

Il funzionamento del sistema di videosorveglianza va ad utilizzare la tecnologia IP e telecamere CCTV all'interno di una rete locale (LAN) e si può fare riferimento al modello ISO/OSI, che struttura la comunicazione di rete in sette livelli distinti. Ciascun livello ha specifiche responsabilità e interagisce con i livelli contigui per gestire il flusso di dati dal mittente al destinatario.

**Il Livello Fisico, Layer 1**, si occupa della trasmissione dei bit attraverso un mezzo fisico di. Qui, i segnali digitali sono convertiti in segnali elettrici, ottici o radio che viaggiano attraverso i cavi di collegamento (cavi Ethernet) o altri mezzi trasmissivi. Ad esempio, le telecamere CCTV connesse tramite cavi Ethernet invieranno i dati allo switch o al router di rete.

**Il Livello Collegamento Dati, Layer 2**, si occupa della trasmissione di frame tra dispositivi sulla stessa rete. Questo livello utilizza l'indirizzo MAC (Media Access Control) per garantire che questi siano inviati al dispositivo corretto all'interno della rete locale. I frame contengono informazioni di controllo per gestire errori e controllo di flusso. Nelle reti Ethernet, questo livello gestisce anche la collisione e la trasmissione dei frame attraverso lo switch.

**Il Livello di Rete, Layer 3**, gestisce il trasferimento dei pacchetti tra reti diverse. In una LAN, questo livello utilizza principalmente indirizzi IP per inviare i pacchetti alla corretta sede all'interno della rete. Anche se le telecamere e il server di registrazione sono sulla stessa LAN e non accedono a Internet, i router LAN possono essere utilizzati per segmentare il traffico e migliorare la performance della rete.

**Il Livello Trasporto, Layer 4**, si occupa della segmentazione dei dati e del controllo degli errori end-to-end. I protocolli principali che operano a questo layer sono il TCP (Transmission Control Protocol) e l'UDP (User Datagram Protocol). Le telecamere di sorveglianza utilizzano soprattutto l'UDP perché permette trasmissioni di dati in tempo reale senza ritardi dovuti agli errori di trasmissione (importante per il video streaming in tempo reale).

**Il Livello Sessione, Layer 5**, gestisce le sessioni di comunicazione tra dispositivi, permettendo di stabilire, mantenere e terminare le sessioni. Questo può includere il controllo della connessione per una telecamera che trasmette continuamente dati al server.

**Il Livello Presentazione, Layer 6**, si occupa della traduzione dei dati tra il formato di rete e il formato che il software applicativo può comprendere. Nel caso specifico, ovvero le immagini delle telecamere, questo livello può gestire la compressione dei dati video per ridurre la larghezza di banda necessaria per la trasmissione.

**Il Livello Applicazione, Layer 7**, è quello che offre servizi di rete agli applicativi dell'utente. Include tutto ciò che riguarda l'interfaccia utente, come i software

di videosorveglianza che gestiscono la visualizzazione, il salvataggio e l'analisi dei video registrati. Questo software interpreta i dati ricevuti dalle telecamere e permette di monitorare e gestire il sistema di sorveglianza.

Allo stesso modo, il percorso inverso dei dati dal server alle telecamere comporta una serie di trasformazioni e trasmissioni che si svolgono attraverso i vari livelli del modello ISO/OSI, assicurando che le comunicazioni siano efficienti, sicure e adatte alle necessità specifiche del sistema di videosorveglianza.

Al **Layer 7** il software di gestione del server di registrazione invia comandi alle telecamere, come impostazioni di configurazione o richieste di specifiche registrazioni. Questo livello permette l'interazione diretta tra il software di gestione e le telecamere tramite protocolli di rete appropriati.

Il **Layer 6** prepara i dati che devono essere inviati alle telecamere, come la compressione e la cifratura dei comandi per garantire sicurezza e efficienza nella trasmissione. Questi dati sono quindi tradotti in un formato adatto per il trasferimento attraverso la rete.

Nel **Layer 5** si gestiscono le connessioni tra il server e le telecamere, assicurando che i dati possano fluire correttamente durante una sessione di comunicazione. Qui vengono gestite la creazione, il mantenimento e la chiusura delle sessioni tra dispositivi.

Il **Layer 4** assicura che i dati inviati al dispositivo di sorveglianza arrivino completi e in ordine, utilizzando i protocolli TCP per la gestione degli errori e il controllo del flusso, e l'UDP per la trasmissione di dati in tempo reale, nel quale la rapidità è prioritaria rispetto all'affidabilità.

Nel **Layer 3** i dati si trovano in pacchetti e vengono indirizzati utilizzando gli indirizzi IP delle telecamere nella LAN. Il routing dei pacchetti è gestito a questo livello per assicurare che raggiungano la destinazione corretta all'interno della rete locale.

Il **Layer 2** gestisce la trasmissione dei dati all'interno della LAN, usando gli indirizzi MAC delle telecamere, assicurandosi che siano ricevuti dal dispositivo giusto, e controlla che non ci siano eventuali errori.

Infine, nel **Layer 1**, i dati sono convertiti in segnali elettrici o ottici e trasmessi attraverso il mezzo fisico di collegamento, come i cavi Ethernet. Questi segnali viaggiano fisicamente attraverso la rete fino alle telecamere CCTV.