

Giovanni Gheri

UNA BREVE DESCRIZIONE  
DELLA RELATIVITÀ RISTRETTA  
CON PARTICOLARE RIFERIMENTO  
AI SISTEMI ELETTROMAGNETICI

*a Marta e Ottavia*

***anteprima***  
***visualizza la scheda del libro su [www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)***



Edizioni ETS



[www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

© Copyright 2021

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

[info@edizioniets.com](mailto:info@edizioniets.com)

[www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

*Distribuzione*

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

*Promozione*

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884676206-1

## PREFAZIONE

Questa breve descrizione, in realtà, doveva essere molto più breve: due o tre fogli a mio solo uso e consumo come quasi un promemoria.

Dopo avere riletto il bellissimo libro di Toraldo di Francia, *L'indagine del mondo fisico*, mi sono tornati alla mente due fatti della fisica che, più di cinquant'anni or sono, avevano particolarmente attratto la mia attenzione:

i *muoni* che, nati a quattro o cinque Km di altezza, velocissimi, con una vita media così piccola, tanto che la cinematica classica impediva loro di giungere a livello del mare, ma che, ciononostante, ne arrivavano (e ne arrivano) in quantità; le equazioni di Maxwell, così eleganti e di un rigore granitico, che si trovavano in grave e evidente disagio nei sistemi inerziali galileiani.

Volevo, pertanto, appuntarmi le basi in virtù delle quali tali fenomeni siano stati chiariti fino a divenire quasi ovvi.

Ma, si sa, da cosa nasce cosa. Così, dalla trasformazione di Lorentz (e sarebbe bastato solo qualche foglio) mi sono ritrovato, da quadrivettore a quadrivettore e da quadritensore a quadritensore, alle equazioni hamiltoniane relativistiche. Poco più di trenta pagine: sempre poche per gli argomenti trattati, ma già decisamente molte di più per quello che avevo in mente.

Una breve descrizione, quindi, nata quasi per caso, che si è poi configurata essenzialmente come un rendiconto della irruzione della relatività ristretta nella teoria della elettricità, così come si può anche rilevare dalle voci riportate in indice.

Mi è sembrato pertanto opportuno, per questo suo aspetto sintetico e al fine di coniugarlo alla chiarezza, ricorrere, per quanto possibile, nella scrittura delle formule, a una rappresentazione matriciale semplice e di tipo classico, aggirando così il formalismo, a un primo impatto alquanto ostico, con cui la relatività ristretta si era inizialmente e storicamente manifestata.

Confesso di sperare che questo lavoro possa essere utilmente fruito a livello propedeutico o integrante in corsi di laurea di ambito scientifico.

Ma anche potrebbe semplicemente interessare chiunque, dotato di una cultura matematica di base (come quella di un liceo scientifico, ad esempio), che volesse rendersi conto della straordinaria capacità della relatività ristretta di inserirsi in modo così naturale e utilmente determinante nella fisica del novecento ridisegnandola nelle forme di oggi.

G. G.

Pisa, gennaio 2021

## INDICE

1. La trasformazione galileiana (5)
  2. I postulati della relatività ristretta (6)
  3. La trasformazione di Lorentz (6)
  4. La contrazione delle lunghezze (7)
  5. La dilatazione dei tempi (8)
  6. La perdita della simultaneità (8)
  7. La composizione relativistica delle velocità (9)
  8. La trasformata come rotazione del piano ( $x, ict$ ) (9)
  9. Gli invarianti relativistici (10)
  10. Il quadrivettore della quantità di moto e energia (14)
  11. La quadricorrente elettrica (16)
  12. Nota sul calcolo tensoriale (17)
  13. Le equazioni relativistiche del campo (19)
  14. Il quadrivettore della densità di forza (22)
  15. Il quadritensore dell'impulso e energia (24)
  16. Alcune proprietà dell'onda piana (26)
  17. La forma hamiltoniana dell'equazione del moto (31)
  18. Lo spazio-tempo di Minkowski (33)
  19. Alcune evidenze storiche (35)
  20. La velocità della luce (37)
- Bibliografia (39)

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

[info@edizioniets.com](mailto:info@edizioniets.com) - [www.edizioniets.com](http://www.edizioniets.com)

Finito di stampare nel mese di settembre 2021