

Stime dei consumi elettrici di televisori per KiloWattene

Evoluzione tecnologica

Gli apparecchi televisivi negli ultimi 15 anni sono stati soggetti a importanti progressi tecnologici con ricadute su caratteristiche, prestazioni e consumi elettrici.

Un elenco sommario dei cambiamenti che sono sopravvenuti comprenderà:

- passaggio al formato 16:9 contro quello “antico” 4:3
- refresh delle immagini video a 100 o 200 Hz anzichè interlacciato a 50 Hz
- ricezione da segnale digitale invece che analogico
- dismissione degli schermi a cinescopio (detto anche tubo catodico o CRT - Cathode Ray Tube) sostituiti da display al Plasma, a cristalli liquidi (LCD - Liquid Crystal Display) retroilluminati con sorgenti fluorescenti o a LED
- aumento delle dimensioni dell'apparecchio televisivo (se non altro quello considerato come principale all'interno di un'abitazione) dagli “antichi” 26-28” agli attuali 44-60” ed oltre
- riduzione (in termini di potere di acquisto sul budget familiare) dei costi dei piccoli apparecchi con conseguente moltiplicarsi di essi in vari ambienti della casa
- modulazione spaziale/temporale della retroilluminazione al fine di aumentare il contrasto e l'efficienza globale
- miglioramento progressivo dell'efficienza assoluta delle sorgenti di retroilluminazione
- processamento digitale in tempo reale dello streaming video
- auto-adattamento della brillantezza del video all'illuminazione esterna
- possibilità di visione di video in 3D

Consumi elettrici

Il consumo elettrico è determinato principalmente dalla dimensione dello schermo e dalla tecnologia impiegata (CRT, Plasma, LCD o LED). Va notato che alcune di queste tecnologie (CRT, Plasma, gli apparecchi più recenti a LCD e LED) hanno un consumo proporzionale alla luminosità media del video che a sua volta dipende dal tipo di programma trasmesso e dalle regolazioni effettuate dall'utente (contrasto, luminosità, saturazione di colore). Vi è inoltre un termine di consumo quiescente che in prima approssimazione può considerarsi fisso, sull'ordine dei 15-20 W, dovuto all'elettronica (ricevitore del telecomando, orologio, alimentazione della parte audio, ricevitore d'antenna, processamento dei segnali, ecc.).

A parità di apparecchio si possono osservare - in relazione alle regolazioni effettuate e al programma trasmesso - variazioni di consumo sino a un +50% rispetto a quello che sarebbe ragionevolmente atteso in base alle indicazioni dell'etichetta energetica europea, o anche rispetto al consumo ottenuto con impostazioni del video ragionevoli e “non esuberanti”. Questa variabilità è la ragione principale per cui le procedure oggettive di determinazione del consumo medio hanno richiesto una lunga gestazione. Di riflesso anche la messa a punto dell'etichetta e delle classi energetiche europee per i televisori si è protratta per anni prima di venir consolidata.

Etichetta e classi energetiche europee

La normativa europea sceglie pragmaticamente di testare gli apparecchi TV regolati in modalità “home” come escono di fabbrica e comunque ad almeno il 60% della loro luminosità massima. Per quanto ciò possa apparire chiaro e di semplice esecuzione in realtà non lo è. Nel regolamento europeo 1062/2010 si dice che la misura di luminosità (e la regolazione dell'apparecchio al 60% del suo valore massimo) va effettuata in condizioni statiche su una porzione limitata dello schermo, mentre invece la misura della potenza assorbita utilizza un segnale dinamico (che secondo IEC è rappresentativa della media delle trasmissioni TV a livello internazionale). L'utilizzo all'interno dei moderni apparecchi di processori digitali delle immagini video

potrebbe far sì che nella pratica il segnale video dinamico venga riprodotto ad un livello inferiore al 60%. A parte questo, una regolazione fissata al 60% pare poco rappresentativa delle reali condizioni d'uso: l'utilizzatore imposterà a casa un qualsiasi apparecchio in base alla propria percezione di gradevolezza dell'immagine. Apparecchi diversi sarebbero quindi regolati per ottenere risultati finali di visione simili (e non in relazione alle potenziali luminosità massime ottenibili da ciascuno di essi). Sta di fatto che l'efficienza energetica europea mal si rapporta con altre misure di efficienza extra-UE (vedi http://www.topten.eu/uploads/File/172-13_Michel_eceee.pdf) Nonostante questi limiti si sono usati per KiloWattene i valori di potenza dati dalle classi europee per valutare i consumi energetici di apparecchi nuovi acquistati a partire da inizio 2012 e dotati di etichetta con indicazione della classe energetica.

Analisi storica dei consumi

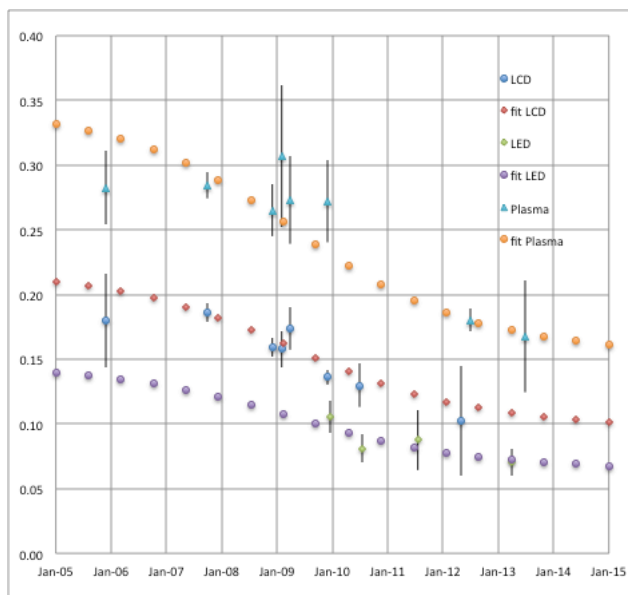
La ricerca di dati storici attendibili sui consumi di apparecchi TV ha rintracciato due siti per i quali esiste l'archiviazione pressoché completa (per il tramite di <http://archive.org/>) di pagine a ritroso nel tempo.

Il sito americano <http://cnet.com/> fornisce a partire da fine 2007 - inizio 2008 schede sulle caratteristiche di apparecchi TV incluso il loro consumo elettrico in condizioni di

regolazione dell'immagine (luminosità, contrasto, colore) standardizzate. Si sono quindi annotati i consumi e le dimensioni dello schermo di 127 apparecchi TV LCD, 23 a LED e 82 al Plasma permettendo di tracciare un andamento di massima della *potenza per unità di superficie dello schermo* per le tre tipologie e in funzione dell'anno di produzione. I dati sui televisori tradizionali a tubo catodico erano invece insufficienti come numero e risalenti ad un periodo precedente (2005-2006) pre-adozione del test con regolazione video standardizzata.

La relativa incertezza dei dati disponibili permette al più - come s'è fatto in pratica - di costruire una curva "universale" semplicemente scalata con fattori diversi per le tre tecnologie considerate.

Il sito topten.ch, spin-off di un progetto europeo e a tutt'oggi ancora attiva realtà di informazione e orientamento sui consumi elettrici di dispositivi per la casa e l'ufficio, raccoglie per il periodo tra febbraio 2003 e agosto 2007 i dati di 42 televisori CRT e 59 LCD. Su questo lasso di tempo secondo le rilavazioni topten non si riscontra un'evoluzione apprezzabile di efficienza per queste due tipologie di apparecchi che mostrano valori abbastanza simili: attorno a 0.275 W/pollice² per i CRT e 0.300-0.285 W/pollice² per gli LCD. Va notato che i valori assoluti di consumo indicati da cnet e topten per televisori LCD sono alquanto diversi tra loro e riconducibili a procedure diverse di regolazione degli apparecchi. Tuttavia anche il raffronto di cnet di CRT contro LCD, effettuato su tre e sei apparecchi di fine 2005 (ma con entrambe le tipologie non regolate secondo il test standardizzato) mostra sostanzialmente una



Consumo tipico per unità superficie [W/inch²] di televisori LCD, LED e Plasma in rapporto all'anno di produzione

equivalenza di consumi per unità di area: 0.32 W/pollice² per I CRT e 0.295 W/pollice² per gli LCD.

Un altro possibile sito di riferimento per i consumi elettrici di televisori sia CRT che basati su altre tecnologie parrebbe essere Sust-it (<http://sust-it.net/>) un sito inglese indipendente specializzato nella valutazione dei consumi elettrici degli elettrodomestici. Anche Sust-it risulta avere le vecchie pagine archiviate da archive.org. Vi si ritrovano trenta modelli di televisori CRT con relativi consumi. In realtà questi dati soffrono del fatto di essere quelli “di targa” dei produttori o comunque ricavati con regolazioni degli apparecchi non rappresentative dell’uso domestico (sul sito non viene spiegato come sono ricavati i dati di consumo). Si constata così che secondo Sust-it un CRT da 28” consumerebbe in media 115-120 W, che parrebbe essere un valore molto alto e poco credibile.

Più attendibili sono le ipotesi formulate per una etichetta energetica sui televisori brasiliana, presentate nel 2009 alla conferenza europea “Energy efficiency in domestic appliances and lighting” (vedi pag. 287 dei proceedings <http://bookshop.europa.eu/en/energy-efficiency-in-domestic-appliances-and-lighting-pbLBNB24139/>).

Le rilevazioni di consumo effettuate su alcuni televisori CRT in maniera documentata, riproducibile e simile all’uso domestico hanno una media tra 70 e 73 W per schermi da 29”, rispettivamente con immagini in movimento (standard IEC) e statiche: valori molto più bassi di quelli riportati da Sust-it. La maggior credibilità delle rilevazioni brasiliane effettuate da Inmetro, Istituto nazionale di metrologia, mette in dubbio l’attendibilità dei dati Sust-it che pertanto non sono stati utilizzati.

In conclusione è stato possibile, tramite i dati dei due siti Cnet e TopTen, assegnare valori di efficienza per le quattro classi principali di tecnologie.

Implementazione su KiloWattene

Come per la versione precedente di KiloWattene è stato previsto un *menu drop-down* che elenca le principali combinazioni di caratteristiche quali dimensione dello schermo in pollici, tecnologia (tubo=CRT, LCD, Plasma e LED) e anno di acquisto. Si è anche aggiunta la classe energetica (da indicare al posto di tecnologia e anno di acquisto) che può spaziare dalla A+++ alla C. Per semplicità il menu presenta a scopo esemplificativo solo alcune delle possibili combinazioni, che l’utente può comunque rettificare secondo i dati in suo possesso.

In base alla scelta da menu, eventualmente perfezionata dall’utente, viene ricavato internamente al foglio excel il consumo per unità di superficie dello schermo. Esso è quindi moltiplicato per l’area effettiva, ricavata dalla diagonale in pollici dell’apparecchio, per produrre il risultato di potenza stimata assorbita.

Sia nel caso in cui sia nota la classe energetica, sia per i vecchi televisori a cinescopio non vi è dipendenza del consumo con l’anno di acquisto. Si suppone infatti che questa tecnologia sia lungamente consolidata, e che non siano occorse apprezzabili variazioni di efficienza.

Al contrario per apparecchi di tipo LCD Plasma e LED prodotti prima dell’entrata in vigore del regolamento europeo 1062/2010, vengono utilizzati i tre andamenti di consumo più sopra rappresentati, decrescenti al progredire dell’anno di produzione.

Le stime di consumo sono in una certa misura semplificate non tenendo conto né di un termine fisso di potenza “a sommare” e indipendente dalle dimensioni dello schermo (previsto dalla 1062/2010) né del fattore di forma dello schermo: 4:3 per i vecchi apparecchi e 16:9 per quelli recenti. S’è comunque cercato di aggiustare i vari coefficienti per minimizzare queste incongruenze.

Si riportano alcuni esempi di valutazione della potenza assorbita al variare dei vari parametri.

Esempi di stime della potenza di apparecchi TV adottati su KiloWattene per varie combinazioni dei parametri

Apparecchio (dimens., tipo/anno o classe)	P [W]
17-26" Tubo	61.0
27-32" Tubo	92.5
27-32" LCD 2007	86.1
27-32" LCD 2009	73.0
27-32" LCD 2011	57.6
27-32" classe A	40.2
27-32" classe A+	30.9
40-47" Plasma 2007	293.9
40-47" Plasma 2009	249.3
40-47" Plasma 2011	196.6
40-47" LCD 2007	185.8
40-47" LCD 2009	157.6
40-47" LCD 2011	124.3
40-47" LED 2009	104.7
40-47" LED 2011	82.6
40-47" LED 2013	69.9
40-47" cl. B	121.6
40-47" cl. A	86.8
40-47" cl. A+	66.6
40-47" A++	46.4
48-58" Plas 2009	379.6
48-58" LCD 2011	189.2
48-58" LED 2012	114.2
48-58" cl. A	132.2
48-58" cl. A+	101.4
48-58" cl. A++	70.6