

## Slide 15

Se prendiamo elementi di matrice sul vuoto  $|0\rangle$  tutti gli altri termini si annullano:

$$\begin{aligned}\phi(x_1)\phi^+(x_2) &\longrightarrow \phi(x_1)a(2)|0\rangle = 0 \\ \phi^-(x_2)\phi^+(x_1) &\longrightarrow \phi^-(x_2)a(1)|0\rangle = 0 \\ \phi^-(x_1)\phi^-(x_2) &\longrightarrow \langle 0|a^\dagger(1)\phi^-(x_2) = 0.\end{aligned}$$

Quindi, siccome il commutatore coinvolge prodotti di creatori e distruttori, cioè  $C$ -numeri, si ha

$$[\phi^+(x_1), \phi^-(x_2)] = \langle 0|[\phi^+(x_1), \phi^-(x_2)]|0\rangle = \langle 0|\mathcal{T}[\phi(x_1)\phi(x_2)]|0\rangle. \quad (1)$$