

**Franco  
Morizio**



Franco Morizio Comandante Polizia Locale a r., docente in materia di polizia giudiziaria, tecniche investigative e videosorveglianza.

Membro del Consiglio di Amministrazione e Responsabile della Sezione Polizia Locale dell'Accademia Italiana di Scienze Forensi/Italian Academy of Forensic Sciences.

## Tecnologie moderne a supporto delle Investigazioni Forensi

La scena del crimine è il luogo che fornisce evidenze di un crimine agli operatori di polizia giudiziaria.

Per analisi di una scena del crimine s'intende l'ispezione che impiega le Scienze Forensi per preservare e raccogliere prove fisiche/evidenze di un crimine.

Un principio fondamentale delle scienze forensi è che: *"ogni contatto lascia una traccia"*.

Il contatto tra due persone, con un veicolo o un luogo o ancora un veicolo con un luogo.

Gli investigatori identificano queste tracce e le analizzano per cercare di spiegare l'accaduto.

Le prove di una scena del crimine includono:

Campioni biologici come il DNA dal sangue, saliva, alito, capelli, impronte, urina, denti; Pezzi strappati di vestiti, armi danneggiate durante un attacco; Fotografie, video, disegni; Prove documentali come ricevute, biglietti da viaggio, estratto conto bancario.

Per essere analizzate e utilizzate nelle attività giudiziarie, tutte le prove presenti su una scena del crimine vengono fotografate, marcate e organizzate.

In dettaglio, i cosiddetti first responders, ossia gli investigatori che per primi arrivano sulla scena del crimine, eseguono una serie di azioni che comprendono generalmente:

- l'identificazione e la messa in sicurezza della scena del crimine, recintando il perimetro e garantendo l'accesso solo a persone autorizzate così da salvaguardare l'integrità di tutte le fonti di prova;
- la documentazione della scena crimine, annotando accuratamente l'ubicazione delle evidenze lasciate sulla scena usando etichette in dotazione alle forze dell'ordine;
- la raccolta, acquisizione e conservazione delle evidenze lasciate sulla scena del crimine con un sistema di tracciamento che prevede di usare dei

registri per annotare chi ha compiuto la procedura di raccolta delle evidenze.

Queste attività, seppur rappresentano uno standard di fatto per le polizie di tutto il mondo, non sono prive di difetti che potrebbero compromettere l'intera indagine.

In particolare, le suddette attività non gestiscono, con il giusto livello di adeguatezza:

- problematiche relative all'invasività della scena e al conseguente inquinamento delle prove;
- la comunicazione tra le diverse componenti coinvolte nelle indagini: dai soccorritori del 118, fino all'autorità giudiziaria competente dell'inchiesta;
- lo storage efficiente, digitale e certificato delle evidenze raccolte sulla scena;
- analisi automatiche e oggettive di evidenze e tracce lasciate sulla scena.

Al fine di risolvere tali problematiche, questo tipo di progettazione si pone come principale obiettivo lo sviluppo di un sistema informatico, basato su tecnologie innovative come la realtà mista, il cloud computing e l'intelligenza artificiale in grado di supportare gli investigatori nelle loro attività di individuazione e catalogazione delle evidenze, minimizzando il rischio di invasività della scena e massimizzando la qualità della condivisione e memorizzazione delle informazioni raccolte.

Per realtà mista si intende l'unione di elementi virtuali con l'ambiente circostante. Il risultato è un nuovo ambiente dove componenti virtuali coesistono con quelli fisici e con i quali è possibile interagire come se fossero reali.

La nuova tecnologia Hololens 2 è un visore a realtà mista senza cavi che è stato progettato per aiutare a risolvere i problemi reali utilizzando applicazioni e soluzioni all'avanguardia.

L'innovazione introdotta da Hololens 2 permette la creazione, manipolazione e condivisione di oggetti, detti ologrammi, in una fusione tra ambiente reale e virtuale tramite un insieme di sensori contenuti nel dispositivo.

L'utilizzo di Hololens 2, previsto nella progettazione, permetterà di ridurre al minimo la contaminazione della scena del crimine introducendo ologrammi in grado di evidenziare le informazioni essenziali relative alle evidenze in una scena del crimine su cui si sta investigando.

In dettaglio, si prevede di utilizzare la nova tecnologia di Hololens 2 per le seguenti funzionalità:

- Inserimento di etichette per marcare le prove;
- Inserimento di informazioni testuali/vocali/visive relative alle prove;
- Disegno di "sagome di gesso"
- Condivisione e persistenza dei dati.

Un menù intuitivo, progettato appositamente, guiderà l'investigatore nella scelta delle operazioni da seguire.

L'ologramma relativo alle etichette da inserire conterà tutte le informazioni utili a caratterizzare le evidenze sulla scena del crimine.

Inoltre, nell'idea progettuale, la persistenza dei dati sarà garantita da un servizio di cloud storage dove saranno caricate tutte le informazioni acquisite sulla scena del crimine (etichette, registrazioni audio, sagome di gesso, foto).

I dati immagazzinati potranno poi essere utilizzati in qualunque luogo e con diversi dispositivi previa autorizzazione.

Oltre al servizio cloud offerto da Microsoft sarà possibile utilizzare servizi di terze parti (come Google, Amazon Web Services) oppure un server privato.

Le azioni compiute verranno memorizzate in un file di registro in ordine cronologico permettendo la ricostruzione storica degli eventi. I dati raccolti dagli strumenti di realtà aumentata e conservati nei sistemi di cloud potranno essere usati come dati di input di sistemi di intelligenza artificiale.

In particolare, tali sistemi saranno in grado di identificare le diverse tipologie di macchie di sangue lasciate sulla scena del crimine, consentendo agli investigato-

ri di risalire alla dinamica della scena del crimine in maniera rapida e precisa, minimizzando i costi e i tempi di analisi, riducendo, allo stesso tempo, la probabilità di commettere errori giudiziari.

Il sistema in fase di realizzazione è unico nel suo genere e, ad oggi, non esistono strumenti simili.

Di conseguenza, la progettazione e implementazione di un sistema simile porrebbero i corpi di polizia italiani all'avanguardia nell'affrontare crimini efferati e nel risolverli con la massima prontezza e precisione.

### **Le specifiche di Hololens 2**

Il visore Hololens 2 di Microsoft è dotato di specifiche funzionalità concernenti l'interazione con gli ologrammi tramite handtracking, ossia la ricostruzione digitale in tempo reale delle articolazioni della mano, resa più fluida e naturale comportando un ambiente più realistico, il display ad alta risoluzione e campo visivo raddoppiato, la fotocamera ad alta risoluzione.

### **Il progetto Hololens Crime**

Negli ultimi anni, il progredire della tecnologia sta portando miglioramenti in tutti i campi sia di ricerca che industriali compreso le scienze forensi.

Ricade in tale ambito, il progetto "Hololens Crime", realizzato presso il laboratorio di calcolo quantistico e sistemi intelligenti (QUASAR) del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini" da Roberto Trinchese come lavoro di tesi di laurea triennale in Informatica sotto la supervisione del Prof. Giovanni Acampora e della Dott.ssa Autilia Vitiello.

Tale progetto prevede l'impiego di tecnologie innovative come la realtà mista e il cloud computing per effettuare il tagging delle evidenze sulla scena del crimine.

In dettaglio, Hololens Crime si pone l'obiettivo di sviluppare un sistema informatico in grado di supportare gli investigatori nelle loro attività di individuazione e catalogazione delle evidenze minimizzando il rischio di contaminazione della scena, e massimizzando la qualità della condivisione e memorizzazione delle informazioni raccolte.

La realtà mista è una fusione tra mondo fisico e mondo digitale.

Nella realtà mista le informazioni digitali vengono rappresentate da ologrammi, ovvero oggetti costituiti da luce e suono, visualizzati nella realtà che ci circonda.

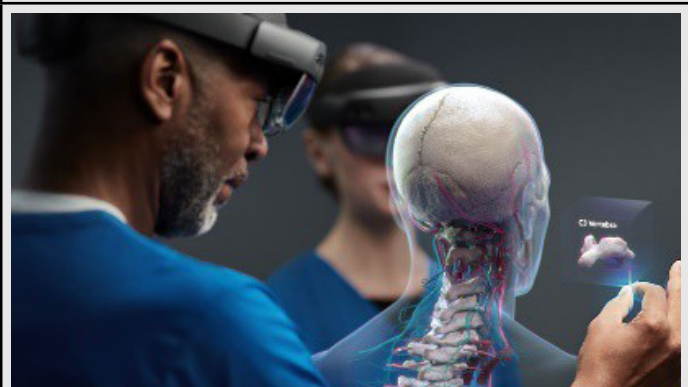
Tramite l'intelligenza artificiale questi ologrammi ri-

spondono a comandi e interagiscono con le superfici del mondo concreto in tempo reale per offrire un'esperienza più naturale e intuitiva [1].

Gli ambiti applicativi della realtà mista sono molteplici, a partire da semplici applicazioni di intrattenimento fino ad arrivare a supportare diagnosi mediche e manutenzione industriale (vedi Figura 1).



(a) Intrattenimento [2]



(b) Diagnosi medica [3]



(c) Manutenzione industriale [4]

Figura 1: Applicazioni della realtà mista

Generalmente i dispositivi che permettono l'uso di applicazioni di realtà mista, sono *head-locked*, ossia caschetti da fissare alla testa degli utenti.

Uno dei dispositivi più popolari ed efficienti per la realtà mista è il visore olografico Microsoft HoloLens

(vedi Figura 2).

Tale dispositivo permette di vedere, ascoltare ed interagire con gli ologrammi in un ambiente come una camera o un ufficio.

È costruito in modo tale da poter essere indossato senza il bisogno di cavi connessi al PC, e utilizza delle lenti ad alta definizione e audio spaziale per creare un'esperienza olografica completamente immersiva.

Tale dispositivo utilizza il sistema operativo Windows 10 adattato per essere compatibile con le sue funzionalità.

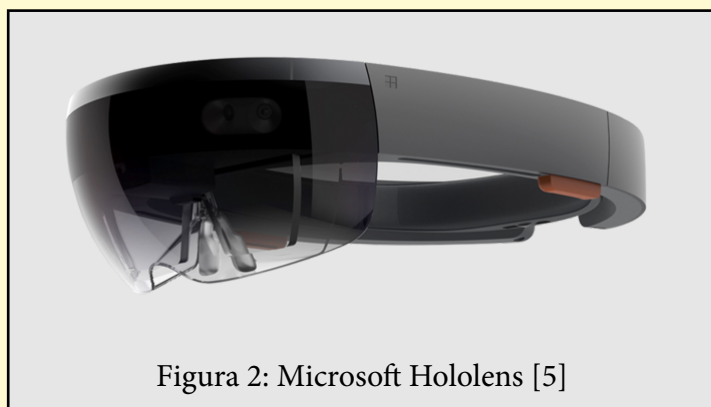


Figura 2: Microsoft HoloLens [5]

L'altra tecnologia su cui si basa il progetto "HoloLens Crime" è il cloud computing. In parole semplici, il cloud computing è la distribuzione di servizi di calcolo, come server (vedi Figura 3), risorse di archiviazione, database, rete, software, analisi e intelligence, tramite Internet ("il cloud"), per offrire innovazione rapida, risorse flessibili ed economie di scala [6].

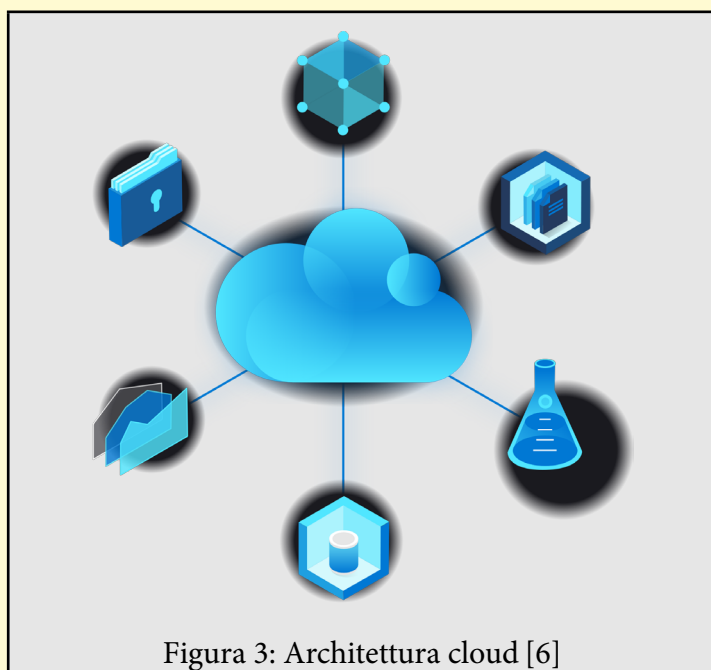


Figura 3: Architettura cloud [6]

L'applicazione "HoloLens Crime", una volta installata sul visore Microsoft HoloLens, permette agli investigatori

sulla scena del crimine di marcare le prove usando degli ologrammi come etichette e di salvare la scena in un database connesso grazie ad un'infrastruttura cloud.

Nel dettaglio, le funzionalità che tale sistema informatico fornisce sono:

- 1) inserimento di etichette o tag per marcare le prove;
- 2) inserimento di informazioni vocali e/o video relative alle prove;
- 3) tracciamento di sagome intorno alle vittime o ad oggetti di interesse;
- 4) salvataggio dei dati in un database remoto.

Un menu dei comandi, mostrato come ologramma (vedi Figura 4), permette di scegliere il tipo di etichetta da inserire oppure di passare all'attività di tracciamento di una sagoma.

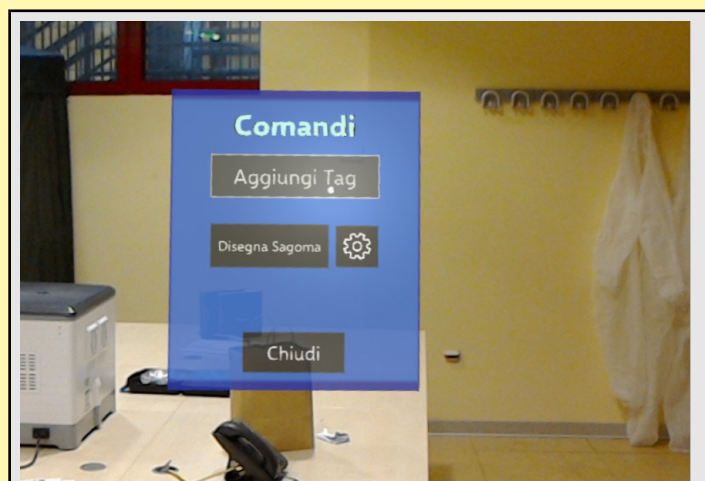


Figura 4: Finestra dei comandi dell'applicazione "Hololens Crime"

Una volta scelta la funzionalità "Aggiungi Tag", è possibile inserire sulla scena del crimine accanto ad una prova un'etichetta/tag identificata da un numero generato automaticamente per facilitare l'associazione tag-prova (vedi Figura 5).

Inoltre, grazie ad un menu progettato appositamente (vedi Figura 5), è possibile aggiungere informazioni audio e/o video a tale tag con l'obiettivo, per esempio, di commentare lo stato della prova.

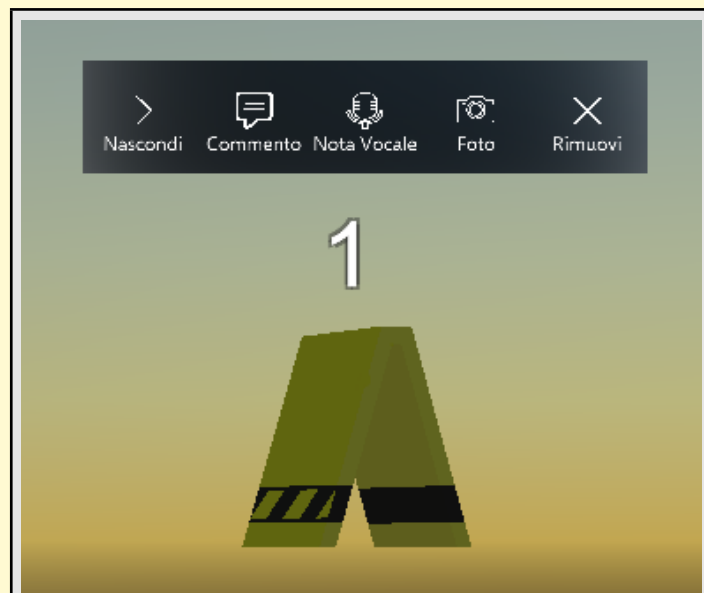


Figura 5: Un tag identificato dal numero 1 e corredato dal menu utile per aggiungere informazioni audio e/o video

L'altra funzionalità che può essere selezionata dal menu dei comandi principale (vedi Figura 4) è il tracciamento di una sagoma.

Tale funzionalità permette di costruire un ologramma rappresentante una sagoma (delineata da una linea bianca) intorno ad una vittima o ad un oggetto di interesse (vedi Figura 6).

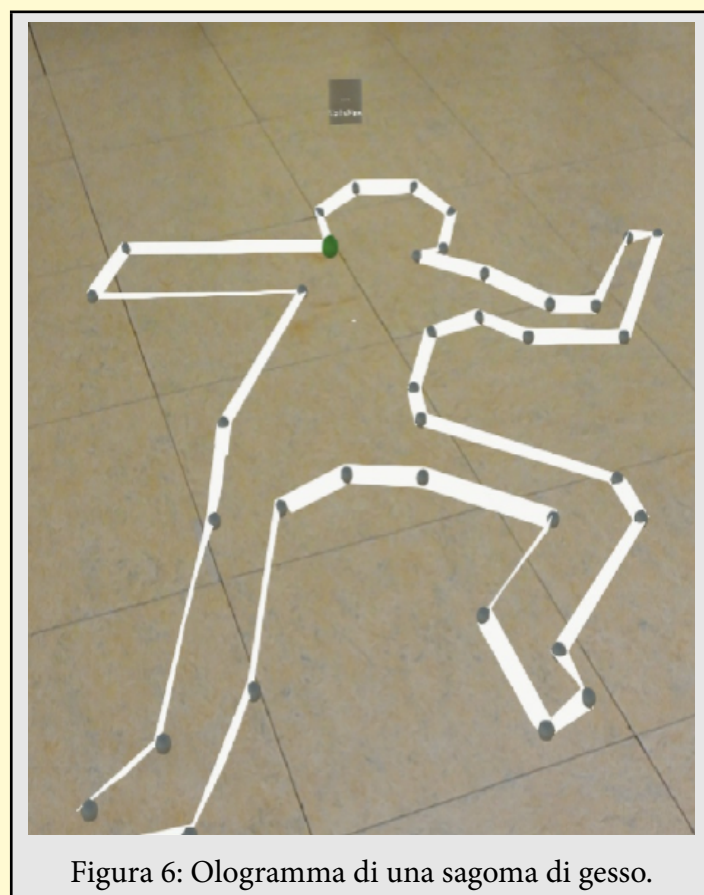


Figura 6: Ologramma di una sagoma di gesso.

## Riferimenti

- [1] <https://azure.microsoft.com/it-it/topic/mixed-reality/>
- [2] <https://haptic.al/hololens-what-the-hell-is-this-mixed-reality-77e9b21db38f>
- [3] <https://www.microsoft.com/it-it/hololens>
- [4] <https://www.industriaitaliana.it/iveco-bus-vede-il-futuro-con-lhololens/>
- [5] <https://it.cleanpng.com/cleanpng-dyz9r1/>
- [6] <https://azure.microsoft.com/it-it/overview/what-is-cloud-computing/>

Un ringraziamento particolare per il materiale fornito al Prof. Giovanni Acampora dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", al personale del laboratorio di calcolo quantistico e sistemi intelligenti (QUASAR) del Dipartimento di Fisica "Ettore Pancini", al Dott. Roberto Trinchese e alla Dott.ssa Autilia Vitiello.