

Elaborato ESI Stabilizzazione video

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

24 marzo 2021



Corso di
Elaborazioni dei Segnali e Immagini

Indice

1	Introduzione	2
2	Approccio utilizzato	3
2.1	Ricerca angolo di rotazione	3
2.2	Calcolo dell'offset di traslazione	4
3	Utilizzo	5

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° , 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 due video come esempio di utilizzo, disponibili a [questo](#) link.

2 Approccio utilizzato

L'operazione che rende possibile la stabilizzazione è la cross-corellazione. 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
- cross-correlazione tra ancora e frame ruotato per ricavare l'offset di traslazione
- traslazione del frame in base all'offset ricavato

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° .

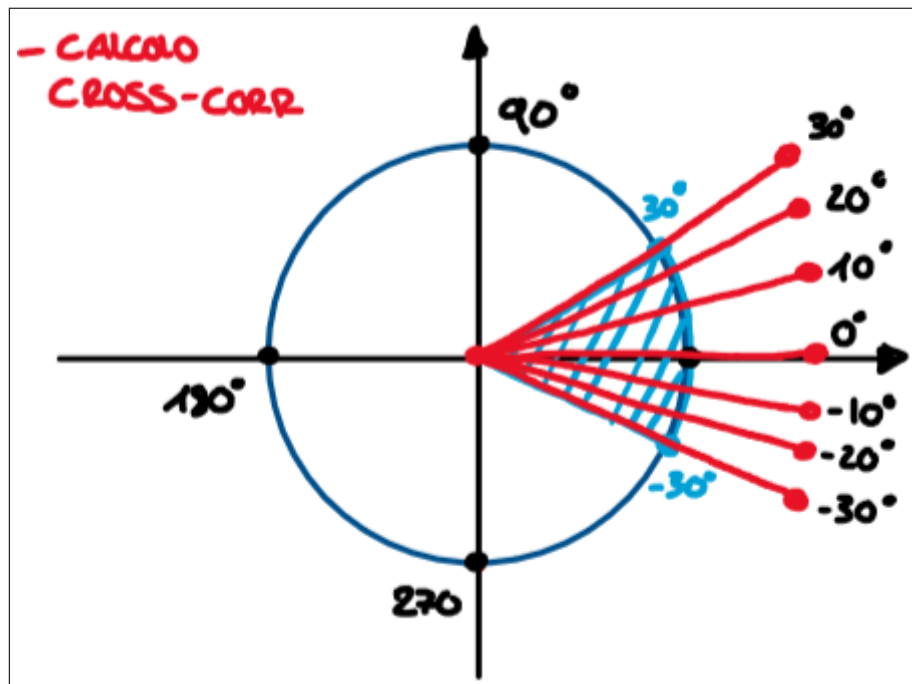


Figura 1: Esempio passata iniziale con video di risoluzione $< 640 \times 480$

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

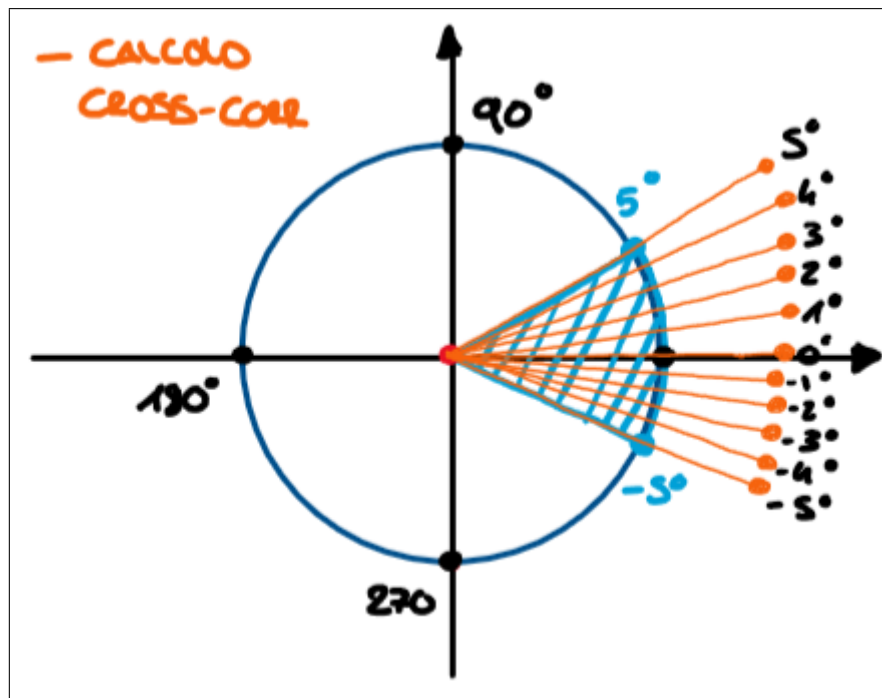


Figura 2: Esempio seconda passata con video di risoluzione $< 640 \times 480$, con 0° come risultato della prima passata

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

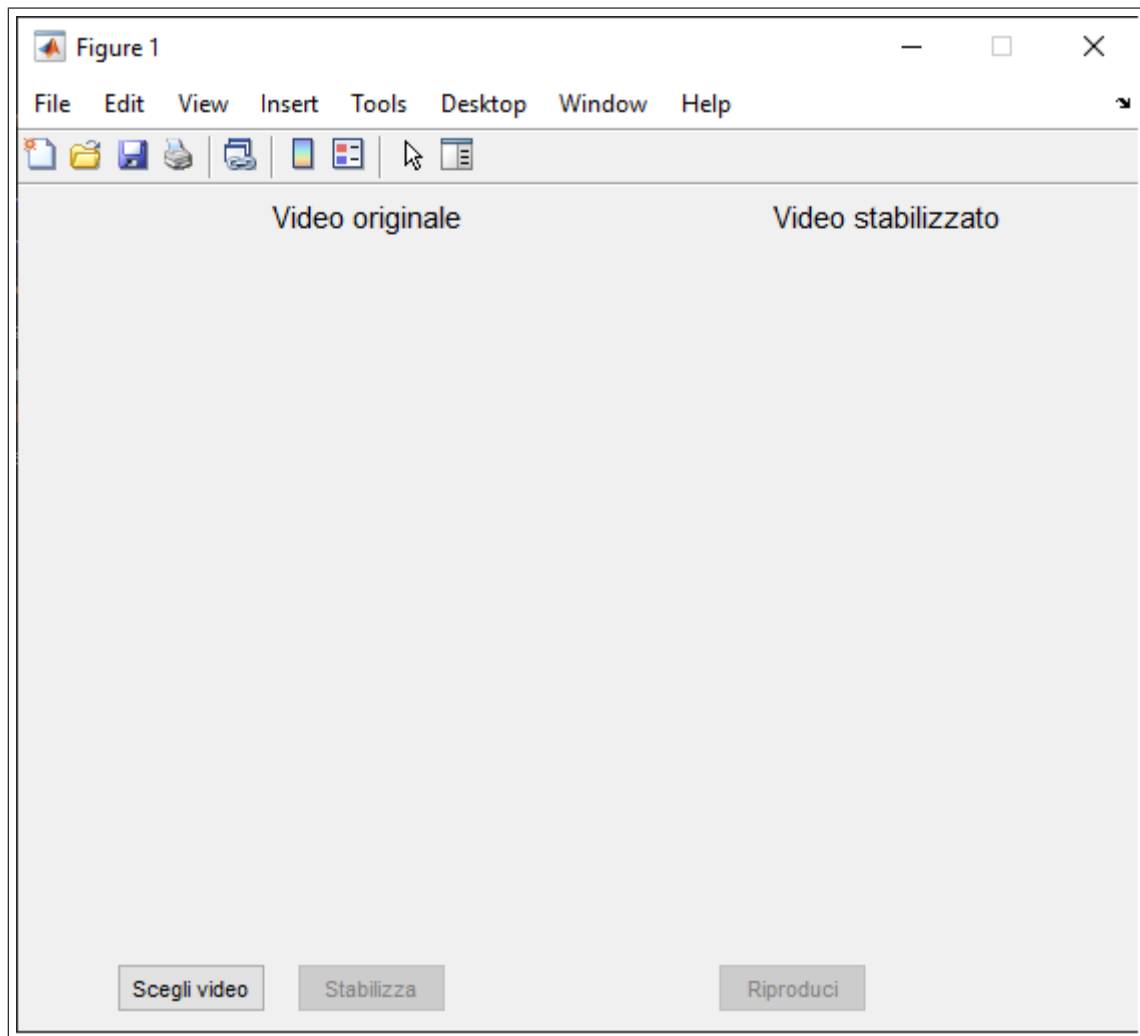


Figura 3: Schermata del programma