

Complementi di Teoria dei Campi

a.a. 2021-2022

Marco Nebbia
Professori: L. Magnea, G. Passarino

Indice

CAPITOLI APPUNTI
"RAW" AQFT

Le sezioni sono ordinate per argomento e numerate come (# lezione).(ordine crescente).

$\phi 2$ (tutto)	[	1.1 Introduzione fisica 1
		1.1.2 Patologie delle correzioni radiative 3
		2.1.1 Correzione al propagatore del fotone 9
		2.1.2 Programma per procedere 13
		2.1.3 Spiegare le criticità 13
		3.1 Time ordered perturbation theory 17
$\phi 3.5$	[	3.2 Regularizzazione 22
		3.2.1 Rotazione di Wick 22
		3.2.2 Regularizzazione su reticolo 23
		4.1.1 Cut-off ultravioletto 28
		4.1.2 Regularizzazione analitica 28
		4.1.3 Regularizzazione di Pauli-Villars 29
TADPOLE	[	4.1.4 Regularizzazione dimensionale 30
$\phi 3.2, 3.2.1, 3.2.2$ $3.2.3, 3.2.4$	[	5.1 Loop scalare in d dimensioni 33
$\phi 3.3, 3.3.1$	[	6.1 Risommazione alla Dyson 41
		6.2 Rinormalizzazione e contro-termini 43
		6.3 Schema di rinormalizzazione 46
$\phi 3.3.2, 3.4$	[	6.3.1 Schemi minimali 46
		7.1.1 Schemi a scala fissa 47
		7.1.2 Schema on-shell 48
		7.2 Ordini perturbativi maggiori 51
$\phi 3.6, 3.6.1$ $3.6.2, 3.6.2$ $3.6.4$	[	7.3 Teoria scalare ϕ^3 in $d = 6 - 2\epsilon$ 53
		8.1 Sistematizzazione della procedura di rinormalizzazione 60
		9.1 Quantità fisiche e rinormalizzate 63
$\phi 4.1, 4.1.1$	[	9.2 Sistematizzazione dei procedimenti matematici 66
		9.2.1 Parametri di Schwinger e Feynman 66
		10.1 Assiomatizzazione della regularizzazione dimensionale 69

§4.3	[	11.1 Procedura di Passarino-Veltman	74
QUALCOSA DI §4.4 4.4.1	[	11.1.1 Funzioni speciali	75
		11.1.2 Angolo solido	77
		11.1.3 Matrici gamma	79
§4.2	[	12.1 Parametri di Schwinger-Feynman (continuo)	86
		12.1.1 Rotazione di Wick	87
		12.1.2 Conteggio di potenza ultravioletta	88
§3.1	[	13.1 Condizioni per la convergenza di un diagramma	91
§5.1, 5.1.1, 5.1.2 5.1.3, 5.1.4	[	13.2 Rinormalizzazione di QED a un loop	95
§5.2, 5.2.1 5.2.2, 5.2.3 5.2.4	[	14.1.1 Propagatore del fermione	99
		15.1.1 Propagatore del fotone	102
		15.1.2 Vertice fotone-fermioni	107
§5.1.3	[	16.1.1 Vertici a più gambe fotoniche	109
		16.1.2 Teorema di Furry	111
§5.1.3	[	16.1.3 Vertici a più gambe fotoniche	112
§5.2.4	[	16.1.4 Schemi di rinormalizzazione di QED	113
		16.1.5 Invarianza di gauge di QED	114
§5.5	[	16.5.1 Identità di Ward	114
		17.1.1 Collegamento con l'identità $Z_e = \sqrt{Z_a}$	120
§6.1, 6.1.3 6.1.4	[	17.2 Teorie di gauge non abeliane	123
		17.2.3 Regole di Feynman per teorie non abeliane	125
§6.1.1, 6.2.1	[	18.1.1 Self-energia del fermione	131
§6.2.3	[	18.1.2 Correzioni al vertice bosone-fermioni	132
§6.2.2	[	18.1.3 Polarizzazione del vuoto del bosone di gauge	133
§6.2.3	[	19.1.1 Correzione al vertice bosone-fermione	138
§6.3	[	19.1.2 Rinormalizzazione della costante di accoppiamento	140
		19.2 Gruppo di rinormalizzazione	140
§7.3, 7.4, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3 §7.5, 7.6, 7.6.1, 7.6.2	[	20.1 Equazione di Callan-Symanzik	143
		21.1.1 Soluzione all'equazione di Callan-Symanzik	150
		22.1.1 Elementi di matrice S e sezioni d'urto	160
§8.1	[	22.1.2 Unitarietà della matrice S	161
§8.1.1	[	23.1.1 Tagli nei diagrammi di Feynman	164
§8.2, 8.2.1, 8.2.2, 8.3	[	24.1.1 Unitarietà generalizzata	177
§8.3.1, 8.3.2	[	25.1.1 Simmetria BRST	189