### QCDLAT @ PAVIA BARBARA DE PALMA MARCO GUAGNELLI

CDS 13.07.2015

# **PERCHÉ IL RETICOLO** Funzionale generatore $Z = \int \mathcal{D}[\phi] \exp(-iS/\hbar)$

OSSERVABILI

$$\langle \mathcal{O} \rangle = \frac{1}{Z} \int \mathcal{D}[\phi] \mathcal{O}[\phi] \exp(-iS/\hbar)$$

**ROTAZIONE DI WICK:** 

 $t \to -it \qquad e^{-iS/\hbar} \to e^{-\beta \mathcal{H}}$ 

### METODI DI MECCANICA STATISTICA

$$\mathcal{D}[\phi] = \prod_{x} \mathrm{d}\phi(x)$$

lunedì 13 luglio 15

## **ESEMPIO: TEORIA** $g\varphi^4$

 $S = \sum_{x} \left\{ -\sum_{x} \varphi(x)\varphi(x+\nu) + \frac{1}{2}(\mu_0^2 + 2D)\varphi^2(x) + \frac{g}{4}\varphi^4(x) \right\}$ 

#### **D=2:** SUPER-RINORMALIZZABILE



 $\mu_0^2 \to \mu^2$ 

#### **OSSERVABILE:**

 $f \equiv g/\mu^2$ 

C
et.
5]
6
7]
7]
8
9
[0]
rk



### P. BOSETTI, B. DE PALMA, M. GUAGNELLI <u>HTTP://ARXIV.ORG/ABS/1506.08587</u>

### LATTICE GAUGE THEORY



$$S_g = \beta \sum_{x,\mu>\nu} \left\{ 1 - \frac{1}{N} \operatorname{Re} \operatorname{Tr} P_{\mu\nu} \right\}$$
$$S_f = \sum \bar{\psi}(x) M(x,y) \psi(y)$$

(9)

INVARIANZA LOCALE DI GAUGE A LATTICE SPACING FINITO (RINORMALIZZAZIONE)

x,y

### NUMERICAL STOCHASTIC PERTURBATION THEORY

#### EQUAZIONE DI LANGEVIN, TEMPO FITTIZIO

$$\frac{\partial}{\partial t}U_{\eta}(x,\mu;t) = -i\left[\nabla_{x,\mu}S_g[U] - \eta_{x,\mu}(t)\right]U_{\eta}(x,\mu;t)$$

### PRINCIPIO DI QUANTIZZAZIONE STOCASTICA

$$\langle \mathcal{O}[U_{\eta}(x_1;t)\cdots U_{\eta}(x_n;t)]\rangle_{\eta} \xrightarrow[t\to\infty]{} \langle \mathcal{O}[U(x_1)\cdots U(x_n)\rangle$$

### SVILUPPO PERTURBATIVO DEI CAMPI

 $U_{\eta}(x,\mu;t) = 1 + \sum_{k=1} g^{k} U_{\eta}^{(k)}(x,\mu;t)$ 

PARMA: F. DI RENZO, M. BRAMBILLA

0

ESEMPIO

 $S = S_g + a^5 \sum_x c_{sw} \bar{\psi}(x) \frac{i}{4} \sigma_{\mu\nu} \hat{F}_{\mu\nu}(x) \psi(x)$ 



lunedì 13 luglio 15

### TETRAQUARK



ROMA & PAVIA: A. GUERRIERI M. PAPINUTTO F. PICCININI A. PILLONI A. POLOSA

