



Guida tecnica alla tecnologia video di rete

Introduzione

Questa *Guida tecnica alla tecnologia video di rete* intende offrire un supporto per l'utilizzo dei sistemi di videosorveglianza di rete Axis e le informazioni per rimanere aggiornati con il panorama tecnologico in costante evoluzione. È concepita per essere una risorsa completa per chiunque sia coinvolto nello sviluppo, nell'implementazione e nella manutenzione dei sistemi di videosorveglianza di rete Axis. Non solo fornisce una panoramica completa della videosorveglianza di rete, ma offre anche indicazioni sullo sviluppo recente in settori quali telecamere termiche, controllo degli accessi, sistemi audio di rete e software di analisi.

La *Guida tecnica alla tecnologia video di rete* sarà sicuramente uno strumento utile.

Indice

1.	Tecnologia video di rete: panoramica, vantaggi e applicazioni	9
1.1	Panoramica di un sistema con tecnologia video di rete	9
1.2	Vantaggi	10
1.3	Applicazioni	14
2.	Telecamere di rete	17
2.1	Che cos'è una telecamera di rete?	17
2.1.1	AXIS Camera Application Platform	20
2.1.2	API (interfaccia per la programmazione di applicazioni)	20
2.1.3	ONVIF	20
2.2	Caratteristiche delle telecamere per la gestione di scenari difficili	20
2.2.1	Capacità di raccolta della luce dell'obiettivo (numero f)	21
2.2.2	Diaframma	21
2.2.3	Funzioni per le riprese diurne/notturne	21
2.2.4	Illuminatori a infrarossi (IR) e OptimizedIR	22
2.2.5	Tecnologia Lightfinder	23
2.2.6	Sensori megapixel	24
2.2.7	Controllo automatico dell'esposizione e modalità WDR	24
2.2.8	Acquisizione di immagini termiche	25
2.2.9	Stabilizzatore elettronico dell'immagine (EIS)	26
2.3	Caratteristiche della telecamera per un'installazione facile	26
2.3.1	Pronta per l'utilizzo in ambienti esterni	27
2.3.2	Messa a fuoco già pronta alla consegna	27
2.3.3	Messa a fuoco e zoom remoti	27
2.3.4	Messa a fuoco posteriore remota	27
2.3.5	Regolazione triassiale dell'angolo della telecamera	27
2.3.6	Formato corridoio	28
2.3.7	Raddrizza immagine	28
2.3.8	Contatore di pixel	29
2.4	Tipi di telecamere di rete	29
2.4.1	Telecamere a scatola fissa	30
2.4.2	Telecamere fisse in formato bullet	30
2.4.3	Telecamere di rete a cupola fisse	31
2.4.3.1	Telecamere a cupola fisse di bordo	31
2.4.3.2	Telecamere panoramiche	32
2.4.4	Funzionalità delle telecamere fisse multi-megapixel	34
2.4.5	Telecamere modulari	36

2.4.6	Telecamere PTZ	38
2.4.6.1	Telecamere di posizionamento	41
2.4.6.2	Tecnologia Sharpdome	41
2.4.7	Telecamere termiche	43
2.4.8	Telecamere protette contro le esplosioni	46
3.	Elementi della telecamera	49
3.1	Sensibilità alla luce	49
3.2	Obiettivi	50
3.2.1	Campo visivo	51
3.2.2	Corrispondenza obiettivo e sensore	52
3.2.3	Configurazioni di montaggio degli obiettivi	53
3.2.4	Controllo del diaframma	54
3.2.5	Numero f ed esposizione	56
3.2.6	Profondità di campo	56
3.2.7	Messa a fuoco	58
3.2.8	Precisione PTRZ	60
3.3	Filtro di soppressione IR amovibile (funzionalità diurne/notturne)	60
3.4	Sensori di immagine	63
3.5	Tecniche di scansione delle immagini	64
3.5.1	Scansione interlacciata	64
3.5.2	Scansione progressiva	64
3.6	Controllo esposizione	66
3.6.1	Priorità d'esposizione	67
3.6.2	Zone di esposizione	68
3.6.3	Compensazione della retroilluminazione	69
3.6.4	Intervallo dinamico	69
3.6.5	Acquisizione di immagini WDR	70
3.7	Allarme anti-manomissione attivo	72
3.8	Rilevamento di suoni	72
4.	Codificatori video	73
4.1	Cos'è un codificatore video?	74
4.1.1	Considerazioni e componenti del codificatore video	74
4.1.2	Gestione degli eventi e analisi video	75
4.2	Codificatori video indipendenti	75
4.3	Codificatori video montati su rack	76
4.4	Codificatori video con telecamere PTZ analogiche	76
4.5	Tecniche di deinterlacciamento	77
4.6	Decoder video	77

5.	Risoluzioni video	79
5.1	Risoluzioni megapixel	79
5.2	Risoluzioni HDTV (High-definition television)	81
5.3	Risoluzioni Ultra-HD	83
5.4	Proporzioni	84
6.	Compressione video	87
6.1	Concetto di compressione di base	87
6.1.1	Codec video	87
6.1.2	Compressione immagini e compressione video	88
6.2	Formati di compressione	92
6.2.1	Motion JPEG	92
6.2.2	MPEG-4	93
6.2.3	H.264	93
6.2.4	H.265	94
6.2.5	Zipstream per H.264 e H.265	94
6.3	Velocità di trasmissione medie, variabili e massime	95
6.4	Confronto degli standard	96
7.	Audio	99
7.1	Tecnologia audio	99
7.2	Modalità audio	100
7.3	Codec audio	100
7.4	Audio nei dispositivi Axis con tecnologia video di rete	101
7.5	Funzionalità intelligente con sistemi audio di rete	101
8.	Controllo degli accessi	103
8.1	Cos'è il sistema di controllo degli accessi?	103
8.2	Perché l'IP nel controllo degli accessi?	104
8.3	Componenti del sistema di controllo degli accessi	105
8.3.1	Controller delle porte di rete	106
8.3.2	Lettori	106
8.3.3	Moduli relè I/O di rete	107
8.3.4	Sistemi di gestione degli accessi	107
9.	Interfoni di rete	109
9.1	Dispositivi di comunicazione multifunzionali per una maggiore sicurezza	109
10.	Analisi video	111
10.1	Aggiunta di informazioni alla sorveglianza	111
10.2	Tipi di applicazioni di analisi video	112

10.2.1	Applicazioni di sicurezza	113
10.2.2	Applicazioni di gestione di attività aziendali	113
10.2.3	Applicazioni per la privacy	114
10.2.4	Applicazioni di riconoscimento	114
11.	Tecnologie di rete	115
11.1	Reti LAN ed Ethernet	115
11.1.1	Tipi di reti Ethernet	116
11.1.2	Collegamento dei dispositivi di rete e switch di rete	116
11.1.3	Power over Ethernet	118
11.2	Trasmissione di dati su Internet	121
11.2.1	Indirizzi IP	122
11.2.2	Indirizzi IPv4	122
11.2.3	Indirizzi IPv6	126
11.2.4	Protocolli per il trasporto dei dati per i video di rete	126
11.2.5	SIP	128
11.3	VLAN	131
11.4	QoS (Qualità del servizio) (Quality of Service)	132
12.	Protezione del sistema	135
12.1	Protezione di rete	135
12.1.1	IEEE 802.1X	135
12.1.2	HTTPS (HTTP over TLS)	136
12.1.3	VPN (Virtual Private Network)	137
12.1.4	Certificati firmati dalla CA	137
12.1.5	Isolamento di rete	138
12.2	Protezione del dispositivo	138
12.2.1	Gestione degli account utente	138
12.2.2	Filtro degli indirizzi IP	138
12.2.3	Aggiornamento continuo di software e firmware	139
12.3	Protezione fisica	139
13.	Tecnologie wireless	141
13.1	Standard 802.11 WLAN	141
13.2	Sicurezza WLAN	142
13.2.1	Accesso protetto Wi-Fi	142
13.3	Bridge wireless	143
13.4	Rete a maglia wireless	143
14.	Sistemi per la gestione video	145
14.1	Tipi di soluzioni di gestione video	145

14.1.1	AXIS Camera Station: soluzione per sistemi di medie dimensioni	146
14.1.2	AXIS Companion: soluzione completa per sistemi di piccole dimensioni	147
14.1.3	Soluzione hosted video per aziende con molti siti di piccole dimensioni	147
14.1.4	Soluzioni personalizzate dei partner di Axis	148
14.2	Caratteristiche di sistema	148
14.3	Sistemi integrati	149
14.3.1	POS (Punti vendita) (Point of Sales)	149
14.3.2	Sistemi di gestione degli edifici	150
14.3.3	Sistemi di controllo industriali	151
14.3.4	RFID	151
15.	Considerazioni per la progettazione dei sistemi	153
15.1	Selezione di una telecamera di rete	153
15.1.1	Tipi di telecamera	153
15.1.2	Qualità d'immagine	154
15.1.3	Risoluzione	155
15.1.4	Compressione	157
15.1.5	Funzionalità di rete	158
15.1.6	Altre funzionalità	159
15.2	Installazione di una telecamera di rete	159
15.2.1	Obiettivo della sorveglianza	160
15.2.2	Gestione di condizioni di illuminazione difficili	160
15.2.3	Scelta dell'obiettivo	160
15.3	Protezione dagli agenti atmosferici	161
15.3.1	Protezione e rating	161
15.3.2	Alloggiamenti esterni	162
15.3.3	Posizionamento di una telecamera fissa in un alloggiamento	163
15.3.4	Cupole trasparenti	163
15.3.5	Protezione contro manomissioni e atti vandalici	164
15.3.6	Tipi di montaggio	165
15.4	Considerazioni sulla larghezza di banda e lo spazio di memorizzazione	169
15.4.1	Requisiti di larghezza di banda	170
15.4.2	Requisiti di archiviazione	170
15.4.3	Configurazioni di sistema	171
15.4.4	Edge storage	174
15.4.5	Memorizzazione basata su server	176
15.4.6	NAS e SAN	176
15.4.7	Archiviazione ridondante	178
16.	Strumenti e risorse	181

16.1	Ricerca e confronto di dispositivi	181
16.2	Piani e siti di progettazione	182
16.3	Installazione e gestione dei sistemi	182
16.4	Altre risorse	183
17.	Axis Communications Academy	185
17.1	Sviluppo di competenze per un'attività più intelligente	185

1. Tecnologia video di rete: panoramica, vantaggi e applicazioni

A differenza dei sistemi video analogici, la tecnologia video di rete utilizza le reti standard basate su IP per il trasporto di video e audio, anziché il cablaggio point-to-point dedicato. In un sistema video di rete, i flussi audio e video digitalizzati vengono inviati su reti IP cablate o wireless, consentendo il monitoraggio e la registrazione dei video da qualsiasi punto della rete.

I video di rete possono essere utilizzati in un numero pressoché illimitato di applicazioni. Tuttavia, poiché le funzionalità avanzate del video di rete sono particolarmente adatte alla sorveglianza di sicurezza, la maggior parte delle applicazioni è destinata a questo scopo. Il video di alta qualità, la scalabilità e l'intelligenza integrata della tecnologia video di rete migliorano la capacità del personale di sicurezza di proteggere persone, proprietà e risorse.

1.1 Panoramica di un sistema con tecnologia video di rete

La tecnologia video di rete, detta spesso anche videosorveglianza IP, o sorveglianza IP quando applicata nel settore della sicurezza, utilizza una rete IP cablata o wireless per il trasporto di dati digitali video e audio nonché di altri dati. Quando si utilizza la tecnologia PoE (Power over Ethernet), la rete può anche alimentare prodotti con tecnologia video di rete.

Un sistema con tecnologia video di rete consente di monitorare e registrare dati video da qualsiasi posizione sulla rete, indipendentemente dal fatto che si tratti di una rete LAN (locale) o WAN, ad esempio Internet.

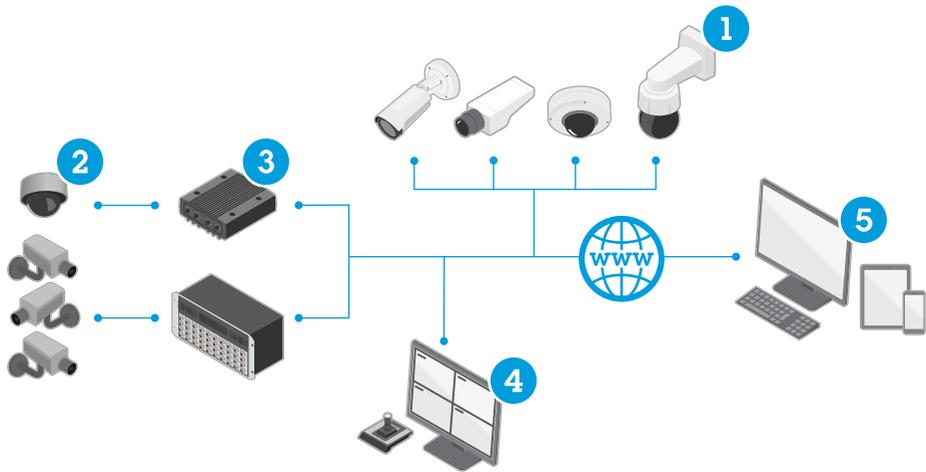


Figura 1.1a Un sistema con tecnologia video di rete con telecamere di rete (1), telecamere analogiche (2) connesse tramite video encoder (3) e software per la gestione video (4). Altri componenti, tra cui l'infrastruttura di rete, le unità di archiviazione e i server, sono tutte apparecchiature IT standard. L'accesso remoto è possibile da un computer o un dispositivo mobile (5).

I componenti di base di un sistema con tecnologia video di rete sono la telecamera di rete, il codificatore video (utilizzato per il collegamento di telecamere analogiche ad una rete IP), la rete, il server e le unità di memorizzazione e il software per la gestione video (VMS, Video Management Software). La telecamera di rete e il codificatore video, poiché sono apparecchiature basate su computer, hanno caratteristiche che una telecamera TVCC analogica non può offrire.

La rete, il server e le unità di memorizzazione sono apparecchiature comuni standard e questo è uno dei principali vantaggi della tecnologia video di rete. Gli altri componenti di un sistema con tecnologia video di rete sono gli accessori, ad esempio elementi di montaggio, midspan PoE e joystick. Ogni componente video di rete è descritto in modo dettagliato in altri capitoli.

1.2 Vantaggi

Un sistema di videosorveglianza di rete interamente digitale offre molti diversi vantaggi e funzionalità avanzate che un sistema di videosorveglianza analogico tradizionale non può offrire. Alcuni dei vantaggi sono l'alta qualità delle immagini, l'accessibilità remota, la gestione degli eventi e l'analisi video, la facile integrazione e la migliore scalabilità, la flessibilità e la convenienza in termini di costi.

- > **Alta qualità delle immagini.** In un'applicazione di videosorveglianza, l'alta qualità delle immagini è fondamentale per consentire agli utenti di acquisire chiaramente le immagini di un evento e identificare le persone e gli oggetti coinvolti. Grazie alle tecnologie Progressive Scan e HDTV/megapixel una telecamera di rete è in grado di offrire una migliore qualità d'immagine e una risoluzione superiore rispetto a una telecamera analogica.

Inoltre, un sistema con tecnologia video di rete consente di mantenere più facilmente la qualità delle immagini rispetto a un sistema di videosorveglianza analogico. Nei sistemi analogici che utilizzano un registratore video digitale (DVR) come mezzo di registrazione, sono presenti molte conversioni da analogico a digitale. La qualità delle immagini diminuisce ad ogni conversione e in funzione della distanza del cablaggio, maggiore è il percorso che i segnali video analogici devono effettuare, peggiore sarà la loro qualità. In un sistema di videosorveglianza IP digitale, le immagini di una telecamera di rete vengono digitalizzate una sola volta, rimangono digitali senza ulteriori conversioni inutili e la qualità dell'immagine non viene deteriorata dalla distanza percorsa in rete. Per ulteriori informazioni sulla qualità dell'immagine, vedere i capitoli 2, 3 e 6.

- > **Accessibilità remota.** Le telecamere di rete e i codificatori video possono essere configurati e gestiti in remoto, consentendo a più utenti autorizzati di visualizzare video in diretta e registrati in qualsiasi momento e, virtualmente, da qualsiasi posizione di rete nel mondo. Ciò è particolarmente vantaggioso se gli utenti desiderano concedere l'accesso al video a una terza parte, ad esempio a un centro di monitoraggio allarmi o a un'autorità giudiziaria.
- > **Gestione degli eventi e analisi video.** Spesso abbiamo troppi video registrati e non sufficiente tempo per analizzarli correttamente. Le telecamere di rete e i codificatori video possono risolvere questo problema in diversi modi, per esempio, possono essere programmati per inviare la registrazione dei video solo quando si verifica un evento, pianificato o attivato. In questo modo si ridurrebbe la quantità di registrazione inutili. Le registrazioni video possono essere anche contrassegnate con alcune informazioni, dette metadati, che facilitano la ricerca e l'analisi dei video di interesse.

I prodotti con tecnologia video di rete Axis supportano le applicazioni di analisi video (per esempio, AXIS Video Motion Detection, allarme anti-manomissione attivo, rilevamento di suoni e applicazioni di terze parti, come la mappatura termica). Possono offrire anche collegamenti I/O (input/output) a dispositivi esterni, come le luci. Queste caratteristiche permettono agli utenti di stabilire le condizioni o gli eventi che possono innescare un allarme. Quando si verifica un evento, i prodotti possono rispondere automaticamente con azioni programmate. Tra le azioni configurabili vi sono la registrazione di video su uno o più siti locali o esterni a scopo di sicurezza, l'attivazione di dispositivi esterni come allarmi, le luci e gli switch di posizione delle porte e infine l'invio di notifiche agli utenti. Le funzionalità di gestione degli eventi possono essere configurate tramite le pagine web dei prodotti o tramite un programma

software per la gestione dei video. Per ulteriori informazioni sulla gestione dei video, vedere il capitolo 14. Per ulteriori informazioni sull'analisi dei video, vedere il capitolo 10.

Action Rule Setup

General

Enable rule

Name:

Condition

Trigger: ▼

▼

▼

▼

▼

▼

Schedule:

Additional conditions

Actions

Type:

Figura 1.2a Impostazione di un attivatore di eventi sulla pagina web del prodotto con tecnologia video di rete

- > **Facilità di integrazione ed espandibilità.** I prodotti con tecnologia video di rete basati su standard aperti possono essere facilmente integrati in una vasta gamma di sistemi per la gestione dei video. Anche il video di una telecamera di rete può essere integrato in altri sistemi come sistemi di gestione di punti vendita, controllo degli accessi o edifici. D'altra parte, è raro che un sistema analogico abbia un'interfaccia per l'integrazione con altri sistemi e applicazioni. Per ulteriori informazioni sui sistemi integrati, vedere il capitolo 14.3.
- > **Scalabilità e flessibilità.** Un sistema video di rete può crescere di pari passo alle esigenze del cliente, una telecamera per volta, mentre i sistemi analogici spesso possono crescere solo di quattro o sedici unità per volta. Con i sistemi basati su IP, i prodotti con tecnologia video di rete e altri tipi di applicazioni possono condividere la stessa rete cablata o wireless per comunicare i dati. I comandi video, audio, PTZ e I/O, l'alimentazione e altri dati possono essere trasportati sullo stesso cavo ed è possibile aggiungere al sistema qualsiasi numero di prodotti con tecnologia video di rete, senza che sia necessario modificare in modo significativo o comunque costoso l'infrastruttura di rete. Ciò non è possibile nel caso di un sistema analogico. In un sistema video analogico, un cavo dedicato (in genere coassiale) deve collegare direttamente ciascuna telecamera a una stazione di visualizzazione/registrazione. Possono essere necessari cavi PTZ (pan/tilt/zoom) e audio separati.

I prodotti con tecnologia video di rete possono essere posizionati e messi in rete praticamente ovunque e il sistema può essere aperto o chiuso, a seconda delle necessità. Poiché un sistema con tecnologia video di rete è basato su un'attrezzatura IT e protocolli standard, può trarre vantaggio da queste tecnologie man mano che il sistema si sviluppa. Per esempio, il video può essere memorizzato su server ridondanti posti in ubicazioni separate per offrire una maggior affidabilità e si possono usare strumenti per la condivisione automatica dei carichi, la gestione della rete e la manutenzione del sistema, tutte cose impossibili con il video analogico.

- > **Costi ridotti.** Un sistema di sorveglianza IP solitamente ha un costo totale di proprietà inferiore rispetto a un sistema TVCC analogico. Spesso è già presente un'infrastruttura di rete IP che viene utilizzata per altre applicazioni all'interno di un'organizzazione, per cui si può aggiungere un'applicazione video di rete all'infrastruttura esistente. Le reti basate su IP e le opzioni wireless sono a loro volta delle alternative molto più economiche rispetto al cablaggio coassiale e alle fibre ottiche tradizionali di un sistema TVCC analogico. Inoltre, i flussi video digitali possono essere inoltrati in tutto il mondo tramite una rete di infrastrutture interoperabili. Anche i costi di gestione e delle apparecchiature sono inferiori poiché le applicazioni back-end e le unità di memorizzazione utilizzano server basati su sistemi aperti standard e non su hardware di proprietà, quale un DVR nel caso di un sistema TVCC analogico.

Un sistema con tecnologia video di rete può offrire anche degli spunti circa i modi per migliorare un'attività commerciale. Per esempio, nel caso delle applicazioni di vendita al dettaglio, l'implementazione di sistemi di analisi dei video di rete può aiutare a migliorare il flusso dei clienti e ad aumentare le vendite.

Inoltre i prodotti con tecnologia video di rete possono supportare la tecnologia Power over Ethernet (PoE). Grazie a questa tecnologia i dispositivi di rete possono essere alimentati tramite un interruttore o un midspan abilitato PoE, utilizzando lo stesso cavo Ethernet che trasporta i dati (video). Per questo motivo non serve un'uscita di alimentazione presso l'ubicazione della telecamera. La tecnologia PoE permette di ridurre notevolmente i costi di installazione e aumentare l'affidabilità del sistema. Per ulteriori informazioni su PoE, vedere il capitolo 11.

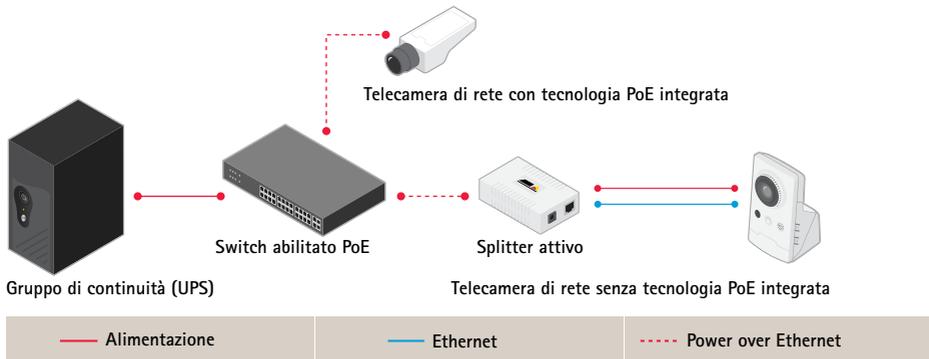


Figura 1.2b Sistema che utilizza la tecnologia PoE

- > **Sicurezza delle comunicazioni.** Vi sono molti modi per proteggere i prodotti con tecnologia video di rete e gli streaming video. Si può usare l'autenticazione con nome utente e password, i filtri per indirizzi IP, l'autenticazione tramite IEEE 802.1X e la codifica dei dati con il protocollo HTTPS (SSL/TLS) o VPN. Le telecamere analogiche non hanno funzionalità di codifica né possibilità di autenticazione. Chiunque può inserirsi nel video o, peggio, sostituire il segnale di una telecamera analogica con un altro segnale video. I prodotti con tecnologia video di rete offrono anche la flessibilità di fornire molteplici livelli di accesso utente. Per ulteriori informazioni sulla protezione della rete, vedere il capitolo 12.

Le installazioni video analogiche esistenti possono migrare a un sistema con tecnologia video di rete e beneficiare di alcuni dei vantaggi digitali con l'aiuto dei video encoder e di dispositivi quali gli adattatori Ethernet over Coax che sfruttano i cavi coassiali preesistenti. Per ulteriori informazioni sui codificatori e sui decodificatori video, vedere il capitolo 4.

1.3 Applicazioni

I video di rete possono essere utilizzati in un numero pressoché illimitato di applicazioni. La maggior parte delle applicazioni rientrano nel campo della videosorveglianza di persone, luoghi, beni e operazioni. Il video di rete viene sempre più spesso utilizzato per migliorare l'efficienza aziendale man mano che aumenta il numero di applicazioni di analisi video. Di seguito alcuni esempi di applicazioni tipiche nei più importanti settori dell'industria.

- > **Punto vendita.** Nei punti vendita, i sistemi video di rete possono ridurre significativamente i furti, aumentare la sicurezza per il personale e ottimizzare la gestione del negozio.
- > **Trasporto.** Il video di rete aiuta a proteggere i passeggeri, il personale e le risorse in tutti i mezzi di trasporto.

- > **Banche e istituti finanziari.** I sistemi di videosorveglianza di rete consentono a una banca di monitorare in modo efficiente gli uffici centrali, le filiali e gli sportelli bancomat da una posizione centrale.
- > **Videosorveglianza dei centri urbani.** Il video di rete è uno degli strumenti più utili per combattere il crimine e proteggere i cittadini. Può essere utilizzato per il rilevamento e agire da deterrente.
- > **Istituti di istruzione.** In qualsiasi luogo vengano installati, dagli ambulatori alle università, i sistemi con tecnologia video di rete aiutano a prevenire episodi di vandalismo e a garantire più sicurezza al personale e agli studenti.
- > **Enti/autorità pubbliche.** Il video di rete può essere utilizzato da forze dell'ordine, militari e addetti al controllo delle frontiere. Può essere anche un mezzo efficiente per proteggere tutti i tipi di edifici pubblici.
- > **Istituti sanitari.** Grazie al video di rete, gli ospedali e gli istituti sanitari possono migliorare la sicurezza complessiva di personale, pazienti e visitatori.
- > **Processi industriali.** Il video di rete non è solo un mezzo efficiente per proteggere perimetri e locali, può essere utilizzato anche per monitorare e migliorare l'efficienza di linee di produzione, processi e sistemi logistici.
- > **Infrastruttura sensibile.** Che si tratti di impianti solari, sottostazioni elettriche o impianti di smaltimento dei rifiuti, il video di rete contribuisce a rendere le attività quotidiane più sicure, affidabili e prive di interruzioni. I dati di produzione dei siti remoti possono essere potenziati tramite le informazioni visive.

2. Telecamere di rete

Le telecamere di rete, o telecamere IP, offrono una vasta gamma di funzionalità e capacità per soddisfare i requisiti di quasi tutti i sistemi di sorveglianza. Oggi, le telecamere di rete offrono una migliore qualità dell'immagine, una risoluzione più elevata nonché una memoria e una intelligenza integrate.

Questo capitolo fornisce una descrizione di cosa sia una telecamera di rete, delle diverse opzioni e funzionalità che può avere e dei diversi tipi di telecamera disponibili: telecamere fisse, telecamere a cupola fisse, telecamere PTZ (pan-tilt-zoom), telecamere termiche e telecamere antiesplorazione.

2.1 Che cos'è una telecamera di rete?

Una telecamera di rete, spesso nota anche come telecamera IP, viene utilizzata principalmente per inviare video/audio su una rete IP, come una rete locale (LAN) o Internet. Una telecamera di rete consente la visualizzazione e/o la registrazione continua in tempo reale, a orari programmati, su richiesta o se attivata da un evento. I video possono essere salvati localmente e/o in una posizione remota e l'accesso autorizzato ai video può essere effettuato ovunque sia disponibile l'accesso a una rete IP.

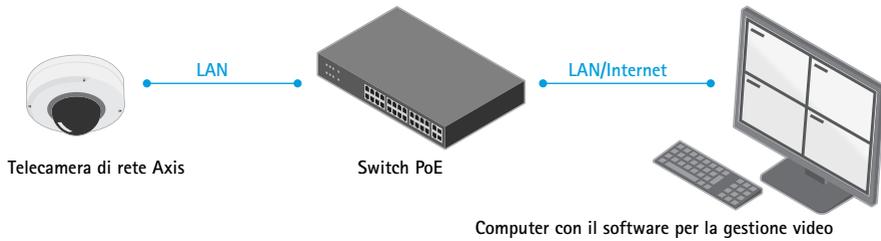


Figura 2.1a *Telecamera di rete collegata direttamente alla rete.*

L'espressione "telecamera di rete" identifica un'unità costituita da una telecamera e da un computer integrati. I componenti principali di una telecamera di rete sono l'obiettivo, un sensore immagini, uno o più processori e la memoria. I processori vengono utilizzati per l'elaborazione delle immagini, la compressione, l'analisi video e le funzionalità di rete. La memoria viene utilizzata principalmente per il firmware della telecamera (un programma per computer), ma anche per salvare video.

Come un computer, la telecamera di rete ha un proprio indirizzo IP, è collegata direttamente a una rete via cavo o wireless e può essere posizionata ovunque sia disponibile una connessione di rete. In ciò vi è una differenza rispetto ad una webcam, che può funzionare solo quando è connessa ad un computer (PC). Una telecamera di rete offre funzionalità di server web, FTP (File Transfer Protocol) ed e-mail. Inoltre, include molti altri protocolli IP di rete e di sicurezza.

Oltre all'acquisizione di video, le telecamere di rete Axis offrono funzionalità per la gestione di eventi e analisi video, quali il rilevamento di oggetti in movimento nel video, il rilevamento audio, allarme antimanomissione attivo e rilevamento automatico. Molte telecamere di rete inoltre presentano porte input/output (I/O) che consentono connessioni a dispositivi esterni quali sensori di movimento e relè (per il controllo, ad esempio, del bloccaggio/sboccaggio di porte). La gestione degli eventi riguarda la definizione di un evento che viene attivato da funzioni dei prodotti con tecnologia video di rete o da altri sistemi, nonché la configurazione dei prodotti o dei sistemi in modo tale che questi rispondano automaticamente all'evento, ad esempio registrando un video, inviando notifiche di allarme ed attivando diversi dispositivi quali porte e luci. I prodotti con tecnologia video di rete possono essere configurati per registrare solo quando viene attivato un evento e pertanto il sistema può fare un uso più efficiente della larghezza di banda della rete e dello spazio di archiviazione.

Altre funzioni delle telecamere di rete possono comprendere la funzionalità audio, il supporto per Power over Ethernet (PoE) ed una slot per scheda di memoria per il salvataggio locale delle registrazioni. Le telecamere di rete Axis supportano anche funzioni avanzate di sicurezza e gestione della rete.

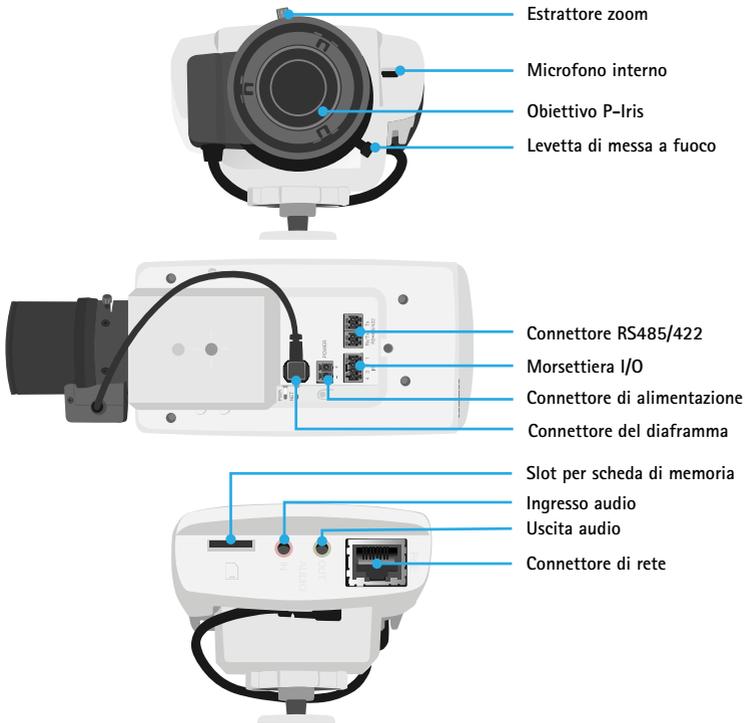


Figura 2.1b Parte anteriore, inferiore e posteriore di una telecamera di rete tipica.

È possibile accedere alle telecamere di rete sulla rete inserendo il relativo indirizzo IP in un browser. Una volta stabilita la connessione, nel browser viene automaticamente visualizzata la pagina iniziale del prodotto insieme ad alcuni collegamenti alle pagine di configurazione.

Le pagine Web integrate dei dispositivi con tecnologia video di rete Axis consentono all'utente, fra l'altro, di definire l'accesso da parte dell'utente stesso, configurare le impostazioni della telecamera, impostare la risoluzione, la frequenza in fotogrammi e il formato di compressione (H.265/H.264/Motion JPEG), nonché le regole di azione nel momento in cui si verifica un evento. La gestione di un prodotto con tecnologia video di rete tramite le relative pagine web incorporate è efficace solo quando un sistema è costituito da un numero limitato di telecamere. Per le installazioni professionali o i sistemi dotati di molte telecamere, si consiglia l'utilizzo di una soluzione di gestione del video combinata con le pagine web integrate della telecamera. Per ulteriori informazioni sulle soluzioni di gestione video, vedere il capitolo 14.

Le telecamere di rete Axis supportano inoltre un gran numero di accessori che espandono le capacità delle telecamere stesse. Ad esempio, le telecamere di rete possono essere connesse ad una rete in fibra ottica utilizzando un media converter switch o a cavi coassiali utilizzando un adattatore Ethernet over Coax con supporto per Power over Ethernet.

2.1.1 AXIS Camera Application Platform

La maggior parte dei prodotti con tecnologia video di rete Axis supporta AXIS Camera Application Platform. Consente di scaricare e installare sui prodotti applicazioni di analisi video accessibili dal sito web di Axis o da fornitori di terze parti. Per ulteriori informazioni sull'analisi dei video, vedere il capitolo 10.

2.1.2 API (interfaccia per la programmazione di applicazioni)

Tutti i prodotti video in rete Axis sono dotati di una API (interfaccia per la programmazione di applicazioni) denominata VAPIX®. VAPIX consente agli sviluppatori di integrare agevolmente i prodotti video Axis e le funzionalità in essi incorporate in soluzioni basate su software. VAPIX inoltre consente alle telecamere Axis con firmware aggiornato di essere retrocompatibili con, ad esempio, un sistema di gestione video già esistente.

2.1.3 ONVIF

La maggior parte dei prodotti con tecnologia video di rete di Axis è conforme con ONVIF. ONVIF¹ è un forum industriale aperto e globale fondato da Axis, Bosch e Sony nel 2008 e ha il compito di standardizzare l'interfaccia di rete dei prodotti con tecnologia video di rete e controllo degli accessi di diversi produttori, in modo da assicurare una maggiore interoperatività. Ciò garantisce all'utente la flessibilità di utilizzare prodotti conformi con ONVIF di diversi produttori in un sistema di sicurezza fisica basata su IP multi-vendor. ONVIF è rapidamente cresciuto ed è attualmente sostenuto dalla maggior parte dei più grandi produttori mondiali di prodotti di sicurezza fisica basata su IP. Al giorno d'oggi sono membri di ONVIF più di 400 case produttrici. Per ulteriori informazioni, visitare il sito web www.onvif.org.

¹ONVIF è un marchio di Onvif, Inc.

2.2 Caratteristiche delle telecamere per la gestione di scenari difficili

La qualità video delle telecamere di sicurezza può essere influenzata negativamente da condizioni atmosferiche difficili o livelli di luce bassi o ampi. In questo capitolo vengono elencati i fattori e le caratteristiche della telecamera che influiscono sulla capacità della telecamera di gestire scene difficili.

2.2.1 Capacità di raccolta della luce dell'obiettivo (numero f)

Gli obiettivi con numero f basso sono caratterizzati da una capacità di raccolta della luce migliore. In generale, più è basso il numero f, migliori sono le prestazioni nelle impostazioni per bassa luminosità. A volte un numero f alto è preferibile nella gestione di alcuni tipi di illuminazione. La fotosensibilità della telecamera dipende non solo dall'obiettivo, ma anche dal sensore d'immagine e dall'elaborazione dell'immagine. Ulteriori dettagli sugli obiettivi e i sensori d'immagine sono reperibili al Capitolo 3.

2.2.2 Diaframma

Gli obiettivi con diaframma regolabile manualmente sono adatti a scenari con livello di illuminazione costante. Per scenari con livelli di luminosità variabili, si consiglia la scelta di un diaframma regolabile automaticamente (DC-Iris/P-Iris) al fine di garantire un livello di esposizione corretto. Le telecamere con P-Iris consentono un miglior controllo del diaframma per una qualità ottimale dell'immagine in tutte le condizioni di illuminazione. Ulteriori dettagli sono reperibili al Capitolo 3.

2.2.3 Funzioni per le riprese diurne/notturne

Le telecamere di rete con funzionalità giorno/notte sono dotate di un filtro per gli infrarossi automaticamente amovibile. Il filtro si accende di giorno, permettendo alla telecamera la riproduzione dei colori così come percepiti dall'occhio umano. Di notte, il filtro viene rimosso per permettere alla telecamera di sfruttare la luce prossima agli infrarossi e produrre immagini in bianco e nero di buona qualità. Questo è un modo per aumentare l'utilità della telecamera di rete in condizioni di scarsa illuminazione.



Figura 2.2a Sulla sinistra, un'immagine in modalità diurna. Sulla destra, un'immagine in modalità notturna.

2.2.4 Illuminatori a infrarossi (IR) e OptimizedIR

In condizioni di bassa luminosità o di completa oscurità, i LED IR integrati nella telecamera o un illuminatore a infrarossi separato rafforzano la capacità della telecamera stessa di sfruttare la luce prossima agli infrarossi per offrire immagini in bianco e nero di alta qualità. La luce prossima agli infrarossi della luna, dell'illuminazione stradale o degli illuminatori IR non è visibile all'occhio umano, ma il sensore d'immagine della telecamera è in grado di rilevarla. La luce prossima agli infrarossi si trova appena al di là della parte visibile dello spettro luminoso ed ha una lunghezza d'onda più ampia della luce visibile.

Gli illuminatori IR forniscono diversi intervalli di illuminazione. L'illuminazione con LED IR integrati nelle telecamere Axis può essere regolata in modo da farla coincidere con l'angolo di visualizzazione e può essere attivata automaticamente nell'oscurità, al verificarsi di un evento o su richiesta dell'utente. Le telecamere Axis con LED IR integrati semplificano l'installazione e costituiscono un'opzione efficiente dal punto di vista economico. Gli illuminatori IR esterni garantiscono all'installatore la possibilità di scegliere l'illuminatore IR da utilizzare - ad esempio uno a gamma lunga - e di posizionare la luce dove è necessaria e non necessariamente nella stessa ubicazione della telecamera.



Figura 2.2b A sinistra: immagine in modalità notturna senza utilizzo degli illuminatori IR (la telecamera ha usato una piccola quantità di luce che proviene da sotto una porta nell'angolo a sinistra della stanza). Sulla destra, immagine in modalità notturna con illuminatori IR.

Le telecamere di rete Axis con OptimizedIR offrono una combinazione unica e potente di intelligenza delle telecamere e tecnologia LED sofisticata utilizzando le soluzioni IR integrate più avanzate delle telecamere Axis. Gli esempi includono una tecnologia brevettata per garantire un'illuminazione uniforme nel campo visivo variabile della telecamera, una gestione del calore estremamente efficiente e l'utilizzo di LED di alta qualità a lungo raggio che sono perfettamente sintonizzati con la telecamera. OptimizedIR è in costante sviluppo con nuove funzionalità avanzate aggiunte.

2.2.5 Tecnologia Lightfinder

I video di sorveglianza a colori aumentano notevolmente la possibilità di identificare efficacemente persone, veicoli e incidenti. Le telecamere con tecnologia Axis Lightfinder sono dotate di un estremo livello di sensibilità e possono produrre immagini a colori in modalità diurna con una luminosità pari a 0,08 lux o inferiore. Questo risultato viene ottenuto tramite la selezione ottimale del sensore di immagine e dell'obiettivo, la conoscenza di Axis circa l'elaborazione delle immagini e lo sviluppo di chip ASIC in sede aziendale. Man mano che questi elementi costitutivi di Lightfinder migliorano regolarmente, anche la stessa tecnologia Lightfinder evolve costantemente. Il concetto di Lightfinder 2.0 rappresenta un passo avanti in questa evoluzione, con un maggiore livello di sensibilità, una riproduzione dei colori più realistica e una sintonizzazione personalizzata per gli utenti avanzati.



Figura 2.2c A sinistra, scena ripresa da una telecamera in modalità notturna con 0,4 lux di illuminazione sulla parete posteriore. A destra, la telecamera con tecnologia Lightfinder (ancora in modalità diurna) produce un'immagine a colori con dettagli quali la scatola sul pavimento vicino alla parete posteriore.

2.2.6 Sensori megapixel

La risoluzione della telecamera è definita dal numero di pixel prodotta da un sensore d'immagine. A seconda dell'obiettivo utilizzato, la risoluzione può tradursi o in più dettagli in un'immagine o in un campo visivo più ampio che copre una parte più grande dello scenario. Una telecamera con sensori di megapixel produce immagini da un milione o più di pixel. Quando si utilizza un angolo di visualizzazione molto ampio, si riesce a coprire un'area di dimensioni maggiori rispetto ad una telecamera non-megapixel. Quando si utilizza un angolo di visualizzazione più ristretto, è possibile visualizzare più dettagli che possono essere utili per l'identificazione di persone e oggetti. Le telecamere che supportano HDTV 720p (1280x720 pixel), HDTV 1080p (1920x1080 pixel) e 4K Ultra HD (3840x2160 pixel), che consistono rispettivamente in una risoluzione approssimativamente pari a 1, 2 e 8,5 megapixel seguono standard che garantiscono una piena velocità in fotogrammi, alta fedeltà dei colori e una proporzione di 16:9.

2.2.7 Controllo automatico dell'esposizione e modalità WDR

Quando il livello d'illuminazione cambia nella scena, la telecamera Axis si adatta automaticamente in modo da assicurare un'esposizione ottimale. Per situazioni difficili con scene che contengono parti chiare e scure, si consiglia la modalità WDR (ampio intervallo dinamico). La modalità è abilitata per impostazione predefinita ed è il modo migliore di usare le telecamere Axis perché non necessita di regolazioni nel corso del tempo. La modalità WDR spesso consente alla telecamera di combinare tempi di esposizione brevi nelle parti luminose della scena con tempi di esposizione lunghi nelle aree scure. L'immagine risultante viene esposta correttamente in tutte le aree. Per ulteriori dettagli sull'acquisizione immagini WDR, vedere la sezione 3.6.5.

Per alcune applicazioni, la modalità automatica potrebbe non essere corretta ed è quindi possibile modificare varie impostazioni di controllo dell'esposizione. Ad esempio, in situazioni caratterizzate da bassa illuminazione, l'utente può aumentare il guadagno per consentire la visualizzazione di più dettagli. In condizioni di scarsa illuminazione, l'utente può inoltre aumentare il tempo di esposizione per ottenere un'immagine più luminosa, ma ciò potrebbe produrre una sfocatura degli oggetti in movimento. Possono essere disponibili anche le zone di esposizione, che consentono all'utente di impostare la porzione di un'immagine che necessita di essere esposta più appropriatamente. La compensazione del controllo luce è un'altra tecnica che può essere utilizzata per consentire agli oggetti nelle zone più scure di essere visibili contro uno sfondo molto luminoso, ad esempio i fari di un'auto.

2.2.8 Acquisizione di immagini termiche

Oltre alla luce del sole, alla luce artificiale e a quella prossima agli infrarossi, per produrre immagini può essere utilizzata anche la radiazione termica. Una telecamera termica non necessita di sorgenti luminose poiché rileva la radiazione termica emessa da qualsiasi oggetto che si trovi a una temperatura al di sopra dello 0 assoluto (0 gradi Kelvin). Quanto più caldo è l'oggetto, tanto maggiore è la radiazione. Differenze di temperatura maggiori producono immagini termiche a contrasto maggiore.

Le telecamere termiche di rete possono essere utilizzate per rilevare soggetti nella completa oscurità o in altre condizioni disagiati quali fumo o nebbia, o quando i soggetti sono nascosti nell'ombra o offuscati da uno sfondo molto complesso. Queste telecamere inoltre non vengono accecate dalle luci forti. Le telecamere termiche sono ideali per le rilevazioni e possono essere utilizzate a complemento di altre telecamere convenzionali per aumentare l'efficacia del sistema di sorveglianza. Per ulteriori informazioni sulle telecamere termiche, vedere la sezione 2.4.7.



Figura 2.2d Sinistra: immagine da una telecamera convenzionale di una scena con nebbia. Destra: Immagine da una telecamera termica della stessa scena con nebbia.

2.2.9 Stabilizzatore elettronico dell'immagine (EIS)

Una telecamera di sorveglianza montata in una posizione esposta, ad esempio su un palo alto o un segnale stradale vicino a una strada trafficata, può essere scossa dal vento o dal traffico di passaggio. Queste condizioni potrebbero alterare la qualità del video, soprattutto quando si utilizza una potente lente zoom. Avere telecamere meno sensibili alle vibrazioni rende l'installazione più flessibile e consente più opzioni di montaggio, anche se le vibrazioni devono essere evitate se possibile. Poiché un video stabilizzato conterrà relativamente meno movimento, richiede meno risorse di larghezza di banda e spazio di archiviazione rispetto a un video mosso.

Axis utilizza un metodo di stabilizzazione in cui vengono utilizzate le misure del giroscopio, non per muovere gli elementi dell'obiettivo, ma per elaborare le immagini in digitale. La soluzione è progettata per coprire un'ampia gamma di frequenze di vibrazioni e per far fronte ad ampiezze di vibrazioni alte e basse; inoltre, è in grado di compensare contemporaneamente vari artefatti indotti dalle vibrazioni. I giroscopi avanzati insieme agli algoritmi ottimizzati rendono un sistema robusto e affidabile. Il sistema funziona molto bene anche in condizioni di scarsa illuminazione poiché si basa su informazioni giroscopiche, piuttosto che sui contenuti video, per i calcoli sul movimento. Per la stessa ragione, il sistema può sempre distinguere tra movimento percepito causato da oggetti che passano e vibrazioni indotte fisicamente.

2.3 Caratteristiche della telecamera per un'installazione facile

Le telecamere di rete Axis incorporano caratteristiche che rendono i prodotti facili da installare ed utilizzare nonché più affidabili, riducendo al minimo gli errori di installazione.

2.3.1 Pronta per l'utilizzo in ambienti esterni

I dispositivi Axis per l'installazione in esterni possono essere installati non appena estratti dalla confezione. Non occorre una custodia separata e i prodotti vengono forniti con viti anticaduta, il che significa che gli installatori non possono perdere le viti. I prodotti sono progettati in modo da essere idonei all'uso in un'ampio intervallo di temperature di esercizio e da garantire protezione contro la polvere, la pioggia e la neve. Alcuni rispettano perfino gli standard militari per l'utilizzo in climi rigidi.

2.3.2 Messa a fuoco già pronta alla consegna

Per facilitare e velocizzare l'installazione, le telecamere Axis con un obiettivo a focale fissa sono messe a fuoco in fabbrica, eliminando così la necessità di compiere tale operazione durante l'installazione. Ciò è possibile poiché le telecamere focali fisse con campo visivo largo o medio solitamente sono caratterizzate da un'ampia profondità di campo (l'intervallo nel quale gli oggetti vicini e lontani sono a fuoco). Per una spiegazione relativa alla lunghezza focale, al numero f e alla profondità di campo, vedere il capitolo 3.

2.3.3 Messa a fuoco e zoom remoti

Le telecamere varifocali con zoom e fuoco remoto eliminano la necessità di regolazione del campo visivo e di messa a fuoco manuale nel luogo di ubicazione della telecamera stessa. Grazie al motore dell'obiettivo, consente la regolazione remota da un computer in rete.

2.3.4 Messa a fuoco posteriore remota

La telecamera varifocale ad attacco CS con back focus remoto abilita la regolazione di precisione della messa a fuoco in remoto tramite computer apportando piccole regolazioni alla posizione del sensore di immagine. Questa funzionalità è presente anche con gli obiettivi opzionali.

2.3.5 Regolazione triassiale dell'angolo della telecamera

La telecamera fissa a cupola Axis è progettata con una regolazione triassiale dell'angolazione che consente al supporto dell'obiettivo (comprendente l'obiettivo stesso e il sensore d'immagine) di effettuare una panoramica, inclinarsi e ruotare. Ciò consente l'installazione della telecamera su una parete o sul soffitto. L'utente può facilmente regolare la direzione della telecamera e livellare l'immagine. La flessibilità di regolazione della telecamera, assieme alla capacità di ruotare l'immagine utilizzando la pagina web della telecamera stessa, consente all'utente di ottenere flussi video orientati verticalmente (formato corridoio).

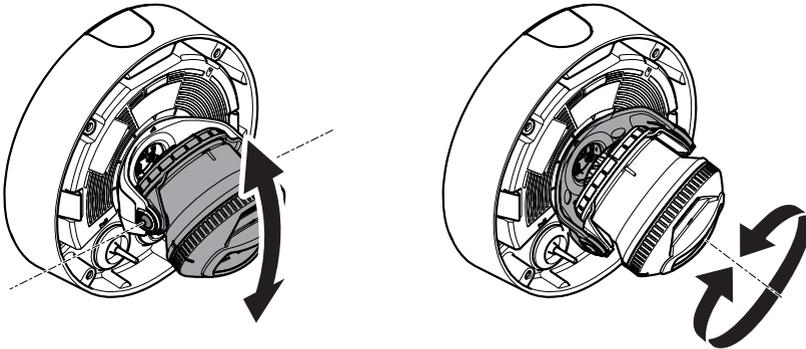


Figura 2.3a *Regolazione triassiale dell'angolo della telecamera*

2.3.6 Formato corridoio

Il formato corridoio consente alla telecamera fissa o a cupola fissa di produrre flussi video orientati verticalmente. Il formato verticale ottimizza la copertura di aree quali corridoi e navate, massimizzando la qualità dell'immagine ed eliminando gli sprechi della larghezza di banda e dello spazio di memorizzazione. Esso consente, ad esempio, alle telecamere di rete HDTV di produrre video con rapporto di formato 9:16. Con una cupola fissa, tale risultato può essere ottenuto ruotando dapprima l'obiettivo di 90° (o con una telecamera fissa, posizionandola sul lato) e successivamente ruotando l'immagine video in direzione opposta di 90° nella pagina Web della telecamera.

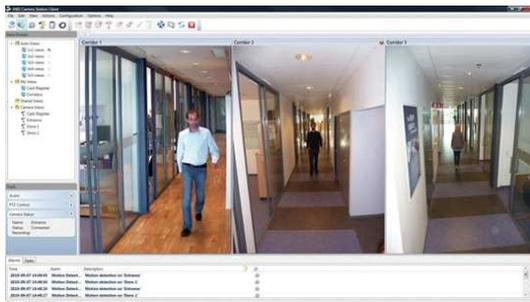


Figura 2.3b *Un'immagine della visualizzazione della telecamera con utilizzo del formato corridoio*

2.3.7 Raddrizza immagine

Raddrizza immagine è uno strumento per l'elaborazione delle immagini che consente di correggere digitalmente i leggeri disallineamenti meccanici della rotazione dell'immagine (lungo l'asse longitudinale). L'obiettivo è livellare l'immagine all'orizzonte.

2.3.8 Contatore di pixel

Il contatore di pixel Axis è un supporto visivo a forma di cornice con un contatore corrispondente per mostrare la larghezza e l'altezza della cornice. Il contatore di pixel contribuisce ad assicurare che la risoluzione del video sia di qualità sufficiente per scopi quali il riconoscimento facciale e per verificare che la risoluzione di un oggetto rispetti le regolamentazioni o le esigenze del cliente. Per informazioni dettagliate sulle densità di pixel consigliate per diversi scopi di sorveglianza, vedere il capitolo 15.1.3.



Figura 2.3c Contatore di pixel Axis che mostra la risoluzione in pixel di un volto.

2.4 Tipi di telecamere di rete

Le telecamere di rete possono essere progettate solo per uso interno o per uso interno ed esterno. Una telecamera esterna richiede una custodia protettiva esterna a meno che il design non la includa già. Per ulteriori informazioni sulla protezione ambientale, vedere la sezione 15.3.

2.4.1 Telecamere a scatola fissa



Figura 2.4a *Telecamere a scatola fissa.*

Una telecamera a scatola fissa è un tipo di telecamera di sorveglianza tradizionale. Sia la telecamera che la direzione del campo visivo sono chiaramente visibili, rendendo questo tipo di telecamera la scelta migliore ai fini di dissuasione. La maggior parte delle telecamere a scatola fissa è dotata di obiettivi intercambiabili che possono essere fissi, varifocali o con zoom motorizzato. Questo tipo di telecamera è disponibile sia per uso interno che esterno. Le telecamere a scatola fissa Axis per uso esterno sono preinstallate in custodie protettive.

2.4.2 Telecamere fisse in formato bullet



Figura 2.4b *Telecamere fisse in formato bullet.*

Le telecamere fisse in formato bullet hanno un design piccolo e sottile, rispetto alle telecamere fisse. Sono pronte per l'uso in ambienti esterni e pertanto possono essere collocate sia all'interno che all'esterno, senza alcuna protezione aggiuntiva. Tutte le telecamere fisse in formato bullet Axis sono dotate di luce IR incorporata che consente la sorveglianza in condizioni di bassa luminosità o completa oscurità. Come per le telecamere con scatola, il puntamento è chiaro. Sulle telecamere fisse in formato bullet, tuttavia, non è possibile cambiare obiettivo.

2.4.3 Telecamere di rete a cupola fisse



Figura 2.4c *Telecamere di rete a cupola fisse.*

Le telecamere a cupola fisse sono costituite da una telecamera fissa preinstallata in un piccolo alloggiamento a forma di cupola. Il vantaggio principale di questa telecamera risiede nel suo design discreto e riservato. Inoltre, le persone nel campo visivo della telecamera hanno difficoltà a vedere in quale direzione sta puntando la telecamera. La telecamera a cupola fissa è anche più resistente alle manomissioni rispetto ad altre telecamere fisse. Può essere fornita con un obiettivo fisso, varifocale o con zoom motorizzato e l'obiettivo può essere intercambiabile in alcune telecamere.

Le telecamere a cupola fisse sono progettate con diversi tipi e livelli di protezione, come la resistenza agli atti vandalici e alla polvere, e le classi IP66, IP67 e NEMA 4x per le installazioni all'aperto. Non è richiesto alcun alloggiamento esterno. Queste telecamere sono solitamente montate a parete, a soffitto o su un palo.

2.4.3.1 Telecamere a cupola fisse di bordo



Figura 2.4d *Telecamera a cupola fissa di bordo montata sul soffitto di una carrozza ferroviaria.*

Le telecamere di bordo sono progettate appositamente per la sorveglianza discreta ed efficiente di treni, vagoni della metropolitana, autobus e veicoli di emergenza. Le circostanze della sorveglianza a bordo richiedono un design particolarmente robusto. Le telecamere devono essere dotate di protezione contro polvere e spruzzi e sopportare condizioni gravose come vibrazioni, colpi, urti e variazioni di temperatura. L'aspetto modesto è spesso combinato con un allarme di manomissione

attivo che aiuta a rilevare e prevenire tentativi di manomissione come lo spostamento e la sfocatura.

2.4.3.2 Telecamere panoramiche



Figura 2.4e *Telecamere panoramiche: sensore singolo, multisensore e una telecamera panoramica multidirezionale.*

Una telecamera panoramica è una telecamera a cupola fissa che fornisce un'ampia area di copertura e dettagli dell'immagine eccellenti allo stesso tempo, un'installazione efficiente con una sola telecamera. La telecamera può essere sensore singolo, multisensore o multidirezionale.

Una telecamera panoramica a sensore singolo dispone di un obiettivo grandangolare che offre vista a occhio di pesce a 360°. La visualizzazione può essere trasformata, in diretta o su materiale registrato, in diverse visualizzazioni rettangolari, tra cui nel formato panoramica, panoramica doppia o visualizzazione a quad (simulando quattro diverse telecamere).

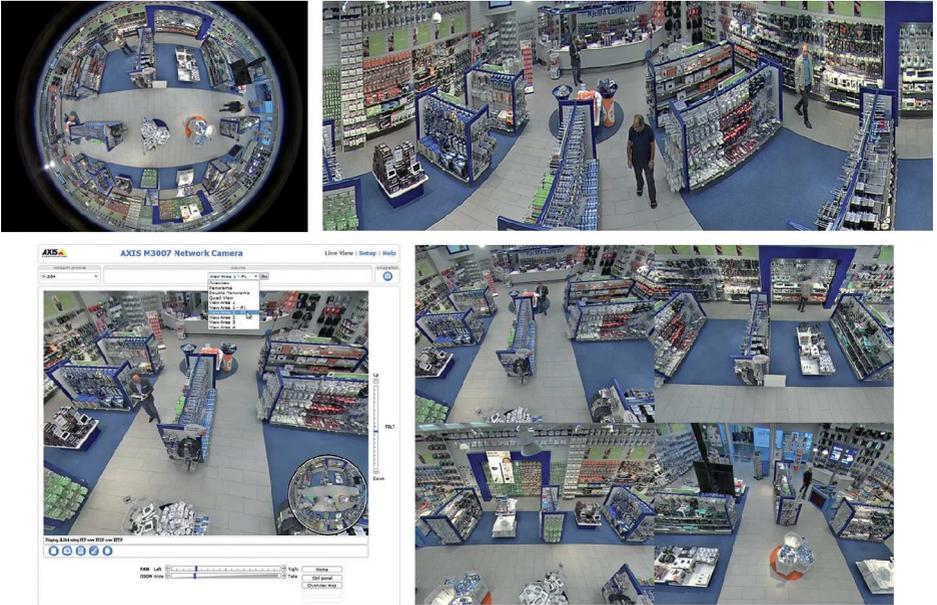


Figura 2.4f La telecamera panoramica a sensore singolo garantisce modalità multiple di visualizzazione, quali vista globale a 360°, panoramica, area di visualizzazione con PTZ digitale e visualizzazione quad.

Una telecamera panoramica multisensore ha più sensori e obiettivi che insieme forniscono una visualizzazione panoramica di alta qualità con una distorsione minore rispetto a un singolo sensore. Poiché il campo visivo completo della telecamera è suddiviso tra più sensori, le impostazioni della telecamera come luminosità, contrasto e bilanciamento del bianco possono essere regolate individualmente per ciascun sensore al fine di fornire un'immagine utilizzabile su tutta la visualizzazione panoramica.



Figura 2.4g Esempio di una visualizzazione da una telecamera multisensore.

Una telecamera multidirezionale con una copertura a 360° è una telecamera panoramica con corpi della telecamera regolabili individualmente. È l'ideale, ad esempio, negli incroci stradali.

2.4.4 Funzionalità delle telecamere fisse multi-megapixel

Le telecamere fisse multi-megapixel stanno diventando molto comuni. La risoluzione multi-megapixel oltre a offrire vantaggi, presenta anche sfide per larghezza di banda e spazio di archiviazione. Oltre a tecnologie come Zipstream (vedere la sezione 6.2.5), sono state sviluppate diverse funzionalità per ridurre la larghezza di banda e le esigenze di archiviazione nelle telecamere fisse multi-megapixel.

- > **PTZ digitale.** Poiché le telecamere multi-megapixel sono in grado di coprire un'area molto ampia, esse possono abilitare la funzione Pan/Tilt/Zoom (rotazione, inclinazione e zoom) con posizioni preimpostate.
- > **AXIS Digital Autotracking.** Una volta installata in una telecamera multi-megapixel Axis, questa applicazione ha il compito di ridurre il fabbisogno di larghezza di banda e di spazio di memorizzazione, in particolare in situazioni di sorveglianza a basso traffico, nelle quali non è necessario inviare la piena visualizzazione della telecamera continuamente alla massima risoluzione. AXIS Digital Autotracking consente alla telecamera di rilevare automaticamente i movimenti nel proprio campo visivo e di inviare in streaming la porzione di visualizzazione nella quale vi è qualche attività. L'area di visualizzazione così ritagliata viene puntata sugli oggetti in movimento e li segue senza nessuna perdita nella qualità d'immagine. Poiché l'applicazione non si fissa su un singolo oggetto, la visualizzazione può subire una riduzione dello zoom in modo da coprire gli oggetti in movimento in diverse zone del campo visivo della telecamera, assicurando così di non omettere nessun evento. Quando non vi è movimento, viene trasmessa in streaming una panoramica in scala ridotta del campo visivo completo della telecamera. Mentre le dimensioni dello streaming vengono ridotte, la qualità delle scene zoomate viene mantenuta utilizzando la risoluzione originale della telecamera.



Figura 2.4h A sinistra, un'immagine panoramica in scala ridotta. Sulla destra, AXIS Digital Autotracking fornisce una visualizzazione ritagliata, senza nessuna perdita nella qualità d'immagine, dell'area dove vi è attività.

- > **Multi-view streaming.** Questa funzionalità consente di inviare contemporaneamente in streaming diverse aree di visualizzazione ritagliate da una telecamera multi-megapixel, simulando fino ad otto telecamere virtuali. Ogni flusso può essere configurato individualmente. I flussi possono avere velocità in fotogrammi diverse per la visualizzazione in diretta o la registrazione. Il multi-view streaming costituisce la capacità di ridurre la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione consentendo di inquadrare un'area estesa con una sola telecamera.



Figura 2.4i Telecamera multi-megapixel. Panoramica completa che consente di ritagliare aree della vista. Viste con telecamere virtuali multiple (fino a otto viste possibili).

2.4.5 Telecamere modulari



Figura 2.4j Le telecamere modulari includono unità principali e unità con sensore. All'estrema destra, l'unità con sensore è nascosta in un'asta da altezza.

Le telecamere modulari Axis sono progettate per fornire un'installazione flessibile e discreta. Si mimetizzano con l'ambiente circostante e possono essere utilizzate praticamente ovunque. Le unità possono essere installate in spazi ristretti, utilizzate in autobus e auto della polizia, integrate con apparecchiatura tipo i bancomat e posizionate alle uscite all'altezza degli occhi per un'acquisizione ottimale del viso. Sono l'ideale per applicazioni di analisi e sorveglianza audio e video altamente discrete. Sono anche convenienti quando si necessitano più telecamere in una piccola area.

Una telecamera modulare si basa sulla separazione dei componenti: un'unità sensore, che comprende un obiettivo e un sensore di immagine con cavo premontato, è abbinata a un'unità principale che funge da corpo della telecamera. Grazie all'esteso cavo che collega l'unità con sensore all'unità principale è possibile installare l'unità con sensore in modo discreto in luoghi con spazio limitato e l'unità principale altrove. Questa soluzione permette di avere una maggiore flessibilità nella scelta dell'hardware e nell'installazione. Dopo l'installazione iniziale, l'unità principale e l'unità sensore possono anche essere spostate o sostituite. Un'installazione discreta riduce anche il rischio di manomissione.



Figura 2.4k A sinistra, una telecamera modulare completa che include un'unità con sensore (nera) con cavo e un'unità principale (bianca). A destra, un'unità con sensore pinhole che offre l'installazione più discreta in quanto solo il foro del perno è visibile esternamente.

Esistono unità principali a uno e a quattro canali. Un'unità principale a quattro canali collega fino a quattro unità con sensore, consentendo lo streaming video simultaneo e multiplo e lo streaming quad view utilizzando un solo indirizzo IP per la sorveglianza economica di numerose aree situate in prossimità.



Figura 2.4l Streaming quad view da un sistema di telecamere modulare a quattro canali in un bus.

È disponibile una vasta gamma di unità con sensore con diversi fattori di forma e diversi tipi di obiettivi, ad esempio standard, varifocale e pinhole. È inoltre supportata una varietà di sensori di immagini, incluso il sensore con micro bolometro per immagini termiche.

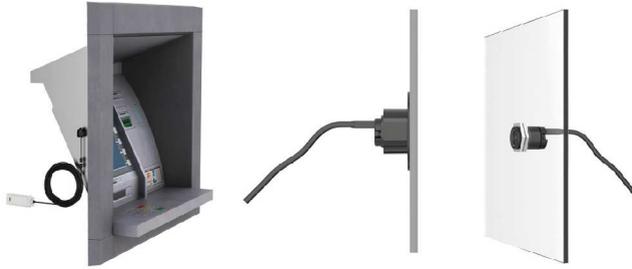


Figura 2.4m A sinistra, una telecamera modulare pinhole in un'applicazione ATM. A destra, un'unità con sensore montata su una parete e su un pannello di vetro.

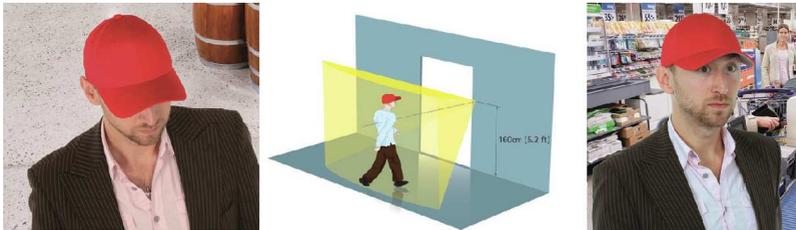


Figura 2.4n Rispetto a una telecamera montata sul soffitto, una telecamera modulare montata discretamente all'altezza degli occhi offre il miglior angolo di visione per l'identificazione facciale.

2.4.6 Telecamere PTZ



Figura 2.4o Le telecamere PTZ inclusi i modelli con funzionalità quali (da sinistra) risoluzione 4K con tecnologia Sharpdome, design in acciaio inossidabile, raffreddamento attivo, una soluzione che combina una telecamera multisensore con una telecamera PTZ e (a destra) una combinazione di telecamera termica e visiva in una unità.

Le telecamere PTZ sono dotate di funzionalità di panoramica, inclinazione e zoom (con comando manuale o automatico), garantendo una copertura ampia e dettagliata quando si effettua lo zoom. Le telecamere PTZ Axis hanno la capacità di effettuare una panoramica a 360°, un'inclinazione a 180° o 220° e sono spesso dotate di lente zoom. Una vera lente zoom produce uno zoom ottico che

conserva la risoluzione dell'immagine, al contrario dello zoom digitale che allarga l'immagine con perdita di qualità.

I comandi PTZ vengono inviati sullo stesso cavo di rete del video (le telecamere PTZ analogiche richiedono cavi separati). Le telecamere PTZ con supporto per Power over Ethernet non richiedono cavi di alimentazione separati, diversamente dalle telecamere PTZ analogiche.

Nelle operazioni con monitoraggio in tempo reale, è possibile utilizzare le telecamere PTZ per seguire un oggetto e ingrandirlo per un'ispezione più ravvicinata. Nelle operazioni non presidiate, i giri di ronda automatici sulle telecamere PTZ possono essere utilizzati per monitorare diverse aree di una scena. In modalità giro di ronda, una telecamera di rete PTZ può coprire un'area che richiederebbe molte telecamere di rete fisse per svolgere lo stesso lavoro.

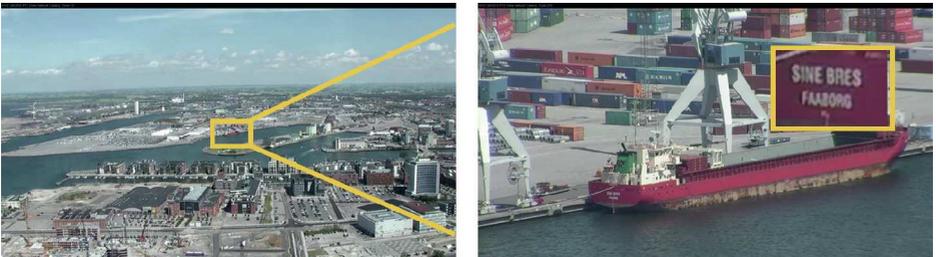


Figura 2.4p A sinistra la vista ampia e a destra la vista zoomata con telecamera PTZ HDTV 1080p che rende il testo sulla nave da carico leggibile a una distanza di 1,6 km.



Figura 2.4q A sinistra la vista ampia e a destra la vista zoomata con telecamera PTZ HDTV 1080p che consente la lettura della targa a 275 m di distanza.

Le telecamere PTZ Axis possono essere dotate di una varietà di funzionalità intelligenti, ad esempio:

- > **Posizioni preimpostate/giro di ronda.** Le telecamere PTZ di solito consentono di programmare più posizioni preimpostate (fino a 100). Una volta che queste posizioni sono state impostate nella telecamera, l'operatore può spostarsi rapidamente da una posizione all'altra, selezionando

semplicemente la posizione interessata. In modalità giro di ronda, la telecamera può essere programmata per passare automaticamente da una posizione preimpostata a quella successiva in un ordine predeterminato o casuale. Normalmente è possibile configurare e attivare fino a 20 giri di ronda in diversi momenti della giornata.

- > **Registrazione dei giri di ronda.** La funzione di registrazione dei giri di ronda delle telecamere PTZ consente di configurare facilmente i giri di ronda automatici tramite un dispositivo, ad esempio un joystick, e di registrare tutti i movimenti di rotazione, inclinazione e zoom effettuati dall'operatore, nonché il tempo speso in ogni posizione. È possibile attivare i giri di ronda registrati con il semplice tocco di un pulsante o a un orario prestabilito.
- > **Rilevamento automatico.** L'applicazione di analisi video rileva automaticamente una persona o un veicolo in movimento e lo segue all'interno dell'area di copertura della telecamera. Il rilevamento automatico è particolarmente vantaggioso in situazioni di sorveglianza video senza personale addetto, in cui l'occasionale presenza di persone o veicoli richiede particolare attenzione. La funzionalità riduce sostanzialmente il costo di un sistema di sorveglianza in quanto sono necessarie meno telecamere per coprire una scena. Aumenta anche l'efficacia della soluzione poiché consente a una telecamera PTZ di registrare le parti di una scena in cui è presente attività.
- > **Advanced/active gatekeeper.** Advanced Gatekeeper permette alla telecamera PTZ di effettuare operazioni di rotazione, inclinazione e zoom in una posizione preimpostata quando viene rilevato un movimento in un'area predefinita e di tornare alla posizione iniziale dopo un tempo prestabilito. Quando questa funzionalità è combinata con la capacità di continuare a tracciare l'oggetto rilevato, la funzione è chiamata active gatekeeper.
- > **Radar AXIS a rilevamento automatico per PTZ.** Questa applicazione software utilizza i dati di movimento dei dispositivi radar della rete Axis per trovare oggetti di interesse in un sito e controlla automaticamente la direzione e il livello di zoom di una o più telecamere PTZ. Il dispositivo radar funge da complemento alla telecamera PTZ e l'applicazione abilita la conferma visiva di oggetti rilevati anche al di fuori del campo visivo corrente della telecamera. Radar AXIS a rilevamento automatico per PTZ riduce al minimo la necessità di controllo manuale tramite joystick della telecamera.

2.4.6.1 Telecamere di posizionamento



Figura 2.4r *Telecamera di posizionamento con campo visivo.*

Le telecamere di posizionamento garantiscono il campo visivo più completo possibile: montate a parete, su pali o colonne, offrono una vista panoramica a 360° e una vista da terra a cielo di 135°, con movimenti di inclinazione e rotazione senza scatti, sia ad alta velocità che ultra-lenti. Le telecamere di posizionamento sono appositamente progettate per essere affidabili, robuste e resistenti alle intemperie.

Axis offre telecamere di posizionamento PTZ visive e telecamere di posizionamento PTZ bispettrali che combinano immagini visive e termiche.

2.4.6.2 Tecnologia Sharpdome



Figura 2.4s *Telecamera AXIS Q61 Series con tecnologia Sharpdome.*

Con la tecnologia Axis Sharpdome, una telecamera PTZ può vedere oltre l'orizzonte. La tecnologia Sharpdome offre meccaniche innovative che permettono la rotazione dell'intera cupola, rispetto alle tradizionali telecamere che ruotano all'interno della cupola. Le meccaniche e la posizione del modulo della telecamera, assieme all'esclusivo design della cupola per esterni, garantiscono la stessa nitidezza ottimale delle immagini e la stessa fedeltà assoluta della scena in tutte le posizioni

di inclinazione e rotazione. Grazie a queste caratteristiche, è possibile identificare chiaramente oggetti fino a 20° al di sopra dell'orizzonte della telecamera.

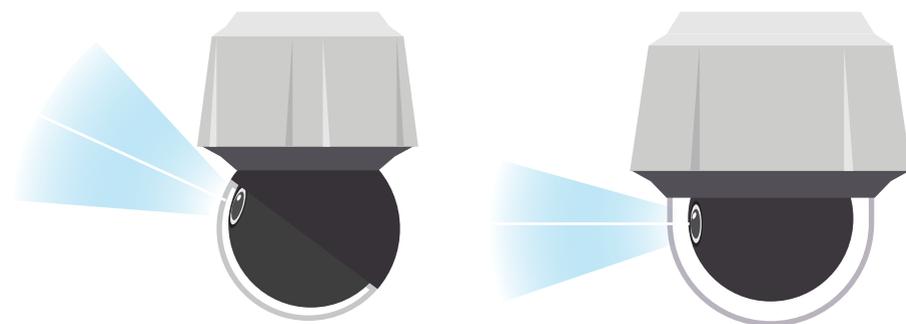


Figura 2.4t *Una telecamera con Sharpdome (a sinistra) e una telecamera a cupola convenzionale (a destra)*

La tecnologia Sharpdome include l'esclusiva funzione Speed Dry che consente di ottenere immagini nitide anche in caso di pioggia. Quando la visibilità attraverso la cupola è compromessa dalle gocce d'acqua, la funzione Speed Dry ruota la cupola in direzioni alternate ad alta velocità, liberandosi efficacemente dall'acqua.

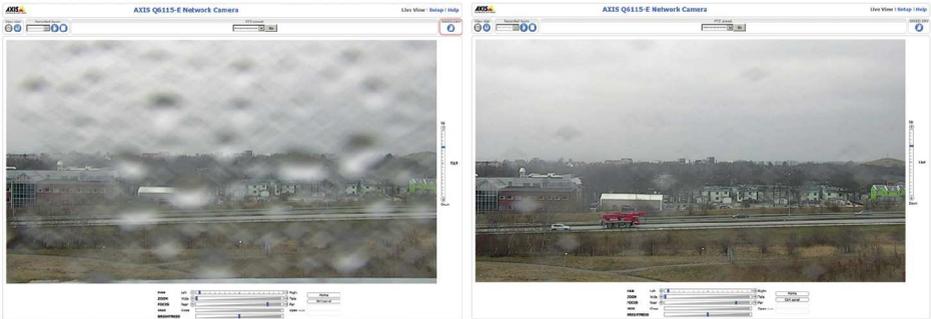


Figura 2.4u Due istantanee della stessa scena piovosa, prima dello scuotimento (a sinistra) e dopo lo scuotimento che ha eliminato l'acqua (a destra) usando la funzione Speed Dry.

2.4.7 Telecamere termiche



Figura 2.4v Le telecamere termiche di posizionamento e di tipo bullet e una telecamera PTZ bispettrale (a destra) che combina una telecamera visiva e termica in una sola unità per dati sorveglianza critici.

Le telecamere termiche creano immagini basate sul calore irradiato da tutti gli oggetti. In genere le immagini prodotte sono in bianco e nero, ma possono essere colorate artificialmente per distinguere le varie tonalità in modo più agevole. Le immagini termiche sono migliori quando ci sono grandi differenze di temperatura in una scena: più caldo è un oggetto, più luminoso appare in un'immagine termica.

Le telecamere termiche Axis superano una telecamera visiva nelle scene buie e sono un ottimo strumento per rilevare persone e oggetti nella sorveglianza 24 ore su 24, 7 giorni su 7, dalle aree totalmente buie come in parcheggi assolati. Una telecamera termica è meno sensibile ai problemi di condizioni di luce, come ombre, retroilluminazione, oscurità e persino oggetti mimetizzati e fornisce immagini che consentono agli operatori di rilevare e agire su attività sospette.

Le telecamere termiche possono essere utilizzate per la protezione di perimetri o superfici, offrendo un'alternativa efficace ed economica a rilevatori di intrusione a radiofrequenza, barriere elettrificate e riflettori. Nell'oscurità, garantiscono una sorveglianza discreta perché non occorre utilizzare luci artificiali. Nelle aree pubbliche, le telecamere termiche possono contribuire a proteggere aree pericolose o vietate come gallerie, binari e ponti. Negli ambienti interni, possono essere utilizzate per la sicurezza (ad esempio il rilevamento di persone negli orari di chiusura) o la gestione delle emergenze (ad esempio gli incendi) negli edifici. Le telecamere termiche vengono spesso utilizzate in edifici e aree di massima sicurezza come centrali nucleari, istituti penitenziari, miniere, aeroporti, oleodotti/metanodotti e tratte ferroviarie sensibili.

Una telecamera termica richiede ottiche speciali perché il normale vetro bloccherebbe le radiazioni termiche. La maggior parte degli obiettivi per telecamere termiche contiene germanio, che consente il passaggio della luce infrarossa e delle radiazioni termiche. La capacità e la distanza di visione o rilevamento di una telecamera termica dipendono dall'obiettivo. Un obiettivo grandangolare conferisce alla telecamera termica un campo visivo più ampio, ma un intervallo di rilevamento più breve rispetto a un teleobiettivo, che offre un intervallo di rilevamento più lungo con un campo visivo più ristretto.

Le telecamere termiche inoltre richiedono un sensore d'immagine speciale più dispendioso. I rilevatori utilizzati per le immagini termiche possono essere grosso modo suddivisi in due tipi: sensori d'immagine termici non raffreddati e raffreddati.

I sensori delle telecamere non raffreddate operano a temperatura ambiente o in prossimità di essa, fra gli 8 μm e i 14 μm , nella gamma infrarossa ad onda lunga. I sensori non raffreddati sono spesso basati sulla tecnologia dei microbolometri e sono più piccoli e meno costosi dei sensori di immagine raffreddati, rendendo una telecamera termica non raffreddata più conveniente.

I sensori di immagine termici raffreddati sono solitamente contenuti in un involucro sigillato a vuoto e raffreddati a temperature che possono raggiungere i $-210\text{ }^\circ\text{C}$ per ridurre la rumorosità creata dalla propria radiazione termica alle temperature più alte. Ciò consente ai sensori di operare nella banda infrarossa a onda media, all'incirca da 3 μm a 5 μm , garantendo così una migliore risoluzione spaziale e un contrasto termico più forte, poiché tali sensori sono in grado di rilevare differenze di temperatura inferiori e di produrre immagini nitide ad alta risoluzione. Gli svantaggi di tali rilevatori consistono nel fatto che sono ingombranti, costosi, ad alto consumo di energia e gli elementi di raffreddamento devono essere ricostruiti ogni 8.000/10.000 ore.

La sensibilità delle telecamere termiche alla radiazione infrarossa è espressa come valore NETD (Noise Equivalent Temperature Difference).

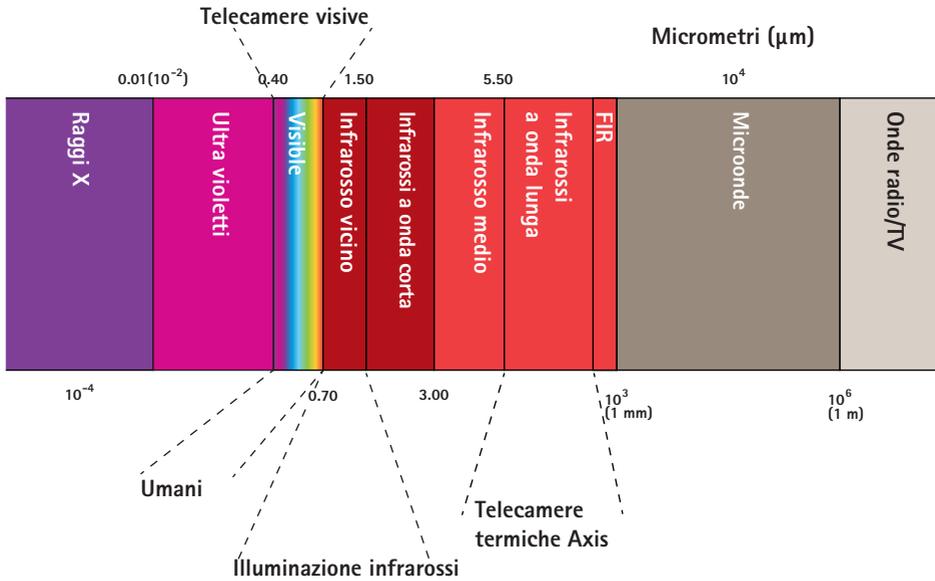


Figura 2.4w Le telecamere visive operano nell'intervallo di luce visibile, cioè a lunghezze d'onda nell'intervallo approssimativo compreso tra 0,4 e 0,7 μm . Le telecamere termiche, al contrario, sono progettate per rilevare la radiazione nello spettro infrarosso molto più ampio, fino a circa 14 μm (le distanze nello spettro qui sopra non sono in scala).

Le tecnologie termografiche, originariamente sviluppate per uso militare, sono regolamentate in modo specifico. Per la libera esportazione, la velocità in fotogrammi massima di una telecamera termica non può superare 9 fotogrammi al secondo (fps). Le telecamere termiche con velocità in fotogrammi fino a 60 fps possono essere vendute nell'Unione europea, in Norvegia, Svizzera, Canada, U.S.A., Giappone, Australia e Nuova Zelanda, a condizione che l'acquirente sia registrato e possa essere rintracciato.

2.4.8 Telecamere protette contro le esplosioni



Figura 2.4x Le telecamere protette contro le esplosioni in custodia in acciaio inossidabile: una telecamera fissa (a sinistra), una telecamera con allarme di temperatura e una telecamera PTZ (a destra).

Le telecamere protette contro le esplosioni offrono una straordinaria qualità dell'immagine e le possibilità di integrazione flessibili per ambienti esigenti e pericolosi. L'elaborazione intelligente delle immagini, insieme ad eccellenti prestazioni di streaming e all'alta risoluzione, offre una qualità dell'immagine raramente osservata in precedenza nelle telecamere protette contro le esplosioni.

Le telecamere protette contro le esplosioni sono custodie resistenti che contengono le telecamere IP di rete. L'involucro è un alloggiamento in acciaio inossidabile certificato per l'uso in ambienti pericolosi. La custodia funge da contenitore che impedisce a eventuali scintille o esplosioni di fuoriuscire e provocare la combustione di vapori, gas, polveri o fibre nell'aria circostante. Le telecamere utilizzate in un ambiente pericoloso possono essere integrate con un sistema di telecamere di rete per aree sicure già installate su una rete esistente, estendendo la fruibilità delle telecamere con analisi video, streaming video e archiviazione video.



Figura 2.4y I segmenti tipici dell'industria per le apparecchiature protette contro le esplosioni sono l'industria petrolifera e del gas onshore e offshore, la lavorazione e lo stoccaggio del grano.

Le telecamere di rete protette contro le esplosioni offrono molti vantaggi rispetto alle versioni analogiche, i principali sono l'intelligenza integrata, le possibilità di registrazione e archiviazione, la qualità superiore delle immagini e una moderna tecnologia di telecamera a prova di futuro. L'analisi dei video aumenta la sicurezza e abilita l'accessibilità remota, utilizzando le reti basate su IP esistenti o Internet. Una telecamera di rete protetta contro le esplosioni deve essere certificata per aree pericolose in base agli standard di settore applicabili nel paese in cui deve essere utilizzata.

Il portfolio Axis di telecamere di rete per aree sicure aggiunge una moltitudine di funzioni ai sistemi contenenti telecamere protette contro le esplosioni per aree pericolose. Le telecamere di rete offrono opzioni di integrazione flessibili con altre apparecchiature e funzioni, come controllo degli accessi, allarmi antincendio e gestione degli intrusi.

3. Elementi della telecamera

La qualità dell'immagine e il campo visivo possono essere gli aspetti più importanti di qualsiasi telecamera. Sono influenzati da una serie di elementi della telecamera, tra cui il livello di sensibilità della telecamera, l'obiettivo utilizzato, il sensore di immagine, la tecnica di scansione e le funzionalità di elaborazione delle immagini.

3.1 Sensibilità alla luce

La sensibilità alla luce di una telecamera, spesso specificata in lux, è il più basso livello di illuminazione a cui la telecamera produce un'immagine accettabile. L'illuminazione è la misura di quanto la luce incidente illumina una superficie, per unità di area. La sensibilità alla luce dipende principalmente dall'obiettivo e dal sensore di immagine e più basso è il valore di lux specificato, migliore è la sensibilità alla luce della telecamera.

La tabella mostra i livelli di illuminazione di esempio.

Illuminazione (lux)	Condizioni di illuminazione
100,000	Luce solare forte
10,000	Piena luce del giorno
500	Luce da ufficio
100	Soggiorno per la famiglia
10	Candela a una distanza di 30 cm
0.1	Luna piena in una notte serena
0.01	Luna calante o crescente

Molte scene naturali hanno un'illuminazione abbastanza complessa, con ombre e luci che danno diverse letture lux in diverse parti della scena. È importante, quindi, tenere presente che una singola lettura lux non indica la condizione di luce per la scena nel suo complesso.

Molti produttori specificano il livello minimo di illuminazione necessario per una telecamera di rete per produrre un'immagine accettabile. Sebbene tali specifiche siano utili per effettuare comparazioni di sensibilità alla luce per telecamere prodotte dallo stesso produttore, potrebbe non essere così utile quando si confrontano telecamere di produttori diversi. Questo perché diversi produttori utilizzano diversi metodi di misurazione e hanno criteri diversi per ciò che rende un'immagine accettabile. Per confrontare correttamente le prestazioni in condizioni di scarsa luminosità di due diverse telecamere, le telecamere devono essere posizionate una accanto all'altra e visualizzare un oggetto in movimento in condizioni di scarsa illuminazione.

Per acquisire immagini di buona qualità in condizioni di scarsa illuminazione o di notte, Axis offre una varietà di soluzioni come telecamere con funzionalità diurne/notturne o telecamere per riprese diurne/notturne con tecnologia Axis Lightfinder o con LED a infrarossi (IR) integrato. Le telecamere con funzionalità diurne/notturne sfruttano la luce prossima agli infrarossi per produrre video in bianco e nero di qualità, mentre le telecamere per riprese diurne/notturne con Lightfinder consentono di ottenere video a colori con poca luce. In condizioni di bassa luminosità o di completa oscurità, gli illuminatori IR esterni migliorano la qualità dei video in bianco e nero. Le telecamere termiche che fanno uso della radiazione infrarossa (a lunghezze d'onda più lunghe della luce visibile) provenienti dagli oggetti sono gli strumenti più affidabili per rilevare gli incidenti, 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

Per ulteriori informazioni sulla tecnologia Axis Lightfinder, sulle telecamere con LED IR integrato e sulle telecamere termiche, vedere il capitolo 2. Per ulteriori informazioni sulle funzionalità diurne/notturne, vedere la sezione 3.3. Ulteriori informazioni sugli illuminatori sono disponibili sul sito web di Axis all'indirizzo www.axis.com/products/illuminators.

3.2 Obiettivi

Un obiettivo o un gruppo obiettivo in una telecamera di rete svolge diverse funzioni.

- > Definisce il campo visivo, ossia definizione della porzione di una scena e del livello di dettaglio da riprendere.
- > Controlla la quantità di luce che passa attraverso il sensore d'immagine per garantire una corretta esposizione di un'immagine.
- > Esegue la messa a fuoco regolando gli elementi all'interno del gruppo obiettivo o la distanza tra il gruppo obiettivo e il sensore immagini.

3.2.1 Campo visivo

Quando si seleziona una telecamera, è importante considerare il campo visivo richiesto, cioè l'area di copertura. Il campo visivo è determinato dalla lunghezza focale dell'obiettivo e dalla dimensione del sensore dell'immagine. Esistono tre principali tipi di campo visivo:

- > **Campo visivo normale.** È lo stesso campo visivo percepito dall'occhio umano.
- > **Campo visivo del teleobiettivo.** È più stretto di un normale campo visivo e di solito fornisce dettagli più specifici di quanto l'occhio umano possa percepire. Un teleobiettivo viene utilizzato quando l'oggetto di sorveglianza è piccolo o lontano dalla telecamera. Un teleobiettivo generalmente ha meno capacità di raccolta della luce rispetto a un normale obiettivo.
- > **Campo visivo grandangolare.** È più grande e contiene meno dettagli di una vista normale. Un obiettivo grandangolare offre generalmente una buona profondità di campo e discrete prestazioni in condizioni di scarsa illuminazione. Gli obiettivi grandangolari producono distorsioni geometriche come il fish-eye ed effetti a barile.



Figura 3.2a Vista grandangolare (a sinistra), vista normale (al centro), teleobiettivo (a destra).



Figura 3.2b Obiettivi di telecamere di rete con diverse lunghezze focali: grand'angolo (a sinistra), normale (al centro), teleobiettivo (a destra).

Il metodo più veloce per determinare la lunghezza focale richiesta di un obiettivo per un determinato campo visivo consiste nell'utilizzare il calcolatore dell'obiettivo rotante o un calcolatore dell'obiettivo online (www.axis.com/tools) entrambi disponibili da Axis. Nel calcolo deve essere utilizzata anche la dimensione del sensore di immagine della telecamera di rete, in genere $\frac{1}{4}$ di pollice, $\frac{1}{3}$ di pollice e $\frac{1}{2}$ pollice.

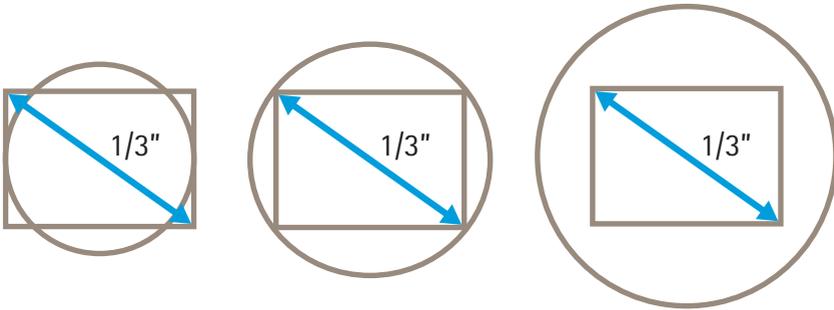
Esistono tre principali tipi di obiettivo:

- > **Obiettivo fisso.** Ha una lunghezza focale fissa e quindi ha solo un campo visivo (che può essere normale, teleobiettivo o grandangolare). Una lunghezza focale comune di un obiettivo per telecamera di rete fissa è 4 mm.
- > **Obiettivo varifocale.** Questo tipo di obiettivo offre una gamma di lunghezze focali e diversi campi di visualizzazione con il campo visivo regolato manualmente o da un motore. Quando cambia il campo visivo l'obiettivo deve essere rimesso a fuoco. Gli obiettivi varifocali per telecamere di rete spesso forniscono lunghezze focali comprese tra 3 e 8 mm.
- > **Lente zoom.** Una lente zoom offre anche diversi campi visivi, ma questo tipo di obiettivo è dotato di messa a fuoco automatica il che significa che non è necessario rimettere a fuoco se il campo visivo cambia. La messa a fuoco può essere mantenuta entro un intervallo di lunghezze focali, ad esempio 6-48 mm. Le regolazioni dell'obiettivo possono essere manuali o motorizzate per il controllo remoto. La capacità di zoom di un obiettivo è il rapporto tra la lunghezza focale più lunga e quella più corta. Pertanto, in un obiettivo con zoom 10x, la lunghezza focale massima è dieci volte maggiore della lunghezza focale più corta.

3.2.2 Corrispondenza obiettivo e sensore

Se la telecamera di rete è per obiettivi intercambiabili, è importante selezionare l'obiettivo adatto. Un obiettivo realizzato per un sensore di immagine da 1/2 pollice sarà abbastanza grande per sensori da 1/3", 1/3" e 1/4", ma non abbastanza grande per un sensore da 2/3".

Se la telecamera ha un obiettivo per un sensore più piccolo rispetto a quello della telecamera, l'immagine presenta angoli neri o vignettatura (vedi l'illustrazione a sinistra). Se, d'altra parte, la telecamera ha un obiettivo per un sensore di immagine più grande, il campo visivo sarà solo una parte della piena capacità dell'obiettivo poiché le informazioni all'esterno del sensore andranno perse (vedere l'illustrazione a destra).



Obiettivo da 1/4"

Obiettivo da 1/3"

Obiettivo da 1/2"

Figura 3.2c *Obiettivi di diverse dimensioni installati su un sensore di immagini da 1/3".*

Poiché i sensori megapixel sono caratterizzati da pixel molto più piccoli di quelli di un sensore VGA (640x480 pixel), l'obiettivo su una telecamera megapixel deve essere di qualità superiore e la risoluzione deve essere adattata alla risoluzione della telecamera per sfruttare appieno le capacità della telecamera. Gli obiettivi possono essere fatti "su misura" per uno specifico tipo di telecamera, allo scopo di ottenere le massime prestazioni. Gli obiettivi opzionali Axis vanno scelti tenendo ciò a mente.

3.2.3 Configurazioni di montaggio degli obiettivi

L'attacco dell'obiettivo è l'interfaccia che collega l'obiettivo al corpo della telecamera. Quando si cambia obiettivo, il nuovo obiettivo deve corrispondere all'attacco della telecamera. Esistono tre configurazioni di montaggio principali utilizzate per gli obiettivi di telecamere di rete intercambiabili: attacco M12, attacco C e attacco CS.

L'attacco M12 è comune sulle telecamere di piccole dimensioni come i sensori di telecamere modulari e alcune telecamere a cupola fisse. Ha il diametro esterno della filettatura di 12 mm e la distanza tra l'obiettivo e il sensore non è fissa, quindi è necessaria la messa a fuoco. Questi obiettivi non hanno il controllo del diaframma e non sono intercambiabili.

Gli attacchi C e CS hanno entrambi una filettatura da 1 pollice e lo stesso aspetto. L'attacco CS, che è più comune dell'attacco C, è un aggiornamento della configurazione di montaggio C. La differenza tra attacco CS e attacco C è la distanza focale della flangia (FFD) ovvero la distanza dalla flangia di montaggio e il sensore quando l'obiettivo è montato sulla telecamera.

- > Attacco CS: FFD=12,5 mm.
- > Attacco C: FFD=17,526 mm.

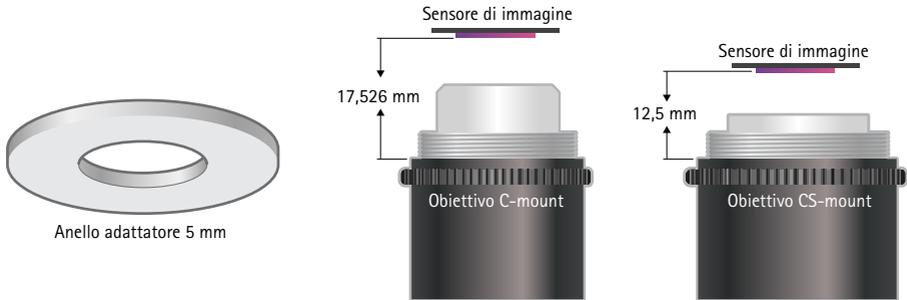


Figura 3.2d Attacco C e CS.

Le telecamere termiche Axis non utilizzano obiettivi con attacco C o CS, ma la configurazione TA-LENS. Le lettere "TA" indicano Thermal A, dove la "A" è la prima configurazione documentata. Il supporto dell'obiettivo è un attacco a vite M34 × 0,5 mm che è sufficientemente grande per i sensori con un diametro fino a 13 mm, il che significa che funziona per molti sensori LWIR (lunga lunghezza d'onda infrarossa).

Le telecamere PTZ utilizzano moduli, noti come blocchi di telecamere, costituiti da un sensore e un gruppo obiettivo con un diaframma automatico, nonché parti meccaniche per la messa a fuoco automatica e lo zoom motorizzato. Gli obiettivi delle telecamere PTZ non sono intercambiabili.

Alcune telecamere di rete Axis sono dotate di attacco EF Canon per l'uso con obiettivi EF/EF-S.

3.2.4 Controllo del diaframma

Il diaframma è la parte dell'obiettivo che mantiene al livello ottimale la luce che passa al sensore di immagine, in modo che le immagini siano esposte correttamente. Il diaframma può anche essere utilizzato per controllare la profondità di campo (vedere la sezione 3.2.6). Un obiettivo può avere un'apertura del diaframma fissa o regolabile e gli obiettivi regolabili possono essere regolati manualmente o automaticamente. Sono disponibili tre tipi di controllo automatico del diaframma:

- > DC-iris
- > Diaframma video
- > P-Iris

Negli obiettivi con diaframma *fisso*, l'apertura del diaframma stesso non può essere regolata e viene fissata ad un certo numero f. Negli obiettivi con diaframma *manuale*, l'apertura del diaframma deve essere regolata manualmente. Per le applicazioni in interni in cui i livelli di luce

sono costanti, sono spesso adatti gli obiettivi con diaframma fisso o manuale, poiché il diaframma non necessita di una regolazione costante.

In situazioni con livelli di luce variabili, come nelle installazioni di telecamere esterne, un obiettivo con un diaframma regolabile automaticamente è la scelta migliore. Gli obiettivi con diaframma DC-iris e gli obiettivi con diaframma video utilizzano entrambi un segnale analogico convertito in segnale di controllo. In un obiettivo con diaframma DC-iris, questa conversione ha luogo nella telecamera e in un obiettivo con diaframma video, si verifica nell'obiettivo. Un obiettivo con diaframma DC-iris o video risponde solo ai livelli di luce nella scena: non considera l'impatto dell'apertura del diaframma su altre proprietà dell'immagine come la profondità di campo. Se la luce è molto intensa, le telecamere munite di obiettivo con diaframma automatico possono presentare problemi di diffrazione e sfocamento se l'apertura è troppo piccola. Questo problema si verifica in particolare sulle telecamere con risoluzione in megapixel e HDTV, poiché i pixel dei sensori di immagini sono più piccoli rispetto a quelli delle telecamere con risoluzione inferiore. Per ottimizzare la qualità dell'immagine, una telecamera ha bisogno di poter controllare la posizione dell'apertura del diaframma. Con gli obiettivi con diaframma DC-iris o video, la telecamera sa solo se il diaframma si sta aprendo o chiudendo in risposta al livello della luce, non conosce la dimensione dell'apertura.

D'altra parte, nel controllo del diaframma preciso (P-Iris), il sistema ottimizza l'apertura del diaframma in tutte le condizioni di luce, ottenendo immagini migliori per contrasto, chiarezza, risoluzione e profondità di campo. Un motore controlla con precisione la posizione dell'apertura del diaframma e un software specializzato ottimizza la qualità dell'immagine. Con un obiettivo i-CS, l'apertura del diaframma può essere controllata in modo ancora più accurato, utilizzando le informazioni provenienti da altri aspetti dell'obiettivo.

L'obiettivo i-CS è un obiettivo intelligente con passo CS che contiene informazioni anche sulla propria distorsione geometrica, sulla lunghezza focale a una determinata posizione di zoom e fuoco e sul numero f in una determinata posizione di zoom e diaframma. Leggendo queste informazioni dall'obiettivo, la telecamera sa quale tipo di obiettivo è montato.

Per comunicare con l'obiettivo, le telecamere di rete Axis con supporto per obiettivi i-CS utilizzano un protocollo aperto sviluppato da Axis Communications and Computar®. Grazie alle informazioni dall'obiettivo e all'uso del protocollo, la telecamera può ottimizzare la qualità dell'immagine in qualsiasi momento.

Un obiettivo i-CS ha tre motori che consentono il controllo automatico e remoto delle caratteristiche. A sua volta, questo controllo dell'obiettivo abilita altre funzioni della telecamera, come la correzione della distorsione cilindrica (BDC) e la stabilizzazione elettronica dell'immagine

(EIS). Una telecamera con obiettivo i-CS è veloce e facile da installare e utilizzare perché non è necessaria alcuna configurazione manuale.



Figura 3.2e Un obiettivo P-Iris (a sinistra) e un obiettivo i-CS (a destra).

3.2.5 Numero f ed esposizione

In condizioni di scarsa illuminazione, in particolare in ambienti chiusi, un fattore importante è la capacità di raccolta della luce dell'obiettivo. Questa può essere determinata dal numero f dell'obiettivo. Il numero f è il rapporto (N) della lunghezza focale (f) rispetto al diametro dell'apertura o del diaframma (D) visto dalla parte anteriore dell'obiettivo.

$$N = f/D$$

Più basso è il numero f, più luce può passare attraverso l'obiettivo al sensore di immagine. In condizioni di scarsa illuminazione, generalmente, un valore f inferiore garantisce una qualità d'immagine migliore. Tuttavia, alcuni sensori potrebbero non essere in grado di sfruttare un numero f basso in situazioni di scarsa illuminazione a causa del design. Un numero f più alto, d'altra parte, aumenta la profondità di campo, come spiegato nella sezione 3.2.6.

I numeri f sono talvolta espressi come f/x, dove la barra indica la divisione. F/4 significa che il diametro dell'apertura d'entrata è uguale alla lunghezza focale divisa per 4, ad esempio per un obiettivo con lunghezza focale di 8 mm, la luce deve passare attraverso un'apertura d'entrata dal diametro di 2 mm.

Sebbene gli obiettivi con diaframma regolabile automaticamente abbiano una gamma di numeri f, spesso viene specificato solo il valore massimo della capacità di raccolta della luce della gamma, ossia il numero f più basso.

3.2.6 Profondità di campo

Un obiettivo può mettere a fuoco con precisione solo in un singolo punto che viene chiamato punto di messa a fuoco o fuoco. Tuttavia, è disponibile un'area che si estende davanti e dietro il punto di messa a fuoco che appare ancora nitida. Quest'area è conosciuta come gamma di messa a fuoco o

profondità di campo. Non si tratta di una distanza o un volume di spazio fisso. Varia in termini di dimensioni e viene generalmente descritta come corta (ridotta) o lunga (profonda). In un'immagine con una ridotta profondità di campo, un'area più piccola viene percepita come nitida, rispetto a un'immagine con una profondità di campo lunga.

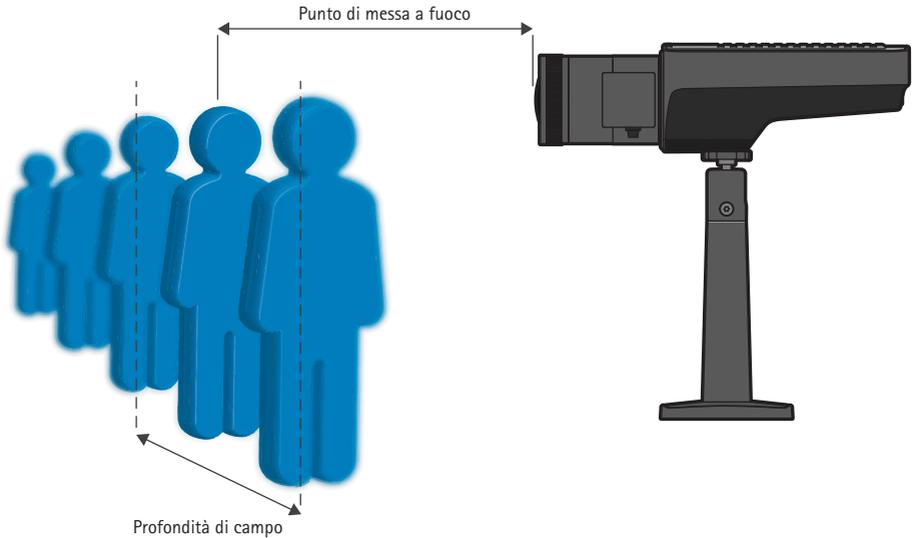


Figura 3.2f *Profondità di campo in relazione al punto di messa a fuoco.*

La profondità di campo è importante, ad esempio, nel monitoraggio di un parcheggio, dove potrebbe essere necessario identificare le targhe delle auto a 20, 30 e 50 metri di distanza. La profondità di campo è influenzata da diversi fattori. I fattori che l'utente può controllare sono la lunghezza focale, il numero f e la distanza dal soggetto. Una lunghezza focale lunga, un piccolo numero f o una ridotta distanza tra la telecamera e il soggetto limita la profondità di campo.

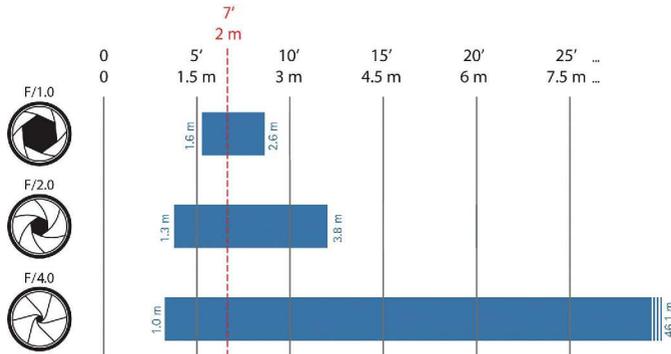


Figura 3.2g Esempio di profondità di campo per diversi numeri f con una distanza focale di 2 m. Un numero f grande (apertura del diaframma più piccola) consente di mettere a fuoco gli oggetti su un intervallo più lungo.

3.2.7 Messa a fuoco

La messa a fuoco di una telecamera di rete richiede spesso la regolazione precisa dell'obiettivo. Con gli obiettivi a diaframma automatico meno sofisticati, è meglio regolare la messa a fuoco in condizioni di scarsa illuminazione o utilizzando un filtro oscurante, come un filtro a densità neutra. In condizioni di scarsa illuminazione, il diaframma si apre automaticamente, riducendo la profondità di campo e aiutando l'utente a mettere a fuoco con maggiore preciso.

Messa a fuoco automatica

La messa a fuoco automatica consente alla telecamera di regolare automaticamente l'obiettivo meccanicamente in modo che l'immagine sia a fuoco. La funzione di messa a fuoco automatica è un requisito per le telecamere con prestazioni di panoramica/inclinazione in cui la direzione della telecamera cambia continuamente. Alcune telecamere fisse dispongono anche di messa a fuoco automatica, ma poiché la messa a fuoco di una telecamera fissa è normalmente necessaria solo durante l'installazione, è difficile giustificare il costo aggiuntivo.

Alcune telecamere includono la funzionalità completa di messa a fuoco remota, eliminando la necessità di una regolazione manuale in loco. Il software del computer fornisce il feedback in tempo reale in modo che l'utente possa vedere se il fuoco è corretto. Con il contatore di pixel incorporato, gli utenti possono anche assicurarsi di ottenere abbastanza pixel per il soggetto in modo da identificarlo, sia che si tratti del volto di una persona o di una targa.

La funzione di messa a fuoco automatica non richiede né impostazione né programmazione. Nelle telecamere PTZ di Axis, la funzione è attivata per impostazione predefinita e inizia a funzionare non appena si accende la telecamera.

Nelle scene con poca luce o contrasto oppure con molto rumore, la messa a fuoco automatica potrebbe richiedere del tempo e talvolta si potrebbe focalizzare anche sull'oggetto sbagliato. Quando la scena cambia, la messa a fuoco potrebbe essere persa per un attimo finché non viene ritrovata dalla funzione di messa a fuoco automatica. Ciò può dare all'utente la sensazione che la messa a fuoco vada e venga ripetutamente.

Richiamo messa a fuoco

Un'area di richiamo della messa a fuoco nella vista desiderata è un modo rapido e semplice per riprendere immediatamente la messa a fuoco. La principale differenza tra la messa a fuoco automatica e il richiamo della messa a fuoco è che la messa a fuoco automatica regola il fuoco ogni volta che cambia la scena. Il richiamo della messa a fuoco memorizza invece un'area con una messa a fuoco fissa, eliminando la necessità di regolazioni ripetute.

L'utente imposta un'area di richiamo della messa a fuoco facendo clic sull'apposito pulsante nell'interfaccia utente della telecamera quando la vista ha la messa a fuoco desiderata. La telecamera salva le relative impostazioni di messa a fuoco. Il richiamo della messa a fuoco viene quindi attivato non appena l'utente esegue una panoramica o inclina l'immagine nell'area di richiamo della messa a fuoco utilizzando il joystick e la telecamera esegue automaticamente la messa a fuoco utilizzando l'impostazione salvata.

Messa a fuoco laser

Alcune condizioni di illuminazione possono rappresentare una sfida per la funzione di messa a fuoco automatica. Potrebbero esserci difficoltà nel trovare il fuoco in scene con poca luce o basso contrasto e in scene con riflessi o fonti di luce a spot.

La funzione di messa a fuoco laser consente di mettere a fuoco oggetti luminosi e oggetti che riflettono molta luce, ad esempio i riquadri delle finestre. La messa a fuoco automatica potrebbe risultare difficile in quanto la luce riflettente sfoca o nasconde gli spigoli che la messa a fuoco automatica deve essere in grado di mettere a fuoco. Con oggetti in movimento e scene che cambiano rapidamente, la messa a fuoco laser troverà immediatamente il fuoco, rendendo possibile mettere a fuoco, ad esempio, la targa di un veicolo in movimento.

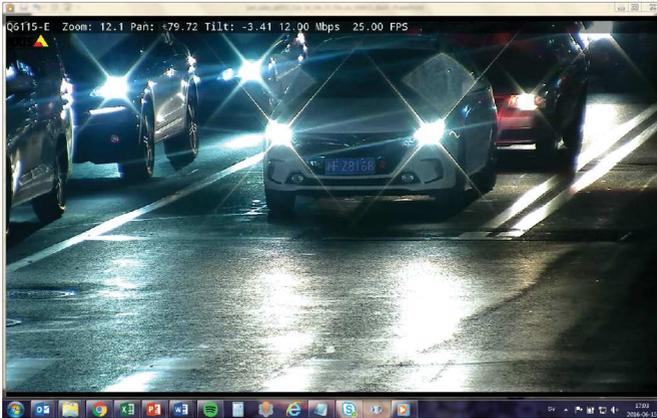


Figura 3.2h *Messa a fuoco laser che si concentra su una targa in condizioni di scarsa illuminazione con sorgenti luminose a spot*

La messa a fuoco laser è particolarmente utile per le telecamere PTZ in quanto la vista cambia dinamicamente quando viene utilizzata la funzione PTZ.

3.2.8 Precisione PTRZ

La funzionalità PTRZ (Pan/Tilt/Roll/Zoom) remota è una funzione che consente di regolare la vista della telecamera da lontano, senza interrompere la registrazione. La telecamera può ruotare attorno agli assi verticale (su e giù), laterale (da lato a lato) e longitudinale (da fronte a retro) e anche cambiare la lunghezza focale per ottenere un campo visivo più stretto (zoom avanti) o più ampio (zoom indietro).

3.3 Filtro di soppressione IR amovibile (funzionalità diurne/notturne)

Molte telecamere hanno un filtro di soppressione IR amovibile automaticamente tra l'obiettivo e il sensore di immagine. Questo filtro blocca la luce a infrarossi (IR) in ingresso per consentire alla telecamera di produrre i colori che l'occhio umano può vedere. Tuttavia, quando il filtro viene rimosso in condizioni di scarsa illuminazione o di notte, il sensore della telecamera può quindi sfruttare la luce prossima agli infrarossi (NIR) dell'ambiente ed è in grado di fornire immagini in bianco e nero nelle scene con luce visibile insufficiente.

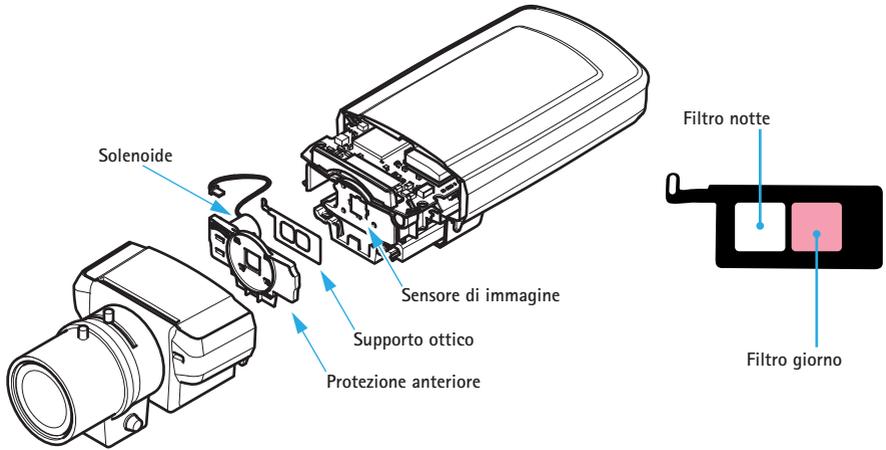


Figura 3.3a Filtro IR (diurno/notturno) su un supporto ottico che, in questa telecamera, scorre lateralmente. Il filtro rosso durante il giorno e la parte chiara durante la notte

L'occhio umano non può vedere la luce NIR che rientra nell'intervallo approssimativo compreso tra 0,7-1,0 micrometri (μm), ma la maggior parte dei sensori della telecamera può rilevarlo e usarlo.

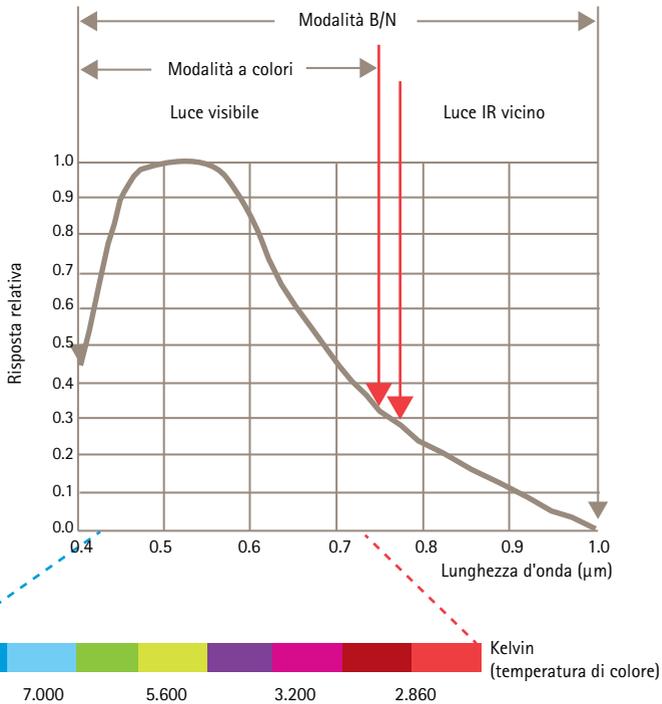


Figura 3.3b Il grafico mostra come un sensore immagini risponde alla luce visibile e alla luce prossima agli infrarossi.

Le telecamere con filtro di soppressione IR amovibile sono dotate di funzionalità diurna/notturna poiché producono video a colori durante le ore diurne e durante le ore notturne video in bianco e nero. Sono utili nelle situazioni con scarsa illuminazione, di sorveglianza nascosta e in ambienti che limitano l'utilizzo di luce artificiale.

È possibile, inoltre, utilizzare gli illuminatori IR che generano luce prossima agli infrarossi insieme a telecamere per riprese diurna/notturne per migliorare ulteriormente la capacità della telecamera di produrre video di alta qualità in condizioni di scarsa illuminazione o di totale oscurità. Alcune telecamere per riprese diurna/notturne hanno illuminatori IR integrati.



Figura 3.3c *Illuminatori IR esterni e una telecamera con illuminatori IR integrati.*

3.4 Sensori di immagine

Quando una telecamera di rete acquisisce un'immagine, la luce passa attraverso l'obiettivo e cade sul sensore di immagine. Il sensore di immagine è costituito da diodi fotosensibili, chiamati fotositi, che registrano la quantità di luce che cade su di essi. I fotositi convertono la quantità di luce ricevuta in un numero corrispondente di elettroni. Più forte è la luce, più elettroni vengono generati. L'accumulo di elettroni in ciascun fotosito viene convertito in voltaggio. Un convertitore analogico-digitale (A/D) converte la tensione in dati digitali come elementi di immagine. Questi elementi di immagine sono più comunemente noti come pixel. Una volta creata, l'immagine viene inviata per l'elaborazione a una fase che determina, tra le altre cose, i colori di ogni singolo pixel che costituisce l'immagine.

Le telecamere utilizzano due tecnologie principali per i sensori di immagine:

- > CCD (charge-coupled device)
- > CMOS (complementary metal-oxide semiconductor)

I sensori CCD vengono prodotti utilizzando una tecnologia sviluppata specificamente per l'industria delle telecamere, mentre i sensori CMOS si basano su una tecnologia standard già ampiamente utilizzata in prodotti comuni come i chip di memoria del PC. I moderni sensori CMOS utilizzano una tecnologia più specializzata e la qualità dei sensori è aumentata rapidamente negli ultimi anni. Il sensore CCD non ha amplificatori o convertitori A/D integrati, quindi le attività vengono eseguite all'esterno del CCD, mentre i chip CMOS contengono la logica necessaria per produrre un'immagine.

La qualità dei sensori CMOS ha subito notevoli miglioramenti e ora sono molto adatti per la realizzazione di video multi-megapixel ad alte prestazioni. Rispetto ai sensori CCD, i sensori CMOS offrono maggiori possibilità di integrazione e funzioni oltre a una lettura più rapida. Hanno anche una minore dissipazione di potenza a livello di chip e una dimensione di sistema inferiore. I sensori megapixel, HDTV e 4K CMOS sono più ampiamente disponibili e meno costosi dei sensori CCD megapixel.

Le tecnologie megapixel e HDTV consentono alle telecamere di rete di fornire immagini video ad alta risoluzione rispetto alle telecamere analogiche a circuito chiuso (CCTV). Questa maggiore risoluzione migliora notevolmente la possibilità di vedere i dettagli e identificare le persone e gli oggetti, aspetto vitale nelle applicazioni di videosorveglianza. I sensori megapixel sono fondamentali per le telecamere HDTV, Ultra-HD, megapixel e multi-megapixel e possono essere utilizzati per fornire immagini estremamente dettagliate e multi-view streaming.

I sensori d'immagine con intervallo dinamico consentono inoltre di produrre telecamere che possano allo stesso tempo visualizzare oggetti in aree molto luminose e più scure di una stessa scena.

3.5 Tecniche di scansione delle immagini

La scansione interlacciata e la scansione progressiva sono le due tecniche disponibili oggi per la lettura e la visualizzazione di informazioni prodotte da sensori immagini. La scansione interlacciata viene utilizzata principalmente nei CCD, mentre la scansione progressiva viene utilizzata sia nei sensori CCD che nei sensori CMOS. Le telecamere di rete possono utilizzare entrambe le tecniche di scansione. Le telecamere analogiche possono utilizzare solo la tecnica di scansione interlacciata per trasferire le immagini su un cavo coassiale e per visualizzarle su monitor analogici.

3.5.1 Scansione interlacciata

Quando viene prodotta un'immagine proveniente da un sensore di immagine interlacciata, vengono generati due campi di linee: uno visualizza le linee pari e uno quelle dispari. Quando si trasmette un'immagine interlacciata, viene inviato solo metà numero di linee (alternando tra linee dispari e pari) alla volta, dimezzando in questo modo l'uso della larghezza di banda.

Tutti i formati video analogici e alcuni moderni formati HDTV sono interlacciati. Sebbene la tecnica dell'interlacciamento produca artefatti o distorsioni a causa di dati "mancanti", tali disturbi non sono molto evidenti su un monitor interlacciato. Tuttavia, quando il video interlacciato viene visualizzato su monitor con scansione progressiva, quali i monitor di computer, che eseguono la scansione delle linee di un'immagine consecutivamente, gli artefatti diventano evidenti.

3.5.2 Scansione progressiva

La tecnica di scansione progressiva acquisisce, trasmette e visualizza tutte le linee dell'immagine in un singolo fotogramma. La scansione viene eseguita riga per riga, dall'alto verso il basso, ovvero le immagini acquisite non vengono suddivise in campi separati come nella scansione interlacciata. Con la scansione progressiva, un intero quadro dell'immagine viene inviato e quando viene visualizzato sullo schermo a scansione progressiva, ciascuna linea dell'immagine viene visualizzata

sequenzialmente in perfetto ordine. Gli oggetti in movimento, dunque, vengono rappresentati meglio sugli schermi dei computer mediante la tecnica a scansione progressiva. In un'applicazione di videosorveglianza, questo fattore può essere decisivo per visualizzare i dettagli di un soggetto in movimento (ad esempio una persona in fuga). Le telecamere di rete Axis utilizzano la scansione progressiva.

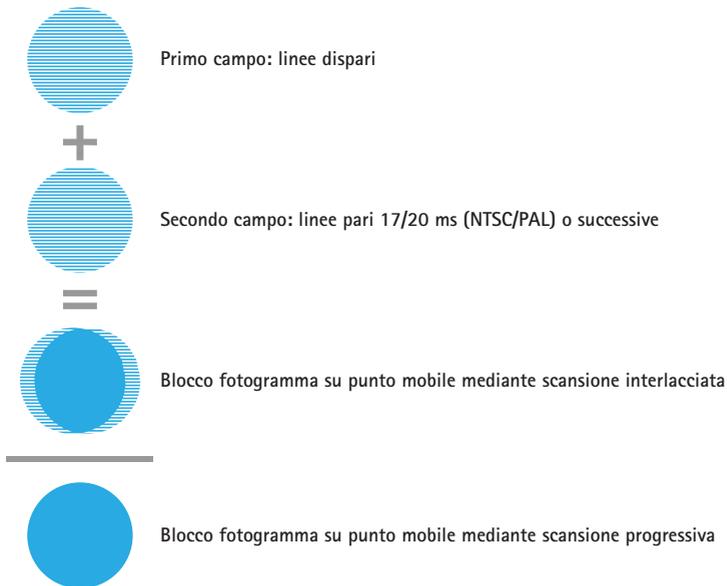


Figura 3.5a *La parte superiore trasmette un'immagine sottoposta a scansione interlacciata, con linee dispari e pari trasmesse in modo alternato come su un monitor di un computer. La parte inferiore mostra l'aspetto di un'immagine a scansione progressiva visualizzata sullo stesso monitor.*



Figura 3.5b *A sinistra, un'immagine JPEG full-size (704x576 pixel) di una telecamera analogica a scansione interlacciata. A destra, un'immagine JPEG full-size (640x480 pixel) di una telecamera di rete Axis con tecnologia a scansione progressiva. Le telecamere utilizzano lo stesso tipo di obiettivo e la velocità dell'auto è identica (20 km/h). Lo sfondo è chiaro in entrambe le immagini. Tuttavia, l'autista è chiaramente visibile solo in quella a scansione progressiva.*

3.6 Controllo esposizione

La capacità di raccolta della luce di una lente o numero f , e il tempo di esposizione (cioè il lasso di tempo durante il quale il sensore d'immagine è esposto alla luce) sono i due elementi principali che

controllano la quantità di luce ricevuta dal sensore d'immagine. Un terzo elemento, il guadagno, è un fattore di amplificazione che viene utilizzato per rendere più luminosa l'immagine. Tuttavia, aumentando il guadagno aumenta anche il livello di disturbo (granulosità) di un'immagine; pertanto, si consiglia di regolare il tempo di esposizione o l'apertura del diaframma.

Il tempo di esposizione ha un effetto sulle immagini e gli utenti possono cambiare le impostazioni relative all'esposizione in diversi modi. I più importanti (priorità dell'esposizione, zone di esposizione, intervallo dinamico e compensazione del controllo luce) sono spiegati in questa sezione.

3.6.1 Priorità d'esposizione

Gli ambienti più luminosi richiedono un tempo di esposizione più breve. Condizioni di scarsa illuminazione richiedono un tempo di esposizione più lungo, così che il sensore d'immagine possa ricevere più luce, migliorando così la qualità dell'immagine. Tuttavia, aumentando il tempo di esposizione si aumenta anche la sfocatura dovuta ai movimenti e diminuisce la velocità in fotogrammi totale, poiché è necessario un tempo di esposizione maggiore per esporre ogni singolo fotogramma dell'immagine.

In condizioni di scarsa illuminazione, le telecamere di rete Axis consentono all'utente di dare la priorità alla qualità del video in termini di movimento o di bassa rumorosità (granulosità). Quando sono necessari movimenti rapidi o un'alta velocità in fotogrammi, è consigliabile un tempo di esposizione inferiore/una velocità di chiusura maggiore, ma la qualità d'immagine potrebbe essere ridotta.

Quando si dà la priorità alla bassa rumorosità, il guadagno (amplificazione) deve essere mantenuto più basso possibile per migliorare la qualità d'immagine, ma la frequenza dei fotogrammi potrebbe risultare ridotta in conseguenza. Ricordare che in condizioni di oscurità, impostare un guadagno basso può produrre come risultato un'immagine molto scura. Un valore di guadagno più alto consente di osservare una scena scura, ma con maggiore rumorosità.

The screenshot displays the 'Camera Settings' web interface, specifically the 'Exposure Settings' section. The interface is organized into several sections:

- View Area:** Includes a checkbox for 'Enable View Area'.
- Image Appearance:** Features sliders for 'Color level', 'Brightness', 'Sharpness', and 'Contrast', all set to 50 with a range of [0..100].
- White Balance:** Includes dropdown menus for 'White balance' (set to 'Automatic') and 'White balance window' (set to 'Automatic'), each with an 'Edit...' button.
- Wide Dynamic Range:** Includes a checkbox for 'Enable Dynamic Contrast'.
- Exposure Settings:**
 - 'Exposure value': Slider set to 50 [0..100].
 - 'Exposure control': Dropdown set to 'Automatic'.
 - 'Enable Backlight compensation': Checked checkbox.
 - 'Exposure zones': Radio buttons for 'Auto' (selected) and 'Defined [center]', with an 'Edit...' button.
- Shutter & Gain:** Includes dropdowns for 'Shutter' (set to 'Auto') and 'Gain' (set to 'Auto').
- Normal Light:**
 - 'Priority': Slider between 'Low noise' and 'Low motion blur'.
 - 'Max gain': 30 dB.
 - 'Max fast shutter': 1/1000 s.
- Low Light:**
 - 'Priority': Slider between 'Low noise' and 'Low motion blur'.
 - 'Max gain': 62 dB.
 - 'Max shutter': 1/30 s.
- Iris adjustment:** Checked checkbox for 'Enable automatic iris adjustment', with a slider set to 50 [0..100] and 'F 2.79' displayed.
- Day/Night:**
 - 'IR cut filters': Dropdown set to 'Auto'.
 - 'Day/Night shift level': Slider with a sun icon.
- View Image Settings:** Includes a 'View image after saving.' checkbox, a 'View...' button, and 'Save' and 'Reset' buttons at the bottom.

Figura 3.6a La pagina web di una telecamera con opzioni per l'impostazione dell'esposizione in condizioni di scarsa illuminazione.

3.6.2 Zone di esposizione

Oltre a gestire aree limitate con una forte illuminazione, l'esposizione automatica di una telecamera di rete deve anche identificare l'area di un'immagine che determina il valore dell'esposizione. Ad esempio, la parte in primo piano (solitamente la sezione più bassa di un'immagine) potrebbe contenere informazioni più importanti rispetto allo sfondo, ad esempio, il cielo (solitamente la sezione più alta dell'immagine). Le aree meno importanti di una scena non devono determinare l'esposizione complessiva. In molte telecamere di rete Axis, l'utente può

utilizzare le aree di esposizione per selezionare l'area di una scena che deve essere esposta in modo più corretto.

3.6.3 Compensazione della retroilluminazione

Sebbene l'esposizione automatica di una telecamera provi a rendere la luminosità dell'immagine simile a quella percepita dall'occhio umano, può essere facilmente distorta. Una forte retroilluminazione può rendere gli oggetti in primo piano più scuri. Le telecamere di rete con compensazione della retroilluminazione cercano di ignorare aree di forte illuminazione, proprio come se non esistessero. Questa funzione consente di vedere gli oggetti in primo piano, sebbene le aree chiare saranno sovraesposte.



Figura 3.6b Forte retroilluminazione, senza compensazione (a sinistra). Con compensazione della retroilluminazione applicata, aree limitate di forte illuminazione possono essere ignorate (a destra).

3.6.4 Intervallo dinamico

L'intervallo dinamico, riferendosi alla luce, è il rapporto fra il valore di illuminazione più grande e quello più piccolo di un'immagine. Molte scene sono caratterizzate da un intervallo dinamico alto, con aree molto luminose ed altre molto scure. Questo è un problema delle telecamere standard che possono gestire solo un intervallo dinamico limitato. In tali scenari o in situazioni di retroilluminazione in cui una persona si trova di fronte a una finestra luminosa, una normale telecamera produrrà un'immagine in cui gli oggetti nelle aree scure saranno appena visibili. Per aumentare la funzionalità di intervallo dinamico di una telecamera e consentire agli oggetti che si trovano nelle aree scure e luminose di essere visti, possono essere applicate varie tecniche. L'esposizione può essere controllata e la mappatura dei toni può essere utilizzata per aumentare il guadagno nelle aree scure.



Figura 3.6c *Due immagini della stessa scena. L'immagine sulla destra gestisce in modo migliore l'intervallo dinamico nella scena, poiché sono visibili dettagli sia nelle aree luminose, sia in quelle scure.*

3.6.5 Acquisizione di immagini WDR

L'acquisizione di immagini Wide Dynamic Range (WDR) è un modo per ricreare l'intera gamma dinamica di una scena WDR in una singola immagine. Ad esempio, vedere di seguito la scena del garage adibito a parcheggio. Una telecamera convenzionale non può acquisire l'intero intervallo dinamico e la visibilità deve essere sacrificata nelle aree scure o luminose.

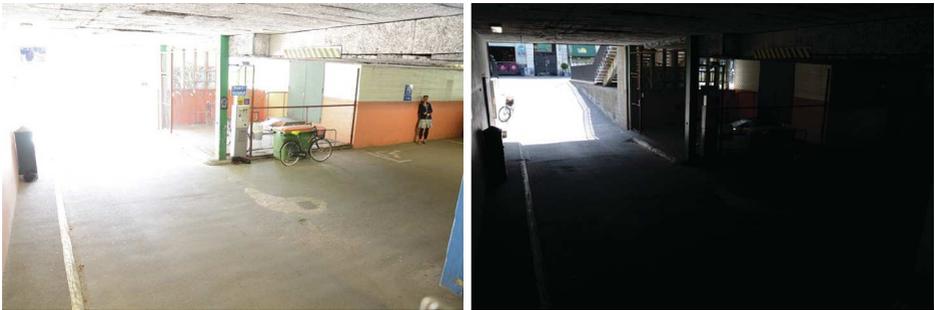


Figura 3.6d *Garage adibito a parcheggio in condizioni di illuminazione difficili. A sinistra, l'immagine è sovraesposta. A destra, l'immagine è sottoesposta.*

Con una telecamera WDR, tutte le aree possono essere rese visibili in una singola immagine.



Figura 3.6e Garage adibito a parcheggio in condizioni di illuminazione difficili acquisito da una telecamera di sorveglianza WDR.

Axis ha diverse soluzioni per l'acquisizione di immagini WDR:

- > **Forensic WDR** è la combinazione di un metodo a doppia esposizione e un metodo di miglioramento del contrasto locale. Fornisce immagini ottimizzate per l'uso in ambito forense. Grazie all'impiego dell'ultima generazione di algoritmi di elaborazione delle immagini, questa tecnologia riduce efficacemente il rumore e le anomalie visibili. Forensic WDR è adatto anche in scene con movimento e in telecamere ad altissima risoluzione.
- > **WDR – Forensic Capture** è la combinazione di un metodo a doppia esposizione e un metodo di miglioramento del contrasto locale. Fornisce un'immagine ottimizzata per l'uso in ambito forense.
- > **WDR – Dynamic Capture** usa un metodo a doppia esposizione per unire immagini con tempi di esposizione diversi. L'intervallo dinamico è limitato da anomalie visive, ad esempio dal movimento e dallo sfarfallio nella scena.
- > **WDR – Dynamic Contrast** utilizza un metodo di miglioramento del contrasto con intervallo dinamico abbastanza limitato ma con pochissime anomalie visive. Poiché viene utilizzata una sola esposizione, questa soluzione è l'ideale in scene con molto movimento.

La funzionalità di intervallo dinamico di una telecamera viene solitamente specificata come valore dB. Tuttavia, le prestazioni WDR effettive non sono facilmente misurabili poiché dipendono da molti fattori, tra cui la complessità della scena, i movimenti della scena e la capacità di elaborazione delle immagini della telecamera. Axis privilegia l'uso in ambito forense e l'alta qualità dell'immagine rispetto al valore dB elevato. Pertanto una telecamera Axis con un intervallo dinamico specificata potrebbe tranquillamente superare le prestazioni di una telecamera concorrente con un valore dB più alto.

3.7 Allarme anti-manomissione attivo

L'allarme anti-manomissione consente agli addetti alla sicurezza di rilevare un funzionamento anomalo della telecamera, con avvisi automatici all'operatore quando la telecamera viene spostata, bloccata o in qualche modo manipolata. L'applicazione è particolarmente utile in caso di rischio di atti di vandalismo, ad esempio nelle scuole, nelle prigioni, nei trasporti pubblici e in ambienti difficili in cui il tempo, le vibrazioni o la sporcizia possono influire sulle prestazioni della telecamera. L'allarme anti-manomissione attivo rileva incidenti come lo spostamento, il blocco o la sfocatura delle telecamere e reagisce quando la telecamera viene attaccata, verniciata a spruzzo o coperta intenzionalmente.

3.8 Rilevamento di suoni

L'utilizzo dell'audio può essere un potente complemento del video. Il rilevamento audio si basa sugli stessi principi del rilevamento di oggetti in movimento nel video: L'applicazione rileva il rumore, come le voci o la rottura di una finestra, e lo utilizza come trigger per trasmettere e registrare video o per avvisare gli operatori di attività sospette.

Affinché il rilevamento audio funzioni, la telecamera deve includere il supporto audio e avere un microfono incorporato o un microfono esterno collegato. Il rilevamento audio è configurato per reagire a un determinato livello di suono e inviare un allarme o avviare la registrazione del flusso video e dell'audio.

Il rilevamento audio può integrare il rilevamento di oggetti in movimento nel video poiché può reagire agli eventi in aree eccessivamente scure per garantire un corretto funzionamento di tale funzionalità o rilevare attività in aree esterne al campo visivo della telecamera.

4. Codificatori video

I codificatori video consentono l'integrazione di un sistema analogico di videosorveglianza TVCC esistente con un sistema con tecnologia video di rete. I codificatori video svolgono un ruolo significativo in impianti in cui occorre gestire un numero elevato di telecamere analogiche.

4.1 Cos'è un codificatore video?

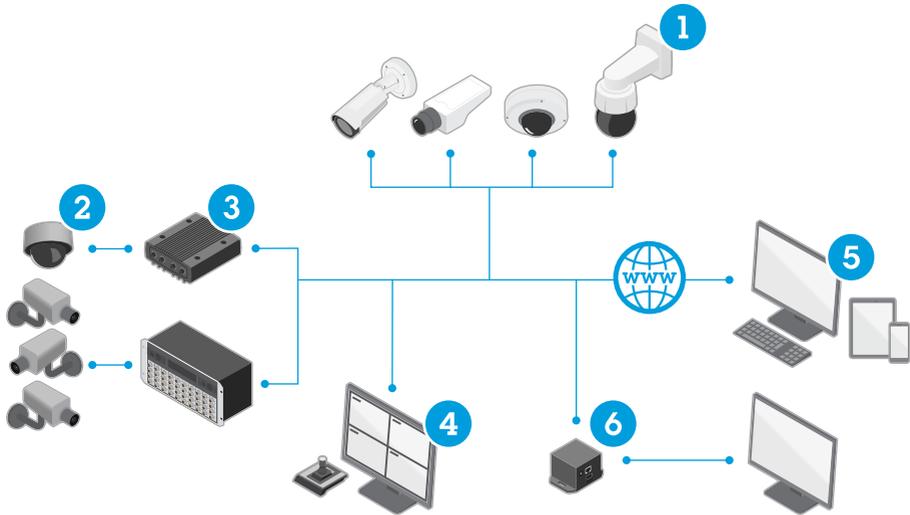


Figura 4.1a *Illustrazione che mostra come i video encoder e i decodificatori possono essere utilizzati per integrare telecamere analogiche e monitor analogici in un sistema con tecnologia video di rete. Le telecamere di rete (1) sono qui completate da telecamere analogiche (2) e codificatori (3). Il sistema è gestito tramite un sistema di gestione video (4) a cui è possibile accedere in remoto da un computer o un dispositivo mobile (5). Un decodificatore (6) consente l'utilizzo di monitor analogici.*

I codificatori video consentono ai responsabili della sicurezza di continuare a utilizzare le telecamere TVCC analogiche mentre costituiscono un sistema di videosorveglianza che offre i vantaggi dei video di rete. Se nel sistema è incluso un codificatore video, è possibile controllare e accedere alle telecamere analogiche tramite una rete IP, ad esempio una rete locale o Internet. Ciò significa anche che le vecchie apparecchiature di registrazione video come i DVR e i monitor possono essere sostituiti con server e monitor di computer standard.

4.1.1 Considerazioni e componenti del codificatore video

I codificatori video Axis offrono molte funzioni identiche a quelle delle telecamere di rete. Quando si seleziona un codificatore video, gli elementi chiave da tenere in considerazione per i sistemi professionali sono l'affidabilità e la qualità. Altre considerazioni includono il numero di canali analogici supportati, la qualità delle immagini, i formati di compressione, la risoluzione, la velocità di trasmissione e le funzionalità quali supporto PTZ, audio, gestione degli eventi, analisi video, funzioni di sicurezza e Power over Ethernet.

La resistenza alle condizioni ambientali può essere un altro requisito da prendere in considerazione se il codificatore video deve resistere ad eventi quali vibrazioni, urti e temperature estreme. In tale caso, dovrebbe essere preso in considerazione un involucro protettivo o un codificatore video di buona robustezza.

4.1.2 Gestione degli eventi e analisi video

Uno dei vantaggi principali dei codificatori video Axis è la capacità di offrire applicazioni di analisi video e gestione degli eventi, capacità non disponibili in un sistema video analogico. Le funzioni di analisi video integrate, quali il rilevamento di oggetti in movimento nel video in più finestre, il rilevamento audio e l'allarme anti-manomissione attivo nonché le porte di ingresso per sensori esterni, consentono a un sistema di videosorveglianza di rete di essere sempre attivo in modo da rilevare eventuali eventi. Al momento del rilevamento di un evento, il sistema può attivare automaticamente azioni quali la registrazione del video e la trasmissione degli allarmi per e-mail, l'accensione di luci, l'apertura/la chiusura di porte e la generazione di allarmi.

4.2 Codificatori video indipendenti

Il tipo più comune di codificatore video è la versione standalone, che offre collegamenti a canale singolo o multiplo alle telecamere analogiche. Un codificatore video multi-canale è l'ideale in situazioni dove vi sono più telecamere analogiche situate in una struttura remota o in un luogo che si trovi ad una certa distanza da una sala di monitoraggio centrale.



Figura 4.2a Video encoder indipendenti che vanno da 1 fino a 16 canali.

Attraverso il codificatore video a più canali, i segnali video delle telecamere remote possono quindi condividere gli stessi cavi di rete, riducendo di conseguenza i costi di cablaggio. In situazioni in cui sono stati effettuati investimenti per l'acquisto di telecamere analogiche, ma non sono ancora stati installati cavi coassiali, è consigliabile utilizzare e posizionare i codificatori video indipendenti vicino alle telecamere analogiche. Questo accorgimento riduce i costi di installazione poiché elimina la necessità di collegare nuovi cavi coassiali a un'ubicazione centrale, consentendo l'invio dei video tramite una rete Ethernet.

4.3 Codificatori video montati su rack

I codificatori video montati su rack sono la soluzione ottimale quando sono presenti molte telecamere analogiche con cavi coassiali collegati a una stanza di controllo dedicata. Molte telecamere analogiche pertanto possono essere connesse e gestite da un rack situato in un'ubicazione centrale.



Figura 4.3a Blade e chassis per codificatori video che supportano un numero diverso di telecamere analogiche e funzionalità. Quando AXIS Q7920 Video Encoder Chassis (a destra) è dotato di blade per video encoder a 6 canali, può collegare fino a 84 telecamere analogiche.

Gli chassis per codificatori video Axis supportano funzioni quali l'hot swapping dei blade, ossia i blade possono essere rimossi o installati senza togliere alimentazione all'intero rack. Gli chassis forniscono inoltre una comunicazione seriale e porte I/O (input/output) (entrata/uscita) per ciascun blade per codificatori video, oltre a un alimentatore comune e a connessioni di rete Ethernet condivise.

4.4 Codificatori video con telecamere PTZ analogiche

In un sistema con tecnologia video di rete, i comandi Pan/Tilt/Zoom (rotazione, inclinazione e zoom) inviati da un pannello di controllo vengono trasportati sulla stessa rete IP della trasmissione video e vengono inoltrati alla telecamera PTZ analogica tramite la porta seriale del codificatore video (RS-422/RS-485). I codificatori video, dunque, consentono alle telecamere analogiche PTZ di essere controllate su lunghe distanze, anche tramite Internet.

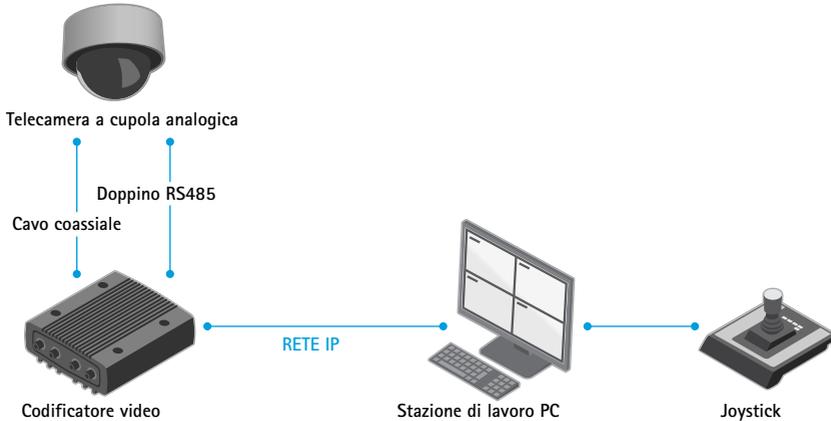


Figura 4.4a La telecamera PTZ a cupola analogica può essere controllata tramite la porta seriale del codificatore video (ad esempio, RS-485), quindi in remoto mediante una rete IP.

4.5 Tecniche di deinterlacciamento

Le immagini delle telecamere analogiche sono progettate per essere visualizzate su monitor analogici, come i televisori tradizionali, che utilizzano una tecnica chiamata scansione interlacciata (vedere il capitolo 3.5.1). Quando un'immagine di questo tipo viene visualizzata sullo schermo di un computer, che utilizza una tecnica diversa detta "scansione progressiva", è possibile che si rilevino alcuni effetti di interlacciamento (ossia, l'effetto slittamento o l'effetto combinato) provocati dagli oggetti in movimento. Per ridurre gli effetti di interlacciamento indesiderati, è possibile utilizzare diverse tecniche di deinterlacciamento. Nei codificatori video Axis avanzati, gli utenti possono scegliere tra due diverse tecniche di deinterlacciamento: interpolazione adattiva e mescolanza.

L'interpolazione adattiva offre la migliore qualità delle immagini e consiste nell'utilizzare uno solo dei due campi consecutivi e l'interpolazione per creare l'altro campo di linee e formare un'immagine completa. La mescolanza consiste nella fusione di due campi consecutivi e nel visualizzarli come un'immagine unica, in modo tale che tutti i campi siano presenti. L'immagine quindi è filtrata per appianare gli artefatti da movimento o l'effetto combinato causati dal fatto che i due campi sono stati acquisiti in momenti leggermente diversi. La tecnica della mescolanza non utilizza lo stesso numero elevato di risorse del processore dell'interpolazione adattiva.

4.6 Decoder video

I decodificatori video Axis consentono di usare monitor analogici o digitali per visualizzare o collegarsi a video in diretta dalle telecamere di rete Axis e dai codificatori video. I decodificatori

video sono in grado di decodificare video e audio digitali di codificatori video o telecamere di rete in segnali analogici, che successivamente potranno essere utilizzati da monitor analogici quali televisori tradizionali e switch video.

Un'altra applicazione per un decodificatore video consiste nell'utilizzarlo in una configurazione analogico-digitale-analogico per trasferire video a lunghe distanze. La qualità del video digitale non è influenzata dalla distanza e l'unico svantaggio potrebbe essere costituito da un certo livello di latenza, che va da 100 ms a pochi secondi, in base alla distanza e alla qualità della rete tra i punti terminali.

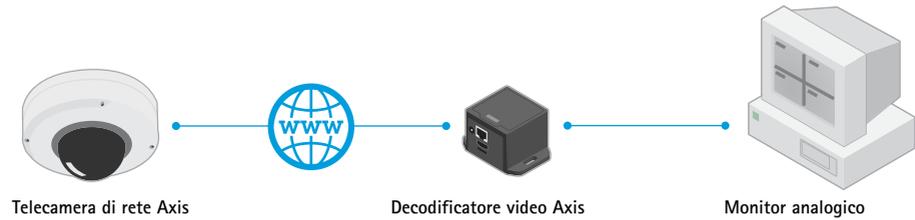


Figura 4.6a *Un decodificatore video consente di visualizzare video di rete digitale su un monitor analogico.*

I decodificatori video possono inoltre generare output digitali di alta qualità su schermi LCD. Essi sono ideali per l'utilizzo con Public View Monitor e nei sistemi di sorveglianza di piccole e grandi dimensioni.

5. Risoluzioni video

Dall'introduzione delle telecamere di rete è stato possibile progettare sistemi di sorveglianza completamente digitali. Ciò rende irrilevanti le limitazioni del video analogico NTSC e PAL. Sono state introdotte diverse nuove risoluzioni derivanti dal settore dell'informatica e della televisione digitale che sono standard a livello mondiale e offrono una maggiore flessibilità.

5.1 Risoluzioni megapixel

Una telecamera di rete megapixel utilizza un sensore megapixel per offrire un'immagine contenente un milione o più pixel. Maggiore è la quantità di pixel di un sensore, maggiore è il potenziale per acquisire maggiori dettagli e produrre un'immagine di alta qualità. Le telecamere di rete megapixel possono essere utilizzate negli scenari di videosorveglianza in cui i dettagli sono importanti, ad esempio per l'identificazione di persone e oggetti, o per monitorare un'area più grande o quando la scena deve essere divisa in più aree di visione.

Nel settore della videosorveglianza sono emerse le migliori procedure relative al numero di pixel necessari per determinate situazioni. Per un'immagine panoramica, l'opinione generale è che circa 70-100 pixel sono sufficienti per rappresentare 1 m. Per le situazioni che richiedono immagini dettagliate, come l'identificazione facciale, la domanda può arrivare fino a 500 pixel per metro. Ciò significa, ad esempio, che se è necessario identificare persone che attraversano un'area larga 2 m e alta 2 m, la telecamera deve essere in grado di fornire una risoluzione di almeno 1 megapixel (1000 × 1000 pixel). Per informazioni dettagliate sulle densità di pixel consigliate, vedere il capitolo 15.1.3.

Formato display	N. di megapixel	Pixel
SXGA	1.3	1280 × 1024
SXGA+ (EXGA)	1.4	1400 × 1050
UXGA	1.9	1600 × 1200
WUXGA	2.3	1920 × 1200

Formato display	N. di megapixel	Pixel
QXGA	3.1	2048 × 1536
WQXGA	4.1	2560 × 1600
QSXGA	5.2	2560 × 2048

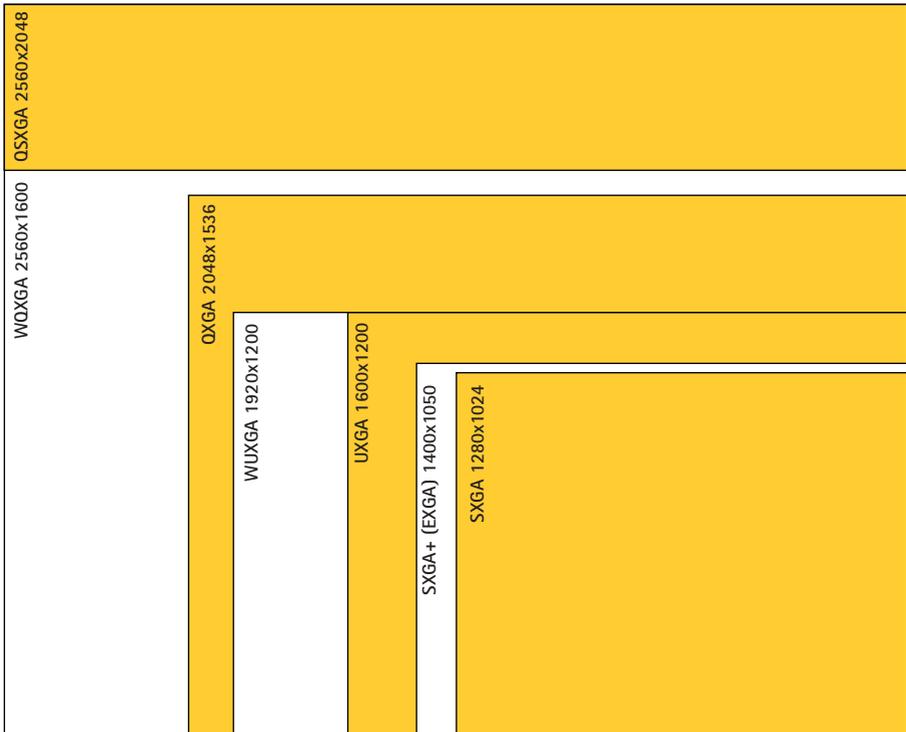
Tabella 5.1a *Formati megapixel*Figura 5.1a *Differenti risoluzioni megapixel dell'immagine.*



Figura 5.1b Vista della telecamera megapixel rispetto alla vista della telecamera analogica (contorno blu).

5.2 Risoluzioni HDTV (High-definition television)

HDTV garantisce una risoluzione fino a 5 volte superiore rispetto a quella della TV analogica standard, una maggiore fedeltà dei colori ed un formato da 16:9. Definiti da SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers), i due standard HDTV più importanti sono SMPTE 296M che definisce il formato HDTV 720p e SMPTE 274M che definisce il formato HDTV 1080.

Lo standard SMPTE 296M (HDTV 720p) definisce una risoluzione di 1280x720 pixel con alta fedeltà dei colori in un formato 16:9 utilizzando la scansione progressiva a 25/30 hertz (Hz), che corrisponde a 25 o 30 fotogrammi al secondo in base al paese, e a 50/60 Hz (50/60 fotogrammi al secondo).

Lo standard SMPTE 274M (HDTV 1080) definisce una risoluzione di 1920x1080 pixel con alta fedeltà dei colori in formato 16:9 utilizzando scansione interlacciata (rappresentata da una "i"

come in HDTV 1080i) o progressiva (rappresentata da una "p" come in HDTV 1080p) a 25/30 Hz e 50/60 Hz.

Una telecamera conforme agli standard SMPTE indica aderenza alla qualità HDTV e deve fornire tutti i vantaggi dei sistemi HDTV in termini di risoluzione, fedeltà dei colori e velocità di trasmissione. Lo standard HDTV si basa su pixel quadrati, simili a quelli dei monitor di computer, e quindi i video HDTV prodotti con sistemi con tecnologia video di rete possono essere visualizzati su schermi HDTV o su monitor di computer standard. Con video HDTV con scansione progressiva, non occorre alcuna conversione o tecnica di deinterlacciamento quando il video deve essere elaborato da un computer o visualizzato su un monitor di computer.

Dimensioni	Proporzione	Scansione	Velocità in fotogrammi (fps/Hz)	Etichetta
1280 × 720	16:9	Progressiva	50	720p50
1920 × 1080	16:9	Con interlacciamento	25 ^a	1080i50
1920 × 1080	16:9	Progressiva	25	1080p25
1920 × 1080	16:9	Progressiva	50	1080p50

Tabella 5.2a *Dimensioni dell'immagine HDTV di base nell'Unione europea di radiodiffusione. Velocità di campo 50^a Hz. Si noti che è possibile utilizzare altre velocità in fotogrammi. Le più comuni sono 24, 25, 30, 50 e 60 fps.*

Dimensioni	Proporzione	Scansione	Velocità in fotogrammi (fps/Hz)	Etichetta
1280 × 720	16:9	Progressiva	60	720p60
1920 × 1080	16:9	Con interlacciamento	30 ^a	1080i60
1920 × 1080	16:9	Progressiva	30	1080p30
1920 × 1080	16:9	Progressiva	60	1080p60

Tabella 5.2b *Dimensioni dell'immagine HDTV di base nei paesi NTSC (National Television System Committee). Velocità di campo 60ª Hz. Si noti che è possibile utilizzare altre velocità in fotogrammi. Le più comuni sono 24, 25, 30, 50 e 60 fps.*

5.3 Risoluzioni Ultra-HD

La televisione Ultra HD (UHDTV) ha due formati video digitali:

- > Ultra-HD 2160p viene comunemente chiamato 4K, con una risoluzione di 3840x2160 pixel che fornisce 8,3 megapixel, quattro volte superiore rispetto all'HDTV 1080p.
- > Ultra-HD 4320p viene comunemente chiamato 8K, con una risoluzione di 7680x4320 pixel che fornisce 33,2 megapixel, sedici volte superiore rispetto all'HDTV 1080p.

Entrambi i formati sono caratterizzati da fedeltà dei colori estremamente elevata, scansione progressiva, fino a 100/120 fotogrammi al secondo, e compressione H.265.

Nella videosorveglianza, la risoluzione impareggiabile si traduce in eccezionali capacità di zoom digitale e ampio campo visivo. Questi potenzialità rendono le telecamere Ultra-HD ideali per acquisire le caratteristiche del viso e altri dettagli. Come per HDTV, Ultra-HD è uno standard che garantisce una certa qualità video, mentre il megapixel è solo un'affermazione della risoluzione della telecamera. Tuttavia, Ultra-HD richiede obiettivi di alta qualità, molti pixel e sensori di grandi dimensioni in grado di catturare una quantità di luce sufficiente, oltre a significative espansioni di larghezza di banda e capacità di archiviazione.

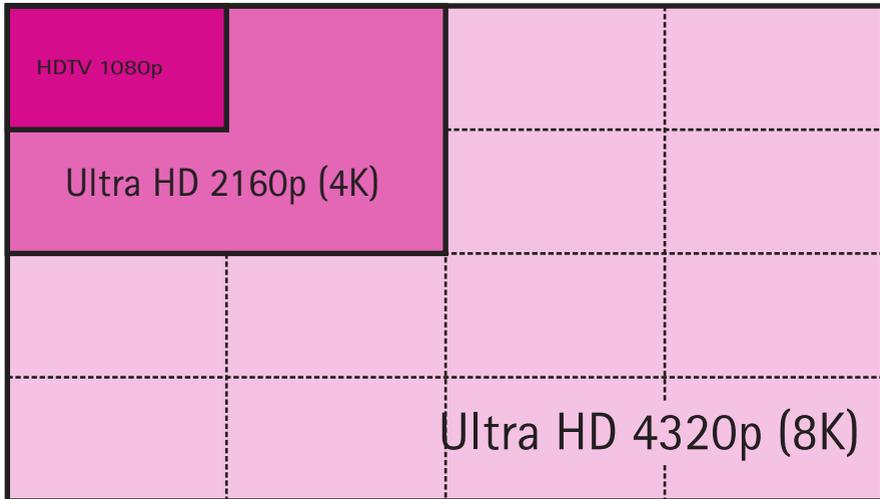


Figura 5.3a *Ultra-HD 4320p (8K) ha una risoluzione 16 volte superiore rispetto all'HDTV 1080p. Ultra-HD 2160p (4K) ha una risoluzione 4 volte superiore rispetto all'HDTV 1080p.*

5.4 Proporzioni

La proporzione rappresenta il rapporto tra la larghezza e l'altezza dell'immagine. Le risoluzioni megapixel, multi-megapixel, HDTV e Ultra-HD consentono una maggiore flessibilità nella scelta delle proporzioni. Un monitor TV vecchio stile, tradizionalmente utilizzato per visualizzare video di sorveglianza analogici, visualizza un'immagine con la proporzione 4:3. I video di rete possono offrire la stessa o anche altre proporzioni, ad esempio 16:9.

Il vantaggio del rapporto di formato 16:9 consiste nel fatto che i dettagli di minore importanza, solitamente posizionati nella parte superiore e inferiore della scena, non sono presenti nell'immagine e dunque è possibile ridurre la larghezza di banda e lo spazio necessario per l'archiviazione.

Le proporzioni 9:16 sono semplicemente un'immagine 16:9 ruotata di 90°. Questa proporzione 9:16 è popolare nella videosorveglianza, poiché la vista completa della telecamera può essere utilizzata per trascurare immagini di luoghi stretti, come corridoi di negozi al dettaglio, strade e autostrade, corridoi di scuole e piattaforme di stazioni ferroviarie. Questa proporzione viene talvolta definita come formato corridoio.

4:3



16:9

Figura 5.4a Proporzioni 4:3 e 16:9



Figura 5.4b *Formato corridoio è spesso usato negli ambienti di vendita.*

6. Compressione video

Sono disponibili diverse tecnologie di compressione, sia standard proprietari che di settore. Oggi la maggior parte dei fornitori di tecnologie video di rete utilizza tecniche di compressione standard. Gli standard sono importanti per garantire compatibilità e interoperabilità. Sono particolarmente utili per la compressione video poiché i video possono essere utilizzati per diversi scopi e, in alcune applicazioni di videosorveglianza, è necessario che siano visualizzabili anche molti anni dopo la data di registrazione. Quando si progetta un sistema di videosorveglianza, essendo i sistemi di videosorveglianza basati su standard, gli utenti finali possono scegliere tra diversi fornitori, anziché essere legati a un solo fornitore.

6.1 Concetto di compressione di base

Le tecnologie di compressione video hanno lo scopo di ridurre e rimuovere i dati video ridondanti affinché il file video digitale risultante possa essere trasmesso tramite una rete e memorizzato sulle unità disco del computer in modo più efficiente. Con tecniche di compressione efficaci, è possibile ottenere una riduzione notevole delle dimensioni file con effetti minimi o comunque non negativi sulla qualità video. Tuttavia, è possibile che la qualità sia compromessa se le dimensioni del file vengono ulteriormente ridotte aumentando il livello di compressione per una determinata tecnica di compressione.

6.1.1 Codec video

Il processo di compressione consiste nell'applicare un algoritmo al video di origine allo scopo di creare un file compresso pronto per la trasmissione o la memorizzazione. Al momento della riproduzione del file compresso, viene applicato un algoritmo inverso per decomprimere il video che genera un video contenente praticamente lo stesso contenuto dell'originale. Il tempo richiesto per comprimere, trasmettere, decomprimere e visualizzare un file rappresenta la cosiddetta latenza. Più avanzato è l'algoritmo di compressione, più alta è la latenza. Una coppia di algoritmi che lavorano assieme è chiamata codec video (codificatore/decodificatore).

I codec video di diversi standard sono normalmente incompatibili l'uno con l'altro, il contenuto video compresso utilizzando uno standard non può essere decompresso con uno standard diverso. Ad esempio, un decodificatore H.264 non può essere usato con un codificatore H.265. Ciò avviene semplicemente perché un algoritmo non è in grado di decodificare l'output dell'altro algoritmo correttamente, sebbene sia possibile implementare più algoritmi nello stesso software o hardware e consentire la coesistenza di più formati.

6.1.2 Compressione immagini e compressione video

I vari standard di compressione utilizzano metodi diversi per ridurre i dati e offrono, quindi, velocità di trasmissione in bit, qualità e latenze diverse. Gli algoritmi di compressione sono suddivisi in due tipi: compressione delle immagini e compressione video. La compressione delle immagini utilizza la tecnologia di codifica intra-fotogramma. I dati vengono ridotti all'interno di un fotogramma immagine semplicemente rimuovendo le informazioni non necessarie che potrebbero essere non visibili all'occhio umano. Motion JPEG è un tipico esempio di standard di compressione di questo tipo. In una sequenza Motion JPEG le immagini sono codificate o compresse come singole immagini JPEG.



Figura 6.1a *Nel formato Motion JPEG le tre immagini della sequenza mostrata vengono codificate e trasmesse come immagini univoche distinte (fotogrammi di tipo I) senza dipendenze tra loro.*

Gli algoritmi di compressione video, quali H.264 e H.265, utilizzano la predizione inter-fotogramma per ridurre i dati video tra una serie di fotogrammi. Questo implica tecniche come la codifica differenziale, dove ciascun fotogramma viene confrontato con quello di riferimento e vengono codificati solo i pixel modificati rispetto al fotogramma di riferimento. Pertanto, il numero dei valori dei pixel codificati e trasmessi risulta significativamente ridotto. Quando si visualizza una sequenza codificata di questo tipo, le immagini vengono riprodotte come nella sequenza video originale.

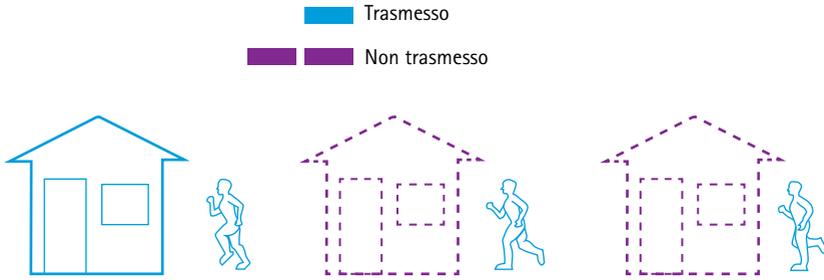


Figura 6.1b Nella codifica differenziale, viene codificata interamente solo la prima immagine (fotogramma di tipo I). Per le due immagini successive (fotogrammi di tipo P), vengono stabiliti dei riferimenti agli elementi statici della prima immagine, come la casa. Solo gli oggetti in movimento, come l'uomo che corre, vengono codificati, in modo da ridurre la quantità di informazioni trasmesse e memorizzate.

Per ridurre ulteriormente i dati, è possibile utilizzare altre tecniche. Ad esempio la compensazione del movimento basata su blocchi che individua la parte di un nuovo fotogramma di una sequenza video che corrisponde a quella di un fotogramma precedente, anche se riferito a una posizione diversa. Questa tecnica divide un fotogramma in una serie di macroblocchi (blocchi di pixel). Blocco dopo blocco, un nuovo fotogramma può essere composto o "predetto" cercando un blocco coincidente in un fotogramma di riferimento. Se si rileva una corrispondenza, il codificatore codifica la posizione in cui si trova il blocco corrispondente all'interno del fotogramma di riferimento. La cosiddetta codifica del vettore di movimento richiede una minore velocità in bit rispetto alla codifica del contenuto effettivo del blocco.

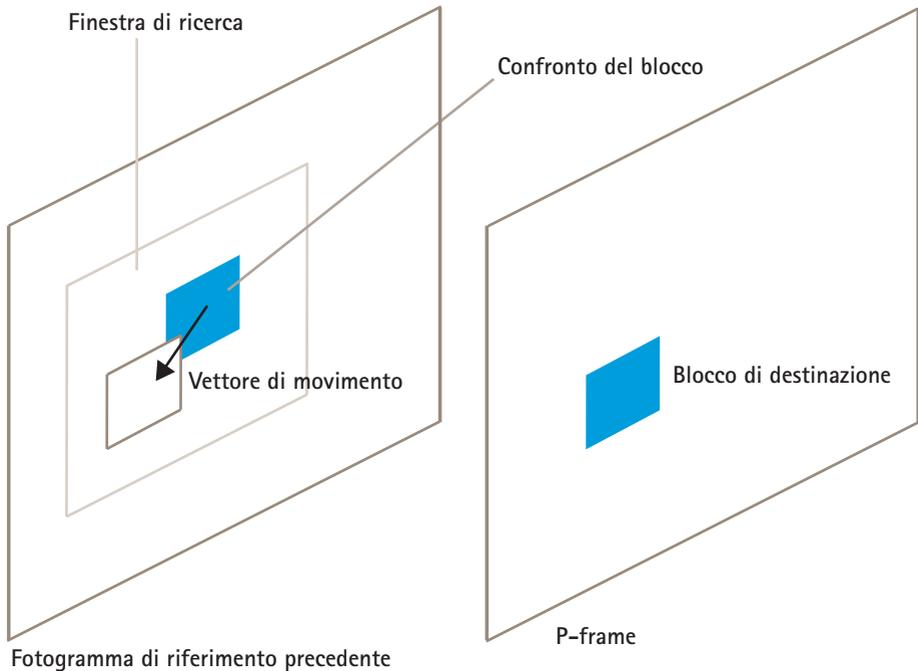


Figura 6.1c *Illustrazione della compensazione del movimento basata su blocchi.*

Nella predizione inter-fotogramma, ciascun fotogramma di una sequenza di immagini viene classificato come un determinato tipo di fotogramma, ad esempio I, P o B.

Un fotogramma I o intra-fotogramma è un fotogramma a sé stante che può essere decodificato in modo indipendente senza fare riferimento ad altri fotogrammi. La prima immagine in una sequenza video è sempre un fotogramma I (I-frame) ed è necessario come punto di partenza per chi visualizza per la prima volta o come punto di risincronizzazione se il flusso di bit trasmesso è danneggiato. Gli I-frame possono essere utilizzati per implementare il fast-forward, il rewind ed altre funzioni ad accesso casuale. I codificatori inseriscono automaticamente i fotogrammi I a intervalli regolari o su richiesta, quando i nuovi client iniziano la visualizzazione del flusso. Lo svantaggio di questo tipo di fotogrammi è rappresentato dal fatto che richiedono una maggiore quantità di bit, ma non producono molti artefatti, causati da dati mancanti.

Un fotogramma P (P-frame), che sta per inter frame predittivo, fa riferimenti a parti di I-frame e/o P-frame precedenti. I P-frame solitamente richiedono meno bit rispetto agli I-frame, ma uno

svantaggio risiede nel fatto che sono molto sensibili ad errori di trasmissione, a causa della complessa dipendenza dagli altri P-frame e/o I-frame.

I fotogrammi B o bi-predittivi, fanno riferimento sia ai fotogrammi precedenti che a quelli successivi. L'uso di fotogrammi di tipo B aumenta la latenza.

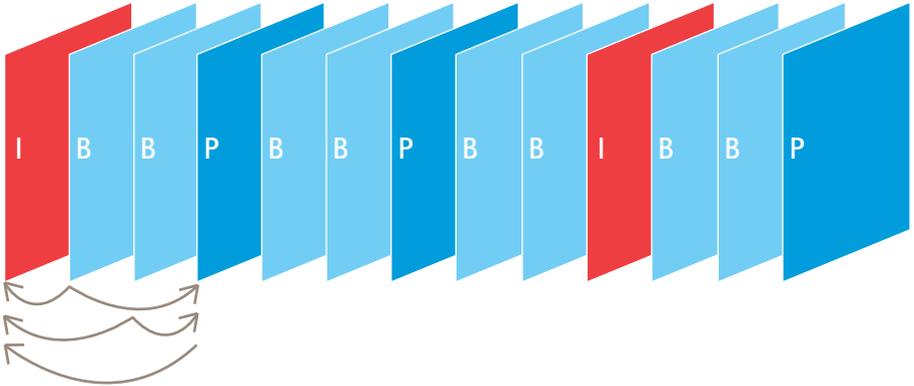


Figura 6.1d Una sequenza tipica di I-frame, B-frame e P-frame. Un P-frame può fare riferimento solo agli I-frame e P-frame precedenti, mentre un B-frame può fare riferimento agli I-frame e P-frame precedenti e successivi.

Quando un decodificatore ripristina un video decodificando il flusso dei bit fotogramma dopo fotogramma, la decodificazione deve sempre iniziare con un I-frame. I P-frame e i B-frame, se utilizzati, devono essere decodificati assieme al fotogramma/ai fotogrammi di riferimento.

I prodotti con tecnologia video di rete Axis consentono agli utenti di impostare la lunghezza GOV (Group Of Video), che determina la quantità di P-frame da inviare prima dell'invio di un altro fotogramma di tipo I. Riducendo la frequenza di I-frame (con sequenza GOV più lunga), è possibile ridurre la velocità di trasmissione in bit. Tuttavia, se vi è congestione della rete, la qualità del video può diminuire a causa dei pacchetti di rete persi.

Oltre alla codifica differenziale e alla compensazione del movimento, possono essere utilizzati altri metodi avanzati per ridurre ulteriormente e migliorare la qualità video. H.264, ad esempio, supporta tecniche avanzate che comprendono schemi di predizione per la codifica degli I-frame, compensazione del movimento migliorata fino a raggiungere una precisione a livello di sub-pixel ed un filtro di deblocking in-loop per eliminare il problema della bloccettatura sui bordi (artefatti).

6.2 Formati di compressione

Axis utilizza tre standard di compressione video: H.264, H.265 e Motion JPEG. H.265 e H.264 sono gli standard di compressione video più recenti ed efficienti. L'utilizzo di MPEG-4 Parte 2 (spesso denominato semplicemente MPEG-4) sta venendo gradualmente eliminato.

6.2.1 Motion JPEG

Motion JPEG o M-JPEG è una sequenza video digitale costituita da una serie di singole immagini JPEG (JPEG sta per Joint Photographic Experts Group). Quando 16 o più fotogrammi d'immagine vengono visualizzati ogni secondo, chi guarda percepisce un video contenente movimenti. I video full motion vengono percepiti a 25 (50 Hz) o 30 (60 Hz) fotogrammi al secondo.

Un vantaggio dello standard Motion JPEG sta nel fatto che ogni immagine di una sequenza video può avere la stessa qualità, che varia a seconda del livello di compressione scelto. Maggiore è il livello di compressione, minore è la qualità delle immagini e la dimensione del file. In alcune condizioni, ad esempio di scarsa illuminazione o quando una ripresa diventa complessa, le dimensioni del file immagine possono diventare piuttosto grandi e utilizzare una larghezza di banda e uno spazio di memorizzazione maggiori. Per impedire l'aumento della larghezza di banda e dello spazio di memorizzazione utilizzati, i prodotti con tecnologia video di rete Axis consentono all'utente di impostare un limite massimo di dimensione file per un fotogramma immagine.

Poiché non esiste dipendenza tra i fotogrammi in formato Motion JPEG, il video Motion JPEG è "robusto", nel senso che se durante la trasmissione si perde un fotogramma, il resto del video non verrà compromesso. Il formato Motion JPEG è uno standard che non prevede l'acquisto di una licenza. Esso è caratterizzato da ampia compatibilità e può essere necessario quando si deve effettuare un'integrazione con sistemi che supportino solo Motion JPEG. È inoltre popolare nelle applicazioni in cui sono necessari singoli fotogrammi di una sequenza video, ad esempio per le analisi, e dove vengono utilizzate velocità in fotogrammi più basse, tipicamente cinque fotogrammi al secondo o inferiori.

Lo svantaggio principale dello standard Motion JPEG è rappresentato dal fatto che non utilizza tecniche di compressione video per ridurre i dati, poiché consiste in una serie di immagini fisse e complete. Il risultato è una velocità di trasmissione in bit relativamente alta o un rapporto di compressione basso per la qualità offerta rispetto agli standard di compressione video H.264, H.265 e MPEG-4.

Per i dispositivi video con una risoluzione superiore a 1080p, Motion JPEG potrebbe non essere utilizzabile poiché le immagini potrebbero diventare troppo grandi per il trasferimento su una rete a 100 Mbit/s alla fps massima. L'aggiornamento a una rete Gigabit non farà altro che spostare il collo di bottiglia ai passaggi di elaborazione dell'immagine prima e dopo il trasporto in rete e

ridurre notevolmente l'usabilità. Se sono richieste immagini JPEG, la velocità in fotogrammi del sistema deve essere ridotta di conseguenza.

6.2.2 MPEG-4

Quando si parla di standard MPEG-4 in applicazioni di videosorveglianza, di solito si fa riferimento allo standard MPEG-4 Parte 2, noto anche come MPEG-4 Visual. Come tutti gli standard MPEG (Moving Picture Experts Group), esso è uno standard con licenza, per cui gli utenti devono pagare una licenza per ciascuna stazione di monitoraggio. MPEG-4 è stato sostituito in molte applicazioni dalle più efficienti tecniche di compressione H.264 e H.265.

6.2.3 H.264

H.264, conosciuto anche come MPEG-4 Parte 10/AVC per Advanced Video Coding, è lo standard MPEG per la codificazione video e rappresenta lo standard video più scelto attualmente. Ciò è dovuto al fatto che un codificatore H.264 può, senza compromettere la qualità di immagine, ridurre le dimensioni di un file video digitale di più dell'80% rispetto al formato Motion JPEG e del 50% rispetto allo standard MPEG-4 Parte 2. Ciò significa che sono necessari decisamente meno larghezza di banda di rete e spazio di archiviazione. In altre parole, è possibile ottenere una qualità video molto superiore a una determinata velocità in bit.

Lo standard H.264 è frutto del lavoro congiunto delle organizzazioni responsabili della definizione di standard per i settori delle telecomunicazioni (Video Coding Experts Group di ITU-T) e IT (Moving Picture Experts Group di ISO/IEC). Esso è lo standard più comunemente adottato.

Lo standard H.264 accelera la diffusione delle telecamere megapixel/HDTV, poiché questa tecnologia di compressione ultra-efficiente è in grado di ridurre le dimensioni dei file di grandi dimensioni e la velocità di trasmissione in bit senza compromettere la qualità delle immagini. Il nuovo standard presenta tuttavia anche degli svantaggi. Benché lo standard H.264 offra vantaggi significativi in termini di larghezza di banda e spazio di memorizzazione, richiede però l'implementazione di telecamere di rete e stazioni di monitoraggio ad alte prestazioni.

Il profilo di base per H.264 utilizza solo I-frame e P-frame, mentre il profilo principale può utilizzare anche B-frame in aggiunta a questi ultimi. I prodotti con tecnologia video di rete Axis utilizzano H.264 profilo di base o principale. Il profilo di base consente ai prodotti con tecnologia video di rete di avere una bassa latenza. Nei dispositivi video con processori più potenti, Axis utilizza il profilo principale senza B-frame per ottenere una maggiore compressione e allo stesso tempo una bassa latenza ed una qualità video inalterata. Utilizzando la compressione H.264 del profilo principale, i flussi video VGA vengono ridotti di una percentuale fra il 10% e il 15% ed i flussi video HDTV dal 15% al 20% rispetto alla compressione H.264 del profilo di base Axis.

6.2.4 H.265

H.265 è lo standard di codifica video ad alta efficienza approvato da ITU. Rispetto a H.264, H.265 migliora la compressione del 15 - 40% per la stessa qualità video. Lo standard è ottimizzato per risoluzioni video più elevate, velocità in fotogrammi più elevate e maggiore movimento. Tuttavia, supporta solo la scansione progressiva o non interlacciata, che codifica l'intero fotogramma in una sola volta. Non supporta il video interlacciato che codifica metà delle linee in un fotogramma e la seconda metà un istante dopo.

Mentre H.265 sarà in grado di ridurre i requisiti minimi di larghezza di banda e ridurre i requisiti di archiviazione in futuro, la codifica H.265 non soddisfa ancora completamente i requisiti del video di tipo sorveglianza, a causa del supporto limitato del decodificatore. Inoltre, H.265 non è ancora totalmente supportato nell'ecosistema di sorveglianza, ad esempio da VMS e client.

6.2.5 Zipstream per H.264 e H.265

Ottimizzata per la videosorveglianza, la tecnologia Zipstream di Axis implementa con molta più efficienza il codificatore video, riducendo ulteriormente mediamente la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione necessario di almeno il 50% oltre alla riduzione già ricevuta. Zipstream non intende in alcun modo sostituirsi a H.264 / H.265 ma si tratta di un miglioramento conforme al 100% agli standard. Zipstream funziona tramite l'inclusione di un modulo nel motore di compressione video della telecamera in modo che qualsiasi dettaglio importante nell'immagine (Regions Of Interest) ottenga un'attenzione sufficiente mentre i dati non necessari vengano rimossi. Zipstream riduce i requisiti di archiviazione senza integrazioni complicate o costosi cambiamenti nel resto del sistema di sorveglianza. I dettagli e i movimenti interessanti vengono mantenuti alla qualità video specificata, mentre il modulo esclusivo di Axis comprime molto più le altre aree, per sfruttare in modo ottimale la larghezza di banda disponibile. Zipstream è supportato dalle più recenti telecamere di rete Axis, comprese le telecamere PTZ e le telecamere Ultra HD 4K.

La soluzione usata per comprimere il video in conformità con H.264 e H.265 non è parte dello standard, solo la sintassi e il metodo di esecuzione della riproduzione è standardizzato. Questo permette la creazione di soluzioni di codifica H.264/H.265 migliorate compatibili con gli standard, mantenendo al contempo il formato del file per l'interoperabilità (compatibilità con i decodificatori).

Zipstream è una raccolta di algoritmi diversi che riducono la larghezza di banda:

- > **Algoritmo dinamico Region-Of-Interest.** Metodo automatico della massima velocità in fotogrammi per selezionare aree importanti e ridurre la dimensione di tutti i fotogrammi.
- > **Algoritmo dinamico Frames-Per-Second (FPS).** Metodo aggiuntivo per ridurre la velocità in fotogrammi al fine di ridurre lo spazio di archiviazione necessario per P-frame.

- > **Algoritmo dinamico Group-of-Pictures (GOP).** Metodo aggiuntivo per cambiare la lunghezza GOP al fine di ridurre la quantità di spazio di archiviazione necessaria per I-frame.

Zipstream adatta il flusso video compresso basato sul movimento della scena, sul contenuto della scena, sul livello di luce ambientale e sulle opzioni di configurazione, quali i parametri di compressione, la velocità in fotogrammi e un parametro d'intensità che definisce il livello di sforzo.

Parametro di intensità	Livello di sforzo	Spiegazione
Disattivato	Disattivato	Disattivato
10	Basso	Nessun effetto visibile nella maggior parte delle scene
20	Medio	Effetto visibile in alcune scene: minore rumore e livello di dettagli leggermente inferiore nelle regioni di minore interesse
30	Alto	Effetto visibile in molte scene: minore rumore e livello di dettagli inferiore nelle regioni di minore interesse
40	Più alto	Effetto visibile in ancora più scene: minore rumore e livello di dettagli inferiore nelle regioni di minore interesse
50	Estrema	Effetto visibile nella maggior parte delle scene: minore rumore e livello di dettagli inferiore nelle regioni di minore interesse

Tabella 6.2a Valori del parametro di intensità Zipstream e livelli di sforzo.

Le telecamere messe in rete che supportano la tecnologia Zipstream sono configurate in modo predefinito con il parametro di intensità impostato su 10 e il GOP dinamico e l'FPS dinamico disattivati. L'impostazione predefinita è compatibile con tutte le applicazioni esistenti, riducendo al tempo stesso la velocità in bit.

6.3 Velocità di trasmissione medie, variabili e massime

MPEG-4, H.264 e H.265 possono essere tutti configurati per utilizzare flussi video codificati con una velocità di trasmissione media, variabile o massima. La scelta ottimale dipende dall'applicazione e dall'infrastruttura di rete.

Con ABR (velocità di trasmissione media), viene utilizzata una quantità di spazio di archiviazione specificata per un determinato periodo di tempo. A un flusso video viene assegnata una certa quantità di spazio di archiviazione e il dispositivo di controllo ABR nella telecamera adatterà la qualità video per assicurarsi che le velocità di trasmissioni disponibili vengano adattate all'intero video. Lo spazio di archiviazione non utilizzato di periodi precedenti e di inattività può essere sfruttato per mantenere alta la qualità video in periodi successivi e di maggiore utilizzo, rientrando così nelle velocità di trasmissione disponibili. In questo modo si intende migliorare la qualità video e contemporaneamente evitare di superare i limiti di archiviazione del sistema. ABR è ideale per i flussi registrati di continuo senza periodi di pausa pianificati.

Con la velocità di trasmissione variabile (VBR), è possibile mantenere la qualità d'immagine predefinita indipendentemente dalla presenza o meno di oggetti in movimento nella scena. Ciò significa che l'uso della larghezza di banda aumenta quando si riprende una scena con molta attività e diminuisce quando ci sono meno oggetti in movimento. Questa situazione è ideale nelle applicazioni di videosorveglianza che richiedono un'elevata qualità, soprattutto in presenza di movimento nella scena. Poiché la velocità di trasmissione può variare, anche quando è definito un valore medio desiderato, l'infrastruttura di rete (la larghezza di banda disponibile) deve essere in grado di supportare valori elevati.

Se la larghezza di banda disponibile è limitata, normalmente si consiglia la modalità MBR (velocità di trasmissione in bit massima), impostando un limite per la velocità di trasmissione in bit. Lo svantaggio è che, in presenza ad esempio di una maggiore attività nella scena, si ha un aumento della velocità di trasmissione, ma il vincolo a un valore costante provoca una qualità d'immagine e una velocità in fotogrammi inferiori. I dispositivi video di rete Axis consentono all'utente di dare priorità alla qualità d'immagine o alla velocità in fotogrammi se la velocità di trasmissione in bit supera il valore desiderato.

6.4 Confronto degli standard

Quando si mettono a confronto le prestazioni degli standard della compressione video quali H.264 e H.264, è importante notare che i risultati possono variare tra codificatori che utilizzano lo stesso standard dal momento che i diversi sottoinsiemi possono essere implementati. Finché l'uscita di un encoder è conforme al formato e al decodificatore di uno standard, è possibile effettuare diverse implementazioni. Questo aiuta a ottimizzare la tecnologia e ridurre la complessità nelle implementazioni.

Tuttavia, ciò significa anche che uno standard non può garantire una determinata velocità in bit o qualità e che i confronti non possono essere eseguiti correttamente senza prima definire come gli standard sono implementati in un encoder.

A differenza di un codificatore, un decodificatore deve implementare tutte le parti richieste di uno standard per decodificare un flusso di bit conforme. Ciò significa che solo il decodificatore è veramente standardizzato. Lo standard specifica esattamente come un algoritmo di decompressione deve ripristinare ogni bit di un video compresso. Se la qualità del video è un problema, l'utente deve testare alcuni dispositivi per assicurarsi che la qualità corrisponda alle aspettative.

Dato lo stesso livello di qualità dell'immagine, la figura seguente mostra un confronto della velocità in bit tra H.264 e H.264 migliorato da Axis (Axis Zipstream) a livelli di sforzo bassi e alti.

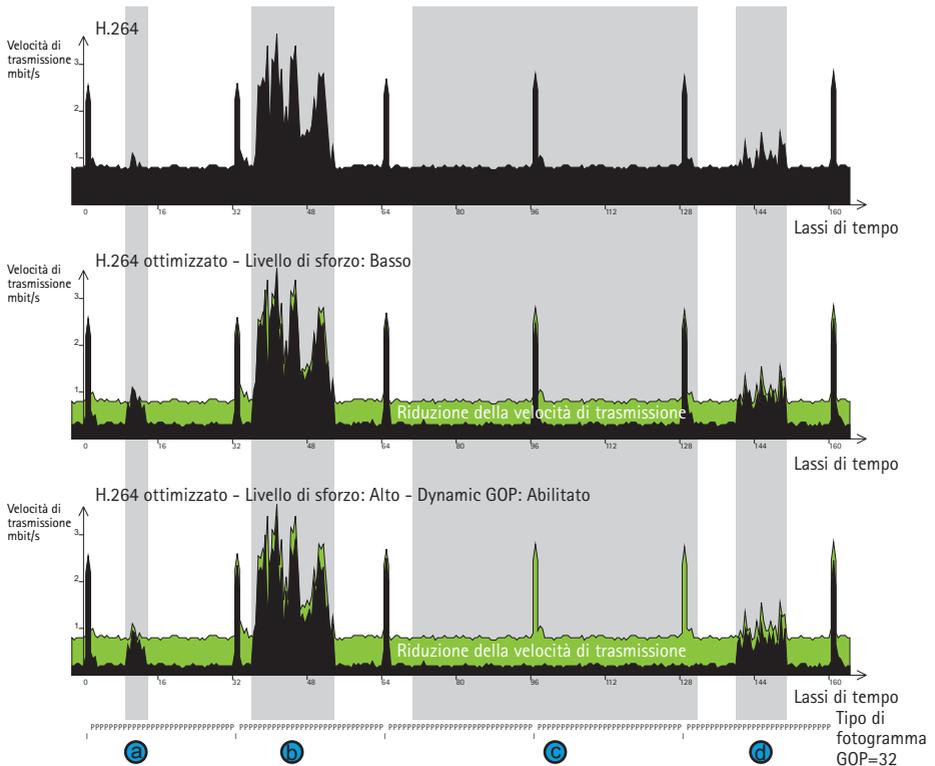


Figura 6.4a Questo esempio evidenzia il comportamento di Zipstream in condizioni diverse.

La figura illustra un periodo di piccoli movimenti brevi:

a - Periodo di tempo con movimento piccolo e breve. Il movimento piccolo è rilevato e aggiungendo bit in quella regione è possibile conservare la parte in movimento del video.

b - Periodo prolungato con movimento grande necessita di più spazio ma è ancora possibile salvare spazio di memoria durante questo periodo, dato che la regione dinamica rileva aree in cui possono essere rimosse informazioni non prioritarizzate.

c - Periodo senza movimenti rilevati e l'algoritmo GOP dinamico rimuove gli aggiornamenti I-frame inutili.

d - Periodo con piccoli movimenti prolungati.

7. Audio

L'integrazione dell'audio in un sistema di videosorveglianza può rappresentare una preziosa aggiunta alla capacità di un sistema di rilevare e interpretare eventi e situazioni di emergenza. In applicazioni di sicurezza, l'audio di rete offre un modo semplice per comunicare con i visitatori o dare ordini o avvertimenti agli intrusi. In altre applicazioni, può essere utilizzato in un sistema di indirizzi pubblici o per annunci e musica di sottofondo.

In un sistema basato su standard aperti, gli sviluppatori di terze parti possono creare applicazioni che aumenteranno ulteriormente la funzionalità e l'adozione di sistemi audio di rete intelligenti su diversi tipi di aziende man mano che crescono e le loro esigenze si sviluppano.

7.1 Tecnologia audio

L'audio talk-down è una funzione supportata dalla maggior parte dei software di gestione video (VMS). Funziona consentendo all'operatore di parlare direttamente al destinatario premendo un pulsante nella vista video o riproducendo automaticamente i messaggi audio preregistrati su diversi trigger precedentemente definiti. L'integrazione nativa di VMS semplifica l'aggiunta di audio talk-down a un sistema di videosorveglianza. Molte telecamere di rete sono dotate di funzionalità audio a bordo. Se è disponibile l'alimentazione esterna, è possibile collegare un amplificatore e un altoparlante analogico all'uscita audio della telecamera.

Una telecamera di rete o un codificatore video con funzionalità audio integrata spesso fornisce un microfono incorporato e/o un jack di ingresso microfono/linea. Con il supporto ingresso microfono/linea, gli utenti hanno la possibilità di utilizzare un altro tipo o qualità di microfono rispetto a quello integrato nella telecamera o nel codificatore video. Consente inoltre al dispositivo video di rete di connettersi a più di un microfono e il microfono può essere posizionato a una certa distanza dalla telecamera. Il microfono deve essere sempre posizionato il più vicino possibile alla sorgente del suono per ridurre i disturbi. In modalità full-duplex bidirezionale, è necessario che un microfono

sia girato nella direzione opposta e che sia posizionato a una certa distanza da un altoparlante per ridurre il ritorno dell'altoparlante.

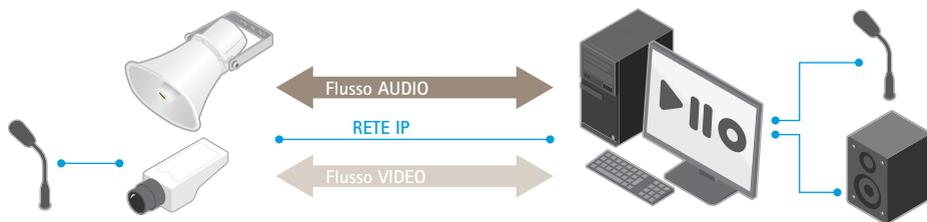


Figura 7.1a Un sistema con tecnologia video di rete con supporto per audio integrato. I flussi audio e video vengono inviati mediante lo stesso cavo di rete.

7.2 Modalità audio

In base all'applicazione, potrebbe essere necessario inviare l'audio in una sola direzione o in entrambe (contemporaneamente o una direzione alla volta). Vi sono tre modalità di base per la comunicazione audio:

- > **Simplex** significa che l'audio può essere inviato solo in una direzione. L'audio viene inviato dalla telecamera, che è la situazione più ricorrente, o dall'utente. Le situazioni in cui l'audio viene inviato solo dalla telecamera includono il monitoraggio remoto e le applicazioni di videosorveglianza in cui l'audio dal vivo, così come il video, viene inviato da un sito monitorato su una rete. Le applicazioni in cui l'audio viene inviato solo da un utente o un operatore includono quelle in cui è necessario fornire istruzioni vocali a una persona rilevata dalla telecamera.
- > **Half-duplex** significa che l'audio può essere inviato e ricevuto in entrambe le direzioni, dalla telecamera e dall'operatore, ma solo in una direzione alla volta. Questo tipo di comunicazione è simile a un walkie-talkie. Per parlare, un operatore deve tenere premuto un pulsante push-to-talk. Rilasciando il pulsante, l'operatore può ricevere l'audio dalla telecamera. Con half-duplex, non vi è alcun rischio di problemi di eco.
- > **Full-duplex** significa che gli utenti possono inviare e ricevere audio (parlare e ascoltare) allo stesso tempo. Questa modalità di comunicazione è simile a una conversazione telefonica. Full-duplex richiede che il PC client sia in grado di gestire l'audio full-duplex. Sebbene il full-duplex abbia il vantaggio dell'audio simultaneo in entrambe le direzioni, aumenta anche la domanda sulla larghezza di banda disponibile.

7.3 Codec audio

I prodotti con tecnologia video di rete Axis supportano tre codec audio:

AAC-LC (Advanced Audio Coding - Low Complexity), noto anche come MPEG-4 AAC, che richiede l'acquisto di una licenza. AAC-LC, in particolare a una frequenza di campionamento di 16 kHz o superiore e a una velocità di trasmissione di 64 kbit/s o superiore, è il codec consigliato da utilizzare quando è necessaria la migliore qualità possibile dell'audio.

G.711 e **G.726**, che sono standard ITU-T che non richiedono licenza. Questi producono un ritardo minore e richiedono meno potenza di calcolo rispetto ad AAC-LC. G.711 e G.726 sono codec vocali utilizzati principalmente nella telefonia ed hanno una bassa qualità audio. Entrambi hanno una frequenza di campionamento di 8 kHz. G.711 ha una velocità di trasmissione di 64 kbit/s. L'implementazione G.726 di Axis supporta 24 e 32 kbit/s. Con G.711, i dispositivi Axis supportano solo μ -law, che è uno dei due algoritmi di compressione del suono utilizzati nello standard G.711. Quando si utilizza G.711, è importante che anche il client utilizzi la compressione μ -law. Inoltre, i dispositivi Axis che supportano SIP possono anche utilizzare i seguenti codec: opus, L16/16000, L16/8000, speex/8000, speex/16000, G.726-32.

7.4 Audio nei dispositivi Axis con tecnologia video di rete

La sincronizzazione di dati audio e video è gestita da un lettore multimediale o da un'infrastruttura multimediale quale Microsoft DirectX®.

I flussi audio e video vengono inviati mediante una rete come due flussi di pacchetti separati. Affinché il client o il lettore possano sincronizzare perfettamente i flussi audio e video, è necessario che nei pacchetti video sia riportata l'indicazione della data e dell'ora. È talvolta possibile che l'indicazione della data e dell'ora nei pacchetti video mediante la compressione Motion JPEG non sia supportata in una telecamera di rete. In questo caso, e se è importante sincronizzare video e audio, è consigliabile scegliere il formato video MPEG-4, H.264 o H.265 in quanto tali flussi video, insieme al flusso audio, vengono inviati mediante il protocollo RTP (Real-time Transport Protocol), che inserisce l'indicazione della data e dell'ora nei pacchetti video e audio. Esistono tuttavia molti casi in cui la sincronizzazione dell'audio non è rilevante o è addirittura non richiesta, ad esempio nel caso in cui l'audio debba essere monitorato ma non registrato.

7.5 Funzionalità intelligente con sistemi audio di rete

I vantaggi dell'audio di rete sono la facilità di installazione, la facilità di integrazione e l'intelligenza integrata come il monitoraggio automatico delle funzionalità e la capacità di riprodurre e programmare i messaggi preregistrati e la musica di sottofondo.

I sistemi audio di rete intelligenti sono progettati per offrire un suono di alta qualità. Gli altoparlanti di rete sono dotati di un microfono integrato e di un'analisi di bordo che consente di

eeguire controlli automatici per garantire che la qualità del suono sia sempre ottimale. Il microfono può essere utilizzato anche per ascoltare la scena o per il riconoscimento automatico di aggressioni, colpi di pistola, esplosioni o atti di vandalismo.



Figura 7.5a *Dispositivi audio di rete: da sinistra un altoparlante per armadietti, un altoparlante da soffitto, un altoparlante a tromba, un ponte audio di rete per il collegamento di sistemi audio analogici e di rete e una console microfono di rete per l'indirizzo pubblico.*

Gli altoparlanti di rete Axis sono sistemi audio completi e di alta qualità in un'unica unità. Con la tecnologia PoE (Power over Ethernet), l'unità riceve alimentazione e connessione tramite un unico cavo di rete.

In un sistema audio di rete, ogni altoparlante è indirizzabile individualmente, offrendo elevati livelli di flessibilità e scalabilità. Gli altoparlanti possono anche essere raggruppati in zone, il che consente agli utenti di indirizzare gli annunci a un pubblico specifico nelle aree pertinenti di un sito, senza ripetere il messaggio sull'intera rete di altoparlanti. Le zone possono essere facilmente riconfigurate in un istante, senza la necessità di nuovi cavi.

L'uso della tecnologia IP semplifica l'integrazione con altri sistemi poiché gli altoparlanti possono essere integrati direttamente nel VMS o in un sistema telefonico VoIP (Voice over IP) standard utilizzando il protocollo SIP (Session Initiation Protocol). SIP è un protocollo standard ampiamente adottato nei settori di telefonia IP, videoconferenza, controllo delle chiamate e messaggistica istantanea.

8. Controllo degli accessi

I sistemi di controllo degli accessi fisici sono onnipresenti in fabbriche, ospedali, punti vendita e in molti altri settori in tutto il mondo. Attualmente, il controllo degli accessi sta passando da soluzioni tradizionali e proprietarie (chiuso) alla tecnologia IP aperta, che apporta importanti miglioramenti nelle prestazioni dei dispositivi e nella gestione. Il controllo degli accessi IP può essere utilizzato come sistema di sicurezza autonomo, ma anche come complemento alla sorveglianza digitale o integrato con altri tipi di sistemi.

8.1 Cos'è il sistema di controllo degli accessi?

In un sistema per il controllo degli accessi fisico, dispositivi come quelli di controllo per porte, lettori schede e moduli relè I/O sono installati vicino alle porte e agli ingressi. Insieme al software per la gestione degli accessi, consentono di gestire l'accesso del personale e dei visitatori in aree specifiche.

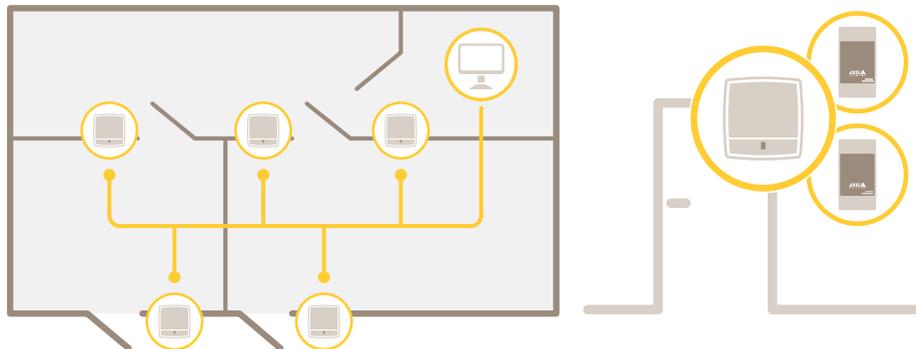


Figura 8.1a Sistema di controllo degli accessi con dispositivi di controllo per porte, software di gestione degli accessi e lettori schede.

Ad esempio: Cosa accade quando un dipendente posiziona la sua carta d'accesso accanto al lettore schede della porta del suo ufficio? Il lettore schede invia le informazioni sulla scheda al dispositivo di controllo per porte (che è collegato alla serratura elettronica della porta) che valuta tramite un elenco di accessi (in un sistema di gestione degli accessi incorporato nel dispositivo di controllo per porte o in un server) se la scheda in questione deve essere autorizzata ad accedere attraverso la porta. Se le credenziali della scheda corrispondono a una voce nell'elenco, il dispositivo di controllo per porte invia un segnale alla serratura elettronica che deve sbloccare la porta.

Il controllo degli accessi può anche essere integrato con interfonii (citofonii) di rete per consentire l'accesso dei visitatori in modo controllato e sicuro, compresi l'identificazione video e la comunicazione bidirezionale. L'integrazione dei sistemi di controllo degli accessi con la videosorveglianza aggiunge inoltre nuove dimensioni alla soluzione di sicurezza che consente funzioni quali il monitoraggio, le indagini e l'assistenza.

8.2 Perché l'IP nel controllo degli accessi?

Un sistema tradizionale di controllo degli accessi è un sistema chiuso, progettato da fornitori che sviluppano l'intero dispositivo, dagli elementi di controllo e dalle credenziali al software. Ciò garantisce il funzionamento del sistema ma include anche una mancanza di flessibilità per l'utente. Man mano che un'organizzazione cresce, o quando le relative esigenze di controllo degli accessi cambiano, può essere necessario installare un sistema completamente nuovo e rimuovere del tutto il vecchio. Inoltre, è possibile che questa necessità si ripresenti qualche anno dopo, quando le esigenze saranno di nuovo cambiate.

Un sistema di controllo degli accessi basato su IP è flessibile fin dall'inizio ed è facile espanderlo o aggiungere nuove funzionalità. È dotato di intelligenza fino alla porta, in modo che sia possibile prendere decisioni di accesso sia a livello locale che centrale. I dispositivi di controllo per porte utilizzano regole distribuite e aggiornate sulla rete IP e possono essere collegati con singoli cavi PoE.

I principali vantaggi possono essere riassunti come segue:

- > **Facilità di integrazione ed espandibilità.** Aderendo a interfacce e standard aperti, il controllo degli accessi IP può essere integrato con altri sistemi, tra cui la sorveglianza, l'analisi video, l'interfono, l'audio o soluzioni per orari e presenze. Le possibilità sono infinite se la tecnologia è considerata una soluzione IoT (Internet delle cose), piuttosto che il solo controllo degli accessi.
- > **Costi ridotti.** Le soluzioni di controllo degli accessi IP possono essere facilmente collegate a e alimentate da una rete IP esistente senza bisogno di cablaggi speciali. L'IP consente anche la gestione remota e il monitoraggio dell'integrità del sistema che aiuta a ridurre il costo totale di proprietà.
- > **Scalabilità.** Con l'IP, si può iniziare con la soluzione che è necessaria oggi, per poi scalare facilmente man mano che le esigenze dell'azienda cambiano.
- > **Flessibilità.** I dispositivi di controllo degli accessi IP sono costruiti su architettura API aperta e non sono proprietari. Ciò significa che è possibile utilizzare e combinare componenti standard aperti da qualsiasi fornitore.

8.3 Componenti del sistema di controllo degli accessi

I componenti di un sistema di controllo degli accessi consentono tutte le operazioni, dall'identificazione di base e il controllo degli ingressi alla gestione avanzata degli accessi.



Figura 8.3a *Dispositivi di controllo degli accessi tra cui (da sinistra) un dispositivo di controllo per porte, due lettori schede e due moduli relè I/O.*

8.3.1 Controller delle porte di rete

Un dispositivo di controllo per porte di rete può essere considerato come il cervello di un sistema di controllo degli accessi. È il dispositivo che consente di sbloccare la porta, ma contiene anche il software di controllo degli accessi.

Indipendentemente dalle dimensioni del sistema, è possibile installare un dispositivo di controllo per porte di rete per ogni porta. Per installazioni con requisiti di accesso di base, il controllo può essere gestito con software integrato, mentre un sistema più complesso con dispositivi di controllo per porte necessita di software di terze parti.

Un controller per porte consente di integrare facilmente l'unità con altri sistemi, ad esempio la videosorveglianza, il rilevamento di intrusioni, tempi e presenze. Ad esempio, quando qualcuno entra o esce da una porta, il dispositivo di controllo per porte può attivare una telecamera per avviare la registrazione. In alternativa, se collegato a un sistema HVAC, le informazioni del dispositivo di controllo per porte sulle presenze nell'edificio possono essere utilizzate per adattare il riscaldamento e il raffreddamento dei locali. I dispositivi di controllo per porte possono inoltre essere integrati con interfonni di rete per funzionalità di comunicazione video e audio.

8.3.2 Lettori

I lettori schede sono il modo più comune per consentire agli utenti di identificarsi in un sistema di controllo degli accessi. Tuttavia, i tipi di credenziali non devono essere limitati alle schede, specialmente quando si includono telecamere e videocitofoni di rete in una soluzione di controllo degli accessi. L'accesso può essere concesso in base a diversi fattori:

- > **Qualcosa che possiede l'utente**, ad esempio una smart card, un codice QR, un portachiavi o un cellulare.
- > **Qualcosa che l'utente conosce**, ad esempio un PIN o la risposta a una domanda di sicurezza.
- > **Fattori biometrici**, come le impronte digitali o le caratteristiche facciali.

- > **Qualcuno che verifica l'utente**, ad esempio un addetto alla reception che riconosce l'immagine della telecamera dell'utente.

Il livello di sicurezza aumenta quando occorre combinare due o più tipi di fattori per concedere l'accesso.

8.3.3 Moduli relè I/O di rete

I moduli relè I / O di rete offrono un modo semplice ed economico per estendere la funzionalità di qualsiasi dispositivo Axis. Sono particolarmente utili per l'integrazione di un dispositivo di controllo per porte di rete con altri sistemi in un edificio, ma possono essere utilizzati anche con altri sistemi della struttura. Il modulo reagisce sugli ingressi, come i segnali dagli switch di posizione delle porte o dai rilevatori di movimento PIR, per attivare le azioni. I moduli possono inoltre funzionare in modalità indipendente e in base a una pianificazione, ad esempio se si desidera aprire un cancello ogni giorno a una certa ora o se si desiderano regole specifiche per le credenziali che controllano l'accesso a un ascensore a determinati piani di un edificio.

8.3.4 Sistemi di gestione degli accessi

Quando si tratta di sorvegliare un sistema di controllo degli accessi, esistono soluzioni software per soddisfare diverse esigenze. AXIS Entry Manager offre una gestione intuitiva degli accessi per installazioni con requisiti di accesso di base. In caso di esigenze più complesse con più pianificazioni e regole, è disponibile una gamma di software di terze parti tra cui scegliere.

9. Interfoni di rete

Gli interfoni di rete sono utilizzati come strumenti di comunicazione dei visitatori negli ingressi, ma anche come punti di informazione o telefoni di emergenza locali. A volte solo con audio, a volte con una telecamera di rete integrata, sono dispositivi affidabili e facili da installare che aumentano la sicurezza globale. Gli interfoni di rete si basano su una tecnologia IP standard aperta che consente una facile integrazione con altri sistemi, come il controllo degli accessi, la videosorveglianza e i sistemi di comunicazione basati su IP (VoIP).

9.1 Dispositivi di comunicazione multifunzionali per una maggiore sicurezza

I videocitofoni di rete combinano videosorveglianza, comunicazione bidirezionale e controllo remoto degli ingressi in un unico dispositivo. Possono essere posizionati in prossimità di ingressi e uscite con molti visitatori noti e sconosciuti ed essere utilizzati per videochiamate e per controllare l'accesso a distanza tramite un computer, un telefono fisso, un dispositivo mobile o una segreteria telefonica designata. Gli interfoni sono inoltre ampiamente utilizzati come punti di supporto o telefoni di emergenza in aree più ampie come città, parchi o campus universitari. Gli interfoni di rete possono essere facilmente collegati a e alimentati da una rete IP esistente, quindi non è necessario un cablaggio speciale.



Figura 9.1a Videocitofoni di rete.

Le funzionalità dei videocitofoni di rete Axis includono:

- > **Video di alta qualità.** Una telecamera di rete integrata e di alta qualità consente di visualizzare il chiamante all'altezza degli occhi con una vista ottimale in termini di risoluzione. Con funzionalità avanzate della telecamera come l'ampio intervallo dinamico (WDR), il chiamante sarà chiaramente visibile anche in condizioni di luce difficili. L'analisi video motion detection integrata può essere configurata per attivare allarmi di vario tipo e registrazioni video, mentre il supporto ACAP (Piattaforma applicativa per telecamere AXIS) consente l'installazione di ulteriori applicazioni di analisi.
- > **Audio bidirezionale chiaro.** La comunicazione è chiara, ininterrotta e priva di eco grazie allo streaming audio full-duplex con riduzione del rumore e cancellazione dell'eco. Gli interfoni possono anche includere funzioni di accessibilità per persone uditive, ad esempio ciclo di induzione per apparecchi acustici. Inoltre, grazie all'analisi audio, gli interfoni possono attivare avvisi audio o registrazioni, ad esempio quando si avvicina un visitatore o se vengono rilevati suoni di colpi d'arma da fuoco o aggressioni.
- > **Controllo degli ingressi.** Alcuni interfoni possono funzionare da lettore di codici PIN e schede per l'ammissione di dipendenti e di altri soggetti autorizzati senza altri interventi. I visitatori sconosciuti possono utilizzare la tastiera interfono per chiamare la reception, la persona a cui fare visita o il personale di sicurezza e richiedere l'accesso. I destinatari delle chiamate possono quindi vedere, parlare e aprire la porta a tali visitatori direttamente o in remoto da un telefono cellulare, un telefono IP o un sistema di gestione video.
- > **Integrazione.** Essendo dispositivi IP, gli interfoni di rete si integrano facilmente con altri sistemi. Il supporto SIP consente l'integrazione con la telefonia IP tramite cui è possibile inoltrare video e audio dall'interfono e rispondere alle chiamate da un telefono fisso o un dispositivo mobile. Le chiamate possono anche essere ricevute tramite la maggior parte dei sistemi di gestione video basati su IP, consentendo al cliente di sfruttare qualsiasi soluzione di sistema preferisca o già in uso. Nei sistemi più complessi, ad esempio nei centri logistici o negli aeroporti, gli interfoni sono un utile complemento a una soluzione integrata con telecamere di sorveglianza di rete, sistemi di controllo degli accessi, allarmi anti-intrusione e altre applicazioni di sicurezza. Gli interfoni possono essere dotati di numerose porte, relè e protocolli supportati che consentono di collegare sensori esterni, accendere luci, aprire porte, attivare telecamere esterne o allarmi sonori.

10. Analisi video

Le applicazioni di analisi video consentono una sorveglianza proattiva, aiutando il personale responsabile della sicurezza a individuare e scoraggiare il crimine. Le applicazioni possono, ad esempio, rilevare intrusi o persone sospette e avvisare automaticamente una guardia o riprodurre un messaggio in un altoparlante. Le applicazioni basate su edge sono scalabili e consentono di ridurre l'uso della larghezza di banda e dello spazio di archiviazione inviando e registrando solo il video di interesse.

Oltre alla sicurezza, esistono analisi di gestione aziendale basate su video che forniscono statistiche preziose e utili, nonché strumenti che aiutano le aziende a migliorare le vendite, prevenire le perdite e aumentare i profitti.

10.1 Aggiunta di informazioni alla sorveglianza

Le applicazioni di analisi aiutano a ridurre la grande quantità di informazioni contenute nel video, rendendolo più gestibile sia per i sistemi sia per le persone. Analisi esegue automaticamente un'analisi del video acquisito, rendendo utili i dati risultanti tramite l'applicazione di tag con etichette appropriate.

L'integrazione dell'analisi nelle telecamere di rete e nei codificatori video crea un sistema di videosorveglianza versatile, riducendo drasticamente il carico di lavoro per il personale. Ciò consente anche a un operatore di utilizzare il sistema di sorveglianza in modo proattivo, ricevendo gli avvisi tempestivi su situazioni che potrebbero costituire un rischio. Analisi può essere utile anche per finalità commerciali, ad esempio per analizzare il comportamento e migliorare l'esperienza dei clienti in negozio.

I sistemi che includono il rilevamento di oggetti in movimento nel video e rilevamento di suoni riducono al minimo la necessità di spazio di archiviazione registrando solo il video che contiene attività. Inoltre, elaborando il più possibile il video nella telecamera di rete, la cosiddetta intelligenza di tipo "edge", il carico sulla rete viene ridotto in modo significativo in quanto solo il video pertinente viene trasmesso dalle telecamere. I server che in genere elaboravano solo pochi

flussi video durante l'esecuzione dell'intera elaborazione video ora possono gestire centinaia di flussi video se parte dell'elaborazione viene eseguita nelle telecamere. La Tecnologia Axis' Zipstream ottimizzata per la videosorveglianza riduce ulteriormente la larghezza di banda e le esigenze di archiviazione.

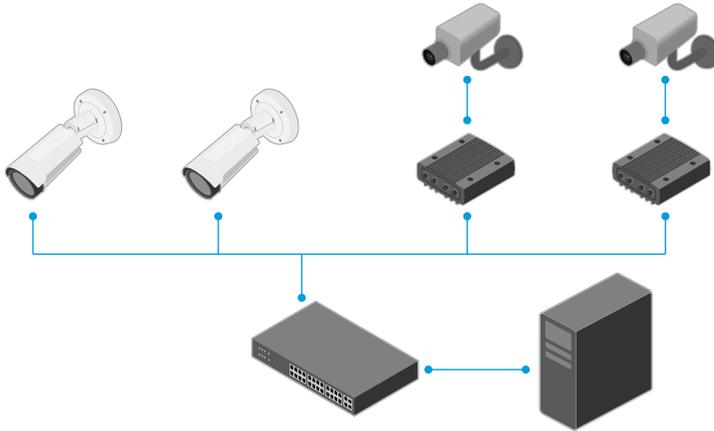


Figura 10.1a Un sistema distribuito con intelligenza di tipo "edge".

Axis offre diverse applicazioni di analisi video che supportano gli operatori e i manager aziendali nel loro lavoro quotidiano, risolvendo i problemi della videosorveglianza nel mondo reale o fornendo preziosi strumenti aziendali. Tutte le applicazioni attuali per le telecamere Axis sono disponibili nella Galleria delle Applicazioni su axis.com. Le applicazioni di analisi sono integrate nelle telecamere Axis e nei codificatori video, rendendo le soluzioni scalabili. Lo sviluppo e la distribuzione sono facilitati dalla Piattaforma applicativa per telecamere AXIS (ACAP), una piattaforma aperta che consente anche agli sviluppatori di terze parti di fornire applicazioni compatibili che possono essere caricate nei dispositivi con tecnologia video di rete Axis.

Oltre ai moduli di analisi video proprietari, Axis fornisce un'API (interfaccia per la programmazione di applicazioni) denominata VAPIX®, che consente ai partner ADP esperti nello sviluppo di applicazioni di creare soluzioni software personalizzate.

10.2 Tipi di applicazioni di analisi video

Le applicazioni di analisi video sono in genere utilizzate per aumentare la sicurezza o per ottimizzare la gestione aziendale. Ci sono anche applicazioni progettate per proteggere attivamente la privacy delle persone nella sorveglianza, nonché applicazioni in grado di classificare o riconoscere automaticamente gli oggetti.

10.2.1 Applicazioni di sicurezza

L'analisi video consente una sorveglianza proattiva, aiutando il personale responsabile della sicurezza a individuare e scoraggiare il crimine. Le applicazioni più comuni basate sull'analisi video motion detection, ovvero le variazioni di pixel, trasformano una telecamera in un sensore per rilevare, ad esempio, oggetti in movimento come gli intrusi. Il trigger può essere basato sulla durata di permanenza dell'oggetto in un'area definita (in base al tempo), sul luogo in cui l'oggetto si trova (movimento dell'area) e sulla direzione verso la quale l'oggetto si sta muovendo (tripwire). Le applicazioni possono anche utilizzare il rilevamento automatico che consente a una telecamera di rilevare, ingrandire e seguire automaticamente gli oggetti in movimento nel rispettivo campo visivo.

Le applicazioni basate sul tempo tengono traccia degli oggetti in movimento e attivano un allarme se gli oggetti sono stati in un'area predefinita per troppo tempo. Questo tipo di applicazione per il rilevamento di circolazione sospetta può aiutare a prevenire crimini quali vandalismi e intrusioni. Basandosi su trigger a tempo, queste applicazioni spesso portano a un minor numero di allarmi ingiustificati rispetto ad altre applicazioni più convenzionali.

Le applicazioni di movimento dell'area rilevano e attivano un allarme ogni volta che un oggetto si muove all'interno di aree predefinite nel campo visivo di una telecamera. Queste applicazioni spesso incorporano la classificazione degli oggetti, consentendo così di poter distinguere tra persone e veicoli. Le applicazioni avanzate basate su zone sono in grado di regolare automaticamente l'algoritmo per ottenere prestazioni ottimali in condizioni di illuminazione variabile e durante il giorno e la notte.

Le applicazioni di analisi video, linea di recinzione virtuale o tripwire, sono utilizzate per configurare recinzioni virtuali nel campo visivo di una telecamera per proteggere un'area da intrusioni. L'applicazione attiva automaticamente un allarme quando rileva un oggetto in movimento, ad esempio una persona o un veicolo, che attraversa una linea virtuale definita dall'utente.

10.2.2 Applicazioni di gestione di attività aziendali

In questo tipo di applicazione, la telecamera viene utilizzata per raccogliere dati che possono essere estratti e organizzati per migliorare l'efficienza dell'attività in punti vendita, centri commerciali, centri congressi o luoghi di intrattenimento. La telecamera funge tipicamente da strumento per contare quante persone sono presenti in un edificio o in una determinata area in orari diversi della giornata. In questo modo è possibile fornire informazioni che consentono al proprietario del punto vendita, ad esempio, di intervenire se ci sono troppe persone sul posto o troppe persone in fila. Le informazioni possono anche essere utilizzate per comprendere il flusso di persone all'interno di

un'area, migliorare l'uso di uno spazio, ottenere un'indicazione su opportunità di guadagno, migliorare la pianificazione del personale e determinare orari di apertura ottimali.

10.2.3 Applicazioni per la privacy

Questo tipo di applicazione è specificamente progettato per proteggere la privacy delle persone nella sorveglianza, consentendo di monitorare le attività senza raccogliere dati personali. In questo modo è possibile rispettare in modo efficiente le norme e i regolamenti in materia di protezione della privacy e dei dati personali. Anche se l'applicazione di analisi maschera le identità delle persone nei video in diretta e registrati, consente comunque di vedere il movimento. Una vista della telecamera dal vivo viene confrontata con una scena a sfondo impostato e alle aree di cambiamento viene applicato un mascheramento trasparente dettagliato e dinamico. In questo modo le persone e gli oggetti in movimento vengono visualizzati come trasparenti su uno sfondo.

10.2.4 Applicazioni di riconoscimento

Il riconoscimento targhe è un tipo di applicazione in grado di leggere le targhe dei veicoli e confrontarle con le voci del database di targhe preregistrate. Questa applicazione può essere utilizzata per trovare veicoli rubati sulle strade. In combinazione con il sistema di controllo degli accessi, può anche essere utilizzata per fornire ai veicoli autorizzati l'accesso automatico a parcheggi o ad altre aree.

Le applicazioni per il riconoscimento facciale sono un altro tipo di applicazione, progettato specificamente per riconoscere le persone nel video di sorveglianza. Possono essere utilizzate per trovare persone scomparse o ricercate in una lista di controllo. Anche se utilizzate da un bel po' di tempo, le applicazioni di riconoscimento stanno diventando sempre più efficaci grazie ai progressi tecnologici nell'apprendimento automatico.

11. Tecnologie di rete

Diverse sono le tecnologie di rete che vengono utilizzate per supportare e fornire i numerosi vantaggi di un sistema video di rete. Questo capitolo inizia con una discussione sulle reti locali e, in particolare, sulla rete Ethernet e sui componenti che la supportano. Viene spiegato anche l'uso di Power over Ethernet.

Viene quindi approfondita la comunicazione via Internet con riferimento agli indirizzi IP (Internet Protocol), inclusa la descrizione delle relative caratteristiche e funzionalità, nonché delle modalità di accesso ai prodotti con tecnologia video di rete su Internet. Viene anche fornita una panoramica dei protocolli di trasporto dei dati utilizzati nei sistemi con tecnologia video di rete.

Altri argomenti illustrati nel capitolo includono le reti VLAN e QoS (Qualità del servizio) (Quality of Service), nonché le diverse modalità di protezione dei dati durante le comunicazioni su reti IP.

11.1 Reti LAN ed Ethernet

Una rete locale (LAN, Local Area Network) è un gruppo di computer connessi in un'area locale per comunicare tra loro e condividere risorse quali le stampanti. I dati vengono inviati sotto forma di pacchetti la cui trasmissione può essere regolata utilizzando diverse tecnologie. La tecnologia LAN più utilizzata è Ethernet ed è specificata in uno standard denominato IEEE 802.3. Altri tipi di tecnologie di rete LAN comprendono token ring e FDDI

Attualmente la tecnologia Ethernet utilizza una topologia a stella in cui i singoli nodi (dispositivi) sono collegati in rete tra di loro mediante dispositivi di rete attivi, come gli switch. Il numero di dispositivi collegati in rete in una LAN può variare da due a diverse migliaia.

È consigliabile costruire sempre una rete con una capacità maggiore rispetto a quella attualmente necessaria. Per garantire l'espandibilità della rete, progettartela in modo che ne venga utilizzato solo il 30% della capacità. Poiché sulle reti è in esecuzione un numero crescente di applicazioni, sono

necessarie prestazioni di rete sempre più elevate. Sebbene gli switch di rete possano essere facilmente aggiornati dopo alcuni anni, i cavi sono in genere molto più difficili da sostituire.

11.1.1 Tipi di reti Ethernet

Di seguito sono elencati i tipi più comuni di rete Ethernet nell'industria della videosorveglianza. Possono essere basati su cavi a doppino intrecciato o in fibra ottica.

Fast Ethernet. Può trasferire dati a una frequenza di 100 Mbit/s. La precedente rete Ethernet a 10 Mbit/s viene ancora installata e utilizzata, ma non fornisce la larghezza di banda necessaria per alcune applicazioni di video di rete. La maggior parte dei dispositivi è dotata di un'interfaccia Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX, più comunemente denominata interfaccia 10/100, che supporta sia 10 Mbit/s sia Fast Ethernet. Il tipo di cavo a doppino che supporta la rete Fast Ethernet è denominato cavo Cat-5.

Gigabit Ethernet. Supporta una velocità di trasmissione dati pari a 1.000 Mbit/s (1 Gbit/s) ed è attualmente più utilizzata della rete Fast Ethernet. La rete Ethernet a 1 o 10 Gbit/s può essere necessaria per la dorsale che connette molte telecamere di rete. Il tipo di cavo a doppino intrecciato che supporta la rete Gigabit Ethernet è un cavo Cat-5e, in cui per ottenere l'elevata velocità di trasmissione dei dati vengono utilizzate tutte le quattro coppie di cavi intrecciati nel cavo. Per i sistemi con tecnologia video di rete, si consiglia di utilizzare cavi Cat-5e o categorie di cavi più avanzate. Molte interfacce sono compatibili con reti Ethernet precedenti da 10 e 100 Mbit/s e vengono comunemente denominate interfacce 10/100/1000. Per la trasmissione su grandi distanze, è possibile utilizzare cavi in fibra ottica quali 1000BASE-SX (fino a 550 m) e 1000BASE-LX (fino a 550 m con fibre ottiche multimodali e 5.000 m con fibre ottiche monomodali).

10 Gigabit Ethernet. Supporta una velocità di trasmissione dati di 10 Gbit/s (10.000 Mbit/s). 10GBASE-LX4, 10GBASE-ER e 10GBASE-SR basate su un cavo di fibra ottica possono essere utilizzate per coprire distanze fino a 10 km. Nel caso in cui si scegliesse una soluzione basata su doppino, è necessario utilizzare un cavo di qualità molto elevata (Cat-6a o Cat-7). 10 Gbit/s Ethernet è utilizzata principalmente per la dorsale nelle applicazioni che richiedono un'alta velocità di trasmissione dati.

11.1.2 Collegamento dei dispositivi di rete e switch di rete

Per connettere più dispositivi in una rete LAN è necessario un dispositivo di rete quale uno switch la cui funzione principale consiste nell'inoltrare i dati da un dispositivo a un altro sulla stessa rete. Lo switch esegue questa operazione in modo efficace in quanto i dati possono essere diretti da un dispositivo a un altro senza incidere in alcun modo sugli altri dispositivi della stessa rete.

Uno switch di rete funziona registrando gli indirizzi MAC (Media Access Control) di tutti i dispositivi ad esso connessi. Ogni dispositivo di collegamento di rete ha un indirizzo MAC unico, che consiste in una serie di numeri e lettere in notazione esadecimale ed è impostato dal produttore. L'indirizzo si trova spesso sull'etichetta del prodotto. Quando uno switch di rete riceve i dati, li inoltra solo alla porta connessa al dispositivo con l'indirizzo MAC di destinazione appropriato.

Le prestazioni degli switch di rete sono normalmente indicate in "per port rate" e in "backplane" o "internal rate" (entrambi espressi in velocità di trasmissione in bit e in pacchetti per secondo). I port rate indicano la velocità massima di specifiche porte. In altre parole, la velocità di uno switch, ad esempio 100 Mbit/s, corrisponde spesso alle prestazioni di ciascuna porta.

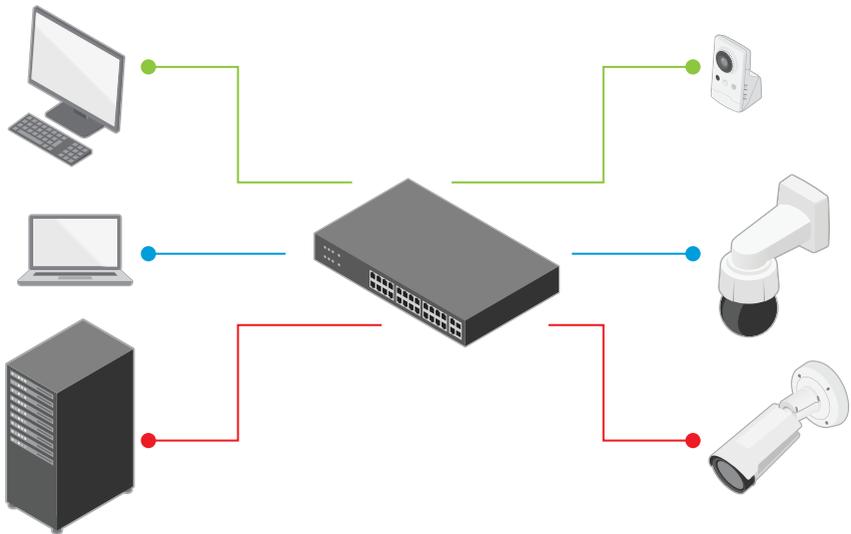


Figura 11.1a In uno switch di rete, il trasferimento dei dati viene gestito in modo molto efficace, in quanto il traffico dei dati può essere diretto da un dispositivo a un altro senza incidere in alcun modo sulle altre porte dello switch.

In genere uno switch di rete supporta contemporaneamente diverse velocità di trasmissione dei dati. Le velocità più comunemente utilizzate erano in passato 10/100 Mbit/s, che supportavano gli standard 10 Mbit/s e Fast Ethernet. Attualmente, gli switch di rete sono spesso dotati di interfacce da 10/100/1000, in modo da supportare 10 Mbit/s, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet simultaneamente. La modalità e la velocità di trasferimento fra la porta di uno switch ed un dispositivo connesso sono normalmente determinate tramite auto-negoziante, laddove vengono utilizzate la velocità di trasferimento dati comune più alta e la modalità di trasferimento migliore.

Uno switch di rete inoltre consente ad un dispositivo connesso di funzionare in modalità full-duplex, cioè di inviare e ricevere dati allo stesso tempo, aumentando così le prestazioni.

Gli switch di rete possono essere dotati di diverse funzionalità o caratteristiche, ad esempio alcuni switch possono includere la funzionalità di un router. Uno switch può inoltre supportare Power over Ethernet o QoS (Qualità del servizio) (Quality of Service) che controllano quanta larghezza di banda viene utilizzata dalle diverse applicazioni.

11.1.3 Power over Ethernet

La tecnologia Power over Ethernet (PoE) consente di alimentare dispositivi collegati a una rete Ethernet utilizzando lo stesso cavo in uso per la comunicazione dei dati. PoE viene utilizzato principalmente per alimentare telefoni IP, punti di accesso wireless e telecamere di rete in una LAN.

Il vantaggio principale della tecnologia PoE è il risparmio. Non è necessario assumere un elettricista certificato e installare una linea di alimentazione dedicata. Ciò risulta particolarmente vantaggioso in aree difficili da raggiungere. Il fatto che non sia necessario installare alcun cavo di alimentazione consente di risparmiare fino a diverse centinaia di euro per telecamera. L'uso della tecnologia PoE facilita anche lo spostamento di una telecamera in una nuova posizione o l'aggiunta di telecamere a un sistema di videosorveglianza.

Inoltre, PoE può rendere un sistema video più sicuro. Un sistema di videosorveglianza con PoE può ricevere alimentazione di potenza dalla server room, che spesso dispone di un gruppo di continuità (UPS - Uninterruptible Power Supply) di backup. Ciò significa che il sistema di videosorveglianza può essere operativo anche durante un'interruzione della corrente elettrica.

Grazie ai vantaggi offerti dalla tecnologia PoE, è consigliabile utilizzarla con il maggior numero di dispositivi possibile. L'alimentazione disponibile dallo switch o midspan PoE deve essere sufficiente per i dispositivi collegati e i dispositivi devono supportare la classificazione dell'alimentazione.

Standard 802.3af, PoE+ ed High PoE

La maggior parte dei dispositivi PoE è conforme allo standard IEEE 802.3af, pubblicato nel 2003. Lo standard IEEE 802.3af utilizza cavi standard Cat-5 o più avanzati e garantisce che il trasferimento dei dati non venga influenzato. Nello standard, il dispositivo che fornisce l'alimentazione di potenza è denominato power sourcing equipment (PSE). Quest'ultimo può essere un midspan o uno switch abilitato PoE. Il dispositivo che riceve l'alimentazione di potenza è denominato powered device (PD). La funzionalità è normalmente integrata in un dispositivo di rete quale una telecamera di rete o in uno splitter indipendente.

È garantita la compatibilità con dispositivi di rete precedenti non compatibili con la tecnologia PoE. Lo standard include un metodo per identificare automaticamente se un dispositivo supporta la tecnologia PoE e, solo una volta ottenuta una conferma, l'alimentazione viene fornita al dispositivo. Ciò significa inoltre che il cavo Ethernet collegato a uno switch PoE non fornirà l'alimentazione se non è collegato ad un dispositivo compatibile con la tecnologia PoE. In questo modo viene eliminato il rischio di scossa elettrica durante l'installazione o il nuovo cablaggio di una rete.

Un cavo a doppino intrecciato contiene quattro coppie di cavi intrecciati. La tecnologia PoE può utilizzare le due coppie di cavi "di scorta" oppure sovrapporre la corrente sulle coppie di cavi utilizzate per la trasmissione dei dati. Gli switch con tecnologia PoE incorporata spesso forniscono l'elettricità tramite le due coppie di cavi utilizzate per trasferire i dati, mentre i midspan in genere utilizzano le due coppie di scorta. Un PD supporta entrambe le opzioni.

In base allo standard IEEE 802.3af, un PSE offre una tensione pari a 48 V CC con una potenza massima di 15,4 W per porta. Considerando che la perdita di potenza si verifica in un cavo a doppino, per un PD è garantita solo una tensione di 12,95 W. Lo standard IEEE 802.3af specifica diverse categorie di prestazioni per i PD.

I PSE quali switch e midspan normalmente forniscono un certo quantitativo di potenza, tipicamente da 300 a 500 W. Su uno switch a 48 porte, ciò significherebbe da 6 a 10 W per ciascuna porta, se tutte le porte sono connesse a dispositivi che utilizzano PoE. A meno che i PD non supportino la classificazione di potenza, 15,4 W devono essere riservati a ciascuna porta che utilizzi PoE, il che significa che uno switch da 300 W può fornire potenza a sole 20 porte su 48. Tuttavia, se tutti i dispositivi comunicano allo switch di essere dispositivi di Classe 1, i 300 W saranno sufficienti per fornire alimentazione a tutte le 48 porte.

Classe	Tipo	Livello minimo alimentazione in PSE	Livello massimo alimentazione utilizzata da PD
0	Tipo 1, 802.3af	15,4 W	0,44 W - 12,95 W
1	Tipo 1, 802.3af	4 W	0,44 W - 3,84 W
2	Tipo 1, 802.3af	7,0 W	3,84 W - 6,49 W
3	Tipo 1, 802.3af	15,4 W	6,49 W - 12,95 W
4	Tipo 2, 802.3at	30 W	12,95 W - 25,5 W
6	Tipo 3, 802.3bt	60 W	51 W
8	Tipo 4, 802.3bt	100 W	71,3 W

Tabella 11.1a *Classificazioni di potenza conformemente a IEEE 802.3af, IEEE 802.3at e IEEE 802.3bt.*

La maggior parte delle telecamere di rete fisse può ricevere l'alimentazione mediante la tecnologia PoE utilizzando lo standard IEEE 802.3af e viene in genere classificata come dispositivi di Classe 1 o 2.

Altri standard PoE sono IEEE 802.3at, noto anche come PoE+, e IEEE 802.3bt. Utilizzando PoE+, il limite di potenza è aumentato ad almeno 30 W tramite due coppie di cavi provenienti da un PSE. Per requisiti di potenza superiori allo standard PoE+, Axis utilizza il termine High PoE che aumenta i limiti di potenza ad almeno 60 W tramite quattro coppie di cavi, così che siano garantiti 51 W per Power over Ethernet.

I midspan e gli splitter PoE+ e High PoE possono essere utilizzati per dispositivi quali le telecamere PTZ con controllo a motore, nonché le telecamere dotate di riscaldatori e ventole, che richiedono una maggiore alimentazione supportata dallo standard IEEE 802.3af. Per PoE+ e High PoE si consiglia l'utilizzo di un cavo almeno Cat-5e o superiore.

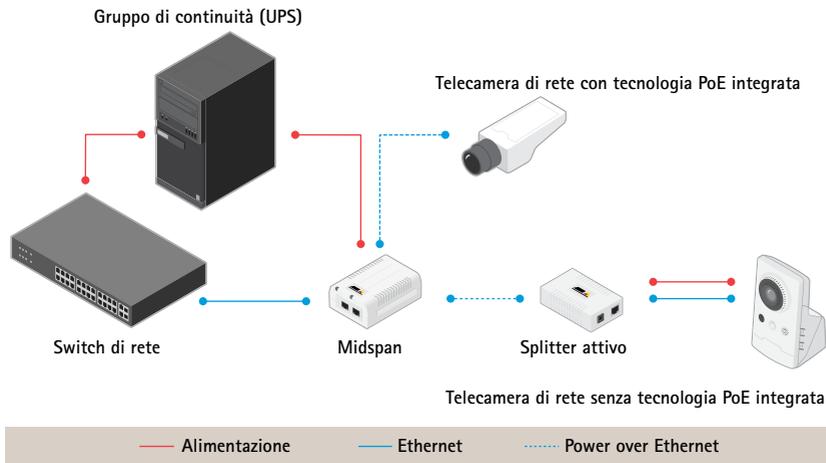


Figura 11.1b *Un sistema esistente può essere aggiornato con la funzionalità PoE utilizzando un midspan e uno splitter.*

Il midspan che trasmette alimentazione al cavo Ethernet è posizionato tra lo switch di rete e i dispositivi alimentati. Per assicurarsi che il trasferimento dati non sia disturbato, è importante tenere a mente che la distanza massima fra la sorgente dei dati (ad esempio lo switch) e il

dispositivo con tecnologia video di rete non sia superiore a 100 m. Ciò significa che il midspan e lo splitter attivo/i devono essere posizionati entro tale distanza.

Gli splitter vengono utilizzati per separare i dati dall'alimentazione in un cavo Ethernet utilizzando due cavi separati che quindi possono essere collegati a un dispositivo di rete senza supporto integrato per PoE. Poiché PoE e PoE+ forniscono solo 48 V di corrente continua, un'altra funzione dello splitter è ridurre la tensione al livello più appropriato per il dispositivo, ad esempio 12 V o 5 V.

11.2 Trasmissione di dati su Internet

Gli elementi di base della comunicazione su Internet includono:

Router. Per inoltrare pacchetti dati da una LAN a un'altra tramite Internet, è necessario utilizzare un router di rete. Un router dirige le informazioni da una rete ad un'altra sulla base degli indirizzi IP. Esso inoltra solo i pacchetti dati destinati ad un'altra rete e l'utilizzo più comune dei router è per collegare una rete locale ad Internet. I router vengono comunemente denominati gateway.

Firewall. I firewall impediscono gli accessi non autorizzati a/da una rete privata. Possono essere implementati nell'hardware, nel software o in entrambi. I firewall vengono spesso utilizzati per impedire a utenti Internet non autorizzati di accedere a reti private connesse a Internet. I messaggi in arrivo o in uscita da Internet passano attraverso il firewall, che li esamina e blocca quelli che non soddisfano i requisiti di sicurezza specificati.

Connessioni a Internet. Quando si esegue una connessione a Internet, il termine upstream descrive la velocità di trasferimento (larghezza di banda) a cui è possibile caricare i dati dal dispositivo a Internet, ad esempio quando si invia un video da una telecamera di rete. Downstream è la velocità di trasferimento per lo scaricamento di file, ad esempio quando viene ricevuto un video da un PC di monitoraggio. Nella maggior parte degli scenari la velocità di scaricamento è il fattore più importante da prendere in considerazione. In un'applicazione con tecnologia video di rete con una telecamera in modalità remota, la velocità di upstream risulta più rilevante in quanto i dati (video) della telecamera di rete vengono caricati su Internet. Le tecnologie Internet precedenti con larghezza di banda asimmetrica quali la ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) potrebbero non essere idonee per le applicazioni video di rete, poiché la velocità di trasferimento dati in upstream potrebbe essere troppo ridotta.

L'invio dei dati da un dispositivo su una rete LAN a un altro dispositivo su un'altra LAN richiede un metodo di comunicazione standard, in quanto è possibile che le reti LAN utilizzino tipi di tecnologie diversi. Questa esigenza porta allo sviluppo degli indirizzi IP e dei diversi protocolli basati su reti IP per la comunicazione su Internet.

11.2.1 Indirizzi IP

I dispositivi che desiderano comunicare tramite Internet devono essere dotati di un indirizzo IP unico e appropriato che identifichi i dispositivi di invio e ricezione. Sono attualmente disponibili due versioni di IP: IP versione 4 (IPv4) e IP versione 6 (IPv6). La differenza principale fra i due consiste nel fatto che la lunghezza di un indirizzo IPv6 è maggiore (128 bit rispetto ai 32 bit degli indirizzi IPv4). Gli indirizzi IPv4 sono quelli più comunemente usati al momento.

11.2.2 Indirizzi IPv4

Gli indirizzi IPv4 sono raggruppati in quattro blocchi separati da punti. Ciascun blocco rappresenta un numero compreso tra 0 e 255, ad esempio 192.168.12.23.

Alcuni blocchi di indirizzi IPv4 sono riservati all'uso su reti private. Questi indirizzi IP privati vanno da 10.0.0.0 a 10.255.255.255, da 172.16.0.0 a 172.31.255.255 e da 192.168.0.0 a 192.168.255.255. Questi indirizzi possono essere utilizzati solo su reti private e non possono essere inoltrati su Internet tramite un router. Un dispositivo che vuole comunicare su Internet deve avere il proprio indirizzo IP pubblico, che viene assegnato da un provider di servizi Internet. Un ISP può assegnare un indirizzo IP dinamico, che può cambiare durante una sessione, o un indirizzo IP statico, che in genere viene fornito con una tariffa mensile aggiuntiva.

Porte

Un numero di porta definisce un determinato servizio o applicazione in modo da indicare al server ricevente (ad esempio, la telecamera di rete) come elaborare i dati in ingresso. Quando un computer invia dati correlati a una determinata applicazione, in genere aggiunge automaticamente il numero di porta a un indirizzo IP.

I numeri assegnati alle porte possono variare da 0 a 65535. Alcune applicazioni utilizzano per le porte numeri della Internet Assigned Numbers Authority (IANA). Ad esempio, un servizio web tramite HTTP è tipicamente mappato alla porta 80 di una telecamera di rete.

Impostazione degli indirizzi IPv4

Affinché una telecamera di rete o un codificatore video possa essere utilizzato in una rete IP, è necessario che a tale dispositivo sia stato assegnato un indirizzo IP. L'impostazione di un indirizzo IPv4 per un prodotto con tecnologia video di rete Axis può essere effettuata automaticamente utilizzando il protocollo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) che richiede un server DHCP in rete. In alternativa, l'indirizzo può essere impostato manualmente. Un modo di eseguire l'impostazione consiste nell'utilizzare la pagina web del prodotto per inserire l'indirizzo IP statico, la subnet mask (maschera di sottorete), nonché gli indirizzi IP del router predefinito, il server DNS

(Domain Name System) e il server NTP (Network Time Protocol). Un altro modo di impostare l'indirizzo IP consiste nell'utilizzo di uno strumento software di gestione quale AXIS Device Manager.

Un server DHCP gestisce un pool di indirizzi IP che può assegnare dinamicamente a una telecamera di rete o a un codificatore video e la funzione spesso viene eseguita da un router a banda larga. Il router a sua volta è di solito connesso ad Internet e riceve il proprio indirizzo IP pubblico da un ISP. L'uso di un indirizzo IP dinamico implica che l'indirizzo IP di un dispositivo di rete può cambiare ogni giorno. Con gli indirizzi IP dinamici, si consiglia agli utenti di registrare un nome di dominio (ad esempio *www.mycamera.com*) per il prodotto con tecnologia video di rete presso un server DNS dinamico, che può sempre associare il nome del dominio relativo al prodotto ad un qualsiasi indirizzo IP che sia in quel momento assegnato ad esso (è possibile registrare un dominio utilizzando alcuni popolari siti di DNS dinamici quali *www.dyndns.org*).

Di seguito viene illustrato l'uso di DHCP per l'impostazione di un indirizzo IPv4. Quando un prodotto con tecnologia video di rete viene collegato online, questo invia una richiesta di configurazione a un server DHCP. Il server DHCP risponde con la configurazione richiesta dal prodotto con tecnologia video di rete. Sono normalmente compresi l'indirizzo IP, la subnet mask (maschera di sottorete) e gli indirizzi IP per il router, il server DNS e il server NTP. Il prodotto con tecnologia video di rete dapprima verifica che l'indirizzo IP offerto non sia già in uso sulla rete locale, assegna l'indirizzo a se stesso e può successivamente aggiornare un server DNS dinamico con il proprio indirizzo IP attuale in modo che gli utenti possano avere accesso al prodotto utilizzando un nome di dominio.

Con AXIS Device Manager, è possibile trovare e impostare gli indirizzi IP, nonché visualizzare lo stato della connessione automaticamente. Il software può essere utilizzato anche per assegnare indirizzi IP privati e statici per i dispositivi con tecnologia video di rete Axis. Si consiglia di eseguire questa operazione quando si utilizza un software di gestione dei video per l'accesso ai prodotti con tecnologia video di rete. In un sistema con tecnologia video di rete che contiene potenzialmente centinaia di telecamere, un software quale AXIS Device Manager è necessario per gestire il sistema stesso con efficacia.

NAT (Network Address Translation)

Quando un dispositivo di rete con un indirizzo IP privato viene utilizzato per inviare informazioni via Internet, è necessario che tale operazione venga effettuata utilizzando un router che supporta la tecnologia NAT. Questa tecnica consente al router di convertire un indirizzo IP privato in un indirizzo IP pubblico, per l'esposizione pubblica in Internet.

Inoltro delle porte (port forwarding)

Per accedere alle telecamere che si trovano su una LAN privata via Internet, è necessario utilizzare l'indirizzo IP pubblico del router insieme al numero di porta corrispondente per il prodotto con tecnologia video di rete sulla rete privata.

Poiché un servizio web via HTTP è tipicamente mappato alla porta 80, cosa succede quando vi sono diversi prodotti con tecnologia video di rete che utilizzano tale porta per HTTP in una rete privata? Invece di cambiare il numero di porta HTTP predefinito per ciascun prodotto con tecnologia video di rete, un router può essere configurato per associare un numero di porta HTTP unico all'indirizzo IP e alla porta HTTP predefinita di un particolare prodotto con tecnologia video di rete. Questo processo viene denominato inoltramento delle porte.

Di seguito viene illustrato il funzionamento dell'inoltramento delle porte. I pacchetti di dati in ingresso raggiungono il router mediante il relativo indirizzo IP pubblico (esterno) e uno specifico numero di porta. La configurazione del router prevede l'invio di qualsiasi dato in arrivo in un numero di porta predefinito a un dispositivo specifico sul lato della rete privata del router. Il router sostituisce l'indirizzo pubblico del router stesso con l'indirizzo privato del dispositivo. Il contrario si verifica con i pacchetti di dati in uscita. Il router sostituisce l'indirizzo IP privato del dispositivo con l'indirizzo IP pubblico del router stesso prima che i dati vengano inviati in Internet. Per il client esterno, è come se esso comunicasse con il router quando in realtà i pacchetti inviati provengono dal dispositivo sulla rete privata.

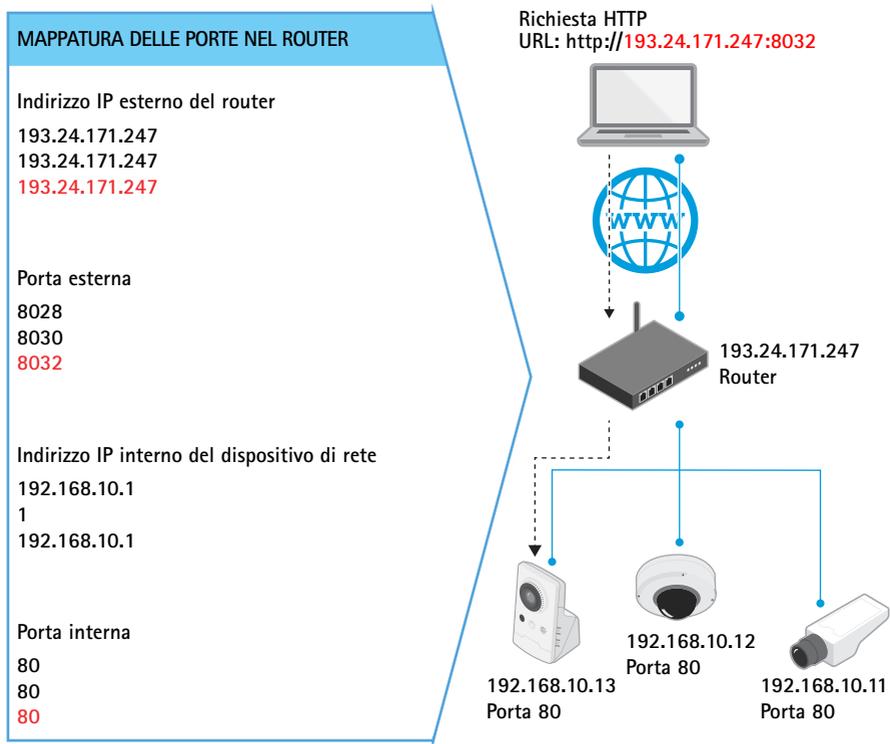


Figura 11.2a Utilizzando un router con il port forwarding, è possibile accedere in Internet alle telecamere di rete con indirizzo IP privato su una rete locale. In questa figura, il router deve inoltrare i dati (richiesta) in arrivo nella porta 8032 a una telecamera di rete con indirizzo IP privato 192.168.10.13 sulla porta 80. La telecamera di rete può quindi iniziare a inviare il video.

L'inoltro delle porte viene eseguito alla prima configurazione del router. Router diversi prevedono metodi diversi di port forwarding, ma in genere il processo implica la visualizzazione dell'interfaccia del router in un browser e l'immissione dell'indirizzo IP pubblico (esterno) del router e di un numero di porta univoco che viene quindi mappato all'indirizzo IP (privato) interno dello specifico codificatore/telecamera e al relativo numero di porta. Esistono siti web specializzati quali www.portforward.com che offrono istruzioni dettagliate per ciascun router.

Per facilitare il port forwarding, Axis mette a disposizione la funzionalità NAT traversal nei propri prodotti con tecnologia video di rete. La funzionalità NAT traversal, una volta abilitata, cerca di configurare la mappatura delle porte in un router NAT sulla rete utilizzando UPnP. Sulla pagina web del prodotto con tecnologia video di rete gli utenti possono inserire manualmente l'indirizzo IP del

router NAT. Se non si specifica manualmente alcun router, il prodotto con tecnologia video di rete ricerca automaticamente i router NAT sulla rete e seleziona il router predefinito. Inoltre, se non si immette manualmente alcuna porta HTTP, la funzionalità NAT traversal ne seleziona automaticamente una.

11.2.3 Indirizzi IPv6

Un indirizzo IPv6 è scritto in notazione esadecimale, suddiviso da due punti in otto blocchi di 16 bit ciascuno; ad esempio, 2001:0da8:65b4:05d3:1315:7c1f:0461:7847.

I vantaggi principali di IPv6, oltre alla disponibilità di un enorme numero di indirizzi IP, includono la possibilità di consentire a un dispositivo di configurare automaticamente il proprio indirizzo IP utilizzando l'indirizzo MAC. Per la comunicazione su Internet, l'host richiede e riceve dal router il prefisso necessario per il blocco dell'indirizzo pubblico e ulteriori informazioni. Quindi, vengono utilizzati il prefisso e il suffisso dell'host rendendo in tal modo non più necessario l'uso di DHCP per l'assegnazione dell'indirizzo IP e l'impostazione manuale degli indirizzi IP con IPv6. Neanche il port forwarding è più necessario. Altri vantaggi derivanti dall'uso di IPv6 includono la rinumerazione volta a semplificare il passaggio delle intere reti aziendali tra fornitori, la maggiore rapidità di inoltro, la crittografia da punto a punto in base a IPSec e la connettività basata sullo stesso indirizzo in reti in evoluzione (Mobile IPv6).

Un indirizzo IPv6 è scritto fra parentesi quadre in un URL ed una specifica porta può essere indirizzata nel seguente modo: `http://[2001:0da8:65b4:05d3:1315:7c1f:0461:7847]:8081/`

Impostare un indirizzo IPv6 per un dispositivo di rete Axis è semplice come spuntare una casella per abilitare IPv6 nel dispositivo. Il dispositivo riceverà quindi un indirizzo IPv6 in base alla configurazione del router di rete.

11.2.4 Protocolli per il trasporto dei dati per i video di rete

TCP (Transmission Control Protocol) e UDP (User Datagram Protocol) sono i protocolli basati su IP utilizzati per l'invio dei dati. Questi protocolli di trasporto fungono da vettori per molti altri protocolli. Ad esempio, il protocollo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), utilizzato per visualizzare le pagine web è trasportato dal protocollo TCP.

TCP fornisce un canale di trasmissione affidabile basato sulla connessione. Esso assicura che i dati inviati da una parte vengano ricevuti dall'altra. La sua affidabilità tramite la ritrasmissione può essere minata da ritardi significativi. Il protocollo TCP viene generalmente usato quando la sicurezza delle comunicazioni ha la priorità sulla latenza di trasmissione.

UDP è un protocollo privo di connessione e non garantisce la consegna dei dati trasmessi, lasciando così l'intero meccanismo di controllo e di controllo degli errori all'applicazione stessa. UDP non effettua trasmissioni di dati perduti, per cui non produce ulteriori ritardi.

Protocollo	Protocollo di trasporto	Porta	Uso comune	Uso video di rete
FTP (File Transfer Protocol)	TCP	21	Trasferimento di file	Trasferimento di immagini o video a un server FTP o a un'applicazione
SMTP (Send Mail Transfer Protocol)	TCP	25	Protocollo per l'invio di e-mail	Il prodotto con tecnologia video di rete invia immagini o notifiche di avviso utilizzando il client e-mail incorporato.
HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)	TCP	80	Spostamento nel web, ad esempio il recupero delle pagine web dai server web	Il dispositivo video funziona come un server web, rendendo i video disponibili per l'utente o il server delle applicazioni.
HTTPS (Hypertext Transfer Protocol over Transport Layer Security)	TCP	443	Accesso protetto alle pagine web utilizzando la tecnologia di crittografia	Trasmissione sicura di video da prodotti con tecnologia video di rete

Protocollo	Protocollo di trasporto	Porta	Uso comune	Uso video di rete
RTP (Real Time Protocol)	UDP/TCP	Non definito	Formato di pacchetto standardizzato RTP per la consegna di audio e video su Internet. Spesso utilizzato nei sistemi di supporto in streaming o nelle videoconferenze	Trasmissione di video e sincronizzazione di video e audio. RTP fornisce la numerazione sequenziale e il timestamp dei pacchetti di dati, consentendo il corretto riassetto. Unicast o multicast.
RTSP (Real Time Streaming Protocol)	TCP	554	Configurazione e controllo delle sessioni multimediali su RTP	

Tabella 11.2a *Protocolli e porte TCP/IP comuni utilizzati per sui sistemi video di rete.*

11.2.5 SIP

Il protocollo SIP (Session Initiation Protocol) è un protocollo basato su testo, simile ai protocolli HTTP e SMTP, per la comunicazione su reti IP. Viene utilizzato per avviare, modificare e terminare le sessioni di streaming multimediale che possono includere elementi voce e video. SIP è il protocollo standard adottato nelle applicazioni VoIP (Voice over IP) e nelle piattaforme di comunicazione unificate, per le videoconferenze, il controllo delle chiamate e la messaggistica istantanea. SIP costituisce un modo per collegare, integrare e controllare i dispositivi di rete Axis.

Le chiamate SIP possono essere configurate in molti modi, ma esistono tre tipi principali:

- > Chiamate peer-to-peer (dette anche chiamate locali)
- > Chiamate al server SIP (dette anche chiamate PBX (Private Branch Exchange))
- > Chiamate di linea SIP

Le chiamate peer-to-peer avvengono tra due dispositivi (come computer, altoparlanti di rete, softphone, citofoni, telecamere o telefoni fissi IP) che appartengono alla stessa rete. La chiamata viene effettuata all'indirizzo SIP del dispositivo.

Per effettuare chiamate al server SIP, i dispositivi devono essere connessi a un server SIP che gestisce gli scambi di chiamata. Il server SIP o un PBX è un hub che funziona come un centralino tradizionale. Può essere ospitato su una intranet o da un fornitore di servizi di terze parti. I dispositivi abilitati SIP si registrano con il server SIP e possono contattarsi reciprocamente attraverso i rispettivi indirizzi SIP. Un PBX può, tra le altre cose, mostrare lo stato della chiamata, consentire i trasferimenti di chiamata, gestire la segreteria telefonica e reindirizzare le chiamate.

Gli indirizzi SIP (noti anche come URI [Uniform Resource Identifier] SIP o numeri SIP) vengono utilizzati per identificare gli utenti all'interno di una rete, proprio come i numeri di telefono o gli indirizzi e-mail. Come gli indirizzi e-mail, gli indirizzi SIP sono un tipo di URI che include due parti specifiche dell'utente, un ID utente o un'estensione e un nome di dominio o un indirizzo IP. Insieme a un prefisso e al simbolo @, costituiscono un indirizzo univoco. Nel caso di chiamata peer-to-peer, l'indirizzo SIP include l'indirizzo IP piuttosto che il nome di dominio.

Con un fornitore di servizi che offre il trunking SIP, la rete telefonica tradizionale può essere utilizzata per effettuare le chiamate e i numeri di telefono tradizionali possono essere assegnati ai dispositivi SIP. In questo modo le chiamate possono essere effettuate da un altoparlante di rete o da un videocitofono di rete a un telefono cellulare o viceversa.

Per effettuare una chiamata SIP viene eseguita una sequenza di passaggi per lo scambio di informazioni tra i programmi utente che iniziano e ricevono la chiamata.

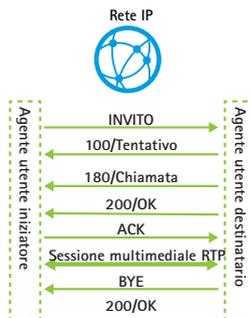


Figura 11.2b Sequenza di chiamate SIP

Quando si avvia una chiamata, l'iniziatore invia una richiesta (INVITE) all'indirizzo SIP del destinatario. L'INVITE contiene un corpo SDP (Session Description Protocol) che descrive i formati multimediali disponibili e le informazioni di contatto per l'iniziatore della chiamata.

Dopo aver ricevuto l'INVITE, il destinatario lo riconosce immediatamente rispondendo con una risposta (100 TRYING).

L'UA ricevente confronta quindi i formati multimediali offerti e descritti nell'SDP con i propri. Se è possibile decidere un formato comune, l'UA avverte il destinatario che è in arrivo una chiamata e invia una risposta provvisoria all'UA di avvio (180 RINGING).

Quando il destinatario decide di rispondere alla chiamata, viene inviata all'iniziatore una risposta (200 OK) per confermare che è stata stabilita una connessione. Questa risposta contiene un SDP negoziato che indica all'iniziatore quali formati multimediali devono essere utilizzati e dove devono essere inviati i flussi multimediali.

I flussi multimediali negoziati sono ora impostati utilizzando il protocollo RTP (Real-Time Transport Protocol) con parametri basati sull'SDP negoziato e i media viaggiano direttamente tra le due parti. L'iniziatore invia una conferma (ACK) tramite SIP per confermare che ha impostato i flussi multimediali come concordato. La sessione SIP è ancora attiva ma non è più coinvolta nel trasferimento multimediale.

Quando una delle parti decide di terminare la chiamata, invia una nuova richiesta BYE. Alla ricezione di un BYE, la parte ricevente lo conferma con 200 OK e i flussi multimediali RTP vengono quindi arrestati.

In un'infrastruttura SIP più complessa, l'avvio sembra leggermente diverso, poiché la sessione SIP viene impostata passo dopo passo per ciascun hop. Tuttavia, una volta impostata la sessione SIP, il traffico non viene normalmente instradato, ma viaggia invece direttamente tra le diverse parti.

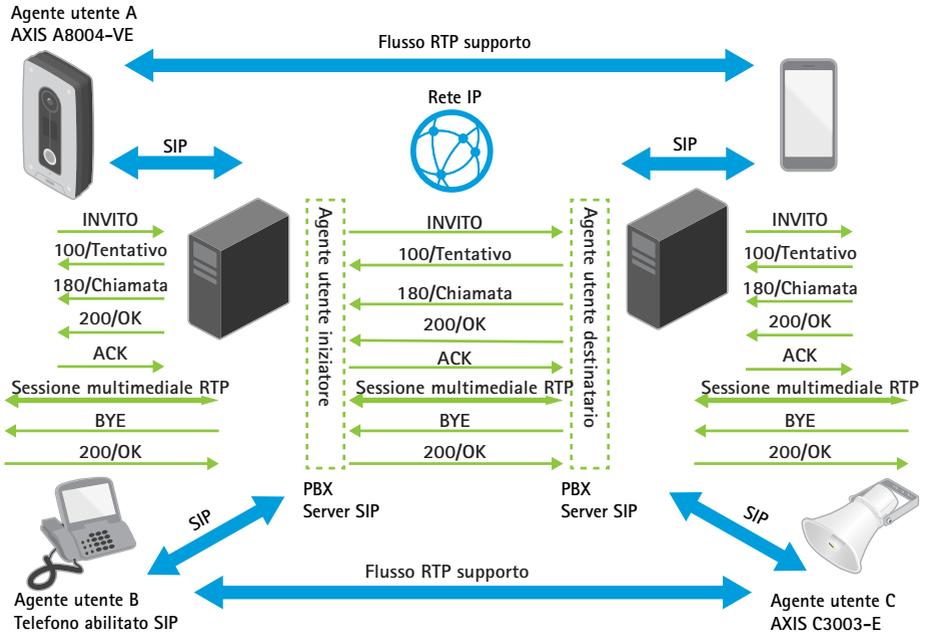


Figura 11.2c Configurazione della chiamata in un'infrastruttura SIP completa.

In un ambiente di rete più complesso, potrebbe essere necessario utilizzare le tecniche di attraversamento NAT (Network Address Translation). NAT è un modo per convertire gli indirizzi IP su una rete locale privata in una rappresentazione pubblica. Ciò significa che tutte le unità in una sottorete privata condividono un prefisso di indirizzo IP comune, ad esempio 192.168.1.XXX. Questo è l'indirizzo che usano quando comunicano tra loro. Quando comunicano con un'altra rete, questo indirizzo viene convertito nell'indirizzo pubblico del router e aggiunto a una mappatura delle porte.

11.3 VLAN

Quando si progetta un sistema con tecnologia video di rete, spesso si desidera tenere separata la rete dalle altre reti, per motivi di sicurezza e di prestazioni. A prima vista, la scelta più logica dovrebbe essere quella di creare una rete dedicata. Mentre la progettazione ne risulterebbe semplificata, i costi di acquisto, installazione e manutenzione della rete risulterebbero spesso maggiori rispetto a quelli derivanti dall'uso di una tecnologia denominata VLAN (Virtual Local Area Network).

La tecnologia VLAN consente la segmentazione virtuale delle reti, una funzionalità supportata dalla maggior parte degli switch di rete. È possibile ottenerla suddividendo gli utenti di rete in gruppi logici. Solo gli utenti in un determinato gruppo sono in grado di scambiare dati o accedere a determinate risorse sulla rete. Se un sistema con tecnologia video di rete è segmentato in una VLAN, solo i server localizzati su tale VLAN possono accedere alle telecamere di rete. Le VLAN rappresentano una soluzione più flessibile ed efficiente dal punto di vista dei costi rispetto ad una rete separata. Il principale protocollo utilizzato per la configurazione delle VLAN è IEEE 802.1Q, che contrassegna ciascun fotogramma o pacchetto con byte aggiuntivi, ad indicare la rete virtuale a cui appartiene il pacchetto.

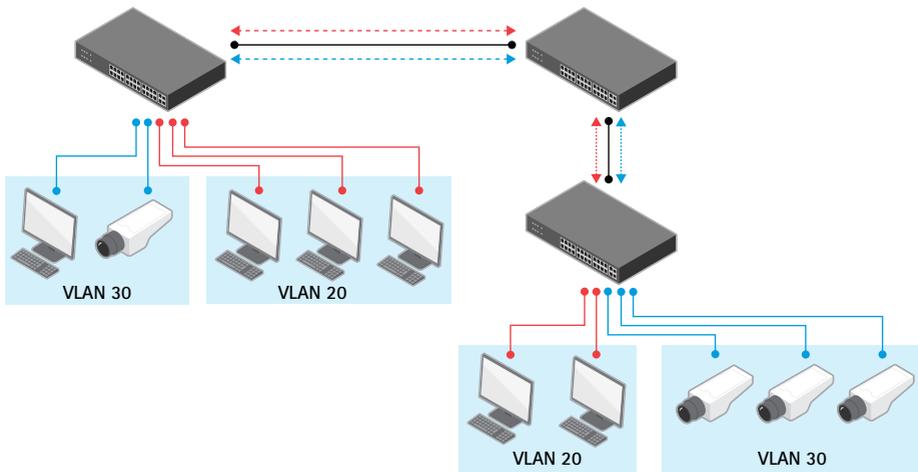


Figura 11.3a In questa figura, le VLAN sono impostate su diversi switch.

Le due diverse LAN sono segmentate in VLAN 20 e VLAN 30. I collegamenti fra gli switch trasportano i dati dalle diverse VLAN. Solo i membri della stessa VLAN hanno la possibilità di scambiare dati, nella stessa rete o su reti differenti. Le VLAN possono essere utilizzate per separare una rete video da una rete d'ufficio.

11.4 QoS (Qualità del servizio) (Quality of Service)

Poiché è possibile che applicazioni diverse (ad esempio, telefono, e-mail e videosorveglianza) utilizzino la stessa rete IP, è necessario controllare in quale modo sono condivise le risorse di rete per soddisfare i requisiti di ciascun servizio. Una possibile soluzione consiste nel lasciare ai router e agli switch di rete la libertà di selezionare la modalità operativa a seconda del tipo di servizio (voce, dati e video), man mano che i dati vengono trasferiti in rete. L'uso di QoS (Qualità del servizio)

(Quality Of Service) consente la coesistenza di applicazioni diverse sulla stessa rete senza occupare reciprocamente la larghezza di banda.

Il termine Quality of Service si riferisce ad alcune tecnologie, come ad esempio DSCP (Differentiated Service Codepoint), in grado di identificare il tipo di dati in un pacchetto e di suddividere i pacchetti in classi di traffico a cui è possibile assegnare la priorità per l'inoltro. I principali vantaggi di una rete QoS includono la possibilità di assegnare priorità al traffico per consentire l'elaborazione dei flussi di dati critici prima di quelli con priorità minore. Un altro vantaggio è la maggiore affidabilità della rete, controllando la quantità di larghezza di banda che un'applicazione può utilizzare e quindi controllando la concorrenza della larghezza di banda tra le applicazioni. Esempio di possibilità di utilizzo di QoS (Qualità del Servizio) (Quality of Service) è con i comandi PTZ, per garantire risposte rapide della telecamera ai movimenti richiesti. Il prerequisito per l'uso di QoS in una rete video è che tutti gli switch, i router e i dispositivo con tecnologia video di rete supportino QoS.

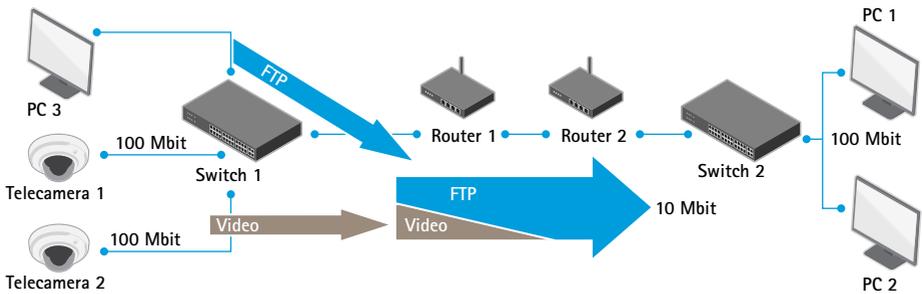


Figura 11.4a Rete standard (non QoS).

In questa illustrazione, PC1 aspetta due flussi video dalle telecamere 1 e 2, con ciascuna delle due telecamere che produce un flusso da 2,5 Mbit/s. Improvvisamente, PC2 avvia un trasferimento di file da PC3. In questo scenario, File Transfer Protocol (FTP) cercherà di utilizzare l'intera capacità da 10 Mbit/s fra i router 1 e 2, mentre i flussi video cercheranno di mantenere il proprio totale di 5 Mbit/s. La quantità di larghezza di banda fornita al sistema di sorveglianza non può più essere garantita e la velocità in fotogrammi del video verrà probabilmente ridotta. Nel caso peggiore, è possibile anche che il traffico FTP consumi tutta la larghezza di banda disponibile.

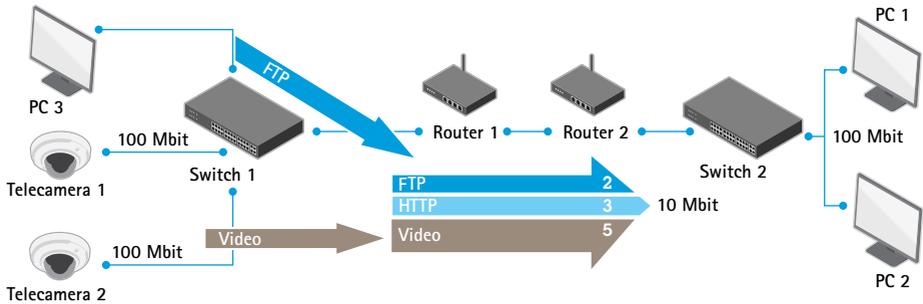


Figura 11.4b Rete QoS.

In questo caso, il router 1 è stato configurato in modo da utilizzare fino a 5 Mbit/s dei 10 Mbit/s disponibili per il flusso video. Al traffico FTP è consentito utilizzare 2 Mbit/s, mentre il protocollo HTTP e tutto il traffico restante possono utilizzare un massimo di 3 Mbit/s. Applicando questa suddivisione, i flussi video avranno sempre a disposizione la larghezza di banda necessaria. I trasferimenti dei file sono considerati meno importanti e utilizzano pertanto una minore larghezza di banda, ma sarà comunque disponibile della larghezza di banda per la navigazione su Internet e altro traffico. Tenere presente che questi limiti massimi si applicano solo nel caso in cui ci sia congestione di traffico in rete. L'eventuale larghezza di banda inutilizzata può essere utilizzata da qualsiasi tipo di traffico.

12. Protezione del sistema

Le minacce informatiche sono comunemente associate ad hacker e a malware. Ma in realtà, l'impatto negativo è spesso il risultato di un uso improprio involontario. Per essere protetto da attacchi attivi, tuttavia, un sistema deve essere ben configurato e sottoposto a manutenzione regolare.

Un approccio consigliato è quello di lavorare secondo uno standard di protezione IT ben definito, come ISO 27001 o NIST, durante il processo di distribuzione di un sistema. Anche se questa soluzione può risultare gravosa per le società di piccole dimensioni, avere una documentazione del processo e una politica seppur minima è molto meglio di niente. Ciò potrebbe includere cose semplici come la definizione di ruoli e responsabilità, la definizione dei livelli di protezione per il sistema e i relativi componenti, la definizione degli intervalli di manutenzione del sistema e il mantenere informati il personale sulle azioni da fare e da non fare in base alle procedure consigliate e al buon senso.

12.1 Protezione di rete

Una rete deve essere protetta da vari tipi di minacce dannose. Tutti i pacchetti di rete inviati in rete possono essere raccolti da altri computer sulla stessa rete. Se il payload nei pacchetti viene inviato in testo non crittografato, i dati possono essere facilmente compromessi, tramite il cosiddetto sniffing di rete. Un'altra minaccia è lo spoofing di rete, ovvero quando un computer che attacca cerca di impersonare un server, un computer o un dispositivo di rete legittimo per avere accesso alla rete. Le connessioni crittografate e i certificati firmati dalla CA forniscono protezione.

12.1.1 IEEE 802.1X

Molti prodotti con tecnologia video di rete Axis supportano IEEE 802.1X, che è un metodo utilizzato per proteggere una rete dalle connessioni a dispositivi non autorizzati. IEEE 802.1X stabilisce una connessione point-to-point o impedisce l'accesso dalla porta LAN se l'autenticazione non riesce. IEEE 802.1X impedisce il cosiddetto "port hijacking", cioè l'accesso ad una rete da parte di un dispositivo non autorizzato tramite un accesso fisico a una porta o una presa di rete. IEEE 802.1X è

utile nelle applicazioni video di rete poiché le telecamere di rete sono spesso ubicate in spazi pubblici, dove una presa di rete accessibile può costituire un rischio per la sicurezza. Nelle reti aziendali odierne, IEEE 802.1X sta diventando un requisito di base per qualsiasi elemento connesso a una rete.

In un sistema con tecnologia video di rete, IEEE 802.1X può funzionare come segue: 1) una telecamera di rete configurata per IEEE 802.1X invia una richiesta per l'accesso di rete a uno switch o a un punto di accesso. 2) Lo switch o il punto di accesso inoltrano la richiesta a un server di autenticazione; ad esempio un server RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service), quale un server Microsoft Internet Authentication Service. 3) Se l'autenticazione ha esito positivo, il server indica allo switch o al punto di accesso di aprire la porta per consentire ai dati della telecamera di rete di passare attraverso lo switch per essere inviati nella rete.

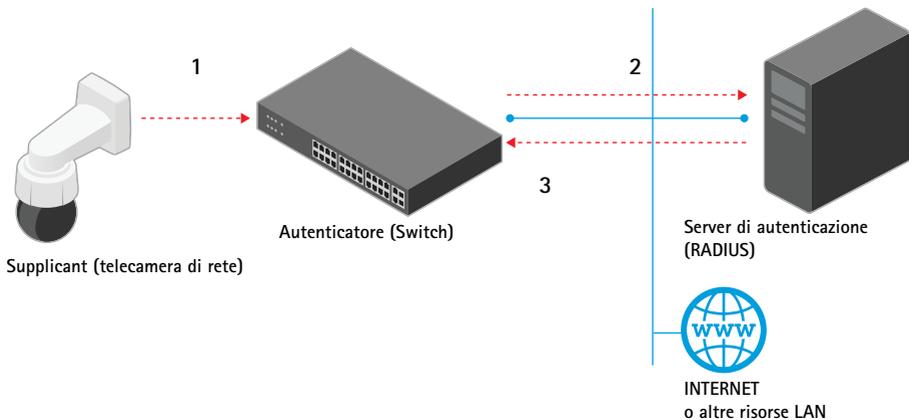


Figura 12.1a IEEE 802.1X supporta la protezione basata sulla porta

12.1.2 HTTPS (HTTP over TLS)

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure) è un metodo di comunicazione sicuro che invia HTTP all'interno di una connessione Transport Layer Security (TLS). Ciò significa che l'HTTP e i dati stessi sono criptati.

Molti prodotti con tecnologia video di rete Axis dispongono di supporto incorporato per HTTPS, che consente di visualizzare i video in modo sicuro utilizzando un browser. Per consentire alla telecamera di rete Axis o al codificatore video di comunicare su HTTPS, devono essere installati un certificato digitale ed una chiave asimmetrica nel dispositivo Axis stesso. La chiave doppia è generata dal dispositivo Axis. Il certificato può essere generato ed auto-firmato dal dispositivo Axis oppure emesso da un'autorità preposta alla certificazione. Con HTTPS, il certificato viene utilizzato

per l'autenticazione e la crittografia e ciò significa che il certificato consente ad un web browser di verificare l'identità della telecamera o del codificatore video e la crittazione della comunicazione utilizzando chiavi generate dalla crittografia a chiave pubblica.

12.1.3 VPN (Virtual Private Network)

VPN è un "tunnel" sicuro creato tra due dispositivi comunicanti, supportando una comunicazione sicura e protetta su Internet. In una configurazione di questo tipo, il pacchetto originale, inclusi i dati e le relative intestazioni, che potrebbe contenere informazioni quali gli indirizzi di origine e di destinazione, il tipo di informazioni inviate, la lunghezza e il numero del pacchetto nella sequenza, viene crittografato. Il pacchetto criptato è successivamente incapsulato in un altro pacchetto che mostra solo gli indirizzi IP dei due dispositivi in comunicazione (cioè i router). Questa impostazione protegge il traffico ed i relativi contenuti dagli accessi non autorizzati e solo i dispositivi con la "chiave" corretta potranno lavorare nel VPN. I dispositivi di rete fra il client e il server non potranno avere accesso ai dati o visualizzarli.

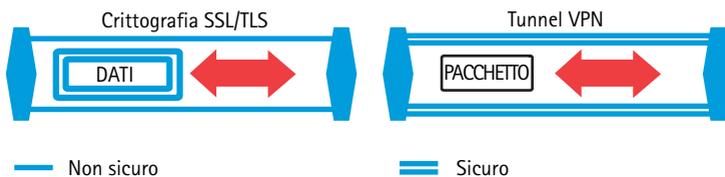


Figura 12.1b Le differenze tra SSL/TLS e VPN

In SSL/TLS solo i dati effettivi di un pacchetto vengono criptati mentre con VPN, l'intero pacchetto può essere criptato e incapsulato in modo da creare un "tunnel" sicuro. Le due tecnologie possono essere utilizzate in parallelo, ma non è consigliabile poiché ogni tecnologia aggiunge overhead e diminuisce le prestazioni del sistema.

12.1.4 Certificati firmati dalla CA

Un'autorità di certificazione (CA) è un servizio che emette (firma) i certificati server da installare nelle telecamere. Il VMS utilizza il certificato per convalidare l'identità della telecamera. Una CA pubblica attendibile, come Comodo e Symantec, viene in genere utilizzata per servizi pubblici quali siti Web pubblici e server e-mail. I certificati radice della CA attendibile pubblica sono preinstallati sui client, quali Windows, Linux, Mac e dispositivi mobili. Un'autorità di certificazione privata è un punto di attendibilità per i servizi di rete privati e rilascia certificati per server privati. Il certificato radice della CA privata deve essere installato nei client che devono convalidare i certificati firmati nelle telecamere. Per soddisfare le esigenze di crittografia end-to-end, il VMS deve anche disporre di un certificato server in modo che i client video possano convalidare l'accesso a un VMS

legittimo. AXIS Device Manager dispone di un servizio CA incorporato in grado di emettere e distribuire a costi contenuti certificati server alle telecamere.

12.1.5 Isolamento di rete

L'isolamento di rete, o segmentazione di rete, è un modo per separare le risorse di rete critiche l'una dall'altra al fine di ridurre il rischio che ognuna possa avere un impatto negativo sull'altra. Si tratta di una tattica particolarmente rilevante se le diverse risorse non hanno necessità di interagire tra loro o non devono farlo. La segmentazione di rete può essere virtuale (VLAN) e richiede un'infrastruttura di switch gestiti. In alternativa, le reti possono essere separate con differenti cablaggi e dispositivi di rete.

12.2 Protezione del dispositivo

Ogni telecamera e le rispettive risorse devono essere debitamente protette. La protezione può in questo caso riferirsi sia alla protezione fisica, come il posizionamento delle telecamere fuori dalla portata, sia alla protezione del software e del firmware della telecamera. Nella Guida alla protezione Axis sono disponibili ulteriori informazioni sulla protezione del dispositivo.

12.2.1 Gestione degli account utente

Le password dei dispositivi tendono a diffondersi all'interno dell'organizzazione. Ad esempio, durante la manutenzione del dispositivo, qualcuno può richiederne la password per poter completare le attività di assistenza. Un paio di giorni o settimane dopo, qualcun altro può avanzare la stessa richiesta. In breve, molti utenti nuovi (o temporanei) possono conoscere le password di tutti i dispositivi in uso, comportando così una perdita di controllo su chi può accedervi. La sicurezza della password non fa alcuna differenza in questo scenario. I dispositivi di gestione devono avere più account (basati sui ruoli). Inoltre, devono essere creati account temporanei per la manutenzione occasionale o la risoluzione di problemi.

Per gli accessi agli account, utilizzare un principio di account con privilegi minimi. Ciò significa che i privilegi di accesso degli utenti sono limitati solo alle risorse necessarie per eseguire le rispettive attività di lavoro specifiche. AXIS Device Manager consente di gestire in modo semplice ed efficiente più account e password per i dispositivi Axis che appartengono a tre diversi livelli di privilegio: visualizzatore, operatore e amministratore.

12.2.2 Filtro degli indirizzi IP

I prodotti con tecnologia video di rete Axis forniscono il filtraggio degli indirizzi IP, che concede o nega l'accesso a determinati indirizzi IP. Una configurazione tipica consiste nel configurare le

telecamere di rete in modo che consentano l'accesso ai prodotti solo agli indirizzi IP del server in cui è allocato il software di gestione video.

Il filtro IP agisce come un firewall locale nella telecamera. I client video potranno accedere ai video in diretta e registrati dal VMS, non accedendo mai direttamente a una telecamera. Ciò significa che l'unico computer o server che deve accedere alle telecamere durante le normali operazioni è il server VMS. Le telecamere possono essere configurate con un filtro IP per rispondere solo agli indirizzi IP autorizzati, in genere il server VMS e i client dell'amministrazione. Il filtro IP consente di ridurre i rischi se la password della telecamera è compromessa, ad esempio telecamere senza patch e in caso di attacchi di forza bruta.

12.2.3 Aggiornamento continuo di software e firmware

Nella maggior parte dei casi, l'utilizzo delle versioni più recenti del firmware garantisce l'applicazione di patch di sicurezza per tutte le nuove vulnerabilità scoperte. Lasciare il sistema senza patch per un periodo di tempo più lungo aumenterà il rischio che un malintenzionato sfrutti le vulnerabilità e possa compromettere il sistema, l'applicazione o i dispositivi. L'utilizzo di dispositivi con versioni aggiornate del firmware attenua i rischi comuni per i dispositivi poiché le versioni più recenti del firmware includono patch per vulnerabilità note che i malintenzionati potrebbero tentare di sfruttare. Per proteggere dalle specifiche minacce di manomissione del firmware e di manomissione della catena di fornitura, nei dispositivi Axis sono ampiamente disponibili il firmware firmato e le funzioni di avvio sicuro.

12.3 Protezione fisica

Anche se una telecamera non può mai essere protetta fisicamente al 100%, ci sono vari aspetti fisici da considerare. Utilizzando un design della telecamera che si integri nell'ambiente, posizionando la telecamera in alto su una parete o a soffitto e facendo passare sempre il cavo della telecamera direttamente attraverso la parete o il soffitto dietro la telecamera, si possono ottenere ottimi risultati per quanto riguarda la protezione sia da atti vandalici spontanei sia da attacchi più pianificati. Il server VMS e i dispositivi di rete importanti (router, switch ecc.) devono essere posizionati in aree chiuse.

13. Tecnologie wireless

Per le applicazioni di videosorveglianza, la tecnologia wireless offre una soluzione flessibile, economicamente vantaggiosa e rapida per la distribuzione delle telecamere, in particolare in un'area grande come un parcheggio o un centro cittadino. In edifici antichi protetti, la tecnologia wireless può essere l'unica alternativa se non è possibile installare cavi Ethernet standard.

Axis offre telecamere con supporto wireless incorporato, tuttavia le telecamere senza tale supporto possono comunque essere integrate in una rete wireless tramite l'utilizzo di un bridge wireless.

13.1 Standard 802.11 WLAN

Il set di standard più comune per le reti wireless locali (WLAN) è IEEE 802.11. Sebbene siano disponibili altri standard oltre a tecnologie proprietarie, il vantaggio degli standard wireless 802.11 è che funzionano tutti in un'ampia gamma di reti senza licenza, ossia non esiste una tariffa associata alla licenza quando si configura o si utilizza la rete. Le modifiche più rilevanti degli standard per i dispositivi Axis sono 802.11b, 802.11g e 802.11n.

802.11b, che è stato approvato nel 1999, opera nella gamma da 2,4 GHz e produce velocità di trasmissione dati fino a 11 Mbit/s. 802.11g, che è stato approvato nel 2003, opera nella gamma da 2,4 GHz e produce velocità di trasferimento dati fino a 54 Mbit/s. I prodotti WLAN sono solitamente conformi con 802.11b/g. La maggior parte dei dispositivi wireless attualmente supporta 802.11n, che è stato approvato nel 2009 e opera nella banda da 2,4 GHz o 5 GHz. A seconda di quali funzionalità nello standard sono implementate, 802.11n consente una velocità di trasferimento dati massima compresa fra 65 e 600 Mbit/s. La velocità di trasferimento dati, in pratica, può essere molto inferiore rispetto ai massimi teorici.

Quando si configura una rete wireless, bisogna tenere in considerazione la capacità di larghezza di banda del punto di accesso e i requisiti di larghezza di banda dei dispositivi di rete. In generale, il throughput di dati utile supportato da un determinato standard WLAN è circa la metà della velocità in bit definita da uno standard a causa dell'overhead dei segnali e dei protocolli. Con le

telecamere di rete che supportano lo standard 802.11g, è possibile collegare un massimo di quattro o cinque telecamere a un punto di accesso wireless.

13.2 Sicurezza WLAN

Quando i dati vengono trasferiti su un collegamento wireless, è importante considerare che il limite fisso presente in una LAN cablata non esiste nell'alternativa wireless. In teoria, chiunque si trovi nel raggio di una WLAN potrebbe attaccare la rete e intercettare i dati, quindi la sicurezza diventa ancora più importante nel prevenire l'accesso non autorizzato ai dati e alla rete.

Ecco alcune linee guida di sicurezza:

- > Abilitare l'accesso alle telecamere mediante nome utente/password.
- > Utilizzare WPA/WPA2 ed una passphrase con almeno 20 caratteri casuali in una combinazione comprendente lettere maiuscole e minuscole, caratteri speciali e numeri.
- > Abilitare la crittografia (HTTPS) nel router o nelle telecamere wireless. Tale operazione va effettuata prima di impostare le chiavi o le credenziali per la WLAN, per impedire a chiunque di vedere le chiavi stesse, poiché esse vengono inviate alla/configurate nella telecamera.

Sono state sviluppate alcune tecnologie di sicurezza, quali WPA/WPA2, per impedire l'accesso non autorizzato e crittografare i dati inviati tramite la rete.

13.2.1 Accesso protetto Wi-Fi

Wi-Fi Protected Access (WPA™) e il suo successore Wi-Fi Protected Access II (WPA2™) sono basati su standard IEEE 802.11i.

WPA-Personal, noto anche come WPA-/WPA2PSK (Pre-shared key) è progettato per le reti di modeste dimensioni e non richiede un server di autenticazione. Con questa tecnologia, le telecamere wireless Axis utilizzano un PSK per l'autenticazione col punto d'accesso. La chiave può essere inserita come un numero da 256 bit espresso con 64 cifre esadecimali (da 0 a 9, da A a F) o tramite una passphrase che utilizza da 8 a 63 caratteri ASCII. Per compensare i punti deboli di questo metodo di sicurezza è consigliabile l'utilizzo di passphrase lunghe.

WPA-/WPA2-Enterprise è progettato per le reti di grandi dimensioni e richiede un server di autenticazione con utilizzo di IEEE 802.1X. Per ulteriori dettagli circa IEEE 802.1X, vedere la sezione 12.1.1.

Per semplificare il processo di configurazione della WLAN e di collegamento ad un punto d'accesso, alcune telecamere wireless Axis supportano un meccanismo di abbinamento WLAN compatibile con

la configurazione tramite pulsante (push-button configuration) di Wi-Fi Protected Setup™. Tale metodo sfrutta un pulsante di abbinamento WLAN sulla telecamera ed un punto d'accesso con un pulsante push button configuration (PBC). Quando il pulsante sulla telecamera e quello del punto d'accesso vengono premuti entro un lasso di tempo di 120 secondi, i dispositivi si rilevano a vicenda e coordinano una configurazione. La funzione di WLAN pairing (abbinamento) deve essere disabilitata una volta che la telecamera è installata, allo scopo di impedire che qualcuno che possa accedere fisicamente alla telecamera possa collegarla ad un punto d'accesso pirata.

13.3 Bridge wireless

Alcune soluzioni possono utilizzare standard diversi rispetto al famoso standard IEEE 802.11, che garantiscono prestazioni di gran lunga superiori e la possibilità di usare cavi di maggiore lunghezza con un livello di protezione molto elevato. Due tecnologie comunemente utilizzate sono microonde e laser, che consentono di collegare edifici o luoghi con un collegamento dati point-to-point ad alta velocità.

13.4 Rete a maglia wireless

Una rete a maglia wireless rappresenta una soluzione comune per le applicazioni di videosorveglianza dei centri storici delle città, dove possono essere coinvolte centinaia di telecamere, assieme ai mesh router e ai gateway. Una rete di questo genere è caratterizzata da numerosi nodi di connessione che servono a ricevere, inviare e trasmettere dati, creando percorsi di connessione singoli e ridondanti fra l'uno e l'altro. È importante mantenere una bassa latenza in applicazioni quali il video in diretta e nei particolare in casi in cui sono utilizzate telecamere PTZ.

14. Sistemi per la gestione video

Un aspetto importante di un sistema di videosorveglianza è la gestione di video per la visualizzazione in diretta, la registrazione, la riproduzione e la memorizzazione, oltre alla gestione dei prodotti con tecnologia video di rete. Se il sistema è costituito da solo una o poche telecamere, la visualizzazione e la registrazione video di base possono essere gestite tramite le pagine web integrate nelle telecamere di rete e nei codificatori video. Quando il sistema è composto da più telecamere, si consiglia di utilizzare anche un sistema di gestione video di rete.

Axis offre soluzioni centralizzate e decentralizzate per Windows, con supporto per diverse lingue ed accesso remoto alla visualizzazione in diretta e alla registrazione utilizzando un laptop, un iPhone/iPad o uno smartphone con Android ed accesso a Internet. Inoltre, la rete aziendale dei partner ADP (nel settore dello sviluppo di applicazioni) offre soluzioni per sistemi di qualsiasi tipo, dimensione o complessità.

14.1 Tipi di soluzioni di gestione video

Le soluzioni di gestione video coinvolgono una combinazione di piattaforme hardware e software che possono essere impostate in diversi modi. La registrazione, ad esempio, può essere effettuata in modo decentrato, hosted o in modo centralizzato presso una singola ubicazione. Le soluzioni basate su PC offrono flessibilità e prestazioni massime per la specifica progettazione del sistema, con la possibilità di aggiungere funzionalità, quali ad esempio memorizzazione aumentata o esterna, firewall, protezione antivirus e analisi video.

Le soluzioni sono spesso commisurate al numero di telecamere supportate. Per i sistemi di dimensioni inferiori, con minori esigenze di gestione video, le soluzioni con funzionalità limitata sono l'ideale. La scalabilità della maggior parte del software per la gestione di video, in termini di numero di telecamere e fotogrammi al secondo supportati, è perlopiù limitata dalla capacità hardware anziché dal software. La memorizzazione di file video sovraccarica l'hardware di

memorizzazione, perché ne può richiedere il funzionamento in continuo e non solo durante il normale orario lavorativo. Inoltre, il video per sua natura genera grandi quantità di dati, che richiedono dunque una soluzione di memorizzazione gravosa.

14.1.1 AXIS Camera Station: soluzione per sistemi di medie dimensioni

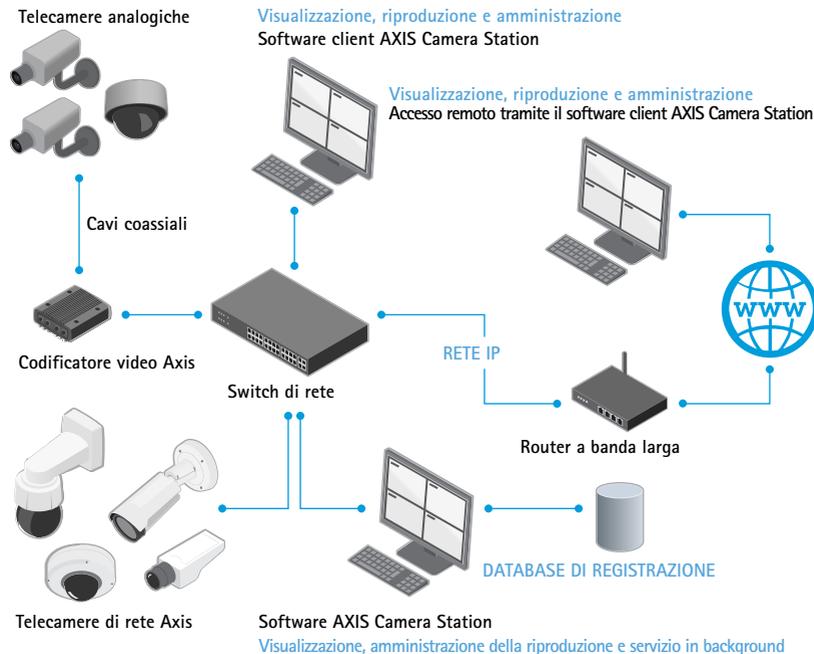


Figura 14.1a Un sistema di sorveglianza digitale basato su una piattaforma PC server aperta con software per la gestione di video AXIS Camera Station.

AXIS Camera Station offre funzionalità di gestione video avanzate e un sistema completo di monitoraggio e registrazione. Il software è ideale per punti vendita, hotel, stabilimenti di produzione e scuole in cui viene utilizzato un registratore video di rete AXIS Camera Station convalidato o un PC standard per l'esecuzione del software. È facile da installare e configurare con rilevamento automatico della telecamera, una procedura di configurazione guidata esaustiva e un'efficiente gestione dei dispositivi con tecnologia video di rete Axis.

Utilizzando un'applicazione client-server Windows, AXIS Camera Station rappresenta una soluzione che richiede l'esecuzione continuativa del software per la gestione video su un server locale per le funzioni di gestione e registrazione. Le registrazioni sono effettuate sulla rete locale, sullo stesso

computer sul quale è installato il software AXIS Camera Station o su dispositivi di archiviazione separati.

Viene fornita un'applicazione client che può essere installata su qualsiasi computer per le funzioni di visualizzazione, riproduzione e amministrazione che possono essere eseguite localmente o in remoto via Internet. È anche disponibile un'app per dispositivi mobili (client). Poiché è supportata la funzionalità su più siti, il client consente agli utenti di accedere a telecamere che sono supportate da diversi server AXIS Camera Station. Ciò consente di gestire video in molti siti remoti o in un sistema di grandi dimensioni.

AXIS Camera Station offre le basi per creare una soluzione utilizzando dispositivi del portafoglio AXIS completo, come l'audio, il controllo degli accessi e il tracciamento radar. Grazie all'utilizzo di moduli I/O e API consente inoltre l'integrazione con altri sistemi, ad esempio la gestione degli edifici, il controllo industriale e altri sistemi esterni. Quando un video è integrato, le informazioni di altri sistemi possono essere utilizzate per attivare, ad esempio, registrazioni basate su eventi nel sistema video e viceversa. Inoltre, gli utenti possono utilizzare un'interfaccia comune.

14.1.2 AXIS Companion: soluzione completa per sistemi di piccole dimensioni

AXIS Companion è un software per la gestione video progettato per le piccole imprese che necessitano di un monitoraggio di base per locali, persone e strutture. Il software supporta tutti i dispositivi di videosorveglianza Axis, in modo da poter espandere il sistema per qualsiasi esigenza in continua evoluzione. L'eccezionale integrazione di telecamere IP, video encoder e videocitofoni di rete consente di ottenere il massimo dal sistema di sorveglianza. Grazie alla tecnologia AXIS Secure Remote Access gli utenti possono accedere ai video in diretta o registrati da una postazione remota senza dover configurare una rete o un router. AXIS Companion può essere ampliato fino a 16 telecamere per ubicazione. La configurazione è semplice e rapida e il funzionamento è intuitivo.

14.1.3 Soluzione hosted video per aziende con molti siti di piccole dimensioni

L'hosted video rappresenta una soluzione di monitoraggio su Internet priva di problematiche per gli utenti finali. Solitamente implica un abbonamento presso un monitoring service provider (fornitore di servizi di monitoraggio), quale un security integrator o un alarm monitoring center che fornisca anche servizi quali guardie e supporti altre aree di business quali la protezione del contante.

Axis fornisce l'hosted video tramite AXIS Guardian. Si tratta di una piattaforma di servizi di sorveglianza basati sul cloud con cui gli investimenti dell'utente finale sono limitati alla telecamera Axis o al video encoder e alla connessione a Internet. Non vi è necessità di gestire la stazione di registrazione e monitoraggio localmente. Il sistema può essere esteso con prodotti audio di rete e prodotti per il controllo degli accessi per un'efficienza ottimale. Utilizzando un browser su un computer o un'app su uno smartphone, un utente autorizzato può collegarsi a un portale di servizi

su Internet per accedere a video in diretta o registrati. Il servizio è abilitato da una rete di provider di hosting che utilizza il software AXIS Guardian che semplifica l'offerta di servizi di monitoraggio video in Internet dei security integrator e degli alarm monitoring center. Questa soluzione è adatta per i sistemi con un numero limitato di telecamere per ogni sito, in ubicazioni singole o multiple, ed è ideale per rivenditori al dettaglio quali punti vendita al dettaglio, stazioni di servizio, banche e piccoli uffici.

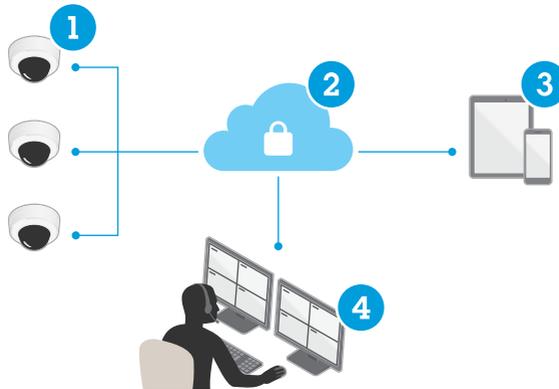


Figura 14.1b *Panoramica di una soluzione hosted video. Il video del sito del cliente finale (1) è archiviato e gestito nel cloud (2) da una società di sicurezza. È possibile accedere ai video in diretta e registrati da parte di utenti finali autorizzati tramite un computer o un dispositivo mobile (3) e la società di sicurezza può monitorare il video da remoto (4).*

14.1.4 Soluzioni personalizzate dei partner di Axis

Axis lavora con oltre 800 partner ADP (esperti nello sviluppo di applicazioni) in tutto il mondo per garantire soluzioni software altamente integrate che supportano i prodotti video Axis. I partner mettono a disposizione un'ampia gamma di soluzioni software personalizzate che possono offrire caratteristiche ottimizzate e funzionalità avanzate, caratteristiche su misura per uno specifico settore/segmento di mercato o soluzioni adattate alle esigenze del paese di riferimento. Vi sono inoltre soluzioni che supportano più di 1000 telecamere e svariati marchi di prodotti con tecnologia video di rete. Per reperire applicazioni compatibili, vedere www.axis.com/partner/adp.

14.2 Caratteristiche di sistema

Alcune delle funzionalità più comuni di un sistema di gestione video sono:

Registrazione. La registrazione di video e audio è la funzione principale di un sistema di gestione video. Le funzionalità di registrazione comprendono l'impostazione di regole di registrazione e metodi intelligenti di ricerca di registrazioni ed esportazione in altri sistemi.

Visualizzazione. La maggior parte dei software di gestione video consente a più utenti di visualizzare più telecamere contemporaneamente e di effettuare registrazioni simultaneamente. Altre funzionalità includono la visualizzazione e la mappatura di più monitor, quest'ultimo comporta che le icone della telecamera possono essere sovrapposte su una mappa dell'edificio o dell'area che rappresenta la posizione reale di ciascuna telecamera.

Gestione degli eventi e analisi. I sistemi di gestione video possono ricevere, elaborare e associare eventi da diverse fonti, come dispositivi di controllo degli accessi, terminali POS (Punti vendita) (Point of Sales), software di analisi video e i prodotti con tecnologia video di rete. Una volta attivato un evento, il sistema di gestione video può registrare l'evento, associarlo a un videoclip da una telecamera vicina e avvisare un operatore o un investigatore tramite una finestra a comparsa sul monitor o una notifica inviata a uno smartphone.

Amministrazione e gestione. Include l'installazione, gli aggiornamenti del firmware, la sicurezza, il registro di controllo e le configurazioni dei parametri delle telecamere e di altri componenti, come registratori di cassa, controller delle porte e videocitofoni. Più grande è il sistema di sorveglianza, più importante è la possibilità di gestire in modo efficiente i dispositivi collegati in rete. Altrettanto importante è la sicurezza nella gestione dei video. Un prodotto con tecnologia video di rete o un software di gestione video deve avere le opzioni per gestire utenti autorizzati, password, livelli di accesso utente e accesso differenziato a dispositivi specifici. Molti programmi VMS possono ereditare un database utente Windows (locale o LDAP/dominio), eliminando così la necessità di impostare e mantenere un database di utenti separato.

14.3 Sistemi integrati

Quando un video è integrato con altri sistemi, ad esempio un sistema POS (Punti vendita) (Point of Sales) o un sistema per la gestione degli edifici, le informazioni di altri sistemi possono essere utilizzate per attivare funzioni, quali registrazioni basate su eventi nel sistema con tecnologia video di rete e viceversa. Inoltre, gli utenti possono utilizzare un'interfaccia comune per la gestione di sistemi diversi.

14.3.1 POS (Punti vendita) (Point of Sales)

L'introduzione della tecnologia video di rete nel settore della vendita al dettaglio ha reso più facile l'integrazione di video in sistemi POS (Punti vendita) (Point of Sales).

L'integrazione consente di collegare tutte le transazioni del registro di cassa a video effettivi delle transazioni stesse. Essa contribuisce a scoprire e prevenire frodi e furti da parte di impiegati e clienti. Eccezioni POS (Punti vendita) (Point of Sales) quali resi, valori inseriti manualmente, correzioni di righe, cancellazioni di transazioni, acquisti da parte di dipendenti, sconti, oggetti con etichettatura speciale, cambi e rimborsi possono essere verificati tramite le registrazioni eseguite quando si verificano gli eventi. I secondi precedenti e successivi a un evento possono anche essere catturati utilizzando i buffer di registrazione pre e post evento. Le registrazioni basate su eventi aumentano la qualità del materiale registrato, oltre a ridurre i requisiti di archiviazione e il tempo necessario per la ricerca di incidenti.

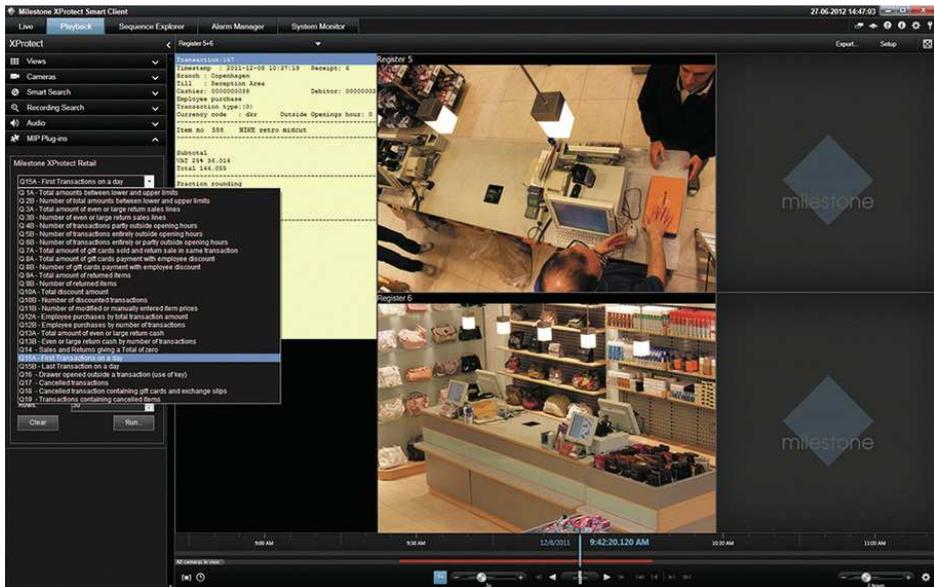


Figura 14.3a Esempio di sistema POS (Punti vendita) (Point of Sales) integrato con videosorveglianza. Questa schermata visualizza la ricevuta assieme ai video clip dell'evento.

14.3.2 Sistemi di gestione degli edifici

La tecnologia video può essere integrata in un sistema di gestione degli edifici (BMS, Building Management System) che controlla diversi sistemi quali il sistema di riscaldamento, di ventilazione e di condizionamento dell'aria (HVAC, Heating, Ventilation and Air Conditioning) o i sistemi di sicurezza, energia elettrica e allarmi antincendio. Di seguito alcuni esempi di applicazione:

- > Un allarme per guasto apparecchiatura può attivare una telecamera per mostrare l'evento a un operatore, oltre ad attivare allarmi nel sistema di gestione degli edifici.

- > Un sistema di allarme antincendio può attivare una telecamera per monitorare le porte di uscita e avviare la registrazione ai fini della sicurezza. Ciò consente agli operatori di primo soccorso e ai gestori dell'edificio di valutare la situazione presso tutte le uscite d'emergenza in tempo reale e di concentrare i propri sforzi dove sono più necessari.
- > È possibile utilizzare la funzione di analisi video per rilevare un flusso contrario di persone in un edificio a causa di una porta aperta o non protetta in caso di eventi quali evacuazioni.
- > Possono essere impostati allarmi video automatici quando qualcuno entra in un'area o una stanza ad accesso ristretto.
- > Le informazioni acquisite dalla funzionalità VMD (Video Motion Detection) di una telecamera che si trova in una sala riunioni possono essere utilizzate con sistemi di illuminazione e riscaldamento per accendere la luce e spegnere il riscaldamento quando la stanza è vuota, con un conseguente risparmio energetico.

14.3.3 Sistemi di controllo industriali

Verifiche visive in remoto sono spesso utili e necessarie per i sistemi di automazione industriali più complessi. Avendo accesso alla tecnologia video di rete mediante la stessa interfaccia utilizzata per monitorare un processo, un operatore non deve lasciare il pannello di controllo per verificare visivamente la parte di un processo. Inoltre, quando un'operazione non viene eseguita correttamente, la telecamera di rete può essere attivata per inviare immagini. La videosorveglianza può essere di fatto l'unico sistema idoneo per controllare visivamente processi in ambienti sterili o in stabilimenti adibiti alla lavorazione di sostanze chimiche pericolose. Analogamente, questi sistemi sono idonei per impianti elettrici con sottostazioni ubicate in aree remote.

14.3.4 RFID

Sistemi di registrazione che prevedono l'identificazione a radiofrequenza (RFID) o metodi simili vengono utilizzati in molte applicazioni per tenere traccia degli oggetti. Ad esempio, gli oggetti etichettati in un negozio possono essere tracciati assieme alla ripresa video per prevenire i furti o reperire delle prove. Un altro esempio è la gestione dei bagagli negli aeroporti, nel corso della quale RFID può essere utile per tracciare il bagaglio e mandarlo alla destinazione corretta. Se integrato con la videosorveglianza, tale sistema fornisce una prova visiva in caso di perdita o danni di bagagli e facilita le procedure di ricerca.

15. Considerazioni per la progettazione dei sistemi

Uno dei principali vantaggi di un sistema video di rete è la flessibilità e la scalabilità: la libertà di combinare i componenti più appropriati di diversi fornitori e il potere di ottimizzare o espandere il sistema a qualsiasi dimensione.

È essenziale selezionare la telecamera giusta, installarla e proteggerla correttamente, configurarla per adattarla alle complessità della scena e farla riprodurre in streaming o registrare video al momento giusto, nel formato giusto e con la giusta qualità. Allo stesso tempo, le soluzioni di rete e archiviazione appropriate dipendono in gran parte dalle telecamere selezionate, dalle impostazioni delle telecamere (come risoluzione, compressione e frequenza fotogrammi) e dal numero di telecamere.

AXIS Site Designer consente di scegliere le telecamere giuste per qualsiasi scenario di sorveglianza, aggiungere accessori e selezionare una soluzione di registrazione. Una volta completata la progettazione, AXIS Site Designer stampa una distinta base completa che include tutto ciò di cui si ha bisogno per completare l'installazione.

15.1 Selezione di una telecamera di rete

In questa sezione viene descritto cosa occorre tenere a mente quando si sceglie una telecamera di rete.

15.1.1 Tipi di telecamera

Per determinare quali tipi di telecamere di rete sono adatte e quante telecamere sono necessarie per coprire un'area, è necessario innanzitutto conoscere la scena e le relative condizioni. È inoltre necessario tener conto dello scopo della sorveglianza.

- > **Ambiente interno o esterno.** Se si posiziona la telecamera all'aperto, installarla in un alloggiamento di protezione appropriato o utilizzare una telecamera per esterni. Cercare il rating IP (IP66 o superiore) o il rating NEMA (National Electrical Manufacturers Association) (4X o superiore). La telecamera deve anche avere la funzionalità di diaframma automatico.
- > **Telecamera Pan/Tilt/Zoom (rotazione, inclinazione e zoom) (PTZ) o fissa.** Le telecamere PTZ con un alto zoom ottico può produrre immagini molto dettagliate e sorvegliare un'area di grosse dimensioni. Tenere presente che per sfruttare appieno le funzionalità di una telecamera PTZ, l'operatore deve controllare i movimenti oppure è necessario impostare una ronda automatica. Per le registrazioni di sorveglianza senza monitoraggio in tempo reale, le telecamere di rete fisse sono normalmente più convenienti.
- > **Fotosensibilità e requisiti di illuminazione.** Il livello di sensibilità è uno dei fattori più importanti di una telecamera. Con la funzionalità per le riprese diurne/notturne puoi ottenere immagini in condizioni che altrimenti sarebbero troppo scure.
- > **Completa oscurità e protezione perimetrale.** Le telecamere termiche possono rilevare il movimento anche in completa oscurità e in altre condizioni difficili. In genere possono anche rilevare movimenti a distanze maggiori rispetto alle telecamere convenzionali.
- > **A prova di manomissione o atti vandalici e altri requisiti speciali per l'alloggiamento.** Una protezione adeguata contro acqua, polvere, temperatura e atti vandalici è essenziale.
- > **Sorveglianza palese o molto discreta.** Aiuterà nella scelta delle telecamere che offrono un'installazione palese o discreta.
- > **Area di copertura.** Per una specifica ubicazione, determinare l'area interessata, quante di queste aree devono essere monitorate e la distanza o la vicinanza tra queste aree. Ad esempio, se occorre monitorare due aree relativamente piccole e vicine l'una all'altra, è possibile utilizzare una telecamera ad alta risoluzione con un obiettivo grandangolare anziché due telecamere a risoluzione inferiore.
- > **Immagine panoramiche o altamente dettagliate.** Determinare il campo visivo o il tipo di immagine che verrà catturata: panoramica o alto dettaglio per l'identificazione di persone o oggetti, ad esempio per il riconoscimento di visi o targhe o il monitoraggio POS (Punti vendita) (Point of Sales).
- > **Analisi.** Il tipo di telecamera e il posizionamento influiscono sul successo del software di analisi video. Inoltre, valutare se il sistema funzionerà al meglio con l'analisi basata su edge o su server.

15.1.2 Qualità d'immagine

Sebbene la qualità dell'immagine sia uno degli aspetti più importanti di qualsiasi telecamera, può essere difficile selezionare la telecamera giusta. La realtà è che molti aspetti della qualità

dell'immagine non possono essere quantificati o misurati. Il modo migliore per determinare la qualità dell'immagine potrebbe essere l'installazione di diverse telecamere e l'osservazione del video. Tenere presente che, sebbene una telecamera possa fornire buoni fermi immagine, le immagini potrebbero non essere altrettanto buone quando c'è molto movimento nella scena.

La qualità dell'immagine è condizionata da molti fattori. Ad esempio, il bilanciamento del bianco e la capacità di una telecamera di adattarsi a diverse condizioni di illuminazione dalla luce fluorescente, sodio ad alta pressione, a LED, è importante per garantire la fedeltà del colore. La scarsa illuminazione, la retroilluminazione, la luce dinamica e altre condizioni di illuminazione estreme presentano sfide che la telecamera deve essere in grado di gestire. In genere, una telecamera ad alta risoluzione è meno sensibile alla luce rispetto a una a bassa risoluzione. In altre parole, potrebbe essere necessario prendere in considerazione la possibilità di sacrificare la risoluzione per prestazioni migliori in condizioni di scarsa illuminazione oppure utilizzare una telecamera con un sensore e algoritmi di elaborazione specificamente progettati per soddisfare le sfide.

15.1.3 Risoluzione

La risoluzione di cui si necessita dipende dallo scopo della sorveglianza. Ad esempio, si potrebbero desiderare immagini dettagliate dei volti delle persone o necessitare solo di una panoramica approssimativa di un'area. La telecamera scelta deve essere in grado di fornire un campo visivo adeguato, nonché una densità pixel appropriata sugli oggetti a cui si è deciso di dare priorità, ad esempio il volto di una persona.

La tabella seguente definisce i requisiti operativi in linea con quelli descritti nello standard internazionale IEC 62676-4 (Sistemi di videosorveglianza da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 4: Linee guida dell'applicazione). Le definizioni si applicano alle telecamere visive, ovvero non quelle termiche, e sono collegate a densità pixel approssimative.

Requisito operativo	Livello di dettaglio
Rilevamento	È possibile determinare se è presente un essere umano
Riconoscimento	È possibile determinare se un individuo specifico è identico a qualcuno visualizzato in precedenza
Identificazione	È possibile determinare l'identità di un individuo

Tabella 15.1a *Requisiti operativi comuni nella videosorveglianza.*

Nella tabella seguente, i requisiti operativi sono elencati insieme alle densità pixel corrispondenti consigliate da Axis.

Requisito operativo	Numero di pixel sul volto di una persona	Pixel per cm	Pixel per pollice
Rilevamento	4	0.25	0.6
Riconoscimento	20	1.25	3.2
Identificazione (Buone condizioni)	40	2.5	6.3
Identificazione (Condizioni difficili)	80	5	12.5

Tabella 15.1b *Densità pixel consigliate per il rilevamento, il riconoscimento e l'identificazione.*

Le telecamere Axis offrono una funzione di contatore di pixel per semplificare la verifica della densità pixel in un'immagine video. Si tratta di un aiuto visivo a forma di cornice, con la larghezza e l'altezza della cornice (misurata in pixel) chiaramente mostrate.

La densità pixel di un oggetto sotto sorveglianza dipende dalla risoluzione del sensore della telecamera, dalla distanza dell'oggetto dalla telecamera e dal tipo di obiettivo in uso. Nella figura viene mostrato un esempio generale di come la distanza massima per l'identificazione e il riconoscimento possa cambiare con tipi di obiettivo diversi, ovvero campi visivi diversi.

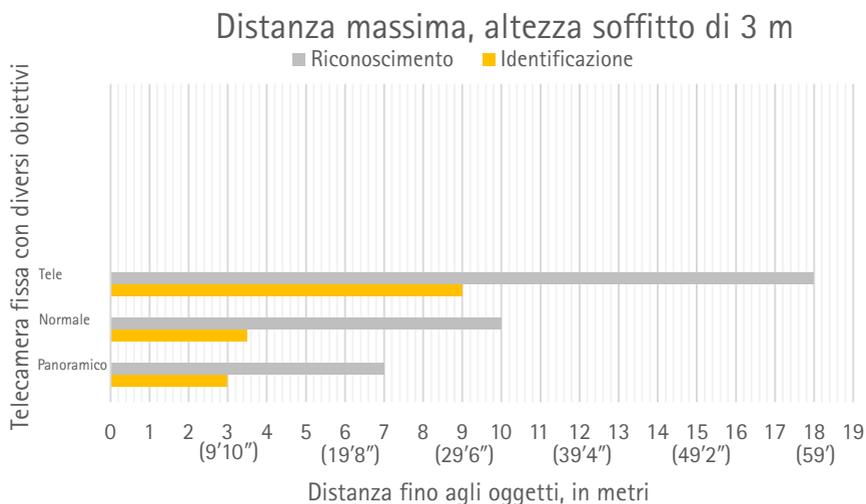


Figura 15.1a Le distanze massime per l'identificazione e il riconoscimento cambiano con il tipo di obiettivo.

AXIS Site Designer può aiutare a calcolare la risoluzione dell'immagine e il campo visivo in base al modello e alla posizione della telecamera. È possibile specificare la densità pixel desiderata, quindi regolare l'altezza di montaggio e il campo visivo della telecamera nello strumento per determinare se la telecamera è in grado di soddisfare i requisiti del caso di utilizzo.

15.1.4 Compressione

Ciascun formato di compressione video presenta vantaggi e svantaggi. Le telecamere di rete che offrono supporto per più tipi di standard di compressione video, offrono agli utenti maggiore flessibilità nell'ottimizzazione dei requisiti di visualizzazione e registrazione. Ad esempio, alcuni sistemi potrebbero utilizzare Motion JPEG per la visualizzazione in diretta e H.264 per la registrazione.

La progettazione del sistema di archiviazione e di rete è fortemente dipendente dallo standard di compressione selezionato. Di seguito alcuni consigli di base:

- > **Motion JPEG.** adatto ai sistemi più piccoli con requisiti di conservazione limitati, sistemi che necessitano di pochi fotogrammi al secondo e sistemi con telecamere remote. Consuma più larghezza di banda e spazio di archiviazione.

- > **H.264.** Lo standard di compressione video più diffuso nella videosorveglianza oggi. Paragonato allo standard Motion JPEG, H.264 consente di ridurre lo spazio di archiviazione e la larghezza di banda di rete. Acquisisce video a velocità superiore con maggiore efficienza.
- > **H.265.** Fornisce risoluzione elevata a velocità di trasmissione basse, riduce i requisiti minimi di larghezza di banda e di archiviazione. Tuttavia, lo standard non è ottimale per la videosorveglianza e molti VMS e client non supportano attualmente lo standard H.265.
- > **Axis Zipstream.** Filtra le aree di basso interesse e le comprime di più durante la registrazione dei dettagli di interesse e del movimento con una qualità più elevata. Passando da un valore GOP massimo e uno inferiore riduce drasticamente la velocità di trasmissione e i requisiti di archiviazione e larghezza di banda.

15.1.5 Funzionalità di rete

Come sono essenziali le immagini di alta qualità, anche la funzionalità di rete è molto importante. Oltre alla connettività Ethernet, una telecamera di rete deve supportare anche le seguenti funzionalità:

- > **Power over Ethernet (PoE)** significa che la telecamera può ricevere alimentazione tramite lo stesso cavo dei dati, eliminando così la necessità di utilizzare i cavi di alimentazione. Le telecamere PTZ per esterni possono richiedere più potenza che può essere fornita tramite un midspan.
- > **Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)** è usato per gestire gli indirizzi IP. Uno switch o un router abilitato DHCP fornisce automaticamente a ciascun dispositivo connesso un indirizzo IP. Tuttavia, la prevedibilità degli indirizzi IP statici e la possibilità di associare gli indirizzi IP ai numeri ID delle telecamere potrebbe essere una scelta preferibile.
- > La crittografia **HTTPS** per comunicazioni sicure.
- > **SNMP** consente agli amministratori IT di monitorare le condizioni sulla rete e determinare se i dispositivi collegati richiedono attenzione.
- > **Filtri per indirizzi IP** consente ai soli indirizzi IP definiti di accedere alla telecamera.
- > La **tecnologia wireless** è una buona opzione se l'uso di un cavo tra la LAN e la telecamera di rete è poco pratico, difficile o costoso. L'accesso wireless può anche essere fornito per una telecamera di rete standard, ma prima deve essere collegata a un dispositivo wireless.

15.1.6 Altre funzionalità

Le telecamere di rete hanno molte altre funzionalità oltre a fornire un flusso video. Quando si sceglie una telecamera, è anche importante valutare queste capacità. Alcuni esempi di funzionalità aggiuntive sono:

- > **Audio per comunicazione e rilevamento.** Gli utenti possono essere in ascolto in un'area e comunicare istruzioni, ordini o richieste a visitatori o intrusi. Quando i microfoni rilevano i suoni al di sopra di un certo livello, possono attivare allarmi o telecamere per avviare la registrazione. Considerare se è necessario l'audio a senso unico o bidirezionale.
- > **Analisi integrata.** L'intelligenza integrata rende il sistema più scalabile e consente di ridurre i requisiti di larghezza di banda e spazio di archiviazione, poiché la telecamera può decidere quando inviare ed elaborare i video.
- > **Connettori di input/output (I/O).** Il collegamento di dispositivi di input esterni a una telecamera (come un contatto di porta, un rilevatore di movimento a infrarossi, un rilevatore radar, un sensore di rottura vetri o un sensore d'urto) consente alla telecamera di reagire a un evento esterno, ad esempio, con l'invio e la registrazione di video. Gli output consentono alla telecamera o a un operatore remoto di controllare i dispositivi esterni, ad esempio dispositivi di allarme, serrature o luci.
- > **Funzioni di gestione degli allarmi.** Le telecamere di rete avanzate possono eseguire attività di gestione degli allarmi, come l'elaborazione e il collegamento di input, output e altri eventi. I buffer di pre e post allarme in una telecamera di rete possono registrare video prima e dopo un allarme.
- > **Altri dispositivi di sicurezza fisica.** Quando si valuta un sistema di videosorveglianza, è opportuno tenere in considerazione anche altri sistemi, come il controllo accessi, l'interfono, l'audio e il rilevamento delle intrusioni, per determinare se esiste un modo per costruire un sistema integrato che copra tutte le esigenze di sicurezza fisica.
- > **Supporto multiapplicazione e facilità di integrazione.** Assicurarsi di selezionare telecamere di rete con API aperte e integrabili con diverse applicazioni software di gestione video. Tutte le telecamere di rete Axis sono compatibili con ONVIF che garantisce l'interoperabilità tra i prodotti con tecnologia video di rete indipendentemente dal produttore.

15.2 Installazione di una telecamera di rete

Il modo in cui una telecamera di rete viene installata è tanto importante quanto il processo di selezione. Di seguito, alcuni consigli su come ottenere un sistema di videosorveglianza di alta qualità considerando il posizionamento della telecamera e le condizioni ambientali.

15.2.1 Obiettivo della sorveglianza

Per posizionare al meglio una telecamera, è necessario sapere quale tipo di immagine si desidera. Ad esempio, per tenere traccia di persone o oggetti in movimento da e verso molte posizioni e in più direzioni, è necessaria un'immagine panoramica in quanto offre le migliori possibilità di individuare questi eventi. Dopo aver selezionato una telecamera panoramica adatta, è possibile installarla in una posizione adatta allo scopo.

AXIS Site Designer consente di trovare la posizione migliore per una telecamera e fornisce i plug-in per vari diagrammi e software 3D. Questi strumenti facilitano il posizionamento delle telecamere con il calcolo degli angoli di visualizzazione e della copertura e la ricerca di punti ciechi e oggetti che bloccano la visuale.

15.2.2 Gestione di condizioni di illuminazione difficili

Le scene in condizioni di illuminazione molto scarsa, la luce solare diretta nella telecamera o altri tipi di retroilluminazione possono risultare problematici per le telecamere convenzionali. Le telecamere Axis sono dotate di varie soluzioni per fornire immagini di buona qualità nonostante le condizioni difficili. Esempi sono Lightfinder, LED a infrarossi e Forensic WDR oltre alle telecamere termiche. Se la scena e la posizione lo consentono, è possibile aggiungere un'illuminazione esterna. Alcune telecamere hanno schermi solari che aiutano a ridurre l'impatto della luce solare diretta e facilitano il posizionamento della telecamera.

Anche se le impostazioni automatiche nelle telecamere Axis di solito forniscono le migliori immagini, è comunque possibile regolare le impostazioni manualmente, ad esempio luminosità, nitidezza, bilanciamento del bianco e WDR.

15.2.3 Scelta dell'obiettivo

Quando si scelgono gli obiettivi, è necessario definire il campo visivo necessario. Il campo visivo è determinato dalla lunghezza focale dell'obiettivo e dalla dimensione del sensore dell'immagine. La lunghezza focale di un obiettivo è definita come la distanza fra l'obiettivo di ingresso, o uno specifico punto in un gruppo obiettivo complesso, e il punto in cui convergono tutti i raggi di luce (normalmente il sensore d'immagine della telecamera). Maggiore è la lunghezza focale, più è stretto il campo visivo (CV).

Il campo visivo può essere classificato in tre tipi:

> Vista normale: stesso campo visivo percepito dall'occhio umano.

- > Teleobiettivo: un campo visivo più stretto, che produce, in generale, immagini più dettagliate di quelle prodotte dall'occhio umano. Un teleobiettivo generalmente ha meno capacità di raccolta della luce rispetto a un normale obiettivo.
- > Grandangolo: un campo visivo più ampio con meno dettagli rispetto alla visualizzazione normale. Un obiettivo grandangolare offre generalmente una buona profondità di campo e discrete prestazioni in condizioni di scarsa illuminazione.

AXIS Site Designer e lo strumento Selettore prodotti possono aiutare nel processo di scelta della telecamera e dell'obiettivo. Vedere il portale degli strumenti Axis www.axis.com/tools.

15.3 Protezione dagli agenti atmosferici

Spesso, le telecamere di sorveglianza si trovano in ambienti molto problematici. Nelle installazioni esterne è necessaria la protezione da condizioni meteorologiche variabili. Nelle installazioni industriali, le telecamere possono richiedere la protezione da rischi quali polvere, acidi o sostanze corrosive. In veicoli come autobus e treni, le telecamere devono resistere a umidità elevata, polvere e vibrazioni. Le telecamere possono anche richiedere la protezione da atti di vandalismo e manomissione.

Nelle seguenti sezioni vengono trattati diversi argomenti, quali le classi di protezione, gli alloggiamenti esterni, il posizionamento di telecamere fisse in involucri protettivi, le cupole, la protezione contro manomissioni e atti vandalici e i tipi di montaggio.

15.3.1 Protezione e rating

Le minacce ambientali principali ai prodotti con tecnologia video di rete, in particolare nei confronti di quelli installati in ambienti esterni, sono rappresentate dalle alte e basse temperature, dall'acqua, dalla polvere e dalla neve. Attualmente, molti prodotti con tecnologia video di rete Axis vengono forniti già pronti per resistere alle sollecitazioni ambientali e non necessitano di custodie separate. Il risultato è una telecamera o un codificatore video più compatto e più facile da installare. Le telecamere Axis progettate per l'utilizzo a temperature fino a 75 °C, ad esempio, sono molto compatte pur comprendendo un sistema di raffreddamento attivo integrato.

Il design di una telecamera è anche garanzia di affidabilità e manutenzione per la durata della telecamera stessa, specialmente in condizioni di esercizio estreme. Ad esempio, alcune telecamere fisse e PTZ Axis contengono Arctic Temperature Control che consente alla telecamera di avviarsi a temperature fino a -40 °C senza rischio di usura extra o danneggiamenti delle parti meccaniche. Questa funzione consente ai diversi elementi dell'unità telecamera di ricevere alimentazione elettrica in momenti diversi. Anche alcune cupole fisse Axis prive di Arctic Temperature Control possono avviarsi a -40 °C e inviare video immediatamente.

Il livello di protezione garantito dagli involucri, integrati o separati dal prodotto con tecnologia video di rete, è spesso indicato tramite classificazioni impostate da standard quali i rating IP, NEMA e IK. IP sta per Ingress Protection (a volte conosciuto anche come International Protection) ed è applicabile su scala mondiale. NEMA sta per National Electrical Manufacturers Association ed è applicabile negli Stati Uniti. I rating IK sono relativi agli impatti meccanici esterni ed sono applicabili a livello internazionale.

I rating ambientali più comuni per i prodotti per interni Axis sono IP42, IP51 e IP52, che garantiscono resistenza alla polvere, all'umidità e agli sgocciolamenti. I prodotti per esterni Axis hanno solitamente rating IP66 e NEMA 4X. IP66 garantisce protezione contro la polvere, la pioggia e i getti d'acqua potenti. NEMA 4X garantisce protezione non solo contro la polvere, la pioggia e l'acqua proveniente da un tubo flessibile, ma anche dalla neve, dalla corrosione e dai danneggiamenti causati dalla formazione esterna di ghiaccio. Alcune telecamere Axis che sono progettate per ambienti estremi rispettano inoltre gli standard militari USA MIL-STD-810G per le alte temperature, gli shock termici, le radiazioni e l'azione del sale e della sabbia. Per i prodotti resistenti alle manomissioni, IK08 e IK10 sono i rating più comuni per la resistenza agli impatti.

Nelle situazioni in cui le telecamere possono essere esposte a sostanze acide, come ad esempio nell'industria alimentare, sono necessarie custodie in acciaio inossidabile. Custodie speciali possono essere richieste anche per motivi di tipo estetico. Alcuni alloggiamenti speciali possono essere pressurizzati, sommergibili e antiproiettile. Quando una telecamera deve essere installata in un ambiente potenzialmente esplosivo, entrano in gioco altri standard, quali IECEx, una certificazione globale, e ATEX, una certificazione europea.

15.3.2 Alloggiamenti esterni

In situazioni nelle quali le esigenze ambientali vanno oltre le condizioni di operatività di un prodotto con tecnologia video di rete, è necessario l'utilizzo di involucri esterni. Le custodie sono disponibili in varie dimensioni e materiali e hanno caratteristiche diverse. Possono esservi custodie con riscaldatori e ventole (ventilatori) per la resistenza alle variazioni di temperatura. Alcune custodie dispongono di periferiche quali antenne per applicazioni wireless. L'antenna esterna è necessaria solo se la custodia è in metallo.

Nelle installazioni all'esterno, potrebbero inoltre essere necessari involucri speciali per i codificatori video e gli accessori quali i moduli audio I/O e i decodificatori video. Attrezzature di sistema critiche quali alimentazione di potenza, midspan e switch, possono inoltre richiedere protezione dagli agenti atmosferici e dalle manomissioni.

15.3.3 Posizionamento di una telecamera fissa in un alloggiamento

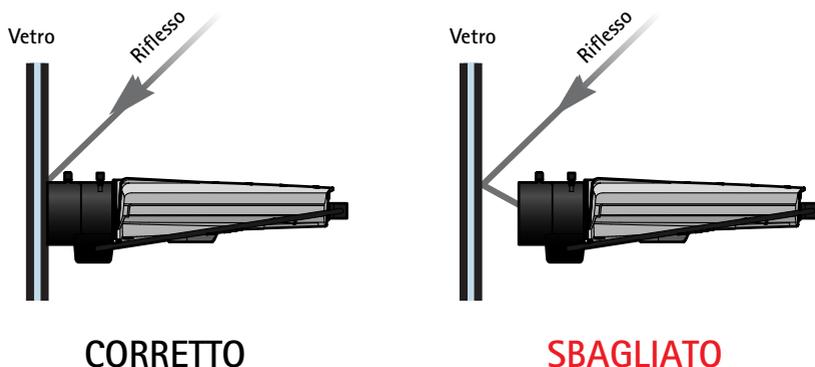


Figura 15.3a Quando una telecamera viene installata dietro un vetro, il posizionamento corretto della telecamera è importante per evitare i riflessi.

Quando una telecamera fissa viene installata in una custodia, è importante che l'obiettivo della telecamera sia posizionato correttamente contro la finestra per impedire qualsiasi bagliore. In caso contrario i riflessi della telecamera e dello sfondo saranno visibili nell'immagine. Per ridurre i riflessi è possibile anche applicare uno speciale rivestimento sulla superficie in vetro posta davanti all'obiettivo. Attualmente, le telecamere fisse per esterni Axis vengono fornite preinstallate in una custodia per esterni, il che garantisce un risparmio di tempo durante l'installazione ed assenza di errori.

15.3.4 Cupole trasparenti

La "finestra" o copertura trasparente di una custodia di solito è realizzata in acrilico (PMMA) o plastica in policarbonato. Poiché le finestre fungono da obiettivi ottici, devono essere di qualità elevata per ridurre al minimo l'impatto sulla qualità dell'immagine. Quando sono presenti imperfezioni interne del materiale, la trasparenza è compromessa.

Le esigenze più elevate sono associate alle finestre delle custodie per telecamere PTZ. Non solo le finestre devono essere appositamente concepite a forma di cupola, ma devono anche avere una trasparenza elevata poiché le imperfezioni (ad esempio, le particelle di polvere) possono essere ingrandite, in particolare quando vengono installate telecamere con alta risoluzione e fattori di zoom elevati. Inoltre, se lo spessore della finestra non è uniforme, le linee dritte potrebbero apparire curve nell'immagine risultante. Una copertura per cupola di alta qualità deve garantire il minimo impatto sulla qualità d'immagine, indipendentemente dal livello di zoom della telecamera e dalla posizione dell'obiettivo.

È possibile aumentare lo spessore di una copertura per cupola per una maggiore resistenza ai colpi di vento forti, ma più una copertura è spessa, più le possibilità di imperfezioni sono elevate. Un maggiore spessore può inoltre creare riflessi e rifrazioni di luce indesiderati. Pertanto, per ridurre al minimo l'impatto sulla qualità dell'immagine, le coperture con maggior spessore dovrebbero soddisfare requisiti più elevati.

È disponibile una varietà di coperture per cupole, che comprende versioni trasparenti e sfumate. Benché le versioni sfumate consentano un'installazione più discreta, esse producono effetti simili agli occhiali da sole riducendo la quantità di luce disponibile per la telecamera. Ciò ha, quindi, un impatto sulla sensibilità alla luce della telecamera stessa.



Figura 15.3b *Cupole trasparenti, oscurate e parzialmente oscurate per telecamere PTZ e a cupola fisse.*

15.3.5 Protezione contro manomissioni e atti vandalici

In alcune applicazioni di sorveglianza, le telecamere sono a rischio di manomissione o distruzione. La resistenza agli urti o agli atti vandalici può essere indicata dal rating IK presente sulla telecamera o sull'alloggiamento. I rating IK specificano il grado di protezione che gli involucri delle apparecchiature elettriche possono fornire contro gli impatti meccanici esterni. Ad esempio, una classificazione IK10 indica che il dispositivo può resistere a un impatto da 20 joule che è equivalente alla caduta di un oggetto di 5 kg da un'altezza di 40 cm. Gli obiettivi della protezione da atti vandalici, indipendentemente dall'attuazione tecnica effettiva, sono:

- > **Difficoltà.** La manomissione di una telecamera di videosorveglianza deve essere difficile. Forse ancora più importante è che il design e il posizionamento devono fare apparire difficile la manomissione.
- > **Incertezza.** Se i vandali decidono di manomettere una telecamera, non devono essere certi di riuscire a distruggere la telecamera o a interrompere la registrazione.
- > **Differimento e ritardo.** Anche se non è possibile proteggere una telecamera da un determinato attacco, è opportuno fare in modo che il vandalo perda molto tempo a spostare o distruggere la telecamera. Ogni secondo guadagnato aumenta la possibilità di scoperta o di resa da parte del vandalo.
- > **Rilevamento e invio di allarmi.** Una telecamera con funzionalità di analisi integrate può rilevare che qualcuno la sta manomettendo e avvisare gli operatori.

Mentre una telecamera o un alloggiamento non possono mai garantire una protezione al 100% dall'azione distruttiva in qualsiasi situazione, il vandalismo può essere mitigato considerando diversi aspetti:

Design telecamera/custodia. Una custodia o una telecamera fissa tradizionale che sporge da una parete o da un soffitto è più vulnerabile agli attacchi (ad esempio calci o colpi) rispetto a custodie o scatole dalla progettazione più discreta per cupole fisse o telecamere PTZ. La copertura arrotondata e compatta di una cupola fissa o PTZ installata a soffitto rende più difficile, ad esempio, bloccarne il campo visivo tentando di appendere un indumento davanti alla telecamera. Più una custodia o una telecamera è integrata in un ambiente o è camuffata in qualcosa di diverso da una telecamera, ad esempio una luce per esterni, maggiore è la protezione contro le manomissioni.

Supporti per il montaggio. Una telecamera che utilizza un montaggio a incasso, dove è visibile solo la parte trasparente della telecamera o dell'alloggiamento, è meno vulnerabile agli attacchi di una telecamera montata in modo che sia completamente accessibile dall'esterno. Quando si pianifica il montaggio delle telecamere e si protegge il sistema contro gli atti vandalici, includere sempre le canaline per i cavi. Far passare il cavo direttamente nella parete o nel soffitto dietro la telecamera offre il miglior livello di protezione. Un tubo metallico è anche una buona alternativa quando si cerca di proteggere i cavi dagli attacchi.

Posizionamento della telecamera. Una telecamera montata in alto su una parete o sul soffitto ha meno probabilità di essere sottoposta a un attacco improvvisato. Lo svantaggio potrebbe essere l'angolo di visione che in qualche misura può essere compensato selezionando un obiettivo diverso.

Analisi. Gli algoritmi intelligenti sono in grado di rilevare se una telecamera è stata spostata, oscurata o manomessa in altri modi e può inviare allarmi agli operatori nella sala di controllo centrale o al personale sul campo. Questi tipi di algoritmi comprendono il rilevamento se la vista cambia (manomissione), se ci sono suoni anomali (audio) e se la telecamera è sottoposta ad atto violento (urto).

15.3.6 Tipi di montaggio

Poiché la necessità di sorveglianza non è limitata a un tipo specifico di spazio, occorre un'ampia varietà di opzioni di montaggio. Per ridurre al minimo le vibrazioni, assicurarsi sempre che il montaggio della telecamera sia stabile. Poiché le telecamere PTZ possono spostarsi all'interno della loro custodia, questa azione può causare interferenze dell'immagine se la telecamera non è correttamente fissata. Nelle installazioni all'aperto, è necessario un robusto equipaggiamento di montaggio per evitare le vibrazioni causate da forti venti. Se il montaggio non è abbastanza saldo o stabile, potrebbe accadere che la telecamera cada mettendo in pericolo persone o proprietà.

Axis fornisce lo strumento online *Selettore accessori* che può aiutare l'utente nell'identificazione della custodia e degli accessori di supporto più idonei alle proprie necessità. Vedere il portale degli strumenti Axis www.axis.com/tools.

Montaggi a soffitto. Le telecamere possono essere montate su soffitti tramite i seguenti tipi di montaggio.

- > Montaggio su superficie: montata direttamente sulla superficie di un soffitto, quindi completamente visibile
- > Montaggio ad incasso: montata all'interno del soffitto, solo alcune parti della telecamera e della custodia (solitamente la cupola) sono visibili. Questo supporto è anche noto come montaggio a incasso o a controsoffitto.
- > Montaggio con kit a sospensione: che consente di appendere la telecamera a un soffitto.
- > Montaggio su binario dell'illuminazione: consente alla telecamera di essere collegata a un binario dell'illuminazione esistente senza la necessità di praticare ulteriori fori.

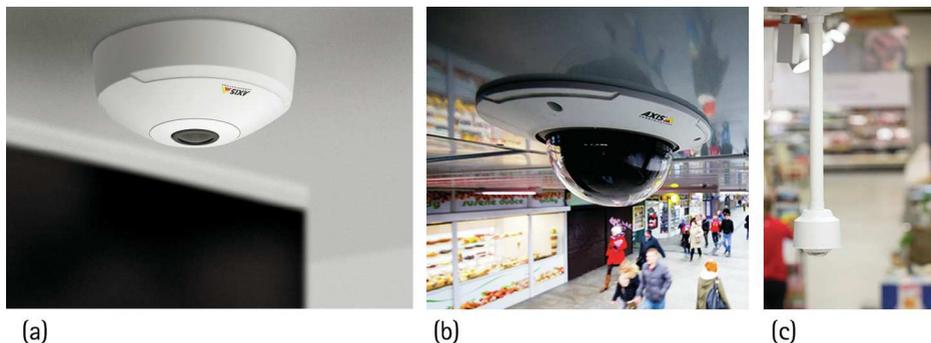


Figura 15.3c Esempio di montaggio su superficie (a), montaggio ad incasso (b) e montaggio con kit a sospensione (c).

Montaggi a parete. I montaggi a parete sono spesso utilizzati per montare le telecamere all'interno o all'esterno di un edificio. La custodia è collegata a un braccio, che a sua volta è montato a una parete. I montaggi avanzati dispongono di un passacavo interno per proteggere il cavo. Per installare una custodia all'angolo di un edificio, è possibile utilizzare un normale supporto a parete, insieme a un adattatore ad angolo aggiuntivo.



Figura 15.3d *Esempio montaggio a parete*

Montaggi su palo. I montaggi su palo spesso tengono le telecamere PTZ in ampi spazi esterni come parcheggi, strade e piazze. Questo tipo di montaggio è solitamente progettato per assorbire e minimizzare gli effetti delle vibrazioni del vento e del terreno, al fine di limitare il loro impatto sulla telecamera. Quando si calcola l'oscillazione, è opportuno considerare l'altezza e il diametro del palo, nonché il materiale impiegato. I pali di cemento oscillano meno dei pali di metallo e legno. Un fattore da considerare è anche relativo al peso e alle dimensioni dell'attrezzatura che l'asta deve portare. Questo è particolarmente importante per le telecamere PTZ e le telecamere con uno zoom ottico elevato. Se il palo è sottodimensionato, ci sarà un maggiore rischio di sfocatura nelle immagini. Le telecamere PTZ più avanzate hanno la stabilizzazione elettronica dell'immagine integrata per limitare l'effetto del vento e delle vibrazioni. Tuttavia, le telecamere pesanti possono causare gravi lesioni se cadono. Come nel caso del montaggio a parete, il cavo può essere normalmente passato all'interno del palo e le prese e le uscite dei cavi devono essere sigillate correttamente.



Figura 15.3e Esempio di telecamera PTZ montata a parete

Montaggi su parapetti. I montaggi su parapetti sono utilizzati per gli alloggiamenti montati sul tetto o per sollevare la telecamera per un angolo di visualizzazione migliore. Un vantaggio dei montaggi su parapetti è che la telecamera è più economica e più facile da usare rispetto a quando è appesa a un supporto a parete. Poiché il braccio può piegarsi verso l'interno, il personale di manutenzione può accedere alla telecamera dal tetto piuttosto che dover utilizzare un ascensore o un altro tipo di piattaforma di lavoro.



Figura 15.3f Esempio di telecamera montata su parapetto su un tetto

Telecamere molto discrete. I montaggi molto discreti vengono in genere utilizzati per montare minuscole telecamere modulari in spazi in cui la discrezione è fondamentale. Questi montaggi possono essere completamente discreti, appena visibili (montaggio pinhole), parzialmente visibili (montaggio a filo) o completamente visibili (montaggio a superficie).



Figura 15.3g Esempio di montaggio molto discreto. La telecamera è nascosta nell'asta da altezza.

15.4 Considerazioni sulla larghezza di banda e lo spazio di memorizzazione

I requisiti di larghezza di banda e spazio di memorizzazione sono fattori importanti che devono essere attentamente valutati quando si progetta un sistema di videosorveglianza. Altri fattori di cui tener conto comprendono il numero di telecamere, la risoluzione immagini utilizzata, il tipo e il rapporto di compressione, le velocità di trasmissione in fotogrammi e la complessità della scena.

I prodotti con tecnologia video di rete utilizzano la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione in base alla loro configurazione.

La configurazione dipende da:

- > Numero di telecamere
- > Registrazione continuativa o innescata da un evento
- > Edge recording nella telecamera/nel codificatore video, registrazione basata su server o una combinazione
- > Numero di ore di registrazione al giorno effettuate dalla telecamera
- > Velocità in fotogrammi al secondo
- > Risoluzione dell'immagine
- > Tipo di compressione video: H.264, H.265, Motion JPEG e se è utilizzato Zipstream
- > Scenario: complessità dell'immagine (ad esempio, parete grigia o bosco), condizioni di illuminazione e quantità di movimenti (ad esempio ambiente d'ufficio o stazione ferroviaria affollata)
- > Periodo di memorizzazione dei dati

15.4.1 Requisiti di larghezza di banda

In un sistema di videosorveglianza di piccole dimensioni con meno di 10 telecamere, è possibile utilizzare un semplice switch di rete a 100 megabit (Mbit) senza dover considerare le limitazioni di larghezza di banda. La maggior parte delle aziende può realizzare un sistema di sorveglianza di queste dimensioni utilizzando la rete esistente. Se si utilizzano 10 o più telecamere, il carico di rete può essere calcolato con poche regole fondamentali:

- > Una telecamera configurata per fornire immagini di alta qualità a velocità in fotogrammi elevate utilizzerà circa 2-8 Mbit/s della larghezza di banda di rete disponibile.
- > Con più di 12-15 telecamere, è bene considerare l'uso di uno switch da un gigabit. Se si utilizza uno switch gigabit, sul server sul quale risiede il software per la gestione video deve essere installato un adattatore di rete Gigabit.

Le tecnologie che consentono la gestione del consumo della larghezza di banda comprendono l'utilizzo di VLAN su una rete con switch, QoS (Qualità del servizio) (Quality of Service) e registrazioni innescate da eventi.

15.4.2 Requisiti di archiviazione

Uno dei fattori che influiscono sulla necessità di spazio di memorizzazione è il tipo di compressione video utilizzato. I formati di compressione H.264 e H.265 costituiscono la tecnica di compressione video più efficace disponibile al momento. Un codificatore video H.264 è in grado di ridurre le dimensioni di un file video digitale di oltre l'80% rispetto al formato Motion JPEG senza compromettere la qualità di immagine. Ciò significa che per un file video H.264 sono necessari meno larghezza di banda di rete e di spazio di archiviazione. Si consiglia inoltre l'attivazione di Zipstream, poiché può ridurre notevolmente le dimensioni dello spazio di archiviazione del sistema senza compromettere il valore forense del video.

I nuovi sistemi di solito non sono progettati per utilizzare Motion JPEG e la qualità delle immagini delle soluzioni H.264 è, con impostazioni simili, molto più efficace in termini di larghezza di banda. Poiché H.265 non è ancora maturo per l'uso nei sistemi di produzione, la raccomandazione di Axis è di continuare a utilizzare H.264. Sarà supportato in parallelo con H.265 per molti anni a venire e continuerà a fornire un'archiviazione video efficiente per i sistemi di sorveglianza avanzati.

Il modo migliore per stimare la necessità di archiviazione senza effettuare alcuna misurazione sul posto è utilizzare AXIS Site Designer. Questo strumento consente di scegliere le telecamere e gli accessori giusti per lo scenario e lo scopo della sorveglianza e stima automaticamente le esigenze di archiviazione e larghezza di banda. È importante configurare ciascuna telecamera nello

strumento con le impostazioni di tipo di scena, risoluzione, frequenza fotogrammi, selezione della qualità e registrazione.

15.4.3 Configurazioni di sistema

Sistemi di piccole dimensioni. I sistemi che richiedono solo poche telecamere di rete possono utilizzare la funzionalità edge storage delle telecamere e registrare su schede SD ad alta resistenza a bordo delle telecamere o su videoregistratori di rete. Tali sistemi possono essere gestiti utilizzando il software per la gestione video AXIS Companion che viene eseguito su telecamere e PC o client mobili. Poiché tutti i video sono archiviati sull'edge, non è necessario disporre di apparecchiature di registrazione dedicate come un server in esecuzione durante il funzionamento.

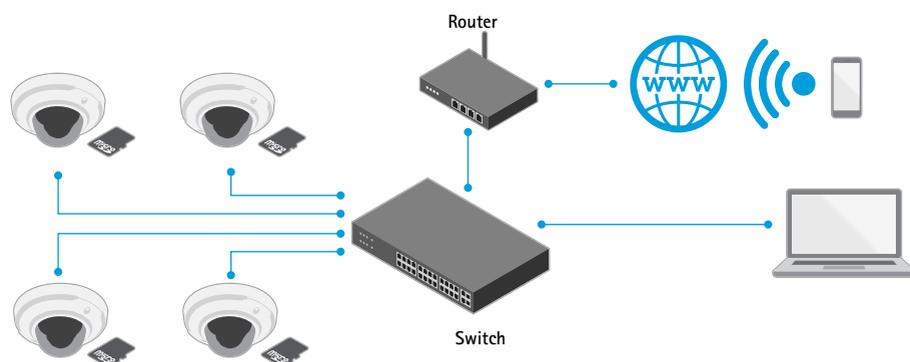


Figura 15.4a Un piccolo sistema che utilizza l'edge storage e AXIS Companion per la gestione dei video.

Sistema hosted video. In un'impostazione hosted video (spesso denominata cloud computing), i requisiti di sistema sono gestiti da un provider host e da un video service provider quale un security integrator o un alarm monitoring center, che a sua volta garantisce agli utenti finali l'accesso su Internet ai video in diretta e registrati. In un'impostazione AXIS Guardian, il rispettivo software viene installato sul server di un hosting provider che funge sia da server Web sia da server di registrazione. Insieme alla funzionalità One-Click Camera Connection che è supportata nei dispositivi con tecnologia video di rete Axis, è facile installare telecamere/codificatori nel sistema indipendentemente dalle impostazioni del provider di servizi Internet, dei router e del firewall. Questa soluzione supporta fino a 10 telecamere per sito in ubicazioni singole o multiple.

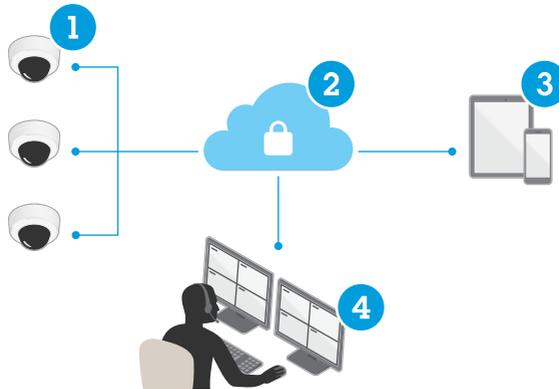


Figura 15.4b *Panoramica di una soluzione hosted video.*

Sistemi di medie dimensioni. Un normale sistema di medie dimensioni è costituito da un server al quale sono collegate unità di archiviazione supplementari. In genere, i dispositivi di archiviazione vengono configurati con il sistema RAID per aumentare le prestazioni e l'affidabilità. I video vengono visualizzati e gestiti da un client anziché dal server di registrazione.

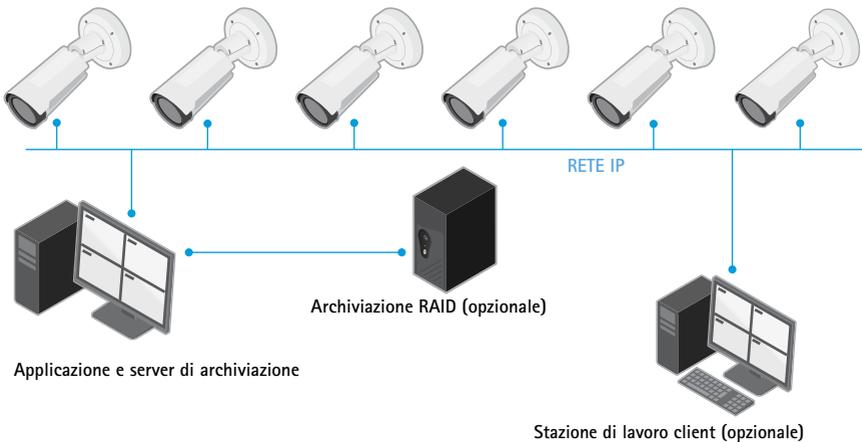


Figura 15.4c *Un sistema di medie dimensioni.*

Sistema centralizzato di grandi dimensioni. Un sistema di grandi dimensioni richiede prestazioni e affidabilità elevate per gestire quantità di dati e larghezze di banda notevoli. Dunque, richiede più server con attività dedicate. Un server principale controlla il sistema e decide il tipo di video memorizzato e il server di archiviazione da utilizzare. Essendo disponibili server di archiviazione

dedicati, è anche possibile bilanciare i carichi di lavoro. La configurazione del sistema rende possibile espandere il sistema aggiungendo server di archiviazione secondo necessità ed eseguire la manutenzione senza fermare l'intero sistema.

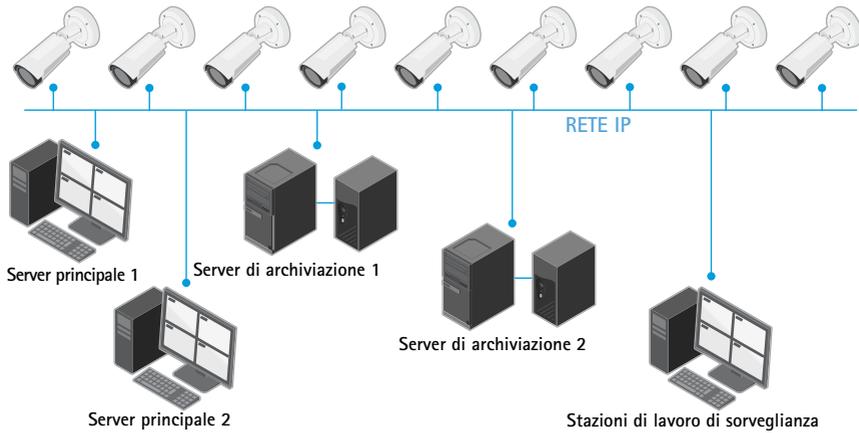


Figura 15.4d Un sistema centralizzato di grandi dimensioni.

Sistema distribuito di grandi dimensioni. Se occorre sorvegliare più luoghi con una gestione centralizzata, è possibile utilizzare sistemi di registrazione distribuiti. In ogni ubicazione, la registrazione e la memorizzazione del video sono eseguite da telecamere locali. L'unità di controllo principale può visualizzare e gestire le registrazioni di ciascuna ubicazione.

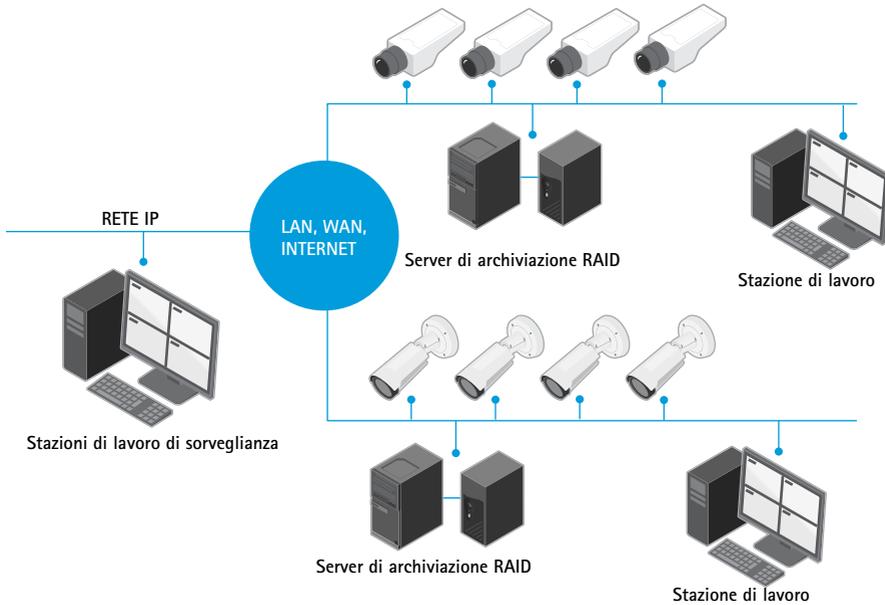


Figura 15.4e *Un sistema distribuito di grandi dimensioni.*

15.4.4 Edge storage

L'edge storage - a volte denominato anche memorizzazione locale (local storage) o registrazione a bordo (onboard recording) - è un concetto proprio delle telecamere di rete e dei codificatori video Axis che consente ai prodotti con tecnologia video di rete di creare, controllare e gestire registrazioni localmente su una scheda di memoria SD (Secure Digital), un network-attached storage (NAS) o un file server.

L'edge storage dà la possibilità di progettare soluzioni di registrazioni flessibili ed affidabili. Queste implicano affidabilità del sistema, video di alta qualità in installazioni con bassa larghezza di banda, registrazione per sorveglianza remota e mobile e integrazione con software per la gestione video. Nei sistemi di piccole dimensioni, l'utilizzo di schede SD come unico tipo di registrazione video costituisce una soluzione molto conveniente.

L'edge storage può servire da complemento alla memorizzazione centralizzata. Esso è in grado di registrare i video localmente quando il sistema centrale non è disponibile o di registrare continuamente in parallelo. Quando viene utilizzato insieme al software per la gestione video come AXIS Camera Station, è possibile gestire i failover recording. Ciò significa che i video clip mancanti a causa di interruzioni della rete o della manutenzione del sistema centrale possono

essere reperiti successivamente dalla telecamera e uniti alla memorizzazione centralizzata, assicurando così all'utente di ottenere registrazioni video prive di interruzioni.

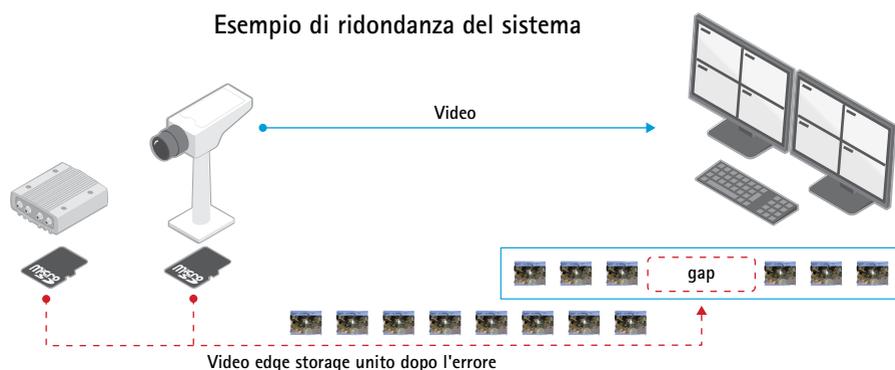


Figura 15.4f *Edge storage per ridondanza (registrazione failover).*

Oltre a ciò, l'edge storage può facilitare le indagini tramite video della polizia scientifica con sistemi a bassa larghezza di gamma della rete, nei quali lo streaming non può avvenire alla massima qualità. Supportando il monitoraggio a bassa larghezza di banda con registrazioni locali di alta qualità, gli utenti possono ottimizzare le limitazioni nella larghezza di banda e tuttavia reperire video di alta qualità di vari eventi per un'accurata analisi degli stessi.

L'edge storage può inoltre essere utilizzato per gestire registrazioni in ubicazioni remote ed altre installazioni nelle quali vi sia servizio di rete intermittente o del tutto assente. Sui treni ed altri veicoli su rotaie, l'edge storage può essere utilizzato per registrare dapprima video a bordo e successivamente trasferirli al sistema centrale quando il veicolo termina la corsa al deposito.

Edge storage con schede SD o NAS. I pro e i contro dell'utilizzo di schede SD o NAS per l'edge storage da considerare sono:

- > Le schede SD sono più facili da utilizzare e configurare rispetto a NAS.
- > Le schede SD hanno uno spazio di memorizzazione limitato in confronto con NAS che può memorizzare terabyte di dati.
- > Le schede SD possono essere manomesse se sono accessibili a personale autorizzato. Un NAS può essere localizzato in un luogo sicuro.
- > Le schede SD sono resistenti ai single point of failure (singolo punto di vulnerabilità). Se il NAS o le relative connessioni subiscono interruzioni, le telecamere multiple ne subiranno gli effetti negativi.

- > La longevità attesa del disco di un NAS è superiore a quella delle schede SD. Il NAS può avere configurazione RAID.
- > Le schede di memoria possono essere costose da sostituire se la telecamera è installata in punti di difficile accesso, ad esempio su un palo o una parete a più di 4,5 m dal suolo.
- > NAS è l'unica opzione di edge storage per le telecamere prive di slot per scheda SD.

15.4.5 Memorizzazione basata su server

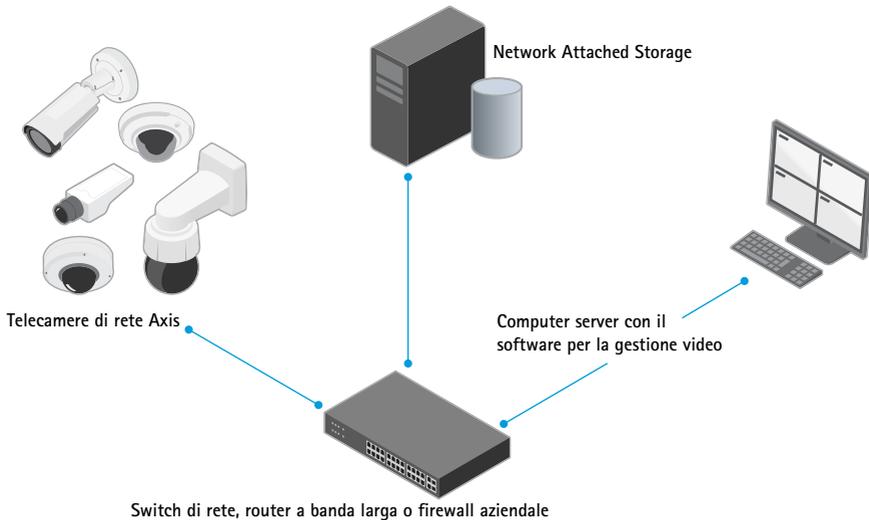
La memorizzazione basata su server implica l'utilizzo di un PC server connesso localmente ai prodotti con tecnologia video di rete per la registrazione e la gestione dei video. Il server esegue un'applicazione software per la gestione video che registra video sull'hard disk locale (denominato direct-attached storage) o su un NAS.

In base alla CPU (Central Processing Unit) di un server PC, alla scheda di rete e alla RAM (Random Access Memory) interna, un server può gestire un determinato numero di telecamere, fotogrammi al secondo e dimensione di immagini. La maggior parte dei PC può contenere diversi hard disk, e ciascun disco può contenere anche diversi terabyte. Con il software per la gestione di video AXIS Camera Station, ad esempio, un hard disk è idoneo alla memorizzazione delle registrazioni effettuate da un numero di telecamere fino a 15 quando si utilizza H.264, o fra 8 e 10 quando si utilizza Motion JPEG.

15.4.6 NAS e SAN

Quando la quantità di dati memorizzati e i requisiti di gestione superano i limiti di un'unità di memorizzazione collegata al server, un sistema NAS (Network-Attached Storage) o uno storage area network (SAN) consentono di aumentare lo spazio di memorizzazione, la flessibilità e le capacità di ripristino.

L'unità NAS è un singolo dispositivo di archiviazione collegato direttamente a una LAN e offre uno spazio di archiviazione condiviso a tutti i client della rete. Questo sistema è semplice da installare, facile da configurare e offre una soluzione di archiviazione economicamente vantaggiosa. Tuttavia, la velocità di ricezione dei dati è piuttosto limitata perché esiste una sola connessione di rete; questo fattore può essere problematico in sistemi ad alte prestazioni.



Switch di rete, router a banda larga o firewall aziendale

Figura 15.4g *Network Attached Storage*

I sistemi SAN sono reti ad alta velocità dedicate per l'archiviazione. In genere sono collegati a uno o più server tramite cavi in fibra ottica. Gli utenti possono accedere alle unità di archiviazione del sistema SAN tramite i server, mentre lo spazio di archiviazione è scalabile fino a centinaia di terabyte. L'archiviazione centralizzata semplifica l'amministrazione e offre un sistema di memorizzazione flessibile e ad alte prestazioni da utilizzare negli ambienti multi-server. La tecnologia con canali in fibra ottica viene comunemente utilizzata per consentire il trasferimento dei dati fino a 16 Gbit/s e l'archiviazione di grandi quantità di dati con un elevato livello di ridondanza.

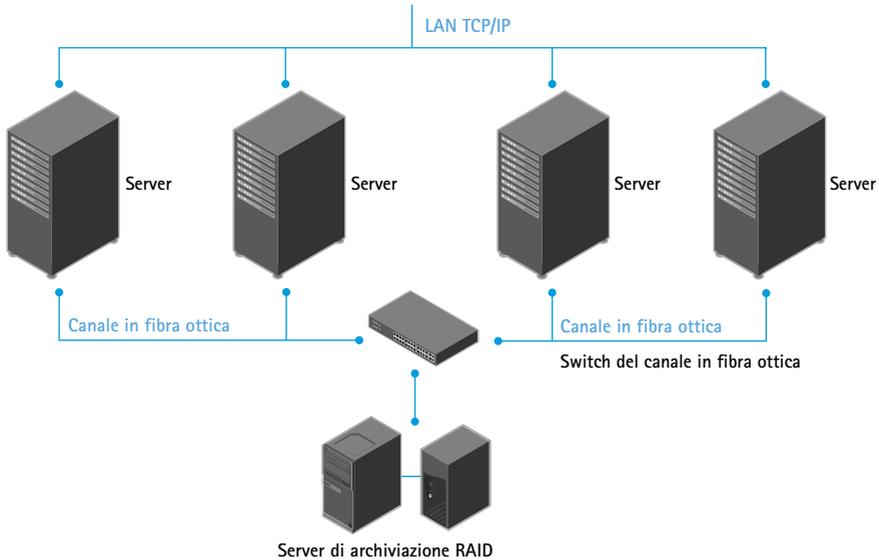


Figura 15.4h Un'architettura SAN nella quale i dispositivi di memorizzazione sono uniti fra di loro e i server condividono la capacità di memorizzazione.

15.4.7 Archiviazione ridondante

I sistemi SAN creano ridondanza nell'unità di archiviazione. In un sistema di archiviazione, la ridondanza consente di salvare video o altri dati in più posizioni contemporaneamente. In questo modo, è disponibile un backup che consente di recuperare i video qualora una parte del sistema di memorizzazione diventasse illeggibile. Esistono varie opzioni per dotare un sistema di sorveglianza IP di questo livello di archiviazione aggiuntivo, come i dischi RAID (Redundant Array of Independent Disks), la replica dei dati, i cluster di server e i destinatari video multipli.

RAID. RAID è un metodo che consente di gestire unità disco standard in modo che il sistema operativo le rilevi come un unico disco rigido di grandi dimensioni. Una configurazione RAID distribuisce i dati su più dischi rigidi con una sufficiente ridondanza, in modo da poter ripristinare i dati in caso di problemi su un disco. Esistono diversi livelli di RAID, a partire da una totale assenza di ridondanza fino a una soluzione completamente speculare in cui non esiste l'eventualità di interruzione e perdita di dati in caso di guasto di un disco rigido.

Replica di dati. È una funzione generalmente disponibile in molti sistemi operativi per reti. Consente di configurare file server di rete per replicare i dati degli uni sugli altri, fornendo un backup in caso di problemi su un server.

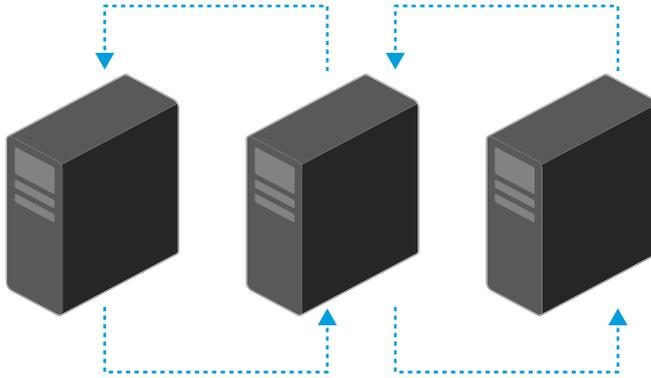


Figura 15.4i *Replica di dati*

Cluster di server. Un metodo comune per eseguire il cluster di server consiste nel configurare due server in modo che utilizzino la stessa unità di memorizzazione, ad esempio un sistema RAID. Quando si verifica un problema su un server, l'altro server con identica configurazione assume il controllo. Questi server possono anche condividere lo stesso indirizzo IP, rendendo il "failover" completamente trasparente per gli utenti.

Destinatari video multipli. Un altro metodo comunemente usato per il disaster recovery e l'archiviazione remota nel video di rete consiste nell'inviare contemporaneamente il video a due server che si trovano in ubicazioni diverse. Questi server, a loro volta, possono essere dotati di sistemi RAID, lavorare in cluster o replicare i dati su altri server in ubicazioni diverse. Questo approccio è particolarmente utile se i sistemi di sorveglianza si trovano in aree pericolose o facilmente accessibili, come trasporti pubblici o stabilimenti di produzione.

16.Strumenti e risorse

Axis offre un'ampia gamma di strumenti e risorse informative di supporto nella progettazione di sistemi di sorveglianza IP. Disponiamo di strumenti che consentono di trovare e confrontare dispositivi, pianificare e progettare siti, installare e gestire sistemi, nonché aggiungere download e plugin. Molti strumenti sono accessibili all'indirizzo www.axis.com/tools.

16.1 Ricerca e confronto di dispositivi

Selettore prodotti. Questo strumento aiuta nella scelta della telecamera e del codificatore video corretto per il progetto.

The screenshot shows the Axis Product Selector interface. At the top, there is a navigation bar with links: About Axis, News & events, Partners, Contact, and Language/region. Below this is the Axis logo and a search bar. The main header includes 'Industries & applications', 'Products & solutions', 'Learning & support', 'Where to buy', and 'Login'. The page title is 'Product selector' with a breadcrumb trail: Home > Products & solutions > Product selector. A search bar is present with the text 'Search...'. Below the search bar, there are filters for 'Type' (set to 'All') and 'Top Products (287/287)'. The left sidebar contains several filter sections: 'PRODUCT CHARACTERISTICS' (Type: All), 'BASIC FUNCTIONALITY' (Resolution: Not specified, Outdoor ready, Vandal resistant, Vandal rating: Not specified, Stainless steel, Ruggedized (EKG125), Built-in IR, Day and Night functionality, Wireless, Power over Ethernet, Audio support), 'FIELD OF VIEW' (Specify field of view), and 'ADVANCED FUNCTIONALITY' (Zoom/tilt, Lightfinder, WDR technology: Not specified, Electronic image stabilization, Progressive scan). The main content area displays two sections: 'AXIS F Sensor Units' and 'AXIS FA Sensor Units'. The 'AXIS F Sensor Units' section shows a grid of five products: AXIS F1004, AXIS F1006 Bullet, AXIS F1006 Pinhole, AX-S F1005-E, and AXIS F1015. The 'AXIS FA Sensor Units' section shows a grid of five products: AXIS F1025, AXIS F1235-E, AXIS F4005 Dome, AXIS F4005-E Dome, and AXIS F804 Stereo.

Selettore accessori. Questo strumento aiuta nella scelta del montaggio, della custodia, della staffa e degli accessori elettrici per le telecamere comprese nel progetto.

Calcolatore della lente. Con il Calcolatore della lente è possibile visualizzare gli obiettivi disponibili di una specifica telecamera e determinare facilmente la posizione ottimale e la lunghezza focale necessaria per le dimensioni e la risoluzione di una particolare scena.

Selettore telecamera per analisi del negozio. Questo strumento consente di trovare i modelli di telecamera che sono pre-calibrati per ottenere la massima precisione per l'analisi del conteggio delle persone.

16.2 Piani e siti di progettazione

AXIS Site Designer. Grazie ad AXIS Site Designer è possibile semplificare la progettazione del sistema di sorveglianza attraverso i flussi di lavoro di installazione. Che si abbia bisogno di creare un sistema con migliaia di dispositivi Axis o solo con pochi, AXIS Site Designer permette di progettare, approvare e installare sistemi di sorveglianza che si adattano esattamente ai requisiti e alle esigenze operative. I selettori di dispositivi intuitivi consentono di identificare facilmente le telecamere e i dispositivi ideali per ogni situazione e di scegliere i montaggi e gli accessori da abbinare, nonché il rispettivo posizionamento. Anche la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione del sistema possono essere stimati in modo efficiente. AXIS Site Designer può essere utilizzato per progettare sistemi di sorveglianza con dispositivi Axis end-to-end e dispositivi di partner VMS di terze parti selezionati per sistemi più grandi.

Plugin Axis per SketchUp®. Questo plugin consente di selezionare e posizionare i modelli 3D interattivi direttamente nel progetto SketchUp e visualizzare la copertura di una telecamera.

Plugin Axis per Autodesk® Revit®. È possibile selezionare e posizionare i dispositivi Axis interattivi direttamente nel piano di costruzione Autodesk Revit e incorporare la sorveglianza nel progetto. Il plugin include un selettore di dispositivi incorporato e consente di verificare la copertura e regolare le impostazioni in modo che corrispondano alla scena.

Axis Coverage Shapes per Microsoft® Visio®. Questo strumento visualizza la copertura delle telecamere in un disegno di layout che aiuta ad assicurarsi che tutte le aree critiche siano coperte.

16.3 Installazione e gestione dei sistemi

AXIS Device Manager. Consente di gestire in modo efficiente l'installazione, la sicurezza e la manutenzione dei dispositivi principali. Le funzioni chiave includono l'assegnazione degli indirizzi

IP, la gestione degli elenchi dei dispositivi, la gestione degli utenti e delle password, l'aggiornamento del firmware, il rinnovo e la gestione dei certificati e la distribuzione di controlli di sicurezza informatica per proteggere i dispositivi di rete e allinearli a un'infrastruttura di sicurezza.

AXIS Optimizer for Milestone XProtect®. Si tratta di una suite di plugin e funzionalità che ottimizzano le prestazioni dei dispositivi Axis in XProtect. Automatizza la gestione dei plugin e, con l'aggiunta continua di nuovi plugin, garantisce agli utenti l'accesso diretto all'ultima innovazione di Axis.

16.4 Altre risorse

Intelligent Network Video: capire i sistemi di videosorveglianza moderni (2° edizione). Manuale redatto da Fredrik Nilsson e Axis Communications. Rappresenta la prima risorsa che descrive dettagliatamente le funzionalità di rete digitali e IV avanzate. Il manuale è disponibile per l'acquisto tramite Amazon, Barne & Noble e CRC Press, o contattando l'ufficio locale Axis.

17. Axis Communications Academy

17.1 Sviluppo di competenze per un'attività più intelligente

Noi di Axis Communications comprendiamo che il successo dell'attività dipende dal continuo sviluppo dei punti di forza e dall'essere sempre all'avanguardia nell'ambito delle soluzioni e tecnologie più innovative, in modo da offrire ai clienti il meglio che possano aspettarsi.

Abbiamo progettato la Axis Communications' Academy per lavorare su ogni aspetto della vostra attività, offrendo formazione su tutto ciò di cui i clienti si aspettano che siate esperti, così come su quello di cui non sanno ancora di aver bisogno.

Sia che l'utente abbia bisogno di supporto immediato per una situazione specifica o di una formazione completa per raggiungere gli obiettivi a lungo termine dell'attività, la Axis Communications Academy ha quello che si cerca e quando se ne ha bisogno. Dalla vendita e dalla progettazione del sistema all'installazione, alla configurazione e al supporto clienti continuo.

È possibile scegliere tra un'ampia gamma di formazione online, nonché corsi e webinar interattivi.

- > Corsi in aula
- > Corsi online
- > Articoli Web
- > Video di Academy di 60 secondi
- > Webinar
- > App per la formazione
- > Axis Certification Program

Per ulteriori informazioni, visitare il centro di apprendimento Axis alla pagina www.axis.com/academy.

Informazioni su Axis Communications

Axis permette di creare un mondo più intelligente e sicuro grazie a soluzioni di rete che migliorano la sicurezza e forniscono nuove opportunità di business. In qualità di leader nel settore dei video di rete, Axis offre prodotti e servizi per la videosorveglianza e l'analisi dei video, il controllo degli accessi e gli impianti audio.

Axis ha oltre 3500 dipendenti in più di 50 paesi e collabora con partner in tutto il mondo per fornire soluzioni ai clienti. Fondata nel 1984, Axis è una società con sede a Lund, in Svezia.

Per ulteriori informazioni su Axis, visitare il sito web axis.com.