

Dinamica del Modello Standard



2024-2025

Il programma

- Dalla storia la dinamica del decadimento β . Wu Chien-Shiung e Enrico Fermi.
- Il ruolo cardine delle teorie di “gauge” per calibrare le interazioni.
- Stati di vuoto irrispettosi e rottura spontanea della simmetria.
- Simmetrie discrete e continue per campi scalari. Jeffrey Goldstone e Yoichiro Nambu.
- Meccanismo di Higgs per simmetrie di gauge $U(1)$ e $SU(2)$. Peter Higgs.
- Teorie spiraleggianti e trasformazioni T , P , e C , le basi del Modello Standard. Steven Weinberg, Abdus Salam e Sheldon Lee Glashow.
- Simmetrie del Modello Standard e la nascita delle masse. Murray Gell-Mann, Kazuhiko Nishijima e Hideki Yukawa.
- Correnti cariche e correnti neutre nel Modello Standard.
- Mescolamento dei sapori dei quark e la matrice di Cabibbo, Kobayashi e Maskawa. Nicola Cabibbo, Makoto Kobayashi e Toshihide Maskawa.
- Mescolamento dei sapori dei neutrini e la matrice di Pontecorvo, Maki, Nakagawa e Sakata. Bruno Pontecorvo, Ziro Maki, Masami Nakagawa, Shoichi Sakata e Ettore Majorana.
- Cromo-dinamica, un’iterazioni a colori e operatori di Casimir. Hendrik Brugt Gerhard Casimir.
- Rinormalizzazione della QED. Freeman John Dyson e Nikolaj Nikolaevič Bogoljubov.
- Rinormalizzazione della QCD. Curtis Gove Callan Jr. e Kurt Symanzik.
- Anomalie quantistiche del Modello Standard. Gerardus 't Hooft.
- Le versione degli integrali funzionali Teorema di Noether. Amalie Emmy Noether.
- Anomalia assiale $U(1)$ della QCD. Edward Witten.
- Invarianza di scala e anomalia del tensore energia-impulso.
- Trasformazioni di gauge non continue e il vuoto della banderuola. Curtis Gove Callan Jr., Roger Dashen, David Gross, Roman Jackiw e Claudio Rebbi.
- Fisica e natura dei neutrini. Takaaki Kajita e Arthur Bruce McDonald.
- Parametrizzazione della matrice di mescolamento. Lincoln Wolfenstein.
- Mesoni K e violazione della simmetria CP . Tsung-Dao Lee e Chen-Ning Yang.

L’esame

La prova d’esame è strutturata in due fasi: la prima prevede l’esposizione in forma di presentazione o lezione alla lavagna di un argomento scelto dalla candidata o dal candidato; la seconda è una discussione aperta incentrata su una serie di domande vertenti sui tutti i temi del programma.

I libri

- **Dynamics of the Standard Model**
J. F. Donoghue, E. Golowich and B. R. Holstein. Sec. ed. Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics and Cosmology (2014).
- **Gauge theories of the strong, weak, and electromagnetic interactions**
C. Quigg. Sec ed. Princeton University Press (2013).
- **Quantum Field Theory: A Modern Introduction**
M. Kaku. Oxford University Press (1993).