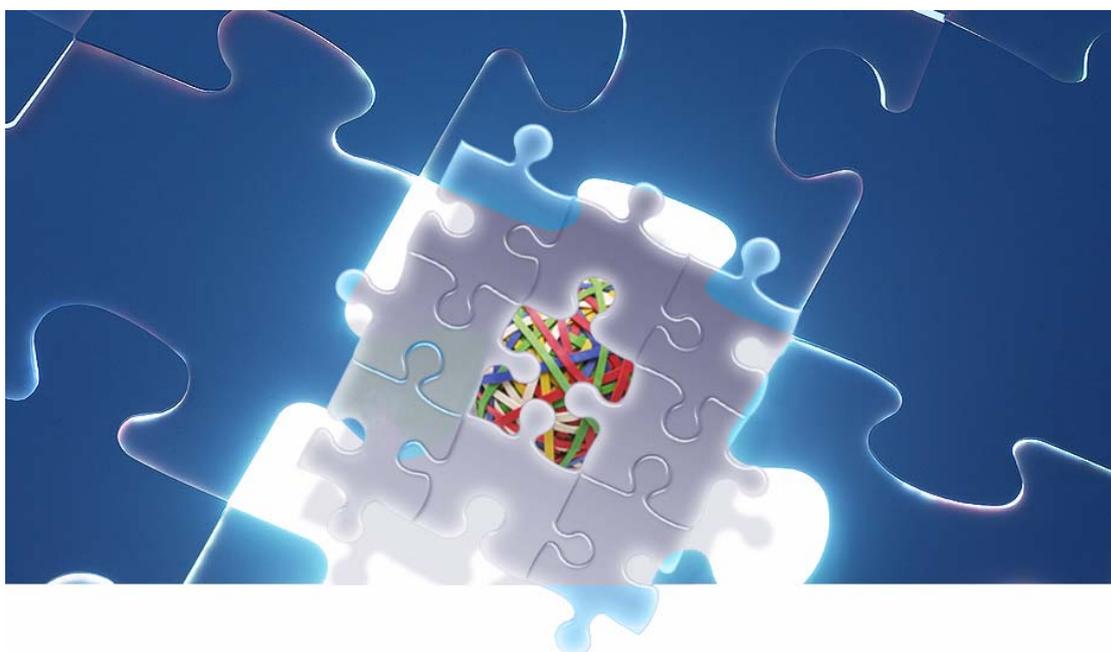


---

# La Videosorveglianza

## Criteri per il dimensionamento dello storage



## ***L'importanza di registrare le immagini video***

Il valore di un sistema di videosorveglianza non dipende solo dall'abilità di riprendere immagini video in tempo reale ma soprattutto dalla possibilità di memorizzare queste immagini e renderle disponibili all'occorrenza in tempi successivi.

La necessità oggettiva di "registrare" ed "archiviare" le immagini riprese dalle telecamere è infatti conseguenza dell'oggettivo rischio di non cogliere eventi, anche importanti, che possono sfuggire all'operatore durante la visione in tempo reale. Ecco dunque che la successiva revisione delle immagini registrate può colmare il rischio di perdita degli eventi.

Fin dalla comparsa dei primi sistemi di videosorveglianza è nata la necessità di registrare, e quindi archiviare, le immagini riprese dalle telecamere. In origine le immagini delle telecamere analogiche venivano registrate su supporti magnetici a nastro mentre ora, con l'avvento delle tecnologie digitali sia in campo video che in quello delle comunicazioni, il supporto di archiviazione è diventato molto più complesso ed offre molti più vantaggi. Alcuni esempi sono il mantenimento della qualità delle immagini nel tempo, la robustezza dei supporti di archiviazione, la disponibilità delle immagini da siti remoti, ecc.

Così come un elemento fondamentale di un generico sistema di organizzazione e distribuzione dei dati è lo storage, altrettanto lo è in un sistema di videosorveglianza dove i dati sono costituiti dalle immagini riprese dalle telecamere, e non solo visto che negli ultimi anni si ha disponibilità anche di segnali audio, e di altri dati che possono essere associati alle immagini registrate. Più in generale oggi si parla infatti di MetaDati, ovvero insiemi articolati di informazioni costituiti da video, audio, informazioni aggiuntive quali sequenza temporale, localizzazione geografica o meccanismi di cifratura dei dati e certificazione forense.

## ***Scegliere la tipologia dello storage***

In un sistema di videosorveglianza nel quale le immagini si veicolano su una rete dati digitale (LAN o WAN), lo spazio di immagazzinamento delle immagini riprese dalle telecamere dipende da una notevole serie di fattori quali:

- il numero di telecamere del sistema;
- la risoluzione delle immagini video;
- il numero di fotogrammi al secondo trasmessi dalle telecamere;
- la tipologia di compressione video adottata (ad esempio: MPEG4 o H264 per nominare gli standard di compressione al momento più diffusi)
- la strategia di registrazione adottata (ad esempio: in modo continuativo o ad eventi)
- il numero di ore di registrazione al giorno per telecamera;
- il periodo temporale di memorizzazione del flusso video, ovvero il numero di giorni per i quali intendiamo mantenere la registrazione;

- la complessità dello scenario ripreso (ambiente esterno, interno, affollato, etc., che impattano sulla capacità degli algoritmi di compressione video di risparmiare spazio).

In funzione della dimensione del sistema di videosorveglianza e delle considerazioni di progetto precedentemente accennate, si individua quindi il tipo di storage adatto alle esigenze del sistema.

Gli storage che possiamo adottare appartengono tipicamente ad uno dei tre tipi elencati di seguito:

- DAS (Direct Attached Storage)
- NAS (Network Attached Storage)
- SAN (Storage Area Network)

### **Direct Attached Storage**

Quando si ha un sistema di videosorveglianza con meno di 50 telecamere, con risoluzione standard, si può pensare di utilizzare un DAS. In questo caso il supporto di memorizzazione, ovvero il classico Hard Disk – HDU, fa parte del computer su cui è installato il Software di VideoSorveglianza. Il tipo di computer ed il numero di HDU che il computer può ospitare determinano quindi la quantità massima di spazio disponibile per la memorizzazione dei flussi video provenienti dalle telecamere.

In questa tipologia di storage si possono in genere ottenere capacità di immagazzinamento che raggiungono i 3 – 4 TB (TeraByte).

### **Network Attached Storage**

Per sistemi oltre le 50 telecamere si può utilizzare un NAS il quale non è altro che un dispositivo con un adeguato numero di HDU connesso direttamente ad una LAN. Un dispositivo NAS è uno storage accessibile da tutti i client in una rete dati locale ed è semplice da installare e da amministrare.

### **Storage Area Network**

La decisione di adottare una SAN è determinata dalla complessità del sistema di videosorveglianza e dalla necessità di ottenere elevate velocità di trasferimento dei dati. Mentre un NAS è direttamente accessibile dai client tramite rete locale LAN, una SAN è accessibile tramite uno o più server ai quali è connesso con una rete ad alta velocità in fibra ottica. Lo storage, in questo caso, è scalabile fino a centinaia di terabyte o anche petabytes (1000 terabytes).

## ***Il dimensionamento dello storage***

Sicuramente la scelta della tipologia di storage deriva dal dimensionamento definito in fase di progettazione del sistema di videosorveglianza nel suo complesso.

Per il dimensionamento dello storage si devono quindi tenere in considerazione tutti i fattori precedentemente esposti e principalmente, per ogni singola telecamera, la risoluzione, il frame rate (numero di fotogrammi per secondo), il tipo ed il livello di compressione prescelto e la strategia di registrazione.

Ovviamente nel dimensionamento dello storage risulta determinate la scelta del tipo di compressione dei flussi video. I tipi di compressione attualmente più utilizzati sono MPEG-4 e H264, precedentemente o per applicazioni particolari viene utilizzato anche M-JPEG.

In quest'ultimo caso, il calcolo dello spazio occupato può essere effettuato con la seguente formula:

**Capacità storage = GB/giorno x numero di giorni per cui è richiesta l'archiviazione**

Dove:

$GB/giorno = ((MB/ora) \times Ore\ operatività\ per\ giorno)/1000$

$MB/ora = KB\ per\ ora/1000$

$KB/ora = Grandezza\ Immagine \times Fotogrammi\ al\ secondo \times 3600$

Ad esempio, avendo un sistema con 1 telecamera e volendo registrare le immagini in continuo ad una risoluzione di 720x576 pixel (circa 40KB di grandezza immagine) a 25 frame al secondo per 24 ore al giorno per 7 giorni dovremmo avere la seguente capacità di storage:

$KB/ora = 40 \times 25 \times 3600 = 3600000$

$MB/ora = 3600000 / 1000 = 3600$

$GB/giorno = (3600 \times 24) / 1000 = 86,4$

$Capacità\ storage = 86,4 \times 7 = 604,8\ GB$

Quindi utilizzando una compressione del tipo M-JPEG dobbiamo avere almeno 604,8 GB di storage per ogni telecamera del nostro sistema di videosorveglianza.

Per quanto riguarda invece i tipi di compressione MPEG-4 ed H264 essendo le immagini parte di un flusso continuo di dati (stream) e non dei file individuali, si deve considerare la velocità di trasmissione dello stream la quale è espressa in bit/s (bit rate). Il bit rate, quindi, determina la quantità di video trasmesso ed è il risultato di uno specifico valore di fotogrammi al secondo, di risoluzione del livello di compressione così come il livello di movimento che abbiamo all'interno di una scena. Un codificatore video che supporta lo standard H.264 è in grado di ridurre le dimensioni dei file video digitali fino al 50% in più rispetto allo standard MPEG-4 senza compromettere la qualità delle immagini.

Quindi la formula per il calcolo della capacità di storage nel caso dell'utilizzo degli standard di compressione MPEG-4 ed H264 è la seguente:

**Capacità storage = GB/giorno x numero di giorni per cui è richiesta l'archiviazione**

Dove:

$GB/giorno = ((MB/ora) \times Ore\ operatività\ per\ giorno)/1000$

$$\text{MB/ora} = \text{KB per ora}/1000$$
$$\text{KB/ora} = (\text{Bit rate} / 8) \times 3600$$

Ad esempio avendo un sistema con una telecamera e volendo registrare le immagini in continuo ad una risoluzione di 720x576 pixel a 25 frame al secondo (ad un bit rate di 1440 Kbps in MPEG-4) per 24 ore al giorno per 7 giorni dovremo avere la seguente capacità di storage:

$$\text{KB/ora} = (1440 / 8) \times 3600 = 657000$$
$$\text{MB/ora} = 657000/1000 = 657$$
$$\text{GB/giorno} = (657 \times 24)/1000 = 15,8$$
$$\text{Capacità Storage} = 15,8 \times 7 = 110,6 \text{ GB}$$

La capacità si riduce poi al 50% con l'utilizzo dello standard di compressione H264, secondo la premessa di cui sopra, tenendo infine presente che, trattandosi di standard il cui fattore di compressione dipende anche dalla quantità di movimento presente in una scena, la dimensione dello storage rappresenta sempre una stima di massima ed è pertanto necessario tenere conto di fattori specifici non misurabili a priori.

In definitiva, calcolare la capacità di storage necessaria per il nostro sistema è più semplice di quanto si pensi. Inoltre quasi tutti i produttori di telecamere IP e di video codec (dispositivi che digitalizzano le immagini provenienti da telecamere analogiche) forniscono dei tool scaricabili via internet oppure dei fogli elettronici che contengono macro sviluppate per la corretta stima dello storage. Naturalmente un po' più complesso sarà il caso in cui si abbia un parco telecamere eterogeneo proveniente da diversi produttori ed un sistema nel quale siano coinvolti differenti standard di compressione video.