



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA  
CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA

---

*Matteo Vullo*

Analisi sparatoria Reggio Calabria

---

CONSULENZA TECNICA

---

---

Anno Accademico 2023 - 2024

# Indice

<b>1</b>	<b>3</b>
1.1 Estremi del procedimento e ruoli . . . . .	3
1.2 Testo del quesito . . . . .	3
1.3 Ruoli . . . . .	4
1.4 Premesse Tecniche . . . . .	4
<b>Premesse</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>6</b>
2.1 Acquisizione Dati . . . . .	6
2.2 Riepilogo analisi . . . . .	10
2.3 Metodologie di lavoro . . . . .	10
2.4 Integrità ed Autenticità . . . . .	11
<b>Acquisizione</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>12</b>
3.1 Analisi Tecnica . . . . .	12
3.2 Informazioni Generali sul File . . . . .	12
3.3 Riepilogo degli avvenimenti . . . . .	13
3.4 Fotogrammi . . . . .	14
3.4.1 Tentativo di estrazione della targa del veicolo . . . . .	17
3.4.2 Tentativo di estrazione del modello del veicolo . . . . .	19
3.4.3 Tentativo di estrazione della modello della pistola . . . . .	21
3.5 Frame 1° colpo arma da fuoco . . . . .	23
3.6 Tentativo riconoscimento volti . . . . .	23
3.7 Frame 2° colpo arma da fuoco . . . . .	24
3.8 Frame 3° colpo arma da fuoco . . . . .	25
3.9 Frame 4° colpo arma da fuoco . . . . .	26
3.10 Frame 5° colpo arma da fuoco . . . . .	26

<i>INDICE</i>	2
<b>Analisi</b>	<b>27</b>
<b>Conclusione</b>	<b>28</b>
<b>Glossario</b>	<b>30</b>
<b>Allegati</b>	<b>31</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>33</b>

# Capitolo 1

## 1.1 Estremi del procedimento e ruoli

Il sottoscritto Matteo Vullo, studente di Informatica, riceveva in data 15/06/2023 alle ore 10:30 l'incarico di Consulente Tecnico, dal Prof. Sebastiano Battiato, professore ordinario presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università degli Studi di Catania, con il compito di supervisionare e analizzare il filmato ripreso da una telecamera fissa di videosorveglianza posta all'esterno di un esercizio commerciale. Il filmato posto all'attenzione del CT mostra una sparatoria avvenuta davanti l'esercizio commerciale.

Il sottoscritto accetta il ruolo di Consulente Tecnico ricevuto.

## 1.2 Testo del quesito

Viene sottoposto all'attenzione del CT il seguente quesito tecnico: "Facendo riferimento al filmato video 25 il CT proceda all'acquisizione forense del filmato e all'analisi del contenuto; si proceda utilizzando tecniche di image/video forensics al fine di verificarne l'integrità (ed autenticità) per poi estrarre tutte le informazioni utili per l'individuazione di luoghi, veicoli e eventuali soggetti presenti nella scena. Si ricostruiscano inoltre le dinamiche degli eventi. Riferisca il CT ogni altra circostanza utile ai fini di giustizia. Proceda il consulente a depositare relazione scritta accompagnata da filmati esplicativi e dalle immagini più significative a sostegno delle conclusioni raggiunte."

## 1.3 Ruoli

Il sottoscritto prende in carico quanto affidatogli in data 20/06/2024 e presta giuramento presso lo stesso Tribunale di Catania in data 21/06/2024.

XXX YYY come CTP degli indagati,

WWW ZZZ come CTP della parte offesa

Il compito dei suddetti consulenti tecnici riguarda l'analisi del video di sorveglianza della telecamera di servizio.

## 1.4 Premesse Tecniche

La seguente relazione tecnica, basata sull'analisi del video indicato in precedenza, è stata scritta seguendo le best practices forensi, al fine di garantire la conservazione e l'autenticità dei dati originali.

### Hardware utilizzato

- Modello: Asus VivoBook
- RAM: 8 GB
- CPU: Intel i5
- Sistema operativo: Windows 11 (64 bit)

### Siti web utilizzati

- YouTube: È una piattaforma web che consente la condivisione e visualizzazione in rete di contenuti multimediali;
- NoTube MP4: È un convertitori per scaricare video da YouTube;
- Ora esatta: Sito dove è possibile leggere l'ora esatta (Roma RM: GMT +2);

**Software utilizzati**

- Amped FIVE (Forensics Image and Video Enhancement): è un software avanzato per l'elaborazione di immagini e video destinato a usi forensi, investigativi e di intelligence. La sua filosofia è quella di fornire una soluzione unica per l'elaborazione e l'analisi di immagini e video in modo semplice, rapido e accurato. Amped FIVE garantisce l'integrità della prova, che non viene mai modificata direttamente, poiché su di essa vengono applicati filtri scientificamente validi, ripetibili e reversibili.
- Wireshark: è un software per l'analisi dei protocolli di rete, noto anche come packet sniffer, utilizzato per risolvere problemi di rete, analizzare e sviluppare protocolli o software di comunicazione e per scopi didattici. Possiede tutte le caratteristiche di un analizzatore di protocollo standard.
- FTK Imager: Forensic Toolkit, o FTK, è un software di informatica forense sviluppato da AccessData. Scansiona un disco rigido alla ricerca di varie informazioni, come e-mail cancellate, e analizza dischi per trovare stringhe di testo utilizzabili come dizionari di password per decrittare dati. FTK include anche un programma di imaging del disco autonomo chiamato FTK Imager, che salva un'immagine di un disco rigido in un file o in segmenti che possono essere ricostruiti successivamente. Calcola i valori hash MD5 e SHA1 e verifica che l'integrità dei dati acquisiti sia coerente con l'immagine forense creata. L'immagine forense può essere salvata in formati come DD/raw, E01 e AD1.
- OBS (Open Broadcaster Software): Open Broadcaster Software, noto anche come OBS, è un programma gratuito e open source per lo streaming e la registrazione video, gestito dal Progetto OBS. È disponibile per i sistemi operativi Windows (dalla versione 8.1 in poi), macOS (dalla versione 10.13 in poi) e Linux.

# Capitolo 2

## 2.1 Acquisizione Dati

L'evidenza è accessibile sulla piattaforma web YouTube al seguente link: [https://www.youtube.com/watch?v=FzcHi\\_Voq04](https://www.youtube.com/watch?v=FzcHi_Voq04)

Sono state inoltre raccolte le seguenti informazioni:

- Identificativo univoco dell'utente: UCYj2t05uU65UrII1f0OGhlg;
- Identificativo univoco del video: FzcHi\_Voq04.

Questi codici servono a identificare in modo univoco l'utente e il video.

Il processo di acquisizione del video da analizzare è iniziato il 21/06/2023 alle 9:27. La registrazione è stata avviata tramite OBS Studio sul PC personale del consulente tecnico (CT), mentre Wireshark ha iniziato a monitorare il traffico di rete. Successivamente, la pagina web "Ora esatta", già aperta, è stata aggiornata. Questo ha permesso a Wireshark di registrare tutto il traffico di rete generato dall'aggiornamento della pagina.

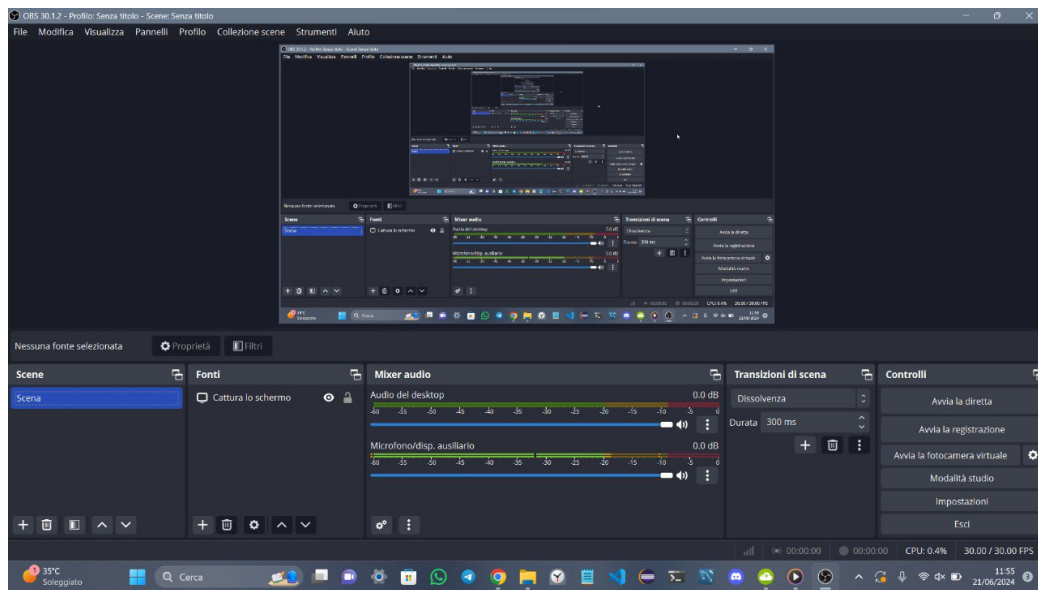


Figura 2.1

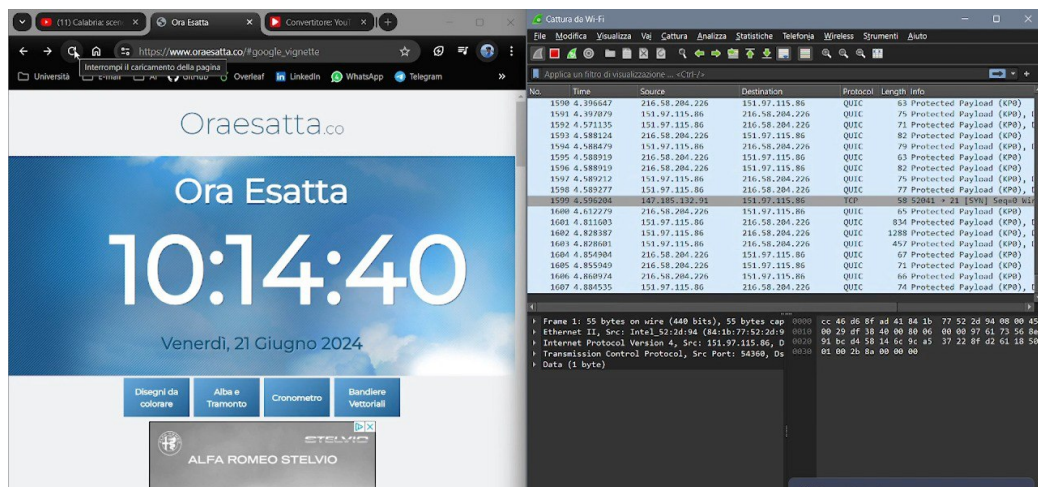


Figura 2.2

A questo punto è stato aperto il che porta alla pagina di YouTube contenente il video da analizzare, il video in questione è intitolato: “Calabria: scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere”, caricato dall’utente “TG La7”



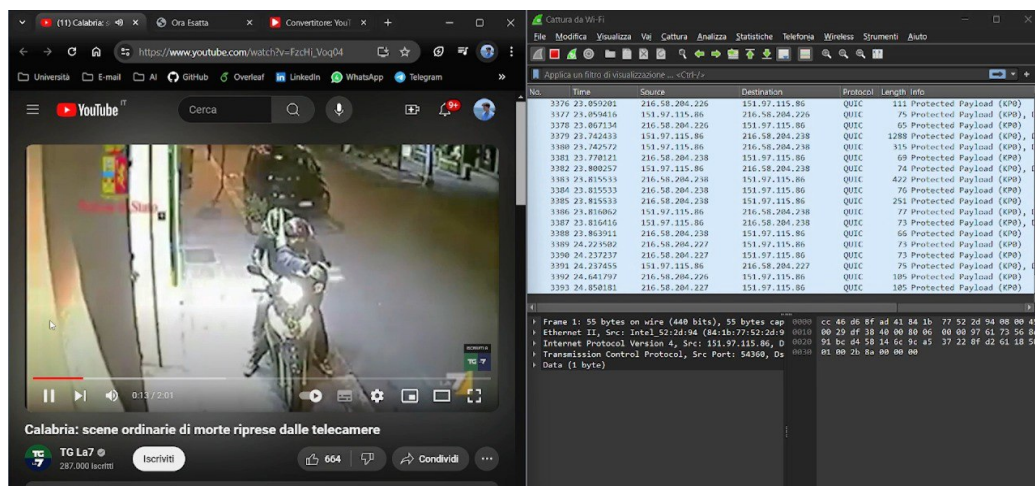


Figura 2.3

YouTube non consente l'esportazione diretta dei video, quindi ho utilizzato un sito di terze parti (NoTube mp4) per scaricarlo. Dopo aver copiato il link del video originale, l'ho incollato su NoTube, il che mi ha permesso di scaricare direttamente il filmato.

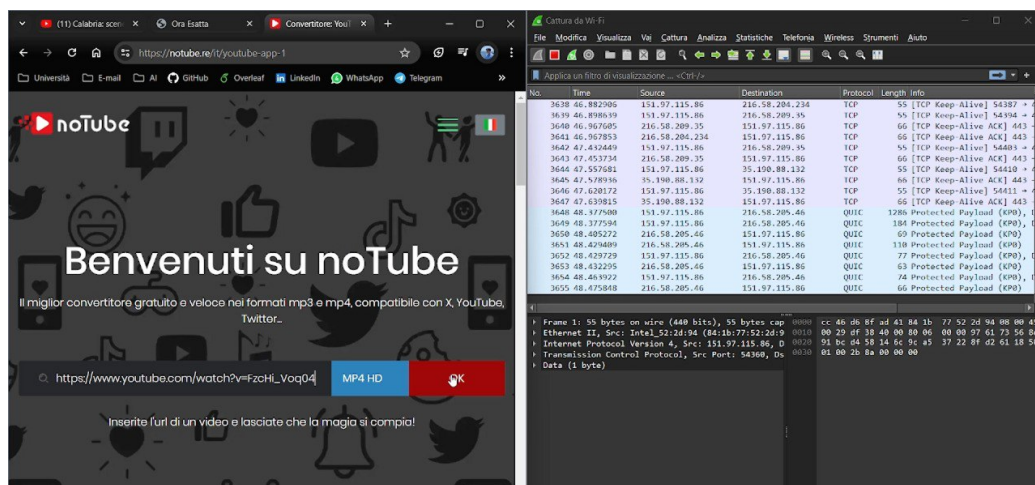


Figura 2.4

L'intero processo è stato monitorato dal software Wireshark in sovraimpressione, utile per controllare il traffico di rete. Una volta completato il download e salvato il file con il traffico di rete, ho calcolato le funzioni hash MD5 e SHA1 utilizzando il comando Get-FileHash della PowerShell di Windows 10, ottenendo i seguenti valori:

```

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

Installa la versione più recente di PowerShell per nuove funzionalità e miglioramenti. https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\alfio> cd Desktop
PS C:\Users\alfio\Desktop> cd Consulenza
PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4" -Algorithm md5

Algorithm Hash Path
-----
MD5 E61BAF9B08C47342CAFA75CB3C83BA28 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4" -Algorithm sha1

Algorithm Hash Path
-----
SHA1 9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "traffico_rete.pcapng" -Algorithm md5

Algorithm Hash Path
-----
MD5 82CB58600FB3E5915F4842BD48E17CC5 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "traffico_rete.pcapng" -Algorithm sha1

Algorithm Hash Path
-----
SHA1 2091467E509F33741A5A0DBE024605CB90977839 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "2024-06-21 10-10-19.mkv" -Algorithm md5

Algorithm Hash Path
-----
MD5 DEA2E411F4D6FA73AC4DD78F0658F7C4 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "2024-06-21 10-10-19.mkv" -Algorithm sha1

Algorithm Hash Path
-----
SHA1 6468B73B8739FF24621177055FC748083AC3BBA5 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4" -Algorithm md5

Algorithm Hash Path
-----
MD5 E61BAF9B08C47342CAFA75CB3C83BA28 C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4" -Algorithm sha1

Algorithm Hash Path
-----
SHA1 9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza>

```

Figura 2.5

I digest ottenuti per il video “Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4” sono:

- MD5 - E61BAF9B08C47342CAFA75CB3C83BA28
- SHA1 - 9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC

I digest ottenuti per il video “traffico\_rete\_acquisizione. pcapng” sono:

- MD5 – 82CB58600FB3E5915F4842BD48E17CC5
- SHA1 - 2091467E509F33741A5A0DBE024605CB90977839

La registrazione di OBS è stata dunque arrestata e salvata ed i suoi digest sono:

- MD5 - DEA2E411F4D6FA73AC4DD78F0658F7C4
- SHA1 - 6468B73B8739FF24621177055FC748083AC3BBA5

I digest del video ”Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4”:

- MD5 - E61BAF9B08C47342CAFA75CB3C83BA28
- SHA1 - 9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC

## 2.2 Ripeilogo analisi

Le principali fasi dell'acquisizione, documentate nella registrazione realizzata con OBS Studio, sono le seguenti:

- Avvio di Wireshark in modalità amministratore, che permette di catturare e salvare i pacchetti di rete in un report finale.
- Apertura di una finestra di navigazione nel browser Chrome.
- Verifica della data e dell'ora dell'acquisizione visitando il sito "Ora esatta".
- Visualizzazione preliminare del video e download del video utilizzando il sito Notube mp4. Questo sito garantisce che il video venga scaricato nel formato originale in cui è stato caricato su YouTube. Il video viene salvato con il nome con cui appare su YouTube.
- Confronto tra il video scaricato e quello presente su YouTube, verificando in particolare che la durata sia identica.

## 2.3 Metodologie di lavoro

Nel rispondere al quesito posto, il sottoscritto ha cercato di aderire alle "Best Practices" del settore forense. Durante la fase di analisi del video, è stato utilizzato Amped Five, un software forense ben documentato che permette di applicare una serie di filtri su immagini e video per estrarre informazioni. Ogni operazione eseguita sul file in ingresso è stata documentata, garantendo così la ripetibilità delle operazioni, in conformità con le Best Practices forensi.

Inoltre, tutte le operazioni successive sono state condotte su una copia forense del video acquisito, denominata "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4". Questa copia è perfettamente identica all'originale, come dimostrato dai digest delle funzioni MD5 e SHA1, che risultano identici sia per il file originale che per la copia, come mostrato nell'immagine seguente.

```
PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4" -Algorithm md5
```

Algorithm	Hash	Path
MD5	E61BAF9B88C47342CAFA75CB3C83BA28	C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

```
PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4" -Algorithm sha1
```

Algorithm	Hash	Path
SHA1	9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC	C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

Figura 2.6

```
PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4" -Algorithm md5
Algorithm      Hash
-----
MD5            E61BAF9B8C47342CAFA75CB3C83BA28
Path           C:\Users\alfio\Desktop\Consul...

PS C:\Users\alfio\Desktop\Consulenza> Get-Filehash "Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4" -Algorithm sha1
Algorithm      Hash
-----
SHA1          9DC902F3D3A0BF6390352E682A171800F21767EC
Path           C:\Users\alfio\Desktop\Consul...
```

Figura 2.7

Per quanto riguarda il progetto di Amped Five, è stato deciso di iniziare con una catena di filtri in cui l'unica operazione è il caricamento della copia del video oggetto di analisi.

Le istantanee presenti in questa relazione tecnica possono essere trovate all'interno del progetto di Amped Five, allegato a questa relazione, o nella cartella contenente il report generato da Amped Five. Inoltre, i parametri di input specifici di ogni filtro utilizzato in questa analisi sono documentati nel report generato da Amped Five.

## 2.4 Integrità ed Autenticità

Non avendo accesso al file video originale generato dal sistema di videosorveglianza, non è possibile fare affermazioni sull'integrità del file. L'integrità si riferisce al fatto che il file è esattamente quello originariamente acquisito, una verifica che può essere effettuata, ad esempio, tramite l'uso di funzioni di hash. L'integrità dell'evidenza digitale verrà garantita successivamente, durante la fase di acquisizione, attraverso la creazione di una copia bit a bit della copia master.

Per quanto riguarda l'autenticità, un dato multimediale è considerato autentico se rappresenta accuratamente l'evento originale. Con una buona approssimazione, si può ritenere autentico il video in questione, poiché lo svolgimento delle azioni è lineare e non presenta interruzioni, tagli o altre anomalie rilevabili.

# Capitolo 3

## 3.1 Analisi Tecnica

Durante l'analisi, in accordanza al quesito tecnico posto, il sottoscritto ha provato ad estrarre ogni informazione possibile, come il modello di scooter utilizzato durante la sparatoria, e ovviamente la targa per risalire al proprietario che sicuramente è un'informazione fondamentale per l'identificazione del colpevole. Altre informazioni utili sono il modello di pistola utilizzato.

## 3.2 Informazioni Generali sul File

All'interno di Amped Five premendo il tasto "Informazioni Avanzate sul File" vengono stampate a schermo varie informazioni sul file che riporto di seguito:

- Nome File : Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4
- Percorso File : C:\Users\giuli\Desktop\Matteo Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4
- Dimensione File (in byte) : 3670408
- Tipo : Video
- Formato : mov,mp4,m4a,3gp,3g2,mj2
- Canali Colore : 3
- Larghezza (in pixel) : 426
- Altezza (in pixel) : 240

- Codec : h264
- Fourcc : avc1
- Fps di Base : 25.000000
- Lunghezza (in fotogrammi) : 3032
- Durata (tempo) : 00:02:01.348
- SAR (Storage Aspect Ratio) : 71:40 (1.775)
- SAR (Sample Aspect Ratio) : 1:1 (1.000)
- DAR (Display Aspect Ratio) : 71:40 (1.775)
- PAR (Pixel Aspect Ratio) : 1:1 (1.000)
- Intervallo Colore : Limited
- Flussi Totali : 3
- Flussi Video : 2
- Flussi Audio : 1
- Flussi Sottotitoli : 0

### 3.3 Riepilogo degli avvenimenti

Due pregiudicati responsabili di un tentato omicidio ai danni di due commercianti. I due, incastrati da un video, in sella a uno scooter hanno sparato diversi colpi, fortunatamente non andati a segno. Un debito non onorato in seguito all'acquisto di una moto. Questa la motivazione alla base del tentato omicidio del 10 marzo del 2014 ideato da Antonino Pricoco e Gioele Carmelo Mangiola, ai danni di Filippo Nocera e Francesco Barreca, titolari di un ortofrutta di Reggio Calabria. Secondo la ricostruzione dell'accusa, le schermaglie tra i quattro iniziò il 9 marzo del 2014: le indagini, portate avanti dalla squadra mobile senza la collaborazione delle vittime, infatti, hanno permesso di accertare che il fratello di Nocera, Giuseppe, non aveva pagato alcune migliaia di euro che doveva a Pricoco per l'acquisto di una moto. A causa di ciò il 9 marzo Pricoco e Mangiola aggredirono a pugni e calci Giuseppe Nocera

procurandogli lesioni giudicate guaribili in 30 giorni. Poi, la sera seguente l'epilogo: i due a bordo di uno scooter si sono avvicinati al negozio e, una volta avvistati i due proprietari, hanno riversato loro dei colpi di pistola. Fortunatamente l'agguato è sfumato per via del cattivo funzionamento delle armi in possesso dei due.

## 3.4 Fotogrammi

I filtri applicati per il miglioramento dei frame sono i seguenti:

### Prospettiva

Il filtro di prospettiva in Amped FIVE è utilizzato per correggere le distorsioni prospettiche nelle immagini e nei video. Questo tipo di distorsione si verifica quando un oggetto viene catturato da un'angolazione che non è perfettamente perpendicolare alla sua superficie, facendo apparire le linee parallele come convergenti o divergenti.

### Funzionalità principali:

- Regolazione manuale: L'utente può selezionare manualmente i punti di controllo sull'immagine per allineare le linee distorte.
- Correzione automatica: Algoritmi avanzati possono suggerire automaticamente la correzione prospettica basata sulle linee rette rilevate nell'immagine.
- Trasformazioni: Permette di trasformare l'immagine in modo che sembri essere vista da un'angolazione diversa, rendendo più facile l'analisi di dettagli specifici.

### Esposizione

Il filtro di esposizione regola la luminosità complessiva dell'immagine. Questo filtro è fondamentale per migliorare la visibilità delle immagini che sono troppo scure o troppo luminose.

**Funzionalità principali:**

- Luminosità: Regolazione della luminosità complessiva per schiarire o scurire l'immagine.
- Contrasto: Regolazione del contrasto per aumentare la differenza tra le aree chiare e scure dell'immagine.
- Gamma: Correzione gamma per migliorare le tonalità intermedie senza alterare eccessivamente i punti più chiari e più scuri.
- Punti di nero e bianco: Regolazione dei livelli di ingresso per definire nuovi punti di nero e bianco, migliorando il dettaglio nelle ombre e nelle alte luci.

**Livelli**

**Il filtro livelli consente di regolare l'istogramma di un'immagine per migliorare la qualità visiva e il dettaglio.**

**Funzionalità principali:**

- Istogramma: Visualizzazione dell'istogramma dell'immagine che mostra la distribuzione dei toni chiari e scuri.
- Punti di nero, grigio e bianco: Permette di impostare manualmente i punti di nero, grigio e bianco per ottimizzare l'immagine.
- Regolazione manuale e automatica: Opzioni per regolare manualmente i livelli o utilizzare algoritmi automatici per ottimizzare la distribuzione dei toni.

**Equalizzazione Istogramma**

**Il filtro di equalizzazione dell'istogramma è utilizzato per migliorare il contrasto di un'immagine, specialmente quando l'istogramma è molto concentrato in un'area ristretta.**



**Funzionalità principali:**

- **Equalizzazione globale:** Redistribuisce i valori di intensità dell'immagine per ottenere una distribuzione più uniforme e migliorare il contrasto.
- **Dettagli migliorati:** Rende visibili dettagli nascosti migliorando la differenziazione tra aree scure e chiare.
- **Uso in immagini scure o sovraesposte:** Particolarmente utile per immagini che hanno un contrasto basso o sono sovraesposte, migliorando la percezione visiva dei dettagli.

**Bloccaggio (o Blochettatura)**

Il filtro di bloccaggio, anche noto come blochettatura, è impiegato per limitare la trasmissione di determinate frequenze o componenti spettrali all'interno di un segnale. Questo processo è cruciale in vari contesti, tra cui telecomunicazioni e trattamento del segnale, dove è necessario sopprimere interferenze indesiderate o filtrare parti specifiche di un segnale.

**Funzionalità principali:**

- **Soppressione selettiva:** Riduce la trasmissione delle frequenze indesiderate, migliorando la qualità del segnale risultante.
- **Protezione dai disturbi:** Limita l'effetto di disturbi e interferenze nel segnale, garantendo una migliore ricezione o trasmissione.
- **Personalizzazione dell'intervento:** Consente di specificare con precisione quali componenti del segnale devono essere bloccati, adattandosi così alle esigenze specifiche dell'applicazione.

**Luminista/Contrasto**

Il filtro luminista (o contrasto) è essenziale per migliorare la nitidezza e l'intensità dei dettagli nelle immagini. Questa tecnica è ampiamente utilizzata nel miglioramento della qualità visiva e nell'ottimizzazione della percezione dei dettagli, specialmente in ambiti come la fotografia digitale e il trattamento delle immagini.

**Funzionalità principali:**

- Intensificazione dell'illuminazione: Accresce la luminosità dei punti critici, rendendo visibili i dettagli che altrimenti potrebbero essere poco chiari.
- Contrasto accentuato: Rende più evidenti le differenze tra aree luminose e scure, migliorando la percezione visiva complessiva dell'immagine.
- Personalizzazione della chiarezza: Consente di regolare con precisione il grado di luminosità e contrasto per ottenere l'effetto visivo desiderato, adattando l'immagine alle specifiche esigenze estetiche o funzionali.

**Filtro Mediano**

**Il filtro mediano è un'importante tecnica di filtraggio utilizzata per la rimozione del rumore nelle immagini e nei segnali. Questa tecnica è particolarmente efficace nel mantenere la nitidezza dei bordi dell'immagine mentre si elimina il rumore indesiderato, rendendolo molto popolare in ambiti quali l'elaborazione delle immagini e il trattamento dei segnali.**

**Funzionalità principali:**

- Rimozione del rumore: Filtra il rumore statistico o casuale dall'immagine, migliorando la qualità visiva senza compromettere la nitidezza dei dettagli.
- Preservazione dei dettagli: Mantiene la chiarezza dei bordi e delle caratteristiche dell'immagine originale, garantendo un risultato visivamente pulito.
- Adattabilità al contesto: Permette di personalizzare la dimensione della finestra di filtraggio (kernel) in base alle caratteristiche specifiche del rumore e dei dettagli desiderati, ottimizzando così l'efficacia del filtraggio.

**3.4.1 Tentativo di estrazione della targa del veicolo**

**Il frame n. 436 inquadra molto bene la parte posteriore del motore pero l'identificazione del veicolo purtroppo non è stata possibile a causa della scarsa qualità della camera di videosorveglianza. Per**

tentare il ripristino della targa ho utilizzato il filtro prospettiva, equalizzazione istogramma, livelli ed esposizione

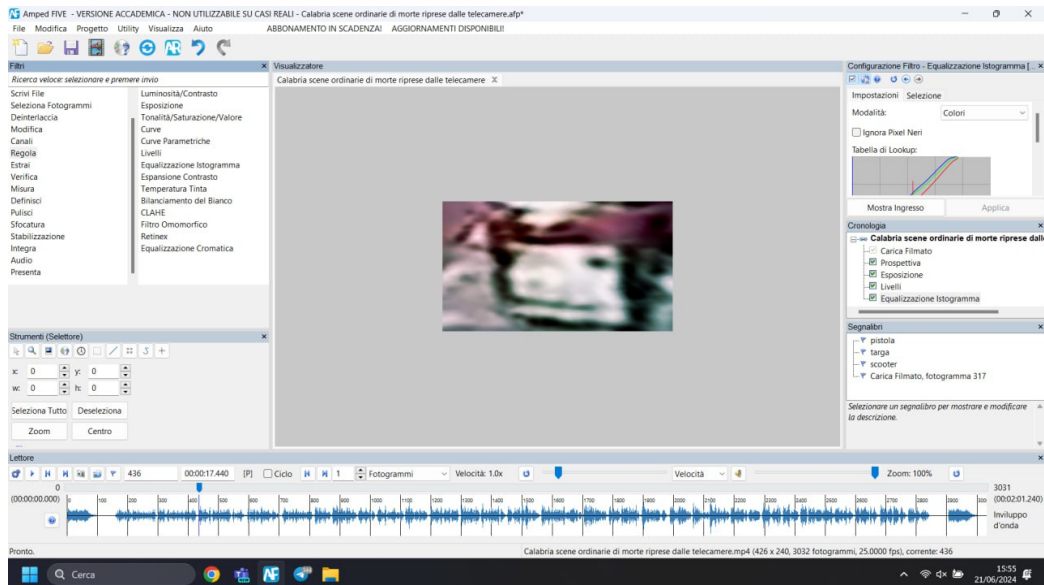


Figura 3.1



Figura 3.2

### 3.4.2 Tentativo di estrazione del modello del veicolo

Il frame n. 317 inquadra perfettamente la parte anteriore dello scooter. per cui ho applicato alcuni filtri per migliorare complessivamente l'immagine ed è stato possibile riconoscere il modello di scooter. Si tratta di un honda sh 300 anno 2018. In allegato una foto di uno scooter dello stesso modello



Figura 3.3

La fiancata anteriore dello scooter SH 300 del 2018 misura 80 cm metri. Tuttavia, dalla misurazione effettuata, risulta che la fiancata è di 1 metro. Per questa misurazione ho utilizzato come riferimento l'auto parcheggiata dietro lo scooter, una Fiat Multipla, la cui fiancata anteriore misura 1,5 metri. Il risultato sembra confermare la tesi precedente riguardante il modello dello scooter.



Figura 3.4

La fiancata posteriore ha la stessa larghezza di quella anteriore, quindi utilizzando un altro frame la misura risulta larga 76 cm quindi conferma la tesi precedente riguardo al modello di scooter. Però per questo frame ho utilizzato come riferimento la larghezza di una fiat panda parcheggiata davanti che equivale a 1,3 metri



Figura 3.5

**Modello dello scooter individuato**



**Figura 3.6**



**Figura 3.7**

**3.4.3 Tentativo di estrazione della modello della pistola**

Il frame n.317 e il frame n.290 inquadra perfettamente la pistola utilizzata per il tentato omicidio. Purtroppo per la bassa risoluzio-

ne della fotocamera non è ben visibile la pistola ma utilizzando alcuni filtri per migliorare l'immagine la pistola è facilmente riconducibile a un modello di pistola molto comune: beretta 92FS 9 mm

Modello di pistola individuato



Figura 3.8



Figura 3.9

La pistola in questione ha una lunghezza di 23 cm dalle misurazioni effettuate risulta 27 cm quindi risulta abbastanza verosimile la nostra previsione del modello. Il punto di riferimento scelto è l'auto dietro lo scooter che è una Fiat Multipla.



### 3.5 Frame 1° colpo arma da fuoco

Il frame n.2189 inquadra il primo colpo. Quest'ultimo come il primo è stato sparato ad un uomo che stava scappando



Figura 3.10

### 3.6 Tentativo riconoscimento volti

Il frame n.2103 inquadra perfettamente i due uomini sullo scooter. Però purtroppo il primo indossava il casco integrale per cui non è stato possibile riconoscere il volto. Invece per il secondo uomo che nel momento della sparatoria si trovava dietro sono riuscito a migliorare il frame con i filtri: luminosità/contrasto, livelli ed equalizzazione istogramma.





Figura 3.11



Figura 3.12

### 3.7 Frame 2° colpo arma da fuoco

Il frame n.2246 inquadra il secondo colpo. Quest'ultimo è stato sparato all'interno del fruttivendolo



Figura 3.13

### 3.8 Frame 3° colpo arma da fuoco

Il frame n.2320 inquadra il terzo colpo. Quest'ultimo è stato sparato in direzione di un uomo che stava fuggendo dal fruttivendolo



Figura 3.14

### 3.9 Frame 4° colpo arma da fuoco

Il frame n.2322 inquadra il quarto colpo. Quest'ultimo è stato sparato analogamente al terzo



Figura 3.15

### 3.10 Frame 5° colpo arma da fuoco

Il frame n.2547 inquadra il quinto colpo. Quest'ultimo è stato sparato in direzione dell'attività commerciale



Figura 3.16

# Conclusione

il Consulente Tecnico (il sottoscritto) conferma che tutte le attività sono state condotte seguendo rigorosamente le best practices dell'analisi forense, assicurando l'integrità dei dati acquisiti. Per confermare la regolarità delle operazioni di download del filmato assegnato, è stata effettuata l'acquisizione dello schermo con OBS e il monitoraggio del traffico di rete con WireShark. Sono stati calcolati i codici hash dei file acquisiti per garantirne l'integrità e sono state create copie dei file originali su cui sono state eseguite le operazioni di analisi forense utilizzando il software Amped Five.

Amped Five ha permesso la generazione di report che documentano tutte le operazioni svolte, certificandone l'autenticità. Il filmato acquisito, intitolato "Calabria: scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere" e caricato dal canale "TG La7", purtroppo, non è di qualità ottimale e può essere classificato come video a bassa risoluzione, influenzato ulteriormente da fattori di compressione e risoluzione video. Questi fattori hanno impedito il recupero della targa del veicolo, ma è stato comunque possibile estrarre informazioni utili, come il modello dello scooter e il tipo di pistola usata.

Nonostante queste limitazioni, l'analisi complessiva delle riprese ha prodotto risultati soddisfacenti per gli scopi giuridici della vicenda. Tutte le metodologie di acquisizione, le dinamiche degli eventi e i risultati ottenuti sono stati documentati dettagliatamente in questa relazione tecnica, che rappresenta il frutto del lavoro del Consulente Tecnico.

# Glossario

## 1. Acquisizione forense

L'acquisizione forense consiste nella duplicazione precisa e scientifica del contenuto di siti web, account social, documenti, video o altre evidenze digitali accessibili tramite Internet, utilizzata per scopi giudiziari e extragiudiziali.

## 2. Best practices forensi

Le principali fasi e le best practices nell'informatica forense includono l'identificazione, la conservazione, l'acquisizione, l'analisi e la correlazione dei dati raccolti, insieme a una documentazione completa e dettagliata delle azioni svolte in ciascuna fase.

## 3. Funzioni hash:

Una funzione hash produce una sequenza di bit, chiamata digest, correlata ai dati in ingresso. Il termine "hash" deriva dall'inglese, indicando originariamente un composto eterogeneo dato una forma incerta, come un misto di avanzi di carne e verdure. L'espressione "to make a hash of something" significa creare confusione o fare qualcosa in modo approssimativo.

## 4. MD5/SHA-1:

La funzione MD5 calcola un valore hash in crittografia, ottenendo blocchi di dati e restituendoli come una stringa di bit di dimensione fissa. SHA-1: SHA-1 è una funzione hash crittografica che genera un valore hash di 160 bit, comunemente usata per verificare l'integrità dei dati. Prende un messaggio di lunghezza arbitraria e calcola un message digest di dimensione fissa.

## 5. Compressione lossy

La compressione lossy, o compressione dati con perdita, è una tecnica che consente di comprimere file come immagini, tracce audio o video, perdendo una parte dell'informazione originale.

# Allegati

1. Video scaricato con nome: “Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere.mp4” (video originale);
2. COPIA (video originale): ”Calabria scene ordinarie di morte riprese dalle telecamere - Copia.mp4”
3. Istantanee Amped: cartella con all’interno gli screen eseguiti dal programma;
4. Acquisizione video (OBS): : 2024-06-21 10-14-19.mkv
5. Traffico di rete (Wireshark)
6. CONSULENZA-TECNICA
7. Cartella report: cartella con all’interno il report di Amped con i file segnalibri.



# Bibliografia

**Link per il download di Amped Five:** <https://ampedsoftware.com/five>

**Link per il download di Wireshark:** <https://www.wireshark.org/>

**Link per il download di OBS Studio:** <https://obsproject.com/>

**Link per il download di FTK Imager:** <https://www.exterro.com/ftk-imager>

**Sito web NoTube:** <https://notube.land/it/youtube-app-v71>

**Sito web Ora Esatta:** <https://www.oraesatta.com>

**Sito per il download di video da YouTube:** <https://www.youtube-converter.us/it>

**Legge 48/2008 – Ratifica ed esecuzione della “Convezione di Budapest”:** <https://www.parlamento.it/parlam/leggi/08048l.html>

**ENFSI, “Best practice manual for forensic image and video enhancement”:** <http://enfsi.eu/wp-content/uploads/2017/06/Best-Practice-Manual-for-Forensic-Image-and-Video-Enhancement.pdf>

**S.Battiato, “Investigare su immagini e video (parte 1)”, PDF fornito durante il corso di Digital Forensics dell’Università di Catania, A.A. 2023/2024**

**ISO Guidelines:**

- ISO-27037 “Guidelines for identification, collection, acquisition and preservation of digital evidence”: <https://www.iso.org/standard/44381.html>
- ISO-27041 “Guidance on assuring suitability and adequacy of incident investigative method”: <https://www.iso.org/standard/44405.html>
- ISO-27042 “Guidelines for the analysis and interpretation of digital evidence”: <https://www.iso.org/standard/44406.html>
- Referenze bibliografiche presenti nel report generato da Amped FIVE