



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

*Università degli Studi di Catania*

*Corso di Digital Forensics 2021/2022*

COMMITTENTE: *Prof.re Sebastiano Battiato*

*Image Forensics – Rapina in armeria (caso 54)*

---

# RELAZIONE TECNICA

---

**Federico Grosso**

Consulente tecnico

Data 16/06/2022

# Sommario

1. INCARICO CON RELATIVO QUESITO	pag 2
2. PREMESSE	pag 2
3. STRUMENTAZIONE E SOFTWARE UTILIZZATI	pag 3
I. Dispositivo utilizzato	pag 3
II. Software utilizzati	pag 3
4. ACQUISIZIONE DEI DATI	pag 4
I. Dettagli filmato e verifica integrità	pag 5
5. ANALISI	pag 5
I. Descrizione della scena	pag 5
II. Miglioramento video	pag 7
6. CONCLUSIONI	pag 11
7. ALLEGATI	pag 12

## 1- INCARICO CON RELATIVO QUESITO

Il sottoscritto Federico Grosso, studente del corso di laurea di matematica e informatica dell'Università degli studi di Catania, si impegna ad adoperare la seguente relazione tecnica, conferitagli dal prof.re Sebastiano Battiato, rivestendo così il ruolo di Consulente Tecnico del medesimo caso in questione.

A tal scopo si utilizzano tecniche di image/video forensics al fine di verificarne l'integrità ed estrarre le informazioni utili per ricostruire le dinamiche dell'evento.

Il quesito relativo alla consulenza tecnica può essere così sintetizzato:

**“Facendo riferimento al filmato video 54 <https://www.youtube.com/watch?v=D5Letw-KtvA> 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.”**

## 2- PREMESSE

La presente relazione racchiude il risultato finale dell'analisi condotta, volta a ricostruire le dinamiche dell'evento in questione, basandosi esclusivamente sull'utilizzo delle *best practices* della Computer Forensics.

Il Consulente Tecnico ha provveduto ad individuare il filmato inerente ad una tentata rapina in una armeria su un canale Youtube intitolato “REPORTERMARCO”.

Il CT inoltre assicura la trasparenza di tutte le informazioni prelevate dal filmato, nonché la corretta acquisizione del video, in modo tale da preservare i dati originali, impedendo l'alterazione e il deterioramento.

Successivamente le medesime informazioni sono state sottoposte ad un'intensa e accurata analisi, cercando di individuare più informazioni possibili nella scena.

Tutti i vari procedimenti eseguiti sono stati documentati passo passo, in modo tale da poter ricostruire la “Chain of Evidence”, ricavando di fatto una prova valida.

### 3- STRUMENTAZIONE E SOFTWARE UTILIZZATI

#### I. Dispositivo utilizzato

La strumentazione usata per analizzare le varie risorse è la seguente:

<b>Dispositivo</b>	Asus LAPTOP-G2NAMMT0
<b>Processore</b>	Intel(R) Core (TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz
<b>RAM</b>	16 GB
<b>Tipo di sistema</b>	Sistema operativo a 64 bit, processore basato su x64
<b>Ediz. Windows</b>	Windows 11 Home

#### II. Software utilizzati

Nelle operazioni di analisi sui reperti digitali il Consulente Tecnico ha utilizzato i seguenti software:

- **Amped Five – Versione di Prova**

Amped Five è un software per l'elaborazione di immagini e video per applicazioni forensi ed investigative. Amped Five consente di rielaborare, analizzare e trarre il massimo anche da immagini di scarsa qualità, come ad esempio quelle provenienti da telecamere di sorveglianza, cellulari, o scaricate dal web.

- **Hash My Files (v2.43)**

Hash My Files è un software leggero per sistemi operativi Windows in grado di calcolare l'Hash MD5, SHA1, SHA256 e SHA512 di un qualsiasi file.

- **aTube Catcher**

aTube Catcher è un software gratuito che permette di scaricare i video presenti sulla piattaforma di YouTube nel formato web originale.

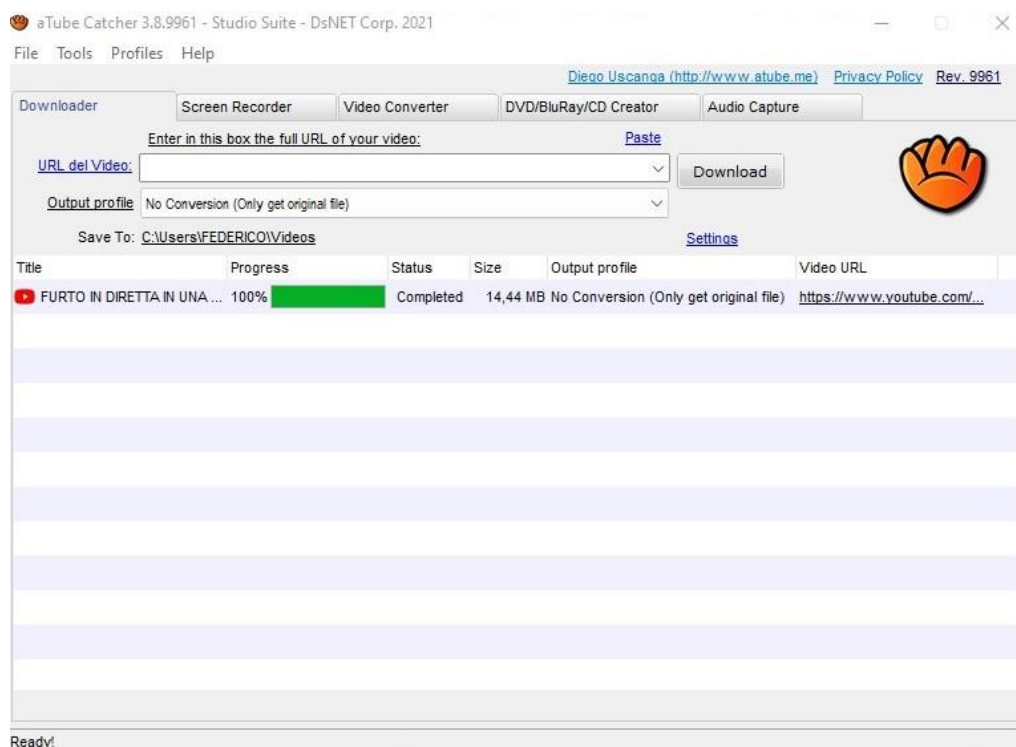
- **Strumento di cattura**

Strumento di cattura è uno strumento integrato al sistema operativo Windows e permette di effettuare screenshot allo schermo. Utile per catturare momenti cardine della scena.

## 4- ACQUISIZIONE DEI DATI

Il sottoscritto ha acquisito il video presente sul canale Youtube al link <https://www.youtube.com/watch?v=D5Letw-KtvA> prestando particolare attenzione, in modo tale da garantire la perfetta conservazione dei dati ed evitare che questi ultimi vengano alterati.

Per tale compito, il CT ha sfruttato le potenzialità del software “aTube Catcher”, che ha permesso il download del filmato nel formato video originale, evitando eventuali conversioni.



*(Video disponibile nella cartella “Allegati” della relazione tecnica)*

A seguito di questa procedura si è ottenuto un file in formato .mp4 della dimensione di 14,44Mb, ove è stato calcolato il codice Hash attraverso il software “HashMyFiles”, dimostrando l’integrità del file.

**MD5: defde73ac04630fb62a03fa08f2ee7d**

Infine è stata eseguita una copia bit a bit del video, sulla quale, successivamente si sarebbero svolte le varie attività di analisi.

HashMyFiles		
File Edit View Options Help		
Filename	MD5	SHA-256
FILMATO FURTO IN ARMERIA.mp4	defde73ac04630fb62a03fa08f2ee7d	b2e02e12e343dbc8e5284c5559a26494f777d5bfd57761f42b094fef27495f69
FILMATO FURTO IN ARMERIA - Copia.mp4	defde73ac04630fb62a03fa08f2ee7d	b2e02e12e343dbc8e5284c5559a26494f777d5bfd57761f42b094fef27495f69

## I. Dettagli filmato e verifica integrità

Una volta eseguite le precedenti operazioni, cerchiamo di recepire più informazioni possibili utili alla nostra indagine.

Possiamo stabilire da subito che è impossibile svolgere delle verifiche attraverso i metadati, perché non possiamo entrare in contatto col proprietario del filmato.

Perciò l'unica direzione da seguire, per dimostrare l'integrità del video, è attraverso lo studio dello stesso.

Possiamo constatare che il filmato è stato catturato da un sistema di videosorveglianza (telecamera esterna 4, telecamera interna 3 e telecamera interna 2), la notte del 20 Luglio 2011 alle ore 03:25.

Notiamo che in alto a sinistra vi è il logo della compagnia dei **Carabinieri di Roma**, precisando dunque, che non si tratta di un'acquisizione live, effettuata direttamente sul sistema di videosorveglianza, ma di una elaborazione eseguita sul file originale. Dopo aver svolto ulteriori analisi, siamo arrivati a conclusione, affermando che nonostante il video presenti una bassa risoluzione, possiamo scongiurare con certezza elementi di manomissione/video-editing o altri camuffamenti, considerando tale come integro.

## 5- ANALISI

### I. Descrizione della scena

Il filmato della durata di 1 minuto e 38 secondi è stato ripreso da un sistema di videosorveglianza composto da tre telecamere (2 interne e 1 esterna), collocato in una armeria del comune di Palestrina (RM) la notte del 20 Luglio 2011 alle ore 03:25.

Dalla ricostruzione dei fatti possiamo notare inizialmente la presenza di 3 individui, mentre all'interno del locale si ha la presenza di solo 2 di loro.

All'istante **00:00:07** si può notare che uno dei ladri, che con una mazza da cantiere, sfonda la parte bassa della porta dell'ingresso del negozio.



DESCRIZIONE SCENA – 1) Spaccata porta (cartella Allegati)

All'istante **00:00:12** il complice aiuta il ladro a farsi spazio, creando un varco nella porta prima sfondata, in modo tale da poter entrare dentro il locale.



DESCRIZIONE SCENA – 2) creazione varco (cartella Allegati)

All'istante **00:00:38** i due malviventi riescono ad entrare dentro l'edificio, dirigendosi verso le vetrine contenenti le armi in esposizione, iniziando così a colpire il bancone con la mazza.



DESCRIZIONE SCENA – 3) ingresso in armeria (cartella Allegati)

All'istante **00:01:06** si può notare che uno dei ladri infligge numerosi colpi al bancone, non riuscendo però a sfondare completamente il vetro blindato.

Le percosse rivolte al vetro blindato continuano per svariati secondi ma senza nessun risultato.



DESCRIZIONE SCENA – 4) colpi di mazza al bancone (cartella Allegati)

All'istante **00:01:27** il rapinatore smette di colpire il vetro, infastidito da qualcosa (si presume dall'attivazione di un sistema di allarme o da un richiamo da parte del socio) così si dirige velocemente verso l'uscita dell'armeria.



DESCRIZIONE SCENA – 5) preoccupazione ladro (cartella Allegati)

All'istante **00:01:34** il rapinatore sale in fretta e furia sul ciclomotore del compare che lo attendeva fuori dall'attività col mezzo acceso, dileguandosi così in una frazione di secondo.



DESCRIZIONE SCENA – 6) fuga (cartella Allegati)

## II. Miglioramento video

Al fine di ottenere il maggior numero di informazioni possibili, utili ai fini dell'indagine, si è proceduto a migliorare le immagini. Da premettere che a causa della scarsa risoluzione digitale del filmato non è stato possibile ottenere delle informazioni chiare e dettagliate.

(Tutti i report delle varie modifiche eseguite nei file saranno collocati nella cartella Allegati.)

Il Consulente Tecnico per tale miglioramento si è servito del software Amped Five, creando nello specifico 6 catene così denominate:

- a) Identificazione motocicletta
- b) Identificazione attrezzo
- c) Identificazione casco
- d) Identificazione viso
- e) Identificazione targa moto
- f) Identificazione altezza ladro



### a) Identificazione motocicletta

Filtri utilizzati: *Carica filmato, Ritaglia, Correggi Fisheye, Luminosità/Contrasto, Espansione contrasto, Bilanciamento del Bianco, codice Hash.*

Nella seguente catena vengono applicate diverse tipologie di filtri per migliorare l'immagine. Nello specifico il CT ha regolato la luminosità e i vari colori, in modo tale da evidenziare il design della motocicletta.

Da questa analisi si è ottenuto un leggero miglioramento, affermando che si tratta di una motocicletta di grossa cilindrata.

A causa della bassa risoluzione è impossibile risalire alla marca e al modello.



### b) Identificazione attrezzo

Filtri utilizzati: *Carica filmato, Ritaglia, Negativo, Filtro Bilineare, Codice Hash, Riflettore.*

Nella seguente catena vengono utilizzati dei filtri che garantiscono un maggior contrasto, mettendo in rilievo l'attrezzo usato per il delitto (mazza da cantiere).



(Immagine di riferimento importata dal web)



### c) Identificazione casco

Filtri utilizzati: *Carica Filmato, Ritaglia, Luminosità/Contrasto, Tonalità/Saturazione/Valore, Bilanciamento del Bianco, Mixer Canali, Codice Hash.*

Nella seguente catena vengono utilizzati diversi filtri, cercando di ridurre l'intensità dei vari canali di colori; così da creare un contrasto tra il casco e la scritta stampata su di esso.

Grazie ai vari miglioramenti eseguiti, possiamo notare che si tratta di un casco integrale marcato "Momo design".



(Immagine di riferimento importata dal web)



### d) Identificazione viso

Filtri utilizzati: *Carica Filmato, Ritaglia, Luminosità/Contrasto, Esposizione, Filtro Gaussiano, Codice Hash.*

Nella seguente catena si cerca di migliorare la scena, per quanto possibile, data la scarsa qualità del filmato.

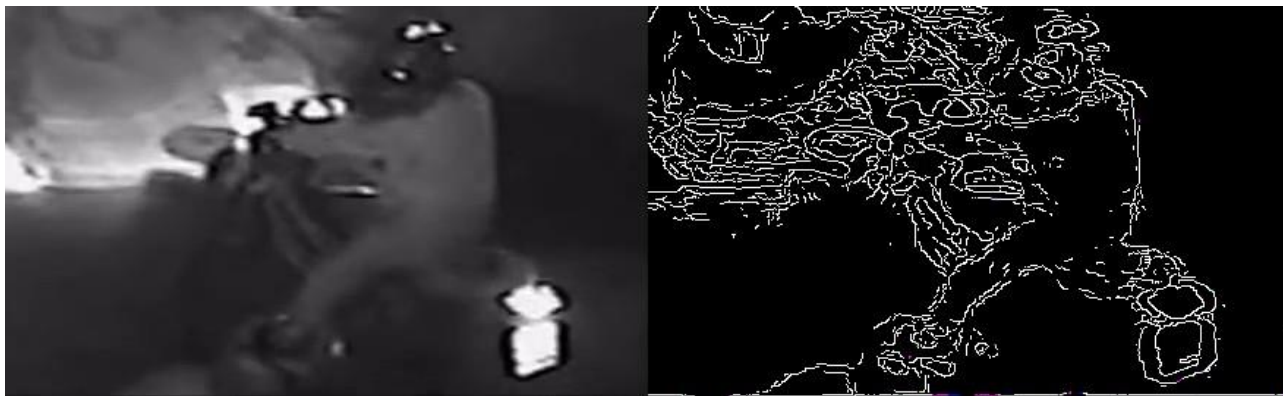
Dal risultato ottenuto possiamo notare che si tratta di un uomo adulto, senza barba, vestito con una t-shirt a maniche corte.



### e) Identificazione targa moto

Filtri utilizzati: *Carica Filmato, Ritaglia, Luminosità/Contrasto, Maschera di Contrasto, Canny, Confronta originale, Codice Hash.*

Nella seguente catena si applicano dei filtri di contrasto lineare, cercando di far emergere le varie cifre della targa, anche se risulterà inutile a causa della scarsa visibilità.



### f) Identificazione altezza ladro

Filtri utilizzati: *Carica filmato, Ritaglia, Singolo Fotogramma, Distorsione, Misurazione 3d, Codice Hash.*

Nella seguente catena vengono effettuate delle misurazioni 3d ad uno dei ladri in questione. Considerando l'altezza dell'espositore, le varie misurazioni prese ed il possibile margine di errore dovuto allo spessore del casco, possiamo affermare che l'altezza del malvivente è di circa 1.78 cm.



## 6- CONCLUSIONE

Nella seguente relazione tecnica sono state esposte tutte le considerazioni e l'analisi relativa al video in oggetto al fine di verificarne l'autenticità. Tutti i procedimenti eseguiti dal CT sono stati effettuati nel rispetto delle best-practices, garantendo così l'integrità dei dati.

Nella prima parte del documento sono stati descritti i vari contenuti ed è stata spiegata brevemente la vicenda in questione.

Il filmato intitolato “FURTO IN DIRETTA IN UNA ARMERIA -IMMAGINI VIDEOSORVEGLIANZA-“ del 20 Luglio 2011, della durata di 1.38 secondi, composto complessivamente da 2456 fotogrammi e con una risoluzione di 1280x720px non risulta essere un'acquisizione live ma si tratta di un'elaborazione eseguita sul file di origine.

Il video mostra una tentata rapina avvenuta di notte in una armeria, dove due ladri col volto coperto da caschi integrali e muniti di mazza sfondano la porta del negozio.

All'interno del locale uno dei due malavitosi incomincia a colpire ripetutamente il vetro blindato del bancone ma senza risultati.

Dopo pochi secondi quest'ultimo (si presume infastidito dal suono dell'allarme) smette di infliggere colpi alla teca ed si dirige verso l'uscita, dove trova il socio pronto a fuggire con una motocicletta di grossa cilindrata. Così nel giro di pochi secondi i due si dileguano tra le vie limitrofe senza alcun bottino.

A causa della bassa risoluzione e della scarsa illuminazione del luogo, l'analisi è risultata molto limitata, riuscendo ad estrapolare poche informazioni in merito, limitando di conseguenza anche la bontà dei risultati.

**Possiamo concludere affermando che non è stato possibile individuare i responsabili dell'atto criminoso, perciò ci si affida alle ulteriori indagini da parte delle forze dell'ordine.**

## 7- ALLEGATI

Tutti gli allegati riconducibili alla relazione con relativi Hash sono contenuti nella cartella “ALLEGATI”, che a sua volta è divisa in:

- **Cartella Allegati.zip** MD5: 5dbe2d2340655b6755c8ee4745a2c45e
  - **Cartella DESCRIZIONE SCENA.zip:** MD5: 60538ca986a6dd88e7ddc7605b628428
    - 1) spaccata porta.zip MD5: ddc9c9b8686de6c95483835c9a49e683
      - 1) spaccata porta.jpg MD5: b00341e4a50ca4b79247fa8452fcd6ed
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: 518f11a8a323b8bf280db7e64bd750cf
      - report spaccata porta.pdf MD5: 0543b355dabd6fa17bf28720f3074240
    - 2) creazione varco.zip MD5: 2bc17192126bf1cecd4f6a67d814c1f
      - 2) creazione varco.jpg MD5: 1876083e5bba46d9f422a8111ecf216e
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: fe16d8c03dde5f619e662f8ea6b9deed
      - report creazione varco.pdf MD5: 1723f1365b73c7c9a4b58467f00fb269
    - 3) ingresso in armeria.zip MD5: 3be5c96bacda8f7c5a647e73bd63af39
      - 3) ingresso in armeria.jpg MD5: ca30ed3de0a615c0fd8360546bc62507
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: f9e392762343d902b8c0ac3401fe501d
      - report ingresso in armeria.pdf MD5: 84f68ec570334d957aa756fd51ffa708
    - 4) colpi di mazza al bancone.zip MD5: b313109618baabcd478c806b246d8d7e
      - 4) colpi di mazza al bancone.jpg MD5: 10ca7871e26510ecd757ce22d83e2a7d
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: e1d604eba686caa95640fa78b36c2abe
      - report colpi di mazza al bancone.pdf MD5: d84360b2cea425fdf3e47bf49010a1d0
    - 5) preoccupazione ladro.zip MD5: e867665c30c2ab4765dced61d159735c
      - 5) preoccupazione ladro.jpg MD5: 4277fcf96159998d1bcf9a210293c289
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: b466e4766069c7f1eb3c9e1587b07192
      - report preoccupazione ladro.pdf MD5: 386f8ad8eac5158b8df4379e28e31090
    - 6) fuga.zip MD5: f40ea6b7259b22fe2d98e095289ef57f
      - 6) fuga.jpg MD5: d5708ae5f295f968eefdb2bc19ab577a
      - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp MD5: 4246ff5feda29bc97aeee007c8ead023
      - report fuga.pdf MD5: cf51301c0269c19a1c0752a50dd34a7f
  - **Download video rapina.jpg** MD5: 706485b707ac90242dbb9a3c8e21427c
  - **FILMATO FURTO IN ARMERIA.mp4** MD5: defde73ac04630fb624a03fa08f2ee7d
  - **FILMATO FURTO IN ARMERIA-Copia.mp4** MD5: defde73ac04630fb624a03fa08f2ee7d
  - **Hash filmato rapina armeria.jpg** MD5: b3738cc4c1e10ebf7bf05d8950cd3601

- **Cartella MIGLIORAMENTO VIDEO.ZIP:** **MD5:** 206197d2251ebb4a949b8c584745f13b
  - a) identificazione motocicletta.zip **MD5:** b851976d0eef7d9f7f576add4bd4ab3a
    - identificazione motocicletta.jpg **MD5:** 0a24c736de2dd571887d34c33124ed4e
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** 7a34a78874e6c84a1997c50795b00cb4
    - Report motocicletta.pdf **MD5:** 427b9b07df10985a43329872fa4284f0
  - b) identificazione attrezzo.zip **MD5:** 5282f39e5407817d739b01285ccb2422
    - identificazione attrezzo.jpg **MD5:** 35ab207c8ffa68572be4959efb2ec997
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** ae6dc72dca293078cf5fcca0d0b95dfd
    - riferimento mazza da cantiere.jpg **MD5:** c20467a0c3ec01ff9c8a61153aa38a2f
    - Report attrezzo.pdf **MD5:** d86f7b30e24599ca0d19361a19533ded
  - c) identificazione casco.zip **MD5:** ff360a8cbf959bd4a776555e3f776615
    - identificazione casco.jpg **MD5:** 727c6b43ef435268fcae141ed70c2a97
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** da13f315c3348d339a1869cab4cb846a
    - riferimento casco momo design.jpg **MD5:** 727c6b43ef435268fcae141ed70c2a97
    - report casco.pdf **MD5:** a194b0cd2cb505767ac629e34643c3d1
  - d) identificazione viso.zip **MD5:** 5d2c88e1909c848ae4c97b993ccacdac
    - identificazione viso.jpg **MD5:** b6889972cb58774bcc9169e3fb68891b
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** 654219928d4a1ddceaacb1de2d8daca9
    - report viso.pdf **MD5:** 1510f78224a27b3019b9fbe425985302
  - e) identificazione targa moto.zip **MD5:** cb706b0888a4ca3e45f7f446f9070754
    - identificazione targa moto.jpg **MD5:** 736e9c61736f8992f9d909d9ebcd2550
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** ff2bfbca58affbf16bf11e26ade2143c
    - report targa.pdf **MD5:** 1f0c6b28dd4ba64758b0e83f8e25962e
  - f) identificazione altezza ladro.zip **MD5:** 347eec620610f3f41a44ec8c048860f4
    - identificazione altezza ladro.jpg **MD5:** a2abd61f896ac2cfd9ddbd5104292e2a
    - FILMATO FURTO IN ARMERIA – Copia.afp **MD5:** 84e512d65bd829eddebc83451c26f672
    - report altezza ladro.pdf **MD5:** 1908d92ddcceb164c71c23dc9e11ed7

Per qualsiasi chiarimento resto a disposizione.

In fede

Catania, 19 Giugno 2022

Il Consulente tecnico