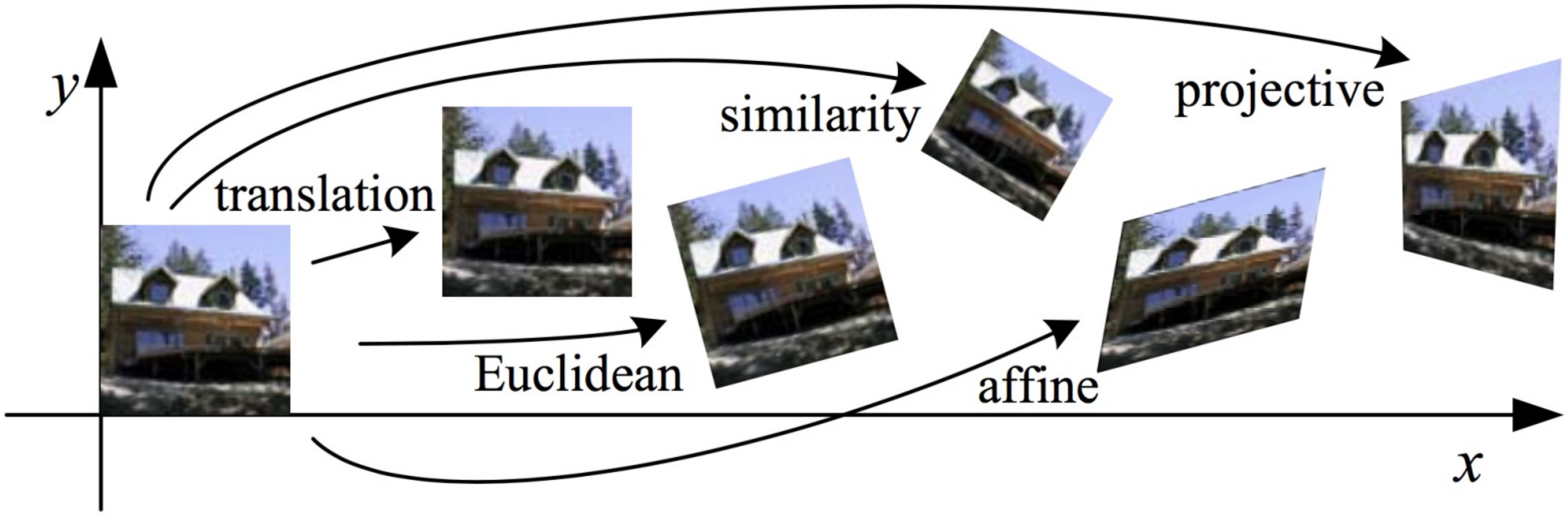
Istogrammi e operazioni sui pixel

Fondamenti Elaborazione dei Segnali e Immagini (FESI)

Francesca Odone francesca.odone@unige.it

Trasformazioni geometriche

Sono *trasformazioni di coordinate*, ossia modificano la posizione dei pixel e non il loro valore



$$I_{in}(x,y) \rightarrow I_{out}(u,v) \quad \text{con} \quad (u,v) = \mathcal{T}(x,y)$$

R. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, 2010.

Trasformazioni geometriche: esempi

Translation $\mathbf{t} = (t_1, t_2)$

$$q_1 = p_1 + t_1$$
$$q_2 = p_2 + t_2$$

Rotation of an angle θ (around the origin)

$$q_1 = p_1 \cos\theta + p_2 \sin\theta$$
$$q_2 = -p_1 \sin\theta + p_2 \cos\theta$$

Scaling

$$q_1 = c \cdot p_1$$
$$q_2 = d \cdot p_2$$

Come fare a ruotare
intorno al centro dell'immagine?

Trasformazioni geometriche su immagini discrete

1. La trasformazione descrive il punto d'arrivo di un pixel (non necessariamente sulla griglia discreta)
2. Occorre ricampionare gli elementi sulla griglia discreta (mapping diretto o inverso)

Mapping diretto

$$(u, v) = \mathcal{T}(x, y)$$

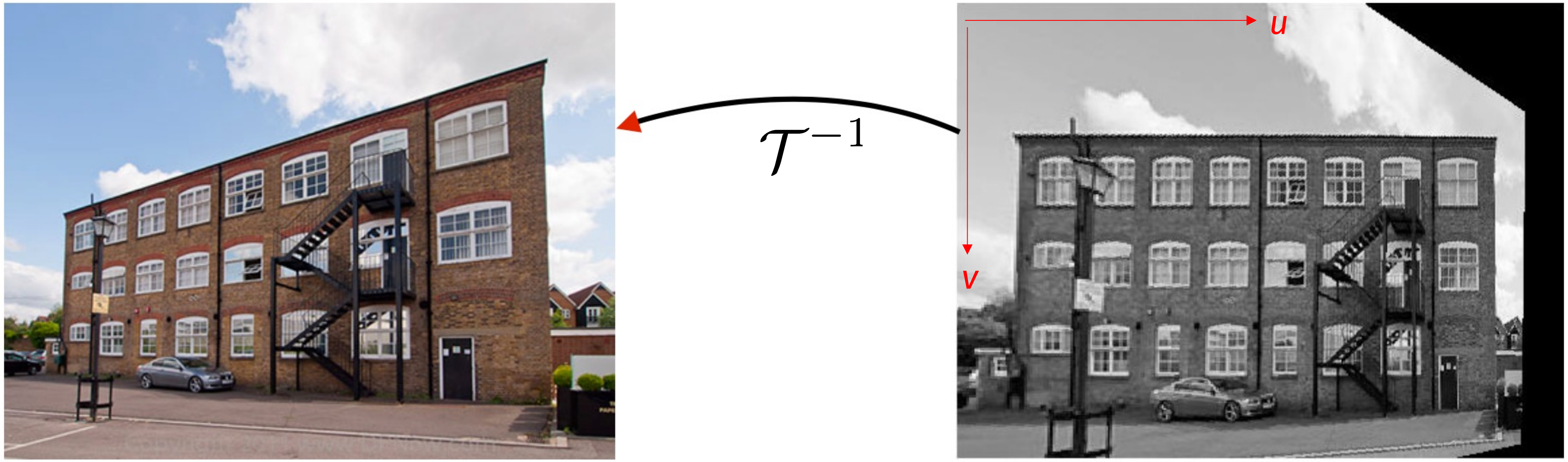
$$\xrightarrow{\mathcal{T}}$$

Notare i buchi

$$I_{in}(x, y) \rightarrow I_{out}(u, v)$$

Mapping inverso

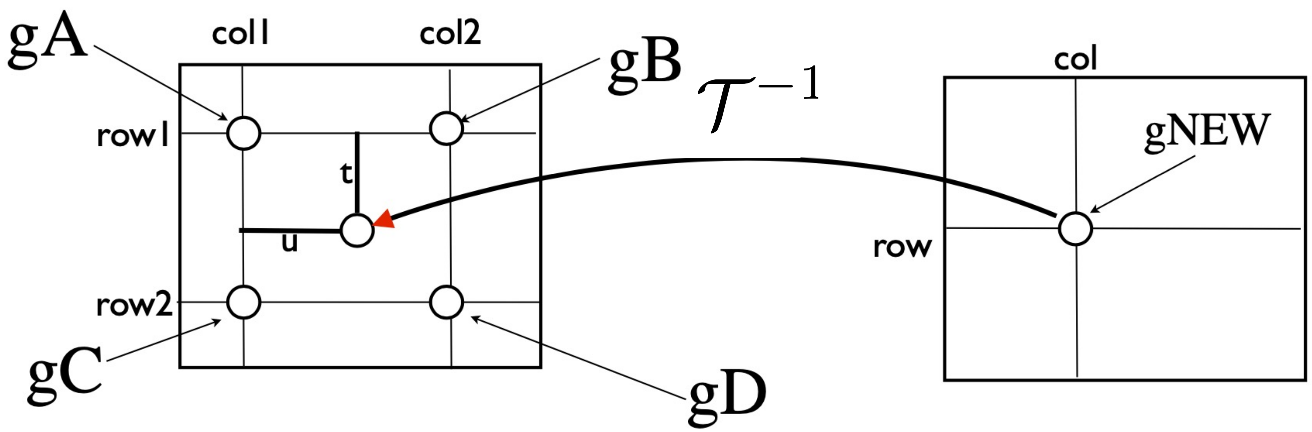
$$\mathcal{T}^{-1}(u, v) = (x, y)$$



$$I_{in}(x, y) \leftarrow I_{out}(u, v)$$

Interpolazione bilineare su mapping inverso

Per ogni pixel **p** dell'immagine in costruzione, calcoliamo il livello di grigio come combinazione bilineare degli elementi dell'immagine di input più vicini al mapping inverso di **p**



gNEW = (1-t)(1-u)gA + u(1-t)gB + t(1-u)gC + utgD

UniGe

MaLGa