

# Un'Introduzione Matematica al Geometric Deep Learning

Tommaso Lamma

2021

# Reti Convoluzionali

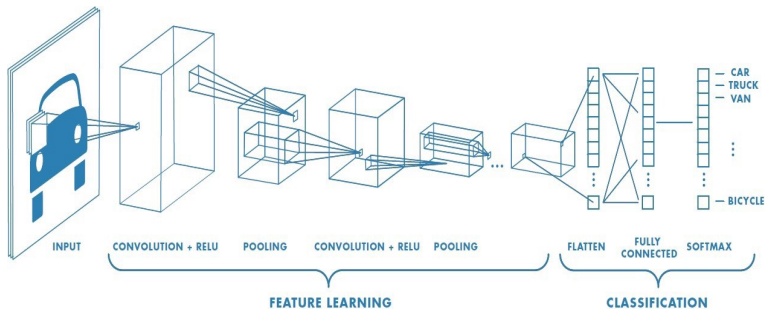


Figura: Una rete neurale convoluzionale.

# Convoluzione su Domini Euclidei

Siano  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  e  $g : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$(f * g)(x) = \int_{\mathbb{R}^n} dx' f(x') g(x - x').$$

Cosa significa  $(x - x')$  in un dominio diverso da  $\mathbb{R}^n$  ?

Cosa significa  $(x - x')$  in  $\mathbb{R}^n$  ?

Possiamo vedere  $(x - x')$  come l'azione dell'elemento  $(-x')$  del gruppo delle traslazioni  $(\mathbb{R}^n, +)$  sul dominio  $\mathbb{R}^n$  (A priori della struttura di spazio vettoriale).

Notare:

Il gruppo  $(\mathbb{R}^n, +)$  è una simmetria globale del dominio  $\mathbb{R}^n$ .

Possiamo definire una convoluzione su un dominio a partire dalla simmetria globale del dominio?

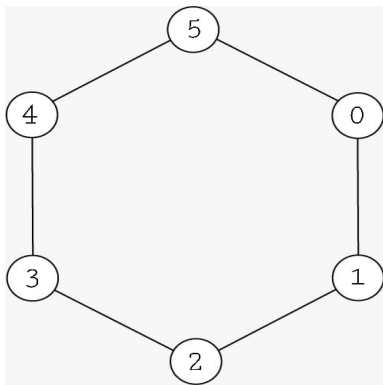


Figura: