



Corso di Laurea in Informatica I Livello  
Lezione Inaugurale del Corso  
di  
**Computer Forensics**

11 Marzo 2013

Dipartimento di Matematica e Informatica

# ***Computer Forensics***

**Corso di Laurea in Informatica**

**A.A. 2012/2013**



## Obiettivi Formativi (1/2)

Il corso mira a favorire l'acquisizione di conoscenze e competenze all'avanguardia in materia di **Computer e Image Forensics** e a promuovere il riconoscimento e la graduale regolamentazione delle nuove professionalità legate all'informatica forense.

Il corso esamina gli aspetti tecnologici (e in parte giuridici) attinenti alla prova digitale in ambito forense.

Il coordinamento scientifico del corso è affidato al **prof. Sebastiano Battiato** in collaborazione con il **dott. Donato Eugenio Caccavella**.

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Obiettivi Formativi (2/2)

- **Modalità di investigazione “digitale” alla luce dell'ordinamento giuridico italiano:** tecniche di indagine informatica, investigazione difensiva nel campo dei crimini informatici e dei crimini comuni la cui prova sia costituita da dati digitali o veicolati da sistemi informatici.
- **Overview dei problemi tecnici, tipicamente informatici, in connessione con le problematiche giuridiche che sottendono a tali tipi di indagini.** Ci si soffermerà in particolare sulle “best-practice” da utilizzare sul campo per acquisizione, conservazione, analisi e produzione dei dati digitali rinvenuti nei computer e dei flussi telematici per la loro utilizzabilità nell'ambito dei vari tipi di processi, istruttori e/o procedimento amministrativi.
- **Image and Video Forensics** e relative tecniche investigative.

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Articolazione del Corso

Il corso è articolato in distinti moduli didattici, comprendenti lezioni teoriche, laboratori e seminari di approfondimento su specifici temi tenuti da esperti esterni, per un totale di 48 ore complessive.

**Modulo 1 – Tecniche di trattamento dei Reperti Informatici**

**Modulo 2 – Investigare su Immagini e Video**

**Modulo 3 – CF e Ordinamento Giuridico**

Le lezioni si terranno nel secondo semestre dell’A.A. 2012-2013, ogni lunedì alle ore 15,00 presso l’Aula 4 del Dipartimento di Matematica ed Informatica

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Edizioni precedenti (1/2)

### Docenti e Seminari:

ATERNO Stefano, BALOSSINO Nello, BATTIATO Sebastiano, CACCAVELLA Donato Eugenio, COSTABILE Gerardo, FERRAZZANO, FLORA Matteo, GAMMAROTÀ Antonio, JERIAN Martino, LUPARIA Luca, MAZZARACO Giuseppe, NICASTRO Antonio, PERRI Pierluigi, NICOSIA Giuseppe, LOMONACO Salvatore

Slides disponibili su:

<http://www.dmi.unict.it/~battiato/CF1011/CF1011.html>

<http://www.dmi.unict.it/~battiato/CF1112/CF1112.html>

Borse di studio a forze dell’ordine e professionisti (supporto di Telefono Arcobaleno);

**200** studenti (Informatica, Ingegneria Informatica, ecc.) – 30 esterni (corsi singoli)

Utilizzo **software AMPED 5** - <http://ampedsoftware.com/it/> - (licenza academy disponibile per tutta la durata del corso)

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Edizioni precedenti (2/2)

- Videoripresa di tutte le lezioni a cura del GTUG Catania
- Modulo **Image and Video Forensics** SHARED tramited FAD nell'ambito di un progetto di formazione del Tribunale di Milano in collaborazione con il CILEA ed il Comune di Milano, rivolto alla P.G. del distretto di Milano.
- Sessioni di laboratorio (presso il laboratorio IPLAB aula 146) con l'utilizzo di toolkit (HW/SW) forensi da utilizzarsi su casi reali in collaborazione con il NIT di Siracusa.
- Realizzazione di software **open source** per l'Image Forensics realizzato come plugins di ImageJ disponibile qui: <http://svg.dmi.unict.it/iplab/imagej/index.htm>
- Add-on/moduli per il software EmuleForensics - <http://emuleforensic.cirsfid.unibo.it/>
- Tesi di Laurea  
**Computer Forensics A.A. 2012/2013**



## Edizione 2012-2013

- Canale YouTube dedicato (**ComputerForensicsCT**) - Attivazione di una piattaforma FAD dedicata al corso
- Nuovi topics:
  - Audio Forensics
  - Cenni di steganografia
  - Social Network Forensics
- Seminario decentrato a cura di IISFA italia ([www.isfa.net](http://www.isfa.net))
- Discussione critica in aula di Consulenze Tecniche e/o sentenze su casi reali (es. Cogne, ecc.)
- Accreditamento 24 Crediti da parte del Consiglio dell'Ordine degli Avvocati di Catania

**Computer Forensics A.A. 2012/2013**



## Edizione 2012-2013

Prof. BATTIATO Sebastiano - Università degli Studi di Catania

Dott. CACCAVELLA Donato Eugenio - Università degli Studi di Bologna

Dott. FERRAZZANO Michele - Università degli Studi di Bologna

Prof. MAIOLI Cesare - Università degli Studi di Bologna

Avv. ATERNO Stefano - Foro di Roma

Avv. NICOSIA Giuseppe – Foro di Grosseto

Dott. EPIFANI Mattia - Re@lity NET System Solution - Genova

Dott. GABRINI Davide - Polizia di Stato, Milano

Prof. Ing. BERITELLI Francesco - Università degli Studi di Catania

Avv. FIAMMELLA Bruno - Foro di Reggio Calabria

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Ringraziamenti e Collaborazioni



Computer Forensics A.A. 2012/2013



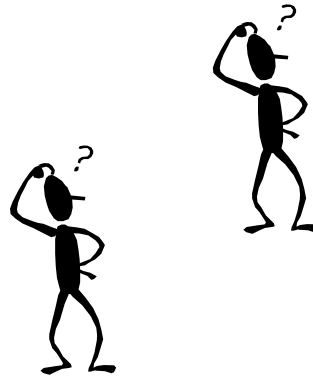
## Modalità d'esame

Prove in Itinere con esonero.

Laboratorio (?)

Prova scritta

**Progetto** SW (opzionale) da concordare con il docente.



Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Utility

Slides e Materiale Vario:

[www.dmi.unict.it/~battiato/CF1213/CF1213.html](http://www.dmi.unict.it/~battiato/CF1213/CF1213.html)

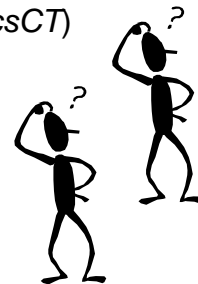
Canale FAD dedicato (YouTube *ComputerForensicsCT*)

E-mail:

[battiato@dmf.unict.it](mailto:battiato@dmf.unict.it)

Ricevimento:

(Consultare il web)



Computer Forensics A.A. 2012/2013



# Image and Video Forensics

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Image (Video) Forensics

***“Forensic Image (Video) analysis is the application of IMAGE SCIENCE and DOMAIN EXPERTISE to interpret the content of an image or the image itself in legal matters” (SWGIT – [www.fbi.gov](http://www.fbi.gov))***



Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Fantasy

- Avete visto come si ingrandiscono le foto in film come Blade Runner o in serie come CSI e RIS?



Computer Forensics A.A. 2012/2013



## CSI



Computer Forensics A.A. 2012/2013







Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Fantasy

- Non si possono "creare" dal nulla informazioni che non ci sono...



- Si possono però enfatizzare ed estrarre informazioni che magari non si vedono, **ma comunque sono presenti!!!**

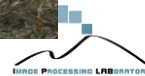
Computer Forensics A.A. 2012/2013



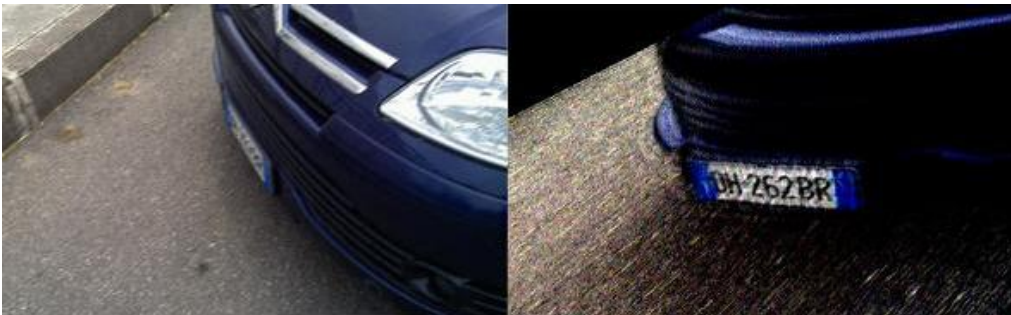
## Realtà....



Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Correzione Prospettica

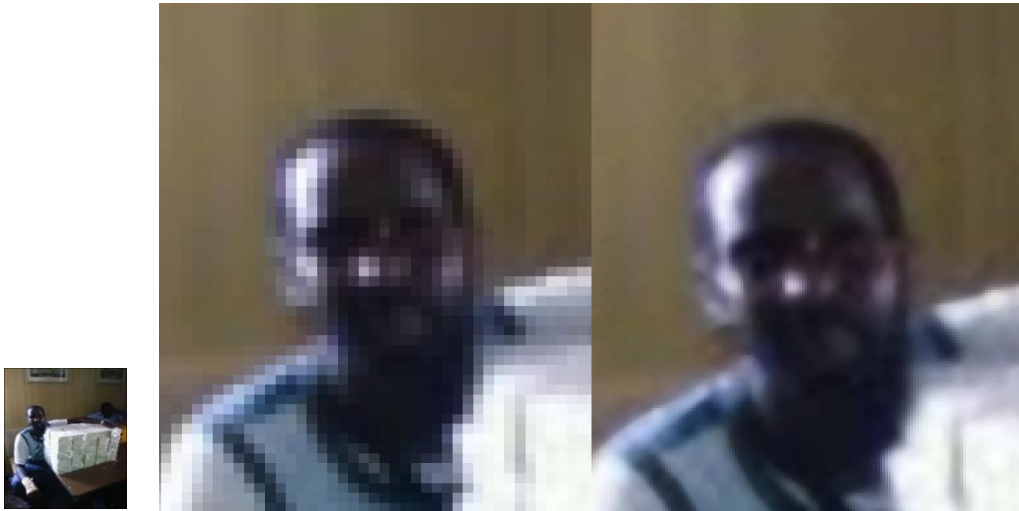


I pixel vengono «ridisegnati» mediante una opportuna trasformazione geometrica.

Computer Forensics A.A. 2012/2013



# Super Resolution



Computer Forensics A.A. 2012/2013



(source Interpol)

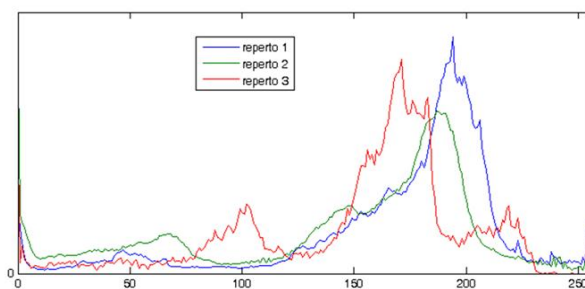
Computer Forensics A.A. 2012/2013



## ***Contraffazione di Immagini Digitali sulla Rete: il caso della “Mozzarella Blu”***



Computer Forensics A.A. 2012/2013



Computer Forensics A.A. 2012/2013





**INDIZI:** La barba, bocca sono molto sfocati e con una risoluzione molto bassa, mentre i capelli sono più definiti, con risoluzione e contrasto maggiori. Poi al centro della fronte c'è una macchia chiara, che più che un riflesso sembra una pennellata. Identico riflesso del flash (su orecchio sx)

Computer Forensics A.A. 2012/2013

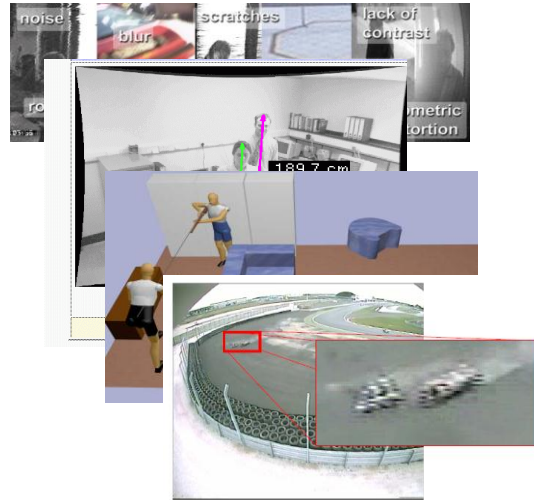


Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Esempi..

- Image Reconstruction
- Self Embedding
- Video Analysis
- 3D Reconstruction
- Steganography
- Image Forgery Identification
- Image Source Identification



Computer Forensics A.A. 2012/2013

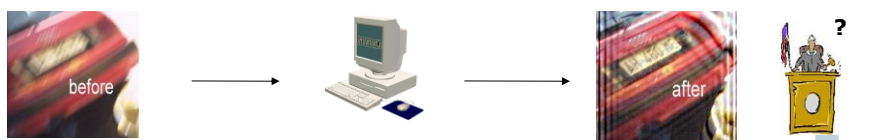


## Implicazioni in ambito “forense”

Il dato digitale è per sua natura molto sensibile a manipolazioni. Risulta semplice (ed economico) da manipolare.

Diverse le problematiche in ambito investigativo/forense da gestire:

- Che differenza c'è fra **miglioramento** o **manipolazione** dell'immagine? Quali elaborazioni sono ammissibili?
- **Digital Forgery** (qual è l'originale? qual è l'elaborato?)



Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Implicazioni

Valgono gli stessi principi generali della **digital forensics** per la trattazione dei reperti digitali

- Conservazione dell'originale
- Acquisizione integra e non ripudiabile
- Utilizzo di copie di lavoro
- Documentazione e ripetibilità

In generale, ogni manipolazione tende ad evidenziare particolari presenti, non a cambiare i contenuti dell'immagine

Computer Forensics A.A. 2012/2013



Le tecniche di Image (video) Forensic costituiscono sicuramente un ulteriore strumento di indagine a disposizione degli investigatori per poter estrarre ed inferire, utili informazioni dalle immagini (e dai video) digitali anche nel caso di dispositivi mobili.

Per essere in grado di recuperare o di inferire delle evidenze di prova è comunque necessaria una adeguata competenza specifica che richiede uno studio sistematico dei **fondamenti della teoria dell'elaborazione delle immagini e dei video digitali**.

I software esistenti agevolano il lavoro degli investigatori ma non riescono per forza di cose ad automatizzare in maniera sistematica ed efficiente tali operazioni e richiedono l'ausilio di professionisti esperti.

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Investigare su Immagini e Video

- Fondamenti di elaborazione delle immagini e dei video digitali
- La compressione dei dati
- Contraffazioni: casi famosi e non. Tecniche avanzate per l'identificazione delle contraffazioni: pixel-based, format-based, camera-based, physically-based, geometric based.
- Cenni di Steganografia
- Tip&tricks – Demo in laboratorio
- Overview dei principali software di riferimento (es. Amped5)
- Casi di studio reali (G8 di Genova, il delitto di Garlasco, Cogne, Erba, Google vs Vividown) e simulazioni di laboratorio

Computer Forensics A.A. 2012/2013



## Image Forensics @IPLab <http://iplab.dmi.unict.it>

- Support and technical advices to investigations, referring more precisely on multimedia contents analysis (Images, Videos, etc.).
- Applied and basic R&D in partnership with private and public institutions.
  - Interpol, Crime Against Children, Lione
  - IISFA (Italian Information System Forensics Association)
  - Telefono Arcobaleno
  - RIS (Reparto Investigativo Speciale) - Carabinieri Messina
  - NIT (Nucleo Investigativo Telematico) – Siracusa



Computer Forensics A.A. 2012/2013





## Victim Identification: R&D project

- How many victims? How proceed?
- Victim (e.g., child) Identification through advanced technology:
  - **Unsupervised Face Detection/Recognition**
  - **Face Aging (and estimation)**
  - **Face Crowling**
    - on large Scale data sets
    - on Web



Computer Forensics A.A. 2012/2013

## Contatti

Per ulteriori dettagli o info si visiti il sito  
[www.dmi.unict.it/~battiato/CF](http://www.dmi.unict.it/~battiato/CF)

Email

[battiato@dm.unict.it](mailto:battiato@dm.unict.it)

Computer Forensics A.A. 2012/2013

