

# Elaborato ESI Stabilizzazione video

Nicolò Fretti - Stefano Nicolis  
A.A. 2020-2021

31 marzo 2021



Corso di  
Elaborazioni dei Segnali e Immagini

# Indice

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>                          | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Approccio utilizzato</b>                  | <b>3</b> |
| 2.1      | Ricerca angolo di rotazione . . . . .        | 3        |
| 2.2      | Calcolo dell'offset di traslazione . . . . . | 4        |
| <b>3</b> | <b>Utilizzo</b>                              | <b>5</b> |

# 1 Introduzione

Viene richiesta la progettazione del codice MatLab per la stabilizzazione di un video. Quest'ultima, preso in input un video, deve operare sulla traslazione e rotazione dello stesso in modo da stabilizzarlo secondo un'ancora, ovvero una porzione di video selezionata dall'utente dal primo frame del video.

**Note:**

- È stato scelto di stabilizzare l'ancora al centro del frame e non nella sua posizione originale
- Gli spazi vuoti lasciati dall'immagine traslata vengono riempiti di nero
- Viene assunto che il video sia stato registrato da una persona, e quindi tra un frame e l'altro non ci sono variazioni di angolo maggiori di  $n^\circ$ , dove  $n$ , per questioni di efficienza, dipende dalla risoluzione del video
- Il programma non è in grado di gestire cambiamenti prospettici o scalatura dell'ancora (zoom in e out)

Sono stati stabilizzati alcuni video come esempio di utilizzo, disponibili a [questo link](#).

## 2 Approccio utilizzato

L'operazione che rende possibile la stabilizzazione è la cross-correlazione. Intuitivamente, essa permette di scorrere un determinato template su un'immagine di riferimento e trovare la posizione in cui il template è più simile all'immagine. L'algoritmo, presa in input l'ancora, esegue su ogni frame le seguenti operazioni:

- ricerca e applicazione dell'angolo di rotazione
- ricerca e applicazione degli offset x-y di traslazione

### 2.1 Ricerca angolo di rotazione

Per la selezione dell'angolo migliore vengono eseguite due passate di ricerca, nella prima viene fatta una ricerca 'grossolana', ovvero ricerchiamo l'angolo verificando il valore di cross-correlazione entro un intervallo che diminuisce al crescere della risoluzione; dato l'intervallo viene eseguita una scansione ogni  $10^\circ$ .

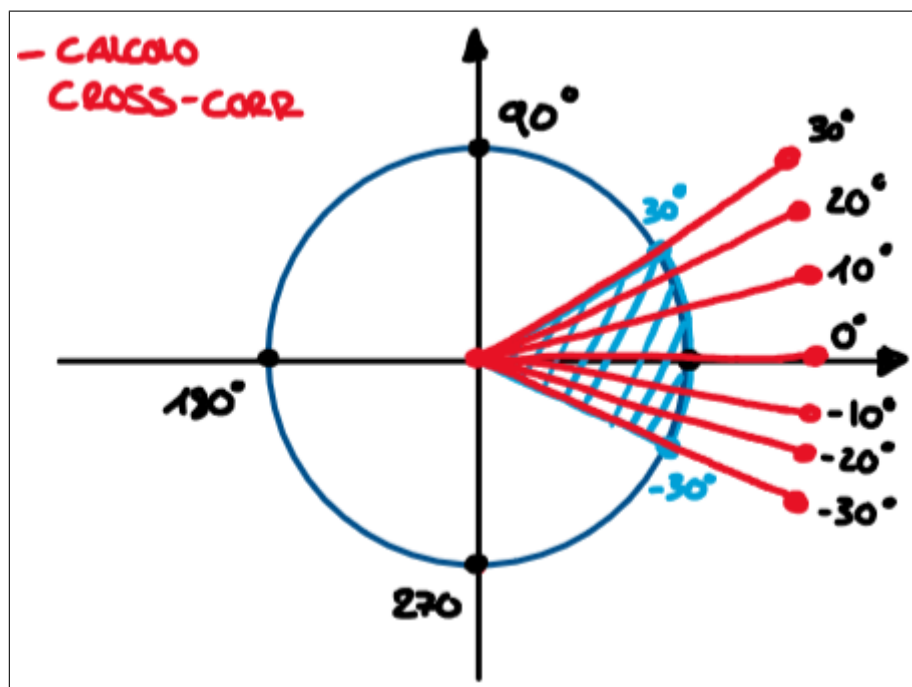


Figura 1: Esempio passata iniziale con video di risoluzione  $< 640 \times 480$

Nella seconda passata viene cercato l'angolo in un intervallo più ristretto con uno step che dipende dalla risoluzione del video.

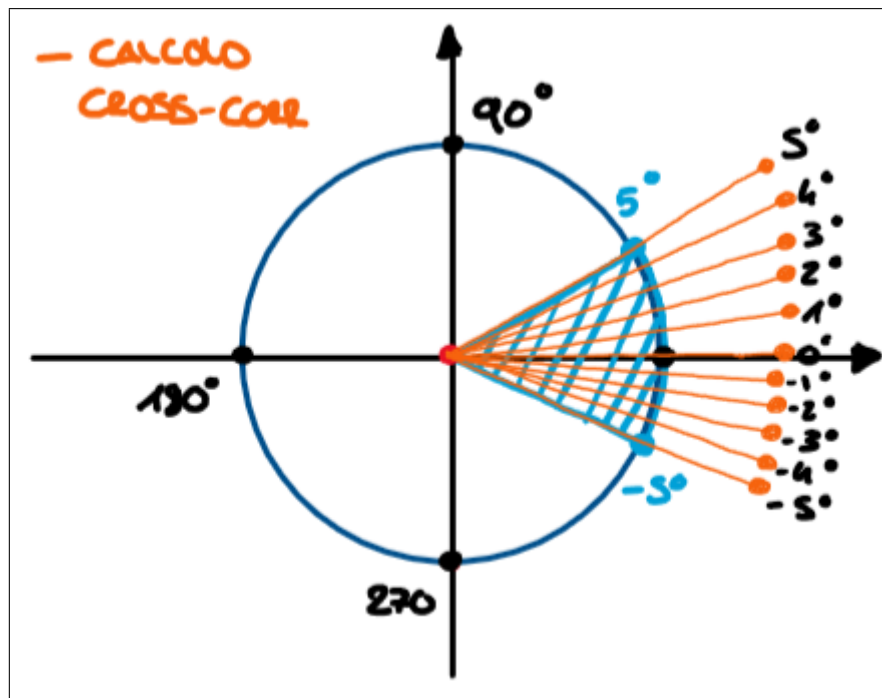


Figura 2: Esempio seconda passata con video di risoluzione  $< 640 \times 480$ , con  $0^\circ$  come risultato della prima passata

## 2.2 Calcolo dell'offset di traslazione

Trovato l'angolo, viene ruotato il frame in base ad esso. In seguito viene effettuata un'altra cross-correlazione per trovare l'offset con cui eseguire la traslazione. Ripetendo queste operazioni per ogni frame il risultato è un video che presenta l'ancora al centro del frame, stabile rispetto a traslazione e rotazione.

### 3 Utilizzo

Il programma si presenta all'utente con una schermata molto semplice, composta da due schermate inizialmente vuote, che mostrano il video originale e la versione stabilizzata. In basso alla finestra vi sono tre tasti:

- **Scegli video:** permette di cambiare il video da stabilizzare
- **Stabilizza:** scelta dell'ancora rispetto a cui stabilizzare
- **Riproduci:** viene riprodotto il video originale a sinistra e quello stabilizzato a destra

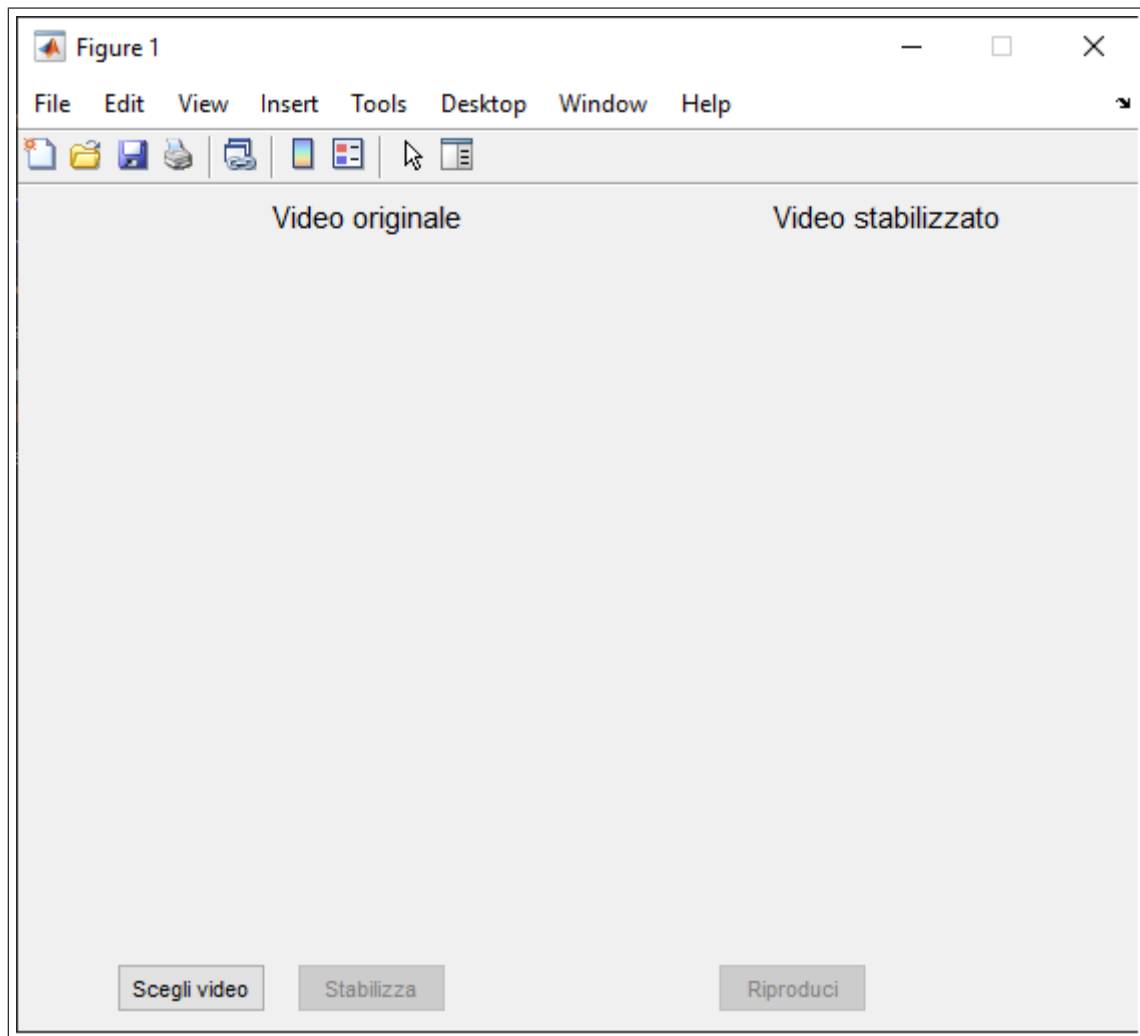


Figura 3: Schermata del programma