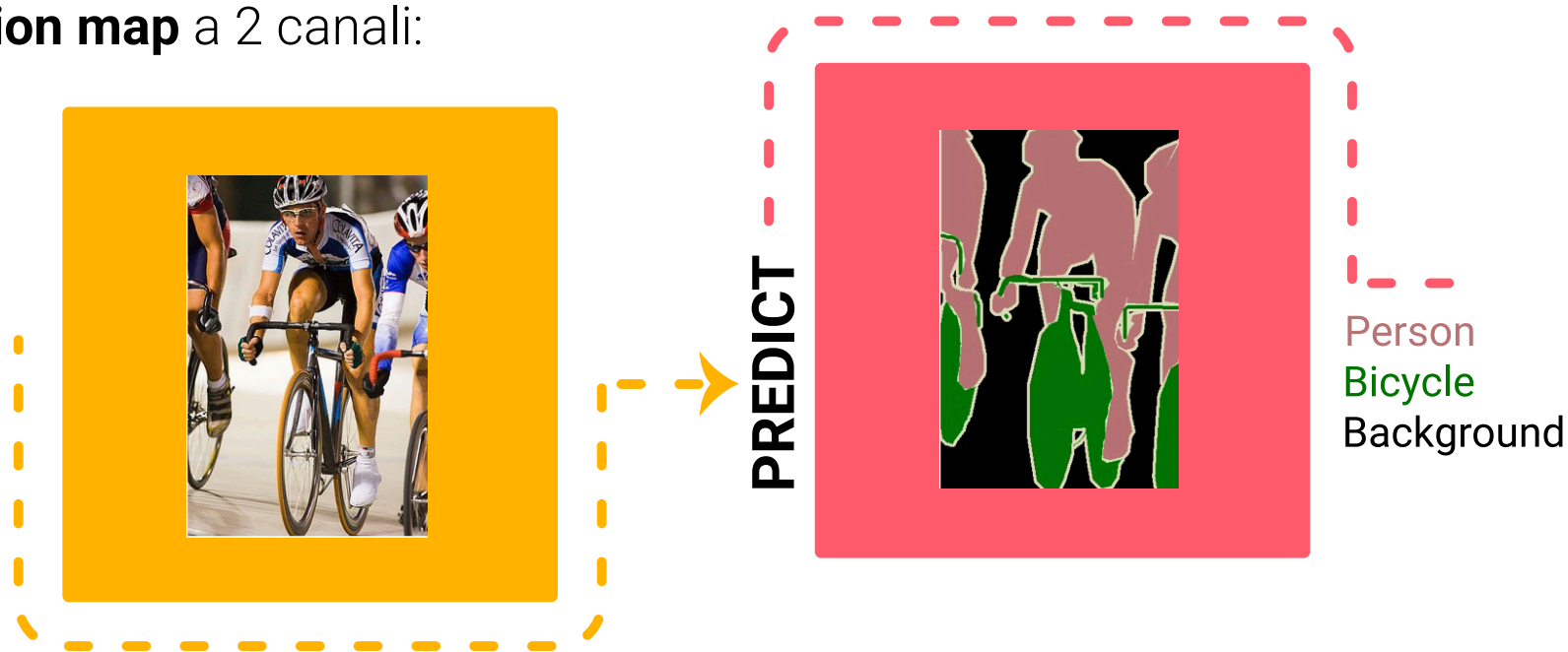


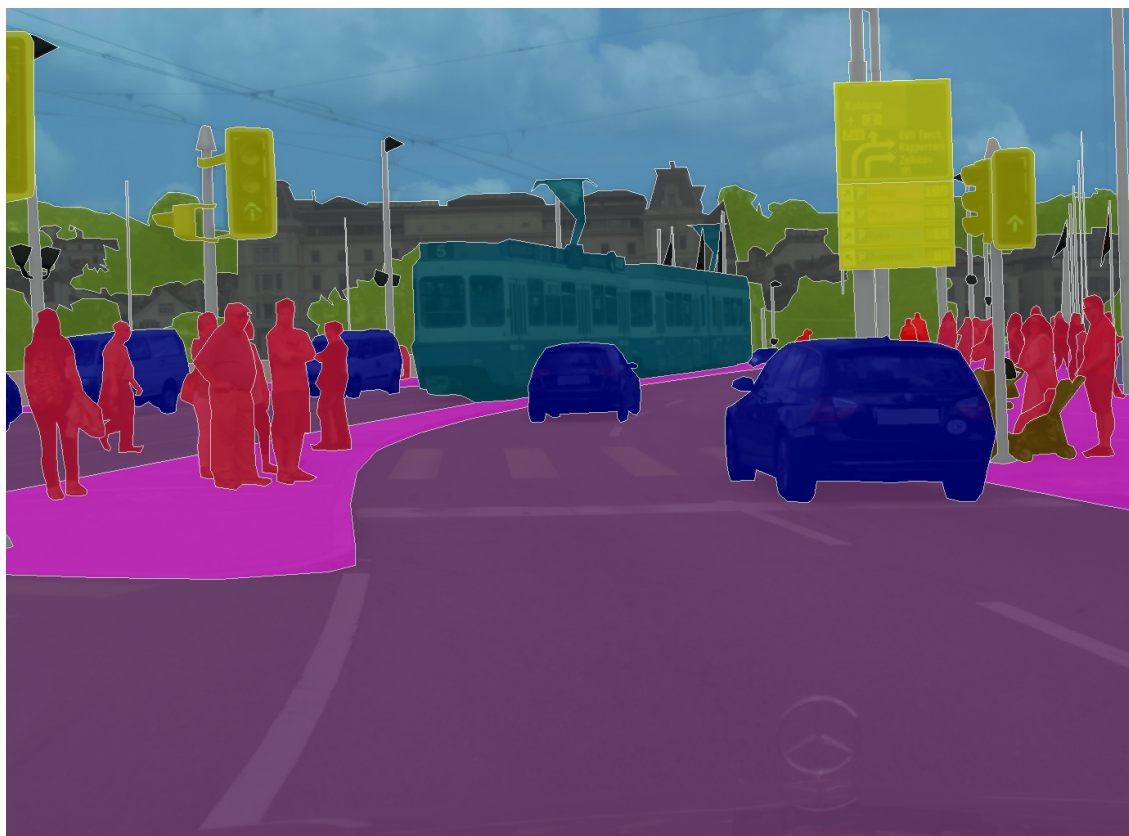
U-Net

- È un'architettura di CNN sviluppata da [Olaf Ronneberger et al.](#) per la *segmentazione semantica* di immagini biomedicali
- Input: immagini a singolo canale
- Output: **segmentation map** a 2 canali:
 - Background
 - Foreground



U-Net

Segmentazione semantica:



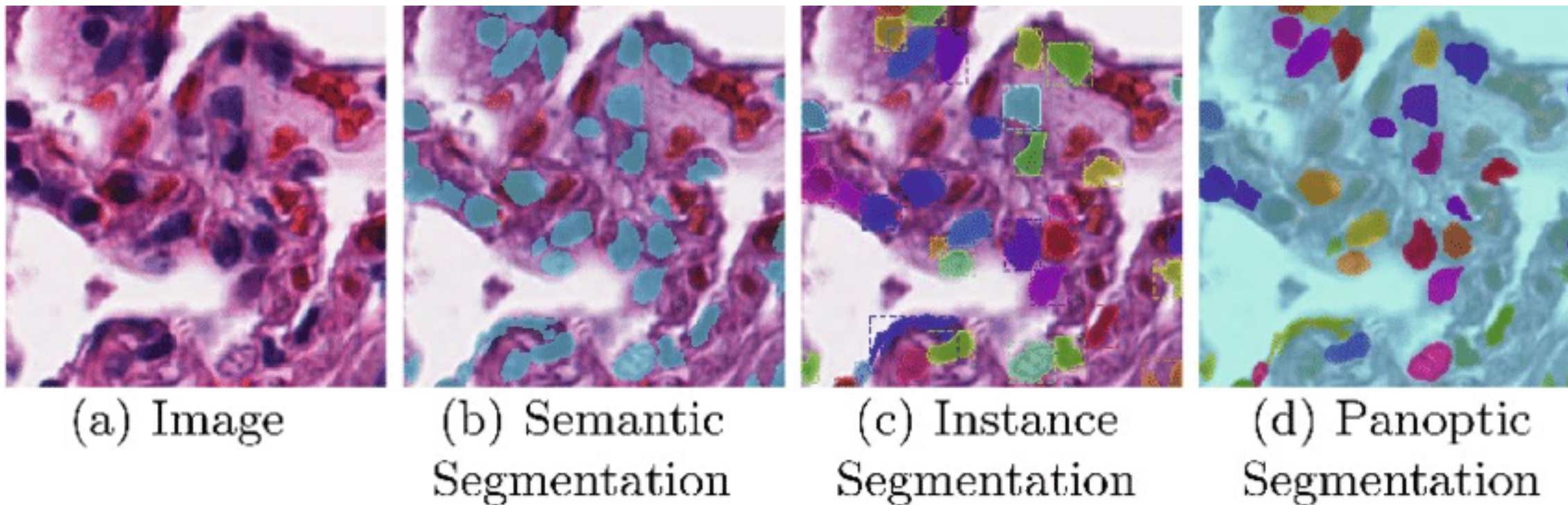
Caratteristiche chiave

- Pixel-Wise
- Boundary Preservation
- Class-Agnostic

Applicazioni

- Guida autonoma
- Diagnostica
- Augmented Reality
- Scene Understanding

U-Net

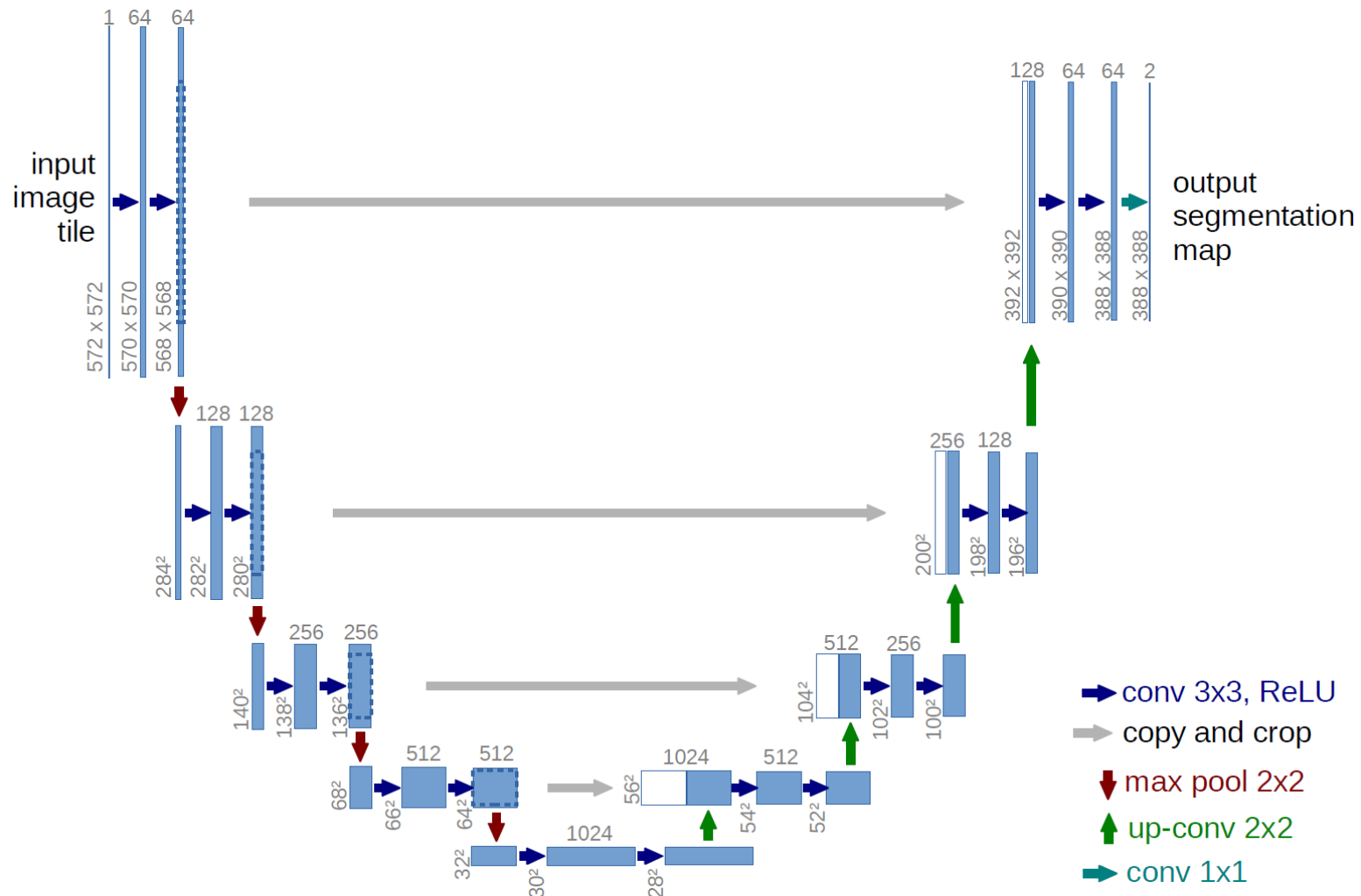


https://www.researchgate.net/figure/An-example-of-illustrating-the-difference-between-semantic-segmentation-instance_fig1_327629409

U-Net - Operazioni

- Conv 3x3 + ReLU
- Skip connections (copy and crop)
- Downsampling (MaxPooling 2x2)
- Upsampling (Transpose Convolutional Layer)
- Conv 1x1

U-Net - Architettura



U-Net

Fase di contrazione

- Formato da una sequenza di convolutional e max pooling
- Usato per catturare il contesto più grossolano dell'immagine
- Increase the "what", reduce the "where"

Fase di espansione

- Crea la segmentation map vera e propria
- Lavora su feature maps "ripulite" dalla fase di contrazione

Skip Connections

- Copia un set di attivazioni dalla fase di contrazione e lo copia nella corrispondente parte della fase di espansione
- Le skip connections vengono fatte ad ogni livello "verticale" della fase di espansione

Livello di uscita

- Nel paper originario abbiamo una convoluzione 1x1
- Usato per mappare il vettore di feature map al numero desiderato di classi
- L'output è proprio la segmentation map