

# Cinetix VQA - Video Quality Analysis for Service Providers

---

## Il contesto

Negli ultimi anni la diffusione di contenuti streaming ha raggiunto una dimensione capillare assumendo sempre più peso nelle dinamiche di vita dei consumatori. Ecco che servizi quali Sky, Mediaset Premium, Fastweb TV, Netflix, Tim Vision ed altri ancora sono entrati, a pieno titolo, nell'intrattenimento quotidiano degli utenti.

## La sfida dei service providers

Capita spesso però che i contenuti streaming, a differenza dei canali TV tradizionali, presentino degli inconvenienti tecnici talvolta piuttosto fastidiosi. Seppure ogni consumatore sia stato abituato a considerare ritardi, blocchi immagine, riproduzione interrotta e sgranatura dell'immagine, intoppi fisiologici nella riproduzione dei video in streaming nessun tifoso calcistico è disposto a tollerare simili inconvenienti ai calci di rigore di un derby tanto atteso. Ecco che molti consumatori, in seguito a tali disagi, potrebbero presentare lamentele più o meno educate al proprio service provider, accusandolo di fornire un servizio carente ad un prezzo del tutto ingiustificato.

Quando, come spesso accade, i servizi streaming dipendono dalla combinazione dei servizi offerti da due operatori diversi (e.g. Tim in collaborazione con Sky) risulta estremamente complesso risalire alla causa del malfunzionamento. In questi casi, per ridurre al minimo l'alea di incertezza, è opportuno che gli operatori (service providers e/o content providers) valutino la qualità dei propri contenuti in uscita al fine di escludere malfunzionamenti interni, certificando al tempo stesso il corretto funzionamento della propria infrastruttura.

## La soluzione: Cinetix VQA

Cinetix ha sviluppato uno **strumento di monitoraggio e analisi** in grado di supportare gli operatori nella valutazione di qualità dei propri contenuti streaming.

Il sistema, denominato **VQA - Video Quality Analyzer**, è un sistema per il monitoraggio **in tempo reale** della qualità del contenuto video intercettato sull'uscita HDMI del Decoder/STB. Attraverso il **VQM (Video Quality Manager)**, un'applicazione software consultabile da PC, il sistema è in grado di **valutare la qualità video percepita da un'ipotetica platea di spettatori** nelle condizioni reali di utilizzo.

Il valore aggiunto dallo strumento risiede nella capacità di effettuare **in tempo reale misurazioni oggettive della qualità video** elaborando il segnale video HDMI prodotto dal Decoder/STB attraverso l'apposita scheda di acquisizione.

### ——— Ambiti di installazione: Cinetix VQA ———

Cinetix VQA rappresenta una soluzione efficace per gli operatori interessati ad effettuare il monitoraggio della qualità dei contenuti streaming trasmessi. Lo strumento, grazie alla sua architettura flessibile, presenta numerosi vantaggi e, a seconda dell'utilizzo che l'operatore intende farne, permette di individuare differenti ambiti di utilizzo.

## SERVICE PROVIDERS

### 1. Obiettivo: monitorare la qualità del contenuto video ricevuto dal content provider

Un operatore telefonico vuole stabilire con certezza che la propria rete eroghi correttamente il contenuto video destinato agli utenti finali. A tal fine l'operatore telefonico può posizionare STB e sonda VQA vicino ai propri server, laddove la qualità della banda è ottimale e non può quindi negativamente influenzare la riproduzione video.

A fini esemplificativi si dia per ipotesi che, nelle condizioni ottimali di cui sopra, la sonda VQA rilevi una qualità di streaming elevata; ecco che, in caso di malfunzionamento segnalato dagli utenti, si individuano due scenari possibili:

- a. Il disagio tecnico dipende dal contenuto del pacchetto IP inviato dal content provider. Se la qualità video rilevata dal VQA risulta elevata il content provider potrebbe aver trasmesso un pacchetto dati incompleto o non integro;
- b. Il malfunzionamento dipende da un problema nella rete di distribuzione del service provider, pertanto è necessario eseguire ulteriori approfondimenti a valle dell'infrastruttura di rete.

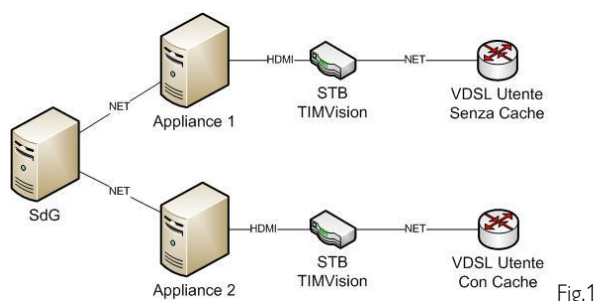
### 2. Obiettivo: monitorare un punto critico della rete (banda problematica).

Appurata la buona qualità dei contenuti streaming in uscita dai server centrali del service provider è possibile, installando una sonda VQA in un punto critico della rete, monitorare la qualità di trasmissione del contenuto in onda. Se si individuano delle anomalie macroscopiche della rete (e.g. crollo del segnale in orario di punta) a cadenza sistematica (determinate giornate o fasce orarie) è possibile stilare delle statistiche di andamento, in grado di indirizzare la risoluzione di ulteriori problematiche.

### 3. Obiettivo: confrontare diversi canali di trasmissione per valutare la qualità del trasporto

L'operatore telefonico desidera operare un paragone tra la qualità di trasmissione del contenuto video distribuito tramite propri cache server rispetto alla trasmissione dello stesso contenuto direttamente dai server del content provider. A questo scopo può effettuare delle sessioni di monitoraggio in parallelo

con due Appliance (Fig. 1). Si possono quindi confrontare le due misure per evidenziare la presenza e la significatività di eventuali anomalie.



## CONTENT PROVIDERS

### 1. Obiettivo: monitorare la qualità del contenuto inviato

Il content provider desidera certificare la qualità del contenuto streaming in uscita prima di inviarlo al service provider incaricato alla sua distribuzione. Nel caso in cui il contenuto video venga trasmesso tramite segnale HDMI e non viaggi su rete IP è possibile installare una sonda VQA per monitorare il contenuto in uscita dai propri server.

### 2. Obiettivo: stabilire parametri di riferimento medi ai fini del monitoraggio del servizio

Il content provider che sia interessato a monitorare il servizio offerto può realizzare un contenuto ad hoc destinato alla trasmissione continua e ripetuta su uno specifico canale. Tale canale assumerà la funzione di canale di test, registrerà i parametri di trasmissione elaborando dei valori medi di riferimento rispetto ai quali confrontare eventuali scostamenti.

## — Introduzione tecnica: Cinetix VQA —

**VQA, Video Quality Analyzer**, è un sistema per il monitoraggio in tempo reale della qualità del contenuto video intercettato sull'uscita HDMI del Decoder/STB – un'analisi a livello IP non è praticabile in quanto il contenuto video è normalmente cifrato. Attraverso un'applicazione software, chiamata VQM (Video Quality Manager), il sistema è in grado di **valutare la qualità video percepita da un'ipotetica platea di spettatori nelle condizioni reali di utilizzo.**

## Architettura di sistema

Il sistema si compone di un Server Centrale (Sistema di Gestione che ospita il Database centralizzato e l'applicazione WEB VQA) ed un certo numero di Appliance periferici connessi in rete con il server (Fig. 2). Ogni Appliance consiste in un PC dotato di:

- Scheda di acquisizione video HDMI (che riceve il segnale prodotto dal Decoder)
- Trasmettitore infrarossi per comandare il Decoder
- Ingresso LAN aggiuntivo per l'intercettazione tramite **TAP del flusso IP in ingresso al Decoder**

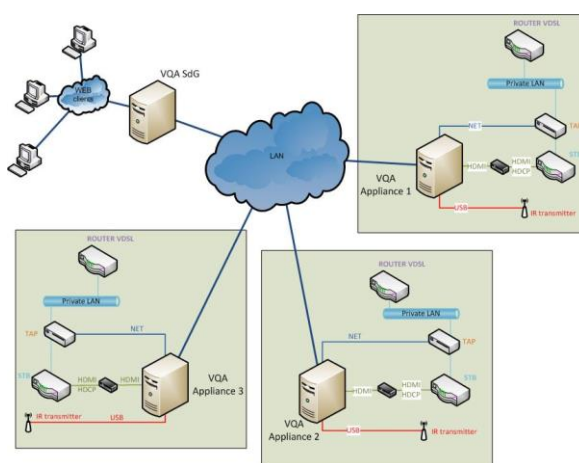


Fig. 2

La presenza combinata del monitoraggio sull'uscita HDMI e del TAP per l'intercettazione del flusso IP in ingresso permette un'analisi comparativa dei flussi in grado di fornire informazioni aggiuntive rispetto alla sola applicazione VQA. Infatti tramite la correlazione dei due strumenti si riesce facilmente ad identificare uno stato di errore rispetto ad uno stato di corretto funzionamento.

## Dettagli operativi dell'analisi VQM

L'analisi fornita dall'interfaccia utente VQM si basa su tre indicatori di performance, nello specifico:

1. PVQ, Perceived Quality Video
2. FRQ, Frame Quality – comprendenti gli effetti temporali
3. IFRQ, Individual Frame Quality

I tre indicatori vengono graficamente rappresentati in una scala da 1 a 100 come nel grafico sotto riportato (Fig. 3), dove la dicitura buono/ottimo indica valori positivi superiori rispettivamente al 60 o all'80. Inoltre, il posizionamento in parallelo di un TAP in grado di intercettare il flusso IP in ingresso al decoder, permette la misurazione di un ulteriore indicatore denominato Bitrate. Il confronto incrociato dei due grafici permette di escludere casistiche particolari non configurabili come "errore" o, al contrario, non accettabili come "corretto funzionamento". Ad esempio un'immagine statica di un messaggio di errore, nitidamente visualizzata dall'utente, può registrare una qualità immagine elevata. Confrontando però lo stesso istante con il flusso IP registrato dal TAP è possibile individuare una momentanea assenza di segnale e pertanto uno stato di errore.

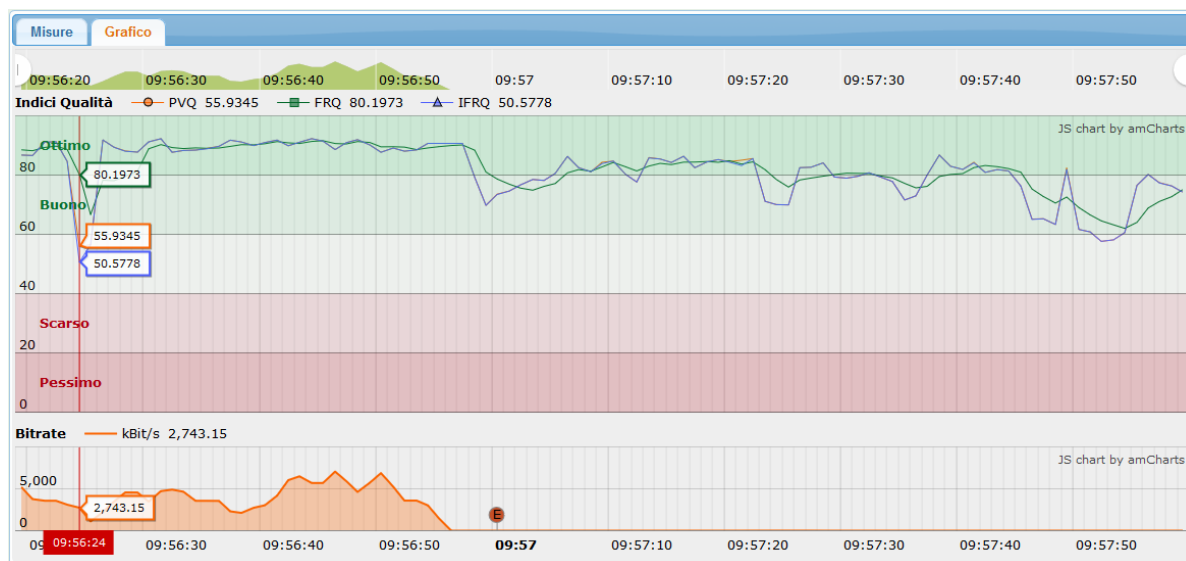


Fig. 3

Per il calcolo della qualità video, VQM effettua delle misure su quelli che sono le risposte tipiche dei codec in presenza di ritardi o mancanza di banda nello streaming IP. Anche queste misure vengono raccolte da VQA.

Le misure sono le seguenti:

- **Jerkiness** (Fig. 4)

Indica la mancata fluidità dell'immagine, ovvero movimenti a scatti del video, fino ad arrivare al blocco dell'immagine.



Fig. 4

- **Blockiness** (Fig. 5)

Misura lo squadrettamento dell'immagine (Fig. 5)

Blockiness e Jerkiness sono normalmente la risposta del codec alla riduzione di banda; es: H264 risponde con Jerkiness, MPEG4 con Blockiness.



Fig. 5

- **Blur** (Fig. 6)

Misura la perdita di fuoco dell'immagine, che risulta offuscata, non limpida. (Fig. 6)

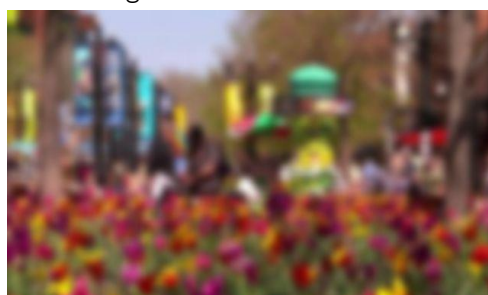


Fig. 6

- **Black Frames** (Fig. 7)

Percentuale di frame vuoti (schermo nero).

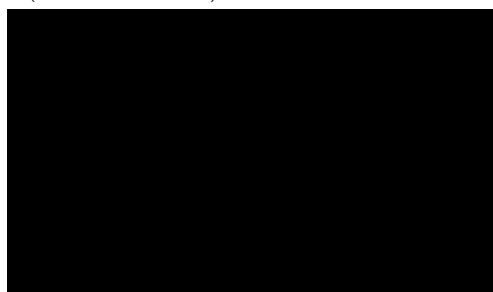
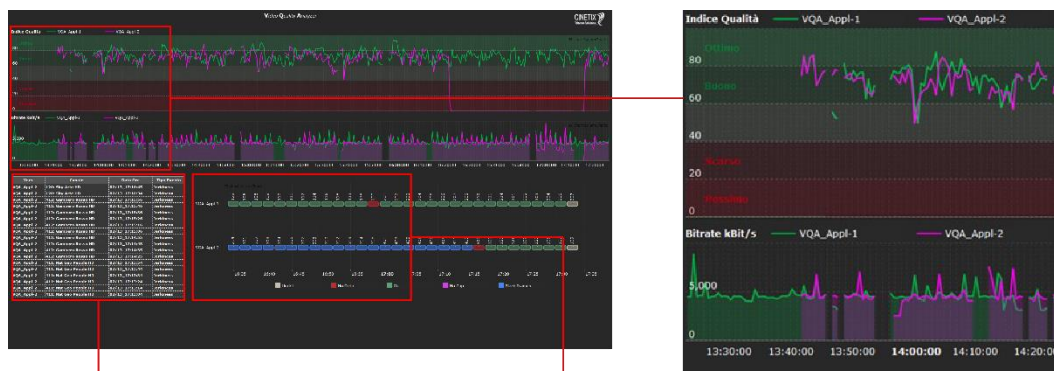


Fig. 7

Dall'applicazione Web VQA è possibile accedere ad una pagina di monitoraggio (Fig. 8) che mostra in tempo reale lo stato di attività degli Appliance (8.3), il grafo temporale della Qualità Video (8.1) e gli Alert generati (8.2) . Il sistema è infatti in grado di generare degli eventi in caso di malfunzionamento rilevato, ovvero in corrispondenza della violazione delle soglie previste per alcuni degli indicatori calcolati da VQM, inviando una notifica alla dashboard e contemporaneamente generando un messaggio mail destinato alla risorsa addetta al monitoraggio dell'applicazione.



Vqm	Canale	Data Ora	Tipo Evento
VQA_App1-2	120: Sky Arte HD	02/13 17:18:45	Jerkiness
VQA_App1-2	120: Sky Arte HD	02/13 17:18:34	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:56	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:46	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:36	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:26	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:16	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:15:06	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:14:55	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:14:45	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:14:35	Jerkiness
VQA_App1-2	412: Gambero Rosso HD	02/13 17:14:25	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:54	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:44	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:34	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:24	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:14	Jerkiness
VQA_App1-2	411: Nat Geo People HD	02/13 17:13:04	Jerkiness

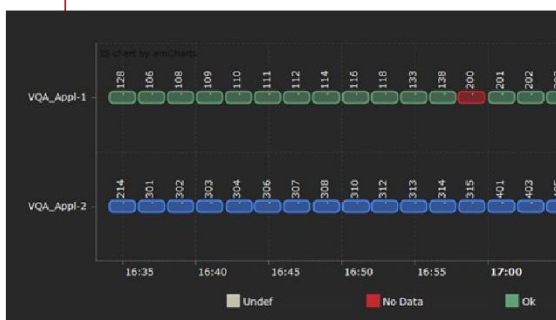


Fig. 8

### Modalità singola o circolare del monitoraggio

L'applicazione VQA permette di configurare diverse campagne di misura, configurando la data/ora di inizio e fine del monitoraggio e il canale/contenuto da monitorare. Le misurazioni effettuate vengono salvate su un database centrale dove possono essere consultate - tramite applicazione VQA. Il tempo di retention dei dati in nel Database è configurabile (e.g. due mesi).

È possibile programmare sessioni **singole**, per monitorare uno specifico canale/contenuto in una data/ora specifica, oppure una **sessione circolare**, in grado di monitorare in sequenza più canali/contenuti che vengono selezionati circolarmente ogni N minuti per tutta la durata della sessione.

L'output analitico prodotto dalla macchina è consultabile tramite l'applicazione Web VQA. Vengono visualizzati in forma tabellare gli indici riassuntivi delle sessioni completate; le sessioni possono essere selezionate utilizzando diversi filtri (Fig. 9). È quindi possibile consultare nel dettaglio le misure di ogni sessione, sia in forma tabellare (una misura al secondo) che grafica (Fig. 3).

