

**POLITECNICO DI MILANO**  
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica  
Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria



**TAMPERING DETECTION PER  
CAMERE DI MONITORAGGIO:  
SEGMENTAZIONE DELLA SCENA  
RIPRESA PER OTTIMIZZARE LE  
PRESTAZIONI**

**Relatore: Prof. Giacomo BORACCHI**  
**Correlatore: Ing. Claudio MARCHISIO**

**Tesi di Laurea di:**  
**Adriano GAIBOTTI, matricola 780200**

**Anno Accademico 2013-2014**



*A Sara*



# Sommario

Uno dei principali problemi, quando si ha a che fare con applicazioni di monitoraggio video, è quello di mantenere alta la qualità delle immagini acquisite dal sensore. Questo aspetto diventa più rilevante quando le camere utilizzate devono operare in ambienti esterni o pericolosi, dove fattori ambientali (pioggia, vento, riflessi causati dai raggi del sole ...) o tentativi di *manomissione* (spostamento della camera, occlusione dell'obiettivo, cambio della messa a fuoco dell'immagine ...) possono compromettere la qualità dei frame acquisiti, rendendoli quindi inutilizzabili per lo scopo dell'applicazione. Il problema di individuare, in maniera automatica, questo tipo di eventi prende il nome di *tampering detection*. Nella letteratura scientifica lo studio di questo problema si è concentrato solamente sulle applicazioni di *videosorveglianza*, dove è necessario che la camera acquisisca a un *framerate* elevato. In questo contesto immagini acquisite in istanti di tempo consecutivi hanno un alto grado di correlazione tra loro, in quanto il contenuto visivo varia molto poco.

Lo scopo della tesi è lo sviluppo di un algoritmo di *tampering detection* adatto a operare in condizioni di *framerate basso*, dove i cambiamenti di luminosità tra un'acquisizione e quella successiva sono più elevati, e le immagini, quindi, sono poco correlate tra di loro. La nostra proposta è quella di monitorare nel tempo degli indicatori semplici, calcolati considerando solamente il *contenuto visivo* delle singole immagini, dove una *variazione sostanziale* è associata a un evento di *tampering*. Data l'alta variabilità di questi indicatori abbiamo introdotto una *segmentazione* della scena ripresa, estratta durante una fase di *configurazione* dell'algoritmo, in modo da considerare solo le regioni in cui il monitoraggio risulta più efficace. Le prove sperimentali, fatte durante uno stage presso *ST Microelectronics*, hanno confermato l'efficacia di utilizzare la segmentazione rispetto a considerare l'intera scena per individuare eventi di spostamento della camera.



# Ringraziamenti

Ringrazio .....





# Indice

<b>Sommario</b>	<b>iii</b>
<b>Ringraziamenti</b>	<b>v</b>
<b>1 Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>2 Stato dell'arte</b>	<b>5</b>
<b>3 Impostazione del problema di ricerca</b>	<b>7</b>
3.1 Modello di osservazione . . . . .	7
<b>4 Progetto logico della soluzione del problema</b>	<b>9</b>
<b>5 Architettura del sistema</b>	<b>11</b>
<b>6 Realizzazioni sperimentali e valutazione</b>	<b>13</b>
<b>7 Direzioni future di ricerca e conclusioni</b>	<b>15</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>17</b>



## Elenco delle figure



# Elenco delle tabelle









# Capitolo 1

## Introduzione

Negli ultimi anni le applicazioni di tipo multimediale sono aumentate in maniera esponenziale, soprattutto per quanto riguarda i contenuti video. L'abbassamento dei prezzi e delle dimensioni dei *sensori* e delle componenti hardware



## Capitolo 2

### Stato dell'arte



## Capitolo 3

# Impostazione del problema di ricerca

### 3.1 Modello di osservazione



## Capitolo 4

# Progetto logico della soluzione del problema





## Capitolo 5

# Architettura del sistema



## Capitolo 6

# Realizzazioni sperimentali e valutazione



## Capitolo 7

# Direzioni future di ricerca e conclusioni



# Bibliografia