

Tecnologia Axis Zipstream

Ridurre lo spazio, non la qualità.

Aprile 2018

Riepilogo

La tecnologia Axis Zipstream consente di impiegare una maggiore risoluzione e aumentare l'utilizzabilità per le indagini forensi, riducendo al contempo i costi di archiviazione. Questo metodo di compressione intelligente fa sì che i dettagli d'immagine importanti ricevano la giusta attenzione nel flusso video, rimuovendo però i dati superflui.

Oggi, la maggior parte dei sistemi di videosorveglianza deve fronteggiare limitazioni di larghezza di banda e spazio di archiviazione per il video registrato. La tecnologia Zipstream implementa con molta più efficacia il codificatore video di riferimento nel settore, riducendo mediamente la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione di almeno il 50% rispetto alla compressione normale. I dettagli importanti e i movimenti vengono preservati con un'alta qualità video, mentre la compressione brevettata da Axis è in grado di filtrare ancora di più il resto dei dati di immagine per ottimizzare l'uso della larghezza di banda disponibile.

Zipstream è composto da una serie di algoritmi che analizzano il flusso video in tempo reale:

- > ROI (Regions of Interest) dinamico
L'algoritmo ROI dinamico identifica le aree di interesse basandosi su oggetti, persone o movimenti nella scena e applica il livello corretto di compressione dal punto di vista forense.
- > GOP (Group of Pictures) dinamico
Con l'algoritmo GOP dinamico, la telecamera invia con meno frequenza gli I-frame che consumano banda se non rileva movimento nella scena.
- > FPS (Frames per Second) dinamico
L'algoritmo FPS dinamico riduce la velocità di trasmissione quando il movimento nella scena è basso o nullo. La telecamera acquisisce e analizza il video con la massima velocità in fotogrammi, ma i fotogrammi superflui non vengono codificati.

Zipstream viene costantemente migliorato con nuove funzionalità ed è supportato da un numero sempre maggiore di telecamere. Dalla sua introduzione sul mercato nel 2015, Zipstream è stato migliorato con funzionalità dedicate alle telecamere PTZ, il supporto per le telecamere 4K Ultra HD, multimegapixel e panoramiche a 360°, la limitazione dell'algoritmo FPS dinamico e la modalità frame skipping per FPS dinamico.

Su alcuni prodotti, Zipstream supporta anche il formato H.265. H.265 e H.264 anche in parallelo, per consentire una migrazione flessibile durante un periodo di transizione che si preannuncia lungo. Poiché il formato H.265 non è stato ancora totalmente adattato alla sorveglianza, H.264 resterà lo standard di compressione video dominante ancora per molto tempo.

Indice

1. Introduzione	4
2. Algoritmi di compressione video	4
3. Come funziona Zipstream?	4
3.1 Opzioni di configurazione	5
3.2 Algoritmi di riduzione della velocità di trasmissione	6
3.3 Riduzione della velocità di trasmissione: aspettative ed esempi	7
3.4 Impostazione dei parametri di Zipstream	8
3.5 Confronto tra misurazioni	9
4. Zipstream per specifici tipi di telecamere	10
4.1 Telecamere PTZ	10
4.1.1 ROI dinamico avanzato	10
4.1.2 Controller dinamico della velocità di trasmissione	10
4.1.3 Riduzione della velocità di trasmissione: esempio	10
4.2 Telecamere 4K Ultra HD e multimegapixel	11
4.3 Telecamere panoramiche a 360°	11
4.4 Supporto per H.265	11
5. Aree di applicazione	12
5.1 Dettagli forensi	12
6. Acronimi e abbreviazioni	12

1. Introduzione

Negli ultimi 10 anni, le tecnologie utilizzate sulle telecamere per i sensori, le ottiche e l'elaborazione d'immagine si sono evolute rapidamente, offrendo video con risoluzioni, velocità in fotogrammi e gamma dinamica superiori e consentendo di acquisire più dettagli in una scena. Questi progressi hanno migliorato la qualità delle prove video e le analisi forensi, ad esempio l'identificazione di un volto, ma solo quando è possibile reperire il video nel luogo giusto, al momento giusto e con la giusta qualità. Essendo aumentata la velocità di trasmissione, sono aumentati anche lo spazio di archiviazione e la larghezza di banda necessari.

Ottimizzata per la videosorveglianza, la tecnologia Axis Zipstream implementa con molta più efficacia il codificatore video di riferimento nel settore, riducendo mediamente la larghezza di banda e lo spazio di archiviazione di almeno il 50%. Zipstream è una raccolta di algoritmi di compressione intelligenti che dedica la giusta attenzione ai dettagli importanti nel flusso video rimuovendo i dati superflui.

Zipstream viene costantemente migliorato con funzionalità dinamiche supplementari ed il supporto di nuovi tipi di telecamere di rete.

2. Algoritmi di compressione video

Prima di poter essere archiviati con efficienza su qualsiasi supporto, i video ripresi dalle telecamere di sorveglianza devono essere elaborati per occupare lo spazio designato. Per adattare i video con risoluzione e velocità in fotogrammi elevate alla capienza delle schede SD^{TM1}, che rappresentano il supporto più diffuso ed economico per le applicazioni integrate, le informazioni originali devono essere codificate. Questa operazione viene effettuata utilizzando algoritmi di compressione che codificano i dati video riducendo ed eliminando le informazioni ridondanti. Gli algoritmi individuano le aree già trasferite del video, evitando l'invio ridondante nel fotogramma successivo. Gli algoritmi identificano anche le aree del video in cui è possibile rimuovere i dettagli senza ridurre la qualità visiva.

I metodi di compressione video più all'avanguardia e in grado di funzionare insieme vengono raggruppati in uno standard internazionale, ovvero una sintassi appositamente creata per l'archiviazione, la condivisione e la visualizzazione dei flussi video. Oggi, lo standard di compressione più utilizzato è H.264, che ha un'efficienza tale da ridurre diversi giorni di filmati su una singola scheda SD. Il nuovo standard H.265 è in fase di adozione nel mercato consumer e televisivo, ma si prevede che in futuro avrà un ruolo importante anche nella videosorveglianza. H.265 è pensato principalmente per ridurre lo spazio di archiviazione dei video con pochi disturbi e molto movimento.

Gli standard H.264 e H.265 non indicano il metodo di compressione effettivo: solo la sintassi e il metodo di riproduzione sono standardizzati. Questo consente di creare soluzioni di codifica video avanzate mantenendo invariato il formato dei file, per la massima interoperabilità (compatibilità tra i decodificatori).

Axis Zipstream implementa con maggiore efficienza i codificatori video H.264/H.265 per le applicazioni di sorveglianza. Include metodi esclusivi per la sorveglianza che consentono alle telecamere di rete di produrre i video con una velocità di trasmissione notevolmente inferiore.

3. Come funziona Zipstream?

La tecnologia Axis Zipstream è una serie di algoritmi che consente alla telecamera di analizzare il flusso video in tempo reale. I dettagli e i movimenti interessanti mantengono la qualità video originale, mentre il metodo brevettato da Axis filtra ancora di più le altre aree per utilizzare in modo ottimale la larghezza di banda disponibile.

Zipstream non è in alcun modo un sostituto del formato H.265 High Efficiency Video Coding (HEVC)/ITU Telecommunication Standardization Sector (ITU-T), sviluppato in collaborazione da ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) e ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG). Zipstream è un codificatore avanzato applicabile a molti standard di compressione video, tra cui H.264 e H.265, con lievi adattamenti.

¹⁾ I simboli e i loghi microSDXC e SD sono marchi commerciali di SD-3C, LLC.

3.1 Opzioni di configurazione

Zipstream adatta il flusso video compresso in base a quattro fattori:

- > Movimento nella scena
- > Contenuto della scena
- > Livello di luce ambientale
- > Opzioni di configurazione

Opzioni di configurazione che influenzano Zipstream:

- > Compressione
- > Lunghezza GOP (Group of Pictures)
- > Velocità in fotogrammi
- > Intensità
- > GOP dinamico
- > Limitazione GOP dinamico
- > FPS (Frame per Second) dinamico
- > Limitazione FPS dinamico
- > Modalità frame skipping FPS dinamico

Il parametro di intensità definisce il livello di sforzo per Zipstream come segue:

Intensità	Livello di sforzo	Conseguenze visibili
Disattivato	Disattivato	Nessuna
10	Basso	Nessun effetto visibile nella maggior parte delle scene
20	Medio	Effetti visibili in alcune scene: meno disturbi e livello leggermente inferiore di dettagli nelle aree di minore interesse
30	Alto	Effetti visibili in molte scene: meno disturbi e livello inferiore di dettagli nelle aree di minore interesse
40	Superiore	Effetti visibili in un numero ancora maggiore di scene: meno disturbi e livello inferiore di dettagli nelle aree di minore interesse
50	Estremo	Effetti visibili nella maggior parte delle scene: meno disturbi e livello inferiore di dettagli nelle aree di minore interesse

Tutte le impostazioni del parametro di intensità sono compatibili con tutte le applicazioni software esistenti, riducendo al contempo la velocità di trasmissione.

Gli altri parametri possono essere configurati come segue:

GOP dinamico	Spiegazione
Disattivato	Regolazioni GOP dinamico disattivate
Attivato	Regolazioni GOP dinamico attivate

Limitazione GOP dinamico	Spiegazione
Valore effettivo	Lunghezza GOP dinamico massima consentita

FPS dinamico	Spiegazione
Disattivato	Regolazioni FPS dinamico disattivate
Attivato	Regolazioni FPS dinamico attivate

Limitazione FPS dinamico	Spiegazione
Valore effettivo	FPS dinamico minimo consentito

Modalità frame skipping FPS dinamico	Spiegazione
Disattivata	Frame skipping disattivato
Attivata	Frame skipping attivato

Di default, le telecamere di rete che supportano Zipstream sono configurate con il parametro di intensità impostato su 10 e GOP/FPS dinamico disattivato che è compatibile con tutte le applicazioni esistenti, riducendo al contempo la velocità di trasmissione.

3.2 Algoritmi di riduzione della velocità di trasmissione

La riduzione della velocità di trasmissione può essere ottenuta con l'algoritmo ROI dinamico o con l'algoritmo GOP/FPS dinamico di Zipstream.

ROI (Region of Interest) dinamico

Tramite l'analisi in tempo reale, l'algoritmo ROI dinamico identifica le aree di interesse basandosi su oggetti, persone o movimenti nella scena e applica il livello corretto di compressione dal punto di vista forense. Questo processo viene eseguito per tutti i contenuti dell'immagine, per un algoritmo ROI dinamico totalmente flessibile. L'algoritmo si espande, si comprime, cambia forma, si divide, si unisce, scompare e riappare automaticamente a seconda del contenuto, con il vantaggio di ottimizzare la larghezza di banda istantanea.

Essendo sconosciute le aree dell'immagine in cui possono comparire informazioni rilevanti, Zipstream predispose il sistema agli eventi inattesi. L'algoritmo ROI automatico e dinamico è molto più pratico delle altre tradizionali implementazioni dell'algoritmo ROI, in cui l'area viene impostata manualmente.

GOP (Group of Pictures) dinamico

Con l'algoritmo GOP dinamico, la telecamera invia con meno frequenza gli I-frame che consumano banda se non rileva movimento nella scena. I video delle comuni scene di sorveglianza con poco movimento possono essere compressi a una velocità di trasmissione molto bassa senza alcuna perdita dei dettagli. Questo algoritmo esegue un adattamento in tempo reale della lunghezza GOP sul video compresso, in base alla quantità di movimento. Tenere presente che non tutti i client o i sistemi di gestione video (VMS) possono supportare la riproduzione fluida dei video con questo algoritmo attivato, anche se il flusso compresso è conforme allo standard H.264.

FPS (Frames per Second) dinamico

L'algoritmo FPS dinamico riduce la velocità di trasmissione evitando la codifica dei fotogrammi superflui, omettendoli dal flusso video. Una scena di sorveglianza statica viene codificata con una velocità in fotogrammi notevolmente ridotta, anche se la telecamera acquisisce e analizza il video alla massima velocità in fotogrammi. Poiché il movimento nella scena viene utilizzato come variabile di controllo, un oggetto in movimento piccolo e lontano potrebbe non comparire a schermo alla massima velocità in fotogrammi. Gli oggetti che si avvicinano alla telecamera aumentano la velocità in fotogrammi per acquisire ogni dettaglio importante. Il numero di fotogrammi al secondo viene limitato automaticamente dalla telecamera, che in molte scene risparmia una quantità di dati sostanziosa.

Per configurare un limite inferiore dell'algoritmo FPS dinamico è possibile utilizzare il rispettivo parametro di limitazione. In questo modo, viene selezionata una velocità in fotogrammi dinamica tra quella del flusso e il valore FPS minimo configurato, consentendo l'uso sia con i sistemi di supporto che richiedono un valore FPS minimo sia con quelli che richiedono un valore maggiore.

Alcuni sistemi di gestione video possono non supportare la riproduzione fluida del video con una velocità in fotogrammi dinamica, anche se il flusso video compresso è conforme agli standard video H.264/H.265. In questi casi, disabilitando il frame skipping (ovvero impostando la modalità frame skipping dell'algoritmo FPS dinamico su "Disattivata") è ancora possibile utilizzare l'algoritmo FPS dinamico. La velocità in fotogrammi del video varia, mentre il flusso mantiene la velocità in fotogrammi massima. Disattivare il frame skipping equivale ad applicare una modalità di compatibilità: tutti gli utenti potranno ricavare benefici dall'algoritmo FPS dinamico, anche se il risparmio di velocità di trasmissione sarà inferiore a quando il frame skipping è attivato.

In alcuni scenari di sorveglianza, la legge potrebbe impedire l'uso dell'algoritmo FPS dinamico. Scegliendo il valore FPS minimo corretto, sarà comunque possibile utilizzare l'algoritmo FPS dinamico.

3.3 Riduzione della velocità di trasmissione: aspettative ed esempi

Zipstream riduce la velocità di trasmissione media utilizzando le informazioni sulla scena in tempo reale. La riduzione totale della velocità di trasmissione può essere calcolata valutando il risparmio di velocità di trasmissione separatamente per ogni algoritmo e combinando i risultati. La seguente tabella mostra le riduzioni di velocità di trasmissione previste. Tenere presente che tutti gli esempi e i dati di questo capitolo sono stati creati utilizzando la compressione H.264.

Algoritmo Zipstream	Riduzione della velocità di trasmissione	Influenzato da
ROI dinamico	10-50%	Parametro di intensità di Zipstream, movimento e contenuto della scena
GOP dinamico	0-50%	Movimento nella scena
FPS dinamico	0-50%	Movimento nella scena

Le figure 1 e 2 mostrano gli esempi di velocità di trasmissione in condizioni diverse: la figura 1 con l'algoritmo GOP dinamico, la figura 2 con l'algoritmo FPS dinamico.

L'esempio in figura 1 illustra la velocità di trasmissione istantanea di un video con quattro scenari di movimento (A, B, C e D) e due configurazioni diverse di Zipstream rispetto a Zipstream disattivato. Tutti i flussi hanno una velocità di trasmissione variabile (VBR) e una lunghezza GOP pari a 32. Ogni aggiornamento degli I-frame è chiaramente visibile, perché sull'asse verticale è possibile leggere i picchi di velocità di trasmissione e la velocità di trasmissione istantanea.

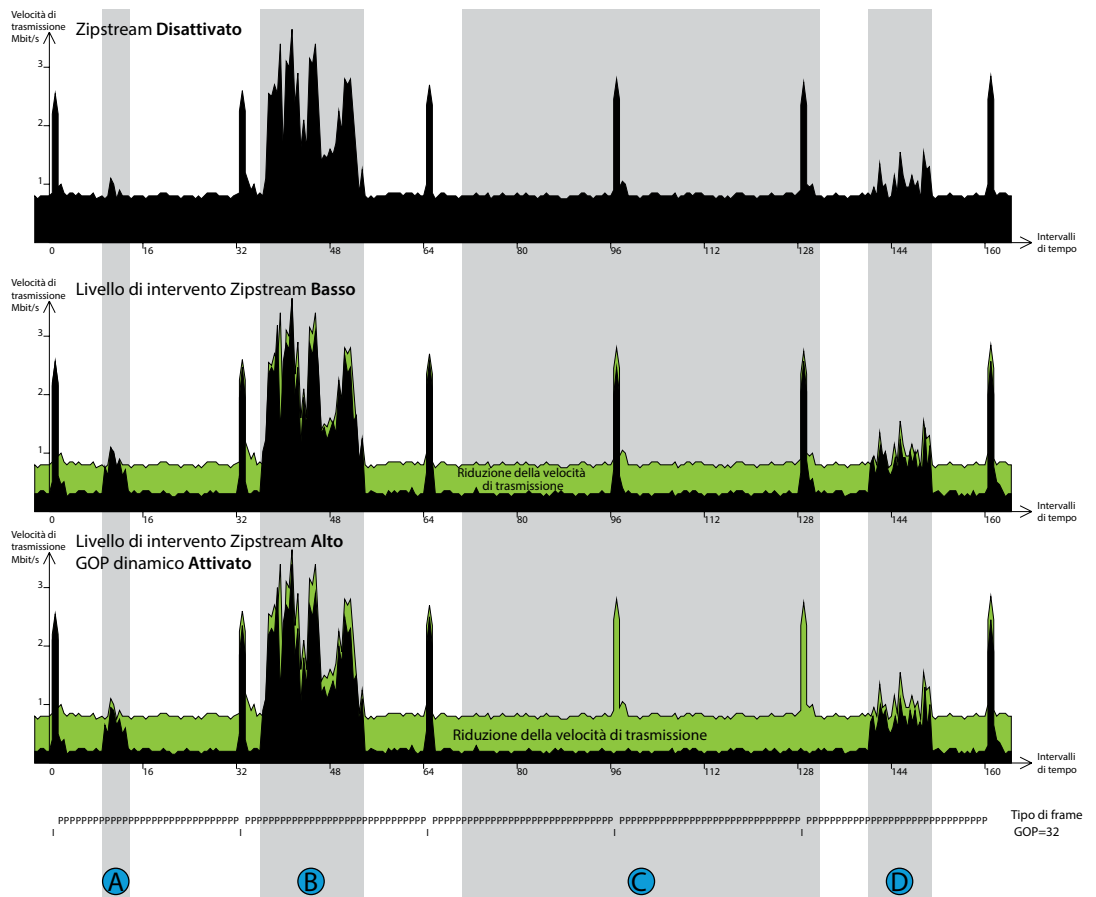


Figura 1: velocità di trasmissione istantanea in quattro scenari diversi.

L'esempio in figura 1 evidenzia il comportamento di Zipstream in condizioni diverse:

- A. Periodo con movimento piccolo e breve: il piccolo movimento viene rilevato e l'aggiunta di bit nella relativa area consente di preservare la qualità della parte in movimento del video.

- B. Periodo con movimento grande e prolungato: anche se è necessario più spazio di archiviazione, è comunque possibile risparmiarne una parte durante il movimento perché l'algoritmo ROI dinamico rileva le aree in cui si possono rimuovere informazioni non prioritarie.
- C. Periodo senza movimenti rilevati: l'algoritmo GOP dinamico rimuove gli aggiornamenti I-frame superflui.
- D. Periodo con piccoli movimenti prolungati.

L'esempio in figura 2 mostra la velocità di trasmissione istantanea e la velocità in fotogrammi di un video con quattro scenari di movimento diversi (E, F, G e H) e l'algoritmo FPS dinamico attivato.

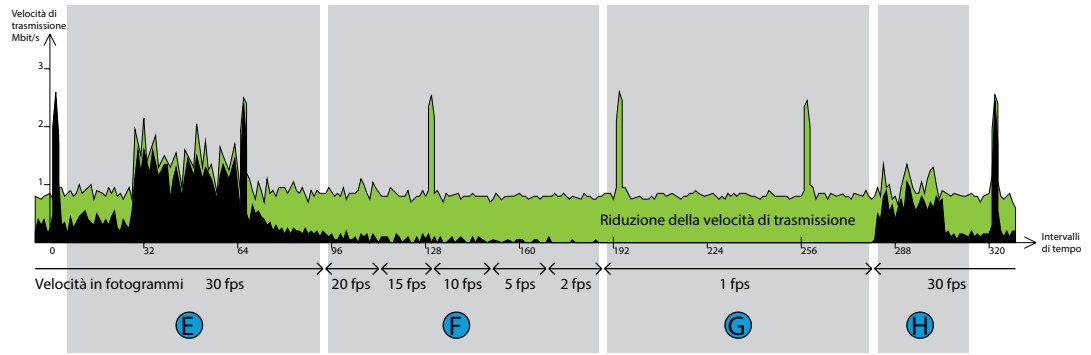


Figura 2: velocità di trasmissione istantanea e velocità in fotogrammi dinamica in quattro scenari diversi con Zipstream e FPS dinamico attivati.

L'esempio in figura 2 evidenzia il comportamento di Zipstream con FPS dinamico in quattro scenari diversi:

- E. In presenza di movimento nella scena, la telecamera produce i dati a 30 fps.
- F. Quando il movimento diminuisce, la velocità in fotogrammi cala notevolmente. La velocità di trasmissione diminuisce al pari della velocità in fotogrammi perché vengono trasferiti meno dati.
- G. In un periodo senza movimenti e in una scena completamente statica, la velocità in fotogrammi tra gli I-frame raggiunge un valore prossimo allo zero. L'unica fonte di velocità di trasmissione sono gli aggiornamenti I-frame sparsi e cadenzati.
- H. Appena rileva di nuovo movimento, la telecamera torna immediatamente a 30 fps.

3.4 Impostazione dei parametri di Zipstream

Quando la tecnologia Zipstream è attiva, il parametro di compressione originale rimane in uso. Questo parametro controlla il livello di compressione applicato ai dettagli forensi importanti. Normalmente, la compressione è impostata su 30, valore consigliato anche quando Zipstream è attivato.

Il controller della velocità di trasmissione integrato nel codificatore può essere combinato con Zipstream per far rispettare un limite massimo di velocità di trasmissione (MBR, Maximum Bitrate). MBR è una configurazione della velocità di trasmissione variabile (VBR, Variable Bitrate) che prevede un limite superiore, in modo da proteggere il sistema dai picchi di larghezza di banda temporanei. Tuttavia, per sfruttare al massimo le potenzialità di Zipstream e VBR, il limite MBR deve essere tale da poter acquisire i dettagli degli oggetti in movimento nella scena.

Per limitare la velocità di trasmissione e aumentare i tempi di archiviazione, le telecamere connesse al cloud o che utilizzano la tecnologia edge storage devono essere configurate con il parametro di intensità impostato su 30 (livello di sforzo Alto) e l'algoritmo GOP dinamico attivato. Questa impostazione è idonea a combinarsi con l'attivazione tramite rilevazione del movimento e/o sistemi MBR in cui la velocità di trasmissione può essere adattata alle variazioni di complessità. La tecnologia edge storage è una funzionalità delle telecamere di rete e dei codificatori video Axis che consente di registrare i video direttamente su una scheda SD integrata o un dispositivo NAS (Network-Attached Storage).

Gli algoritmi GOP dinamico e FPS dinamico possono essere utilizzati simultaneamente per ridurre maggiormente la velocità di trasmissione. Se il sistema di gestione video o un altro software client non sono in grado di gestire la lunghezza GOP variabile, selezionare una lunghezza GOP massima più bassa o disabilitare totalmente l'algoritmo GOP dinamico. Se il software non è in grado di gestire la velocità in fotogrammi variabile, disattivare la modalità frame skipping dell'algoritmo FPS dinamico o impostare un FPS dinamico minimo.

3.5 Confronto misurazioni

La figura 3 mostra alcune scene di sorveglianza in cui Zipstream può ridurre lo spazio di archiviazione. Illustra la riduzione totale di velocità di trasmissione, il livello di intensità di Zipstream e l'attivazione/disattivazione degli algoritmi GOP dinamico e FPS dinamico.

	<p>Punto vendita: scena interna dettagliata e ben illuminata, con movimenti sparsi di media entità.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 346 1074 538"> Intensità di Zipstream: Bassa </td> <td data-bbox="1074 346 1297 538"> GOP dinamico: Disattivato FPS dinamico: Disattivato </td> <td data-bbox="1297 346 1474 538"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 25% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Bassa	GOP dinamico: Disattivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 25%
Intensità di Zipstream: Bassa	GOP dinamico: Disattivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 25%		
	<p>Sorveglianza urbana: panoramica diurna, con molti movimenti brevi di auto per la maggior parte del tempo.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 623 1074 815"> Intensità di Zipstream: Alta </td> <td data-bbox="1074 623 1297 815"> GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato </td> <td data-bbox="1297 623 1474 815"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 50% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Alta	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 50%
Intensità di Zipstream: Alta	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 50%		
	<p>Registrazione costante: panoramica notturna, scena molto disturbata con movimenti di auto sparsi, brevi e veloci.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 921 1074 1091"> Intensità di Zipstream: Alta </td> <td data-bbox="1074 921 1297 1091"> GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato </td> <td data-bbox="1297 921 1474 1091"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 90% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Alta	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 90%
Intensità di Zipstream: Alta	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 90%		
	<p>Sorveglianza urbana: sorveglianza continua di scene con poco movimento.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 1198 1074 1378"> Intensità di Zipstream: Estrema </td> <td data-bbox="1074 1198 1297 1378"> GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato </td> <td data-bbox="1297 1198 1474 1378"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 73% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 73%
Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 73%		
	<p>Registrazione costante: registrazione costante in notturna di scene senza movimento o con movimenti molto brevi e sparsi.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 1495 1074 1666"> Intensità di Zipstream: Estrema </td> <td data-bbox="1074 1495 1297 1666"> GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato </td> <td data-bbox="1297 1495 1474 1666"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 99,7% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 99,7%
Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Attivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 99,7%		
	<p>Sorveglianza urbana: panoramica diurna, con molti movimenti brevi per la maggior parte del tempo.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="898 1772 1074 1953"> Intensità di Zipstream: Estrema </td> <td data-bbox="1074 1772 1297 1953"> GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato </td> <td data-bbox="1297 1772 1474 1953"> Riduzione totale velocità di trasmissione: 85% </td> </tr> </table>	Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 85%
Intensità di Zipstream: Estrema	GOP dinamico: Attivato FPS dinamico: Disattivato	Riduzione totale velocità di trasmissione: 85%		

Figura 3: Esempi di scene di sorveglianza in cui Zipstream può ridurre le necessità di archiviazione.

² La riduzione della velocità di trasmissione varia in base alle condizioni di luce, ai movimenti e ai dettagli nella scena.

4. Zipstream per specifici tipi di telecamere

4.1 Telecamere PTZ

L'algoritmo per telecamere PTZ consente a Zipstream di ridurre la velocità di trasmissione anche quando la telecamera effettua la rotazione, l'inclinazione o lo zoom. L'algoritmo riduce la velocità di trasmissione in tempo reale aggiornando automaticamente l'algoritmo ROI dinamico utilizzato per preservare i dettagli d'immagine importanti. Per aumentare ulteriormente l'utilizzabilità PTZ e alleggerire i requisiti di sistema, è stato aggiunto un controller dinamico della velocità di trasmissione, che evita i picchi di larghezza di banda causati dai movimenti della telecamera. Questa operazione viene svolta riducendo la qualità video generale ma preservando i punti di riferimento che l'operatore può utilizzare per la navigazione, per continuare a orientarsi e seguire gli oggetti importanti durante i veloci movimenti della telecamera.

4.1.1 ROI dinamico avanzato

In una telecamera PTZ, l'algoritmo ROI dinamico compensa simultaneamente il movimento nella scena e i movimenti della telecamera (rotazione, inclinazione e zoom). Quando la telecamera esegue la rotazione, l'inclinazione o lo zoom, l'algoritmo riduce la velocità di trasmissione con lo stesso metodo. Durante i movimenti della telecamera, alcune aree del video vengono identificate come più importanti e hanno la priorità, mentre altre vengono compresse maggiormente per ridurre l'uso della larghezza di banda. Questa parte dell'algoritmo riduce i valori medi di larghezza di banda e spazio di archiviazione, mantenendo invariati i dettagli forensi.

4.1.2 Controller dinamico della velocità di trasmissione

Anche quando è attivo l'algoritmo ROI dinamico avanzato, una telecamera PTZ richiede più larghezza di banda di una telecamera fissa, perché le nuove informazioni vengono acquisite a velocità molto alta durante i rapidi riposizionamenti della telecamera. Tuttavia, poiché la qualità video viene comunque ridotta dalla sfocatura da movimento, è possibile utilizzare un controller dinamico (algoritmo) per ridurre automaticamente la velocità di trasmissione ed evitare i picchi di larghezza di banda causati dal movimento della telecamera. Normalmente, una telecamera PTZ esegue la rotazione, l'inclinazione e lo zoom in una frazione di secondo. Appena la telecamera si ferma di nuovo, il controller ripristina immediatamente la velocità di trasmissione per offrire una qualità video ottimale.

Il controller dinamico della velocità di trasmissione alleggerisce i requisiti dell'intero sistema, relativi per esempio alle apparecchiature di trasmissione (switch e router), archiviazione (server di registrazione e dimensioni del disco) e visualizzazione (computer e decodificatori). In questo modo, le telecamere PTZ remote possono essere utilizzate sfruttando un canale di trasmissione meno complesso ma preservando tutti i vantaggi e la flessibilità.

4.1.3 Riduzione della velocità di trasmissione: esempio

L'esempio in figura 4 illustra la velocità di trasmissione istantanea di un video in quattro scenari di movimento diversi (J, K, L e M) confrontando i casi in cui Zipstream per PTZ è attivato e disattivato. Tutti i flussi hanno una velocità di trasmissione variabile (VBR) e una lunghezza GOP pari a 32. La velocità di trasmissione istantanea è riportata sull'asse verticale.

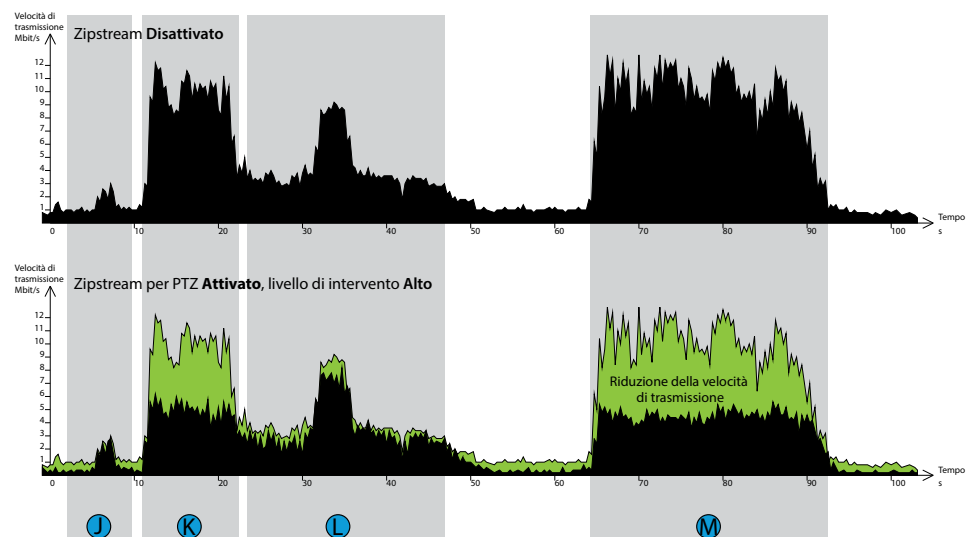


Figura 4: risparmi istantanei in uno scenario PTZ.

- J. Inizialmente, la telecamera PTZ non si muove ed è in posizione panoramica. L'algoritmo Zipstream standard risparmia molto spazio di archiviazione perché la telecamera è completamente ferma. Improvvisamente, la telecamera PTZ riprende un piccolo movimento sospetto.
- K. L'operatore effettua la rotazione e lo zoom per riprendere l'evento con una maggiore risoluzione. Durante i rapidi movimenti, il controller dinamico permette di ridurre sostanzialmente la velocità di trasmissione.
- L. La telecamera PTZ registra l'evento con un'alta qualità video. L'algoritmo Zipstream standard risparmia automaticamente la velocità di trasmissione nelle aree non prioritarie dell'immagine.
- M. Dopo l'evento, l'operatore effettua la rotazione e l'inclinazione per visualizzare un'area più grande in cui cercare eventi simili. La qualità video viene regolata automaticamente in base ai movimenti PTZ.

4.2 Telecamere 4K Ultra HD e multimegapixel

Oggi è possibile attivare Zipstream anche sui prodotti che più di tutti richiedono una riduzione della velocità di trasmissione: le telecamere 4K e multimegapixel. Anche se questi prodotti ad alta risoluzione possono acquisire dettagli forensi con grande efficienza, il loro utilizzo può essere costoso perché richiede molto spazio di archiviazione. Zipstream, tuttavia, è in grado di analizzare un flusso 4K in tempo reale per ridurre la velocità di trasmissione e lo spazio di archiviazione.

4.3 Telecamere panoramiche a 360°

Le telecamere panoramiche sono telecamere fisse che offrono una vasta area di copertura – tra 180° e 360° – con una sola telecamera. Nella sorveglianza vengono utilizzate spesso, soprattutto per monitorare le attività e rilevare eventi in grandi aree, seguire il flusso di persone e migliorare la gestione degli spazi.

Le nuove telecamere panoramiche combinano la copertura di vaste aree e una risoluzione multimegapixel, trasmettendo immagini con dewarping e un alto livello di dettagli. Zipstream supporta queste telecamere con tutte le opzioni di visualizzazione panoramica ed è in grado di ridurre notevolmente lo spazio di archiviazione.

4.4 Supporto per H.265

Zipstream è stato ottimizzato per supportare lo standard globale di codifica video più recente, H.265. Tuttavia, H.265 è stato sviluppato per le immagini televisive senza disturbi e non è ancora totalmente adatto alla sorveglianza, dove ad esempio è comune avere condizioni di illuminazione difficili.

Zipstream per H.265 offre gli stessi strumenti e vantaggi delle precedenti versioni, ma una velocità di trasmissione ancora più bassa per le scene complesse. H.265 è molto efficiente per codificare oggetti in movimento con molti dettagli, anche se in alcuni casi Zipstream con H.264 può ancora garantire una larghezza di banda inferiore.

Zipstream supporta parallelamente H.264 e H.265 sugli stessi prodotti, senza la necessità di riconfigurare il sistema o utilizzare configurazioni complicate. Il multi-streaming con codec e configurazioni selezionabili per ogni flusso consente di trasmettere o archiviare entrambi i tipi di video, per la massima flessibilità. Questa tecnologia a doppio codec è fondamentale per agevolare il più possibile la transizione fra i due standard.

5. Aree di applicazione

Nei sistemi di massima sicurezza, la riduzione della velocità di trasmissione è auspicabile, pur mantenendo la qualità d'immagine. Occorre rilevare il minimo pericolo e, dopo qualsiasi evento, deve essere possibile svolgere attività forensi sofisticate. Zipstream consente la registrazione continuativa grazie alla bassa velocità di trasmissione utilizzata per le scene statiche.

Con AXIS Companion, è auspicabile una velocità di trasmissione ancora più bassa, perché il costo del sistema e la semplicità di installazione hanno la priorità. L'obiettivo è salvare video di qualità sufficiente su dispositivi locali tramite l'archiviazione edge storage, che contiene i costi. Tuttavia, la qualità video deve essere ridotta in modo controllato, per rilevare facilmente gli eventi e capirne lo svolgimento. Zipstream riduce il numero di attivazioni mancate consentendo di registrare segmenti più lunghi per ogni evento attivato da movimento, senza produrre dati eccessivi.

Zipstream è importante per tutti gli utenti che desiderano ridurre il costo dei sistemi di archiviazione o i carichi in rete. In qualsiasi sistema di videosorveglianza, ridurre lo spazio di memorizzazione riduce direttamente i costi totali, a prescindere dalle dimensioni del sistema o dalla soluzione di archiviazione utilizzata. Con Zipstream occorre meno spazio per minuto di registrazione. In questo modo aumentano i tempi di archiviazione, la risoluzione o il numero di telecamere senza che aumenti lo spazio di archiviazione.

5.1 Dettagli forensi

Axis consiglia di utilizzare un video di rete a velocità di trasmissione variabile (VBR) in cui la qualità viene adattata ai contenuti della scena in tempo reale. L'uso di una velocità di trasmissione costante (CBR) per ridurre lo spazio di archiviazione è sconsigliato, perché le telecamere che trasmettono un video CBR potrebbero scartare dettagli forensi importanti in situazioni critiche a causa del limite di velocità di trasmissione.

Zipstream consente all'installatore del sistema di continuare a utilizzare la modalità VBR (con o senza limite) per una qualità video ottimale, riducendo lo spazio di archiviazione necessario. In questo modo, il sistema di sorveglianza può continuare a trasmettere un video di alta qualità. I dettagli forensi importanti come volti, tatuaggi e abiti vengono isolati e preservati, mentre quelli irrilevanti come pareti bianche, prati e vegetazione vengono attenuati.

Se una soluzione di archiviazione, o la rete, necessitano di un limite superiore assoluto di larghezza di banda, Zipstream è compatibile con MBR, un metodo che protegge il sistema dai picchi temporanei di larghezza di banda.

6. Acronimi e abbreviazioni

CBR	Constant Bitrate: velocità di trasmissione costante
FPS	Frames per second: fotogrammi al secondo
GOP	Group of Pictures
HEVC	High Efficiency Video Coding: codifica video ad alta efficienza
IEC	International Electrotechnical Commission: Commissione Elettrotecnica Internazionale
ISO	International Organization for Standardization: Organizzazione internazionale per la standardizzazione
ITU	International Telecommunication Union: Unione Internazionale delle Telecomunicazioni
ITU-T	ITU Telecommunication Standardization Sector: Settore normalizzazione delle telecomunicazioni di ITU
MBR	Maximum Bit Rate: velocità di trasmissione massima
MPEG	Moving Picture Experts Group
NAS	Network-Attached Storage
PTZ	Pan/Tilt/Zoom: rotazione, inclinazione e zoom
ROI	Region of Interest
VBR	Variable Bit Rate: velocità di trasmissione variabile
VCEG	Video Coding Experts Group o Visual Coding Experts Group
VMS	Video Management System: sistema di gestione video

Informazione su Axis Communications

Axis offre soluzioni di sicurezza intelligenti e capaci di creare un mondo più sicuro. In qualità di leader nel video di rete, Axis è alla guida del settore grazie al continuo sviluppo di prodotti innovativi e basati su piattaforma aperta, offrendo ai clienti la massima qualità grazie a una rete di partner globale. Axis ha stretto collaborazioni a lungo termine con i propri partner e fornisce loro conoscenze e prodotti di rete innovativi per mercati nuovi e già consolidati.

Axis ha oltre 2.700 dipendenti dedicati in più di 50 paesi in tutto il mondo, assistiti da una rete mondiale di oltre 90.000 partner. Fondata nel 1984, Axis è una società con sede in Svezia e quotata all'indice NASDAQ di Stoccolma con la sigla AXIS.

Per ulteriori informazioni, visitare il sito web www.axis.com.