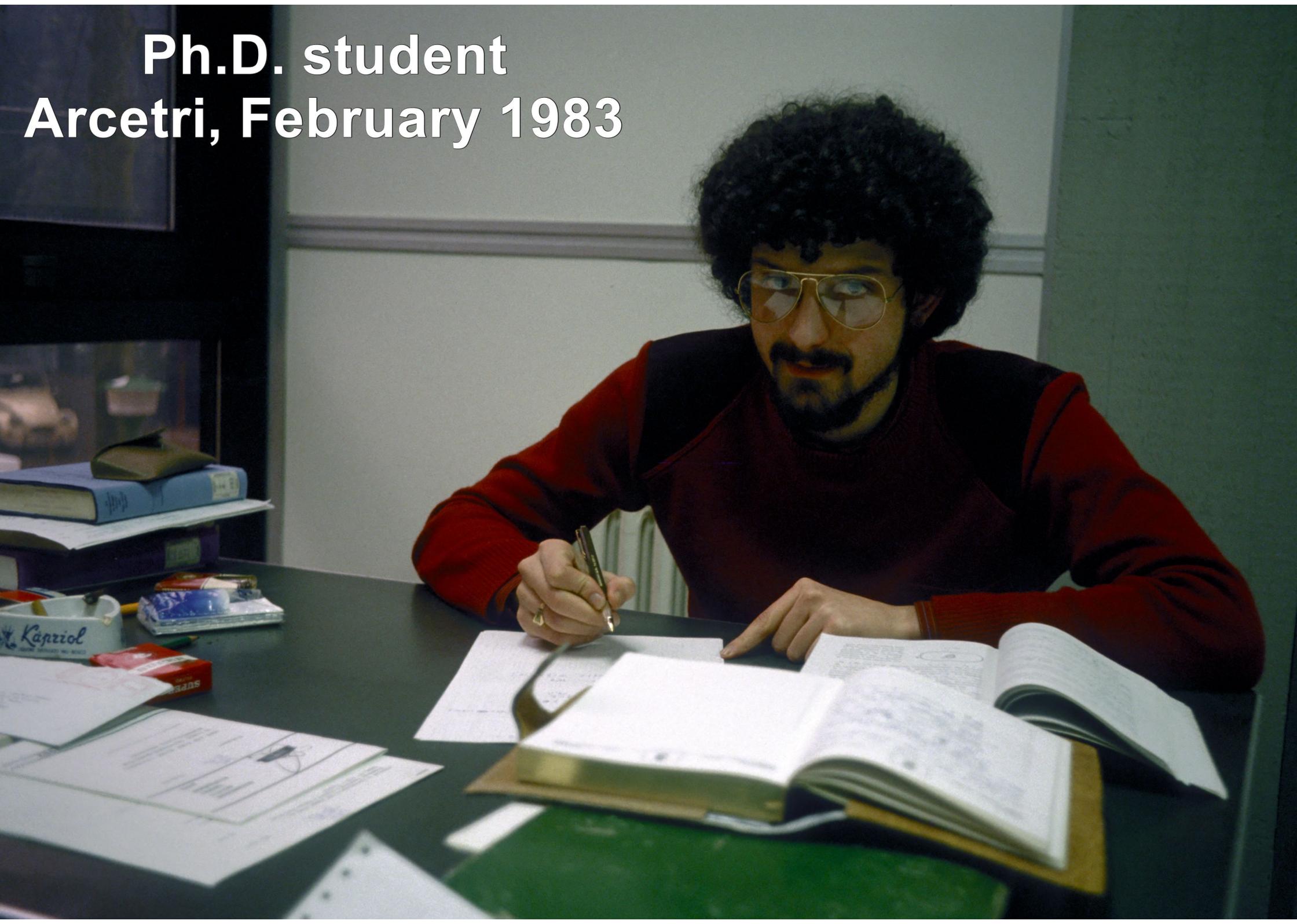
PS. Anna non ha saputo riconoscere di chi si trattasse (eppur stavamo già insieme all'epoca!).

On Fri, 10 Dec 2010, Ruggero Vaia wrote:

> Ciao Stefano,

> ecco un regalino di natale spuntato fuori dalle vecchie dia.

Ph.D. student
Arcetri, February 1983



Date: Sun, 26 Dec 2021 16:59:07 +0000
From: catani@fi.infn.it
To: Ruggero Vaia <ruggero.vaia@cnr.it>
Subject: Re: Auguri!

Caro Ruggero,

mille grazie per gli Auguri.

Io ed Anna abbiamo scampato il covid per il momento.

Io continuo ad accumulare acciacchi vari di tipo permanente.

Poi ci sono quelli temporanei (sono stato il mese di Novembre con una gamba ingessata per una frattura al piede).

Mi dispiace di sapere della malattia di tuo fratello e vi auguro di cuore un suo miglioramento.

Alcuni giorni fa, Alessandro Cuccoli mi ha detto che ad Aprile vai in pensione: felicitazioni!!!!

Mi ha anche detto che ci vai con 40+.... anni di contributi: ma come hai fatto?

Di nuovo grazie,
un abbraccio

CIAO Stefano

Date: Mon, 26 Dec 2022 19:32:50 +0100
From: catani <catani@fi.infn.it>
To: Ruggero Vaia <ruggero.vaia@cnr.it>
Subject: Re: Auguri

Caro Ruggero,
mille grazie per gli Auguri.
In effetti avevo chiesto informazioni a Paola Verrucchi e mi diceva che sei spesso in missione, ad esempio in Sudamerica
Goditi il tempo libero da impegni di lavoro!

Auguri di Buone Feste e Buon Anno Nuovo

Carissimi saluti,
CIAO Stefano

On 2022-12-26 17:15, Ruggero Vaia wrote:

Caro Stefano,
buon compleanno e buon onomastico!
E, visto che ci siamo, buone feste a te e consorte.
Le mie ultime forse già le sai: ho cambiato istituto, dai Sistemi Complessi alla Previdenza Sociale.

Tutto sommato lasciano più libertà, le ferie non serve chiederle ;-)

Saluti cari

R.