

**trasferimento dati su rete elettrica**

# **Powerline**

## **Veloci autostrade per lo streaming HD**

**Grazie alla tecnologia Powerline AV possiamo collegarci a Internet attraverso la presa di corrente e condividere in rete i vari apparecchi dotati di presa Ethernet (PC, smart TV, decoder, ecc). In questo modo potremo assicurare la necessaria velocità di trasferimento dei contenuti HD, non sempre garantita dai convenzionali router Wi-Fi. Vediamo i principi di funzionamento di questa promettente tecnologia dando un'occhiata alle migliori soluzioni oggi disponibili sul mercato**



**Gabriele Marzocchi**

**O**ltre ai PC, sono sempre più numerosi gli apparecchi che integrano la funzionalità di collegarsi alla rete e perciò definiti "Internet Enabled": dai televisori di ultima generazione (Smart TV), ai decoder SAT e DTT, dalle Playstation ai lettori Blu-ray muniti di presa Ethernet tipo RJ45. Di pari passo è aumentato notevolmente anche il numero delle proposte commerciali e delle soluzioni hardware per la fru-

zione di contenuti video on demand e in streaming direttamente sul TV domestico. Grazie alla progressiva ed efficace diffusione della banda larga la distribuzione della TV in HD via Internet è ormai disponibile in (quasi) tutte le case. Va però risolto il problema di far arrivare lo streaming in HD sui dispositivi Internet Enabled all'interno degli appartamenti. Nelle pagine a seguire vedremo perciò come



collegare al meglio i dispositivi Internet Enabled alla rete Internet e quale ruolo svolge la tecnologia Powerline nel trasportare lo streaming HD.

Una recente ricerca di mercato effettuata dal Topology Research Institute di Taiwan ha evidenziato come le vendite di tali prodotti stiano riscontrando incrementi particolarmente consistenti e decisamente superiori rispetto ad altri nuovi prodotti come i TV 3D. Ad esempio per quanto riguarda gli Smart TV nel 2011 le vendite hanno raggiunto 25.18 milioni di unità (pari al 10.4% del totale) contro 7.08 milioni vendute nel 2010. Nel corso del 2012 è prevista una crescita degli Smart TV del 100% raggiungendo 52.85 milioni di unità pari al 20% del volume totale di televisori venduti nel mondo. Nel 2013 e 2014 la crescita annua prevista sarà rispettivamente del 41.2% e del 66.2%.

## Le proposte per streaming VoD

Il panorama delle proposte commerciali e delle soluzioni hardware per la fruizione di contenuti video on demand e in streaming direttamente sul TV domestico si delinea sempre con maggiore chiarezza anche in Italia. I consumatori desiderosi di beneficiare dei servizi di videonoleggio e di streaming possono orientarsi verso prodotti e offerte in grado di soddisfare le loro esigenze.

Telecom Italia propone Cubovision. Attraverso l'area Video On Demand, per esempio, è possibile vedere gratuitamente o a pagamento film e contenuti, anche in Alta Definizione. Gli utenti hanno la possibilità di iniziare a vedere il contenuto scelto quando vogliono, di mettere in pausa, di mandare avanti e indietro la sequenza delle immagini. Esattamente come con un DVD. Tre le offerte commerciali di Telecom Italia: Cubovision TV, Internet Senza Limiti + Cubovision, Cubovision Web TV.

Mediaset ha lanciato Premium Net TV un servizio dedicato ai clienti Mediaset Premium con cui accedere allo streaming dei contenuti proposti tramite PC o decoder DTT.

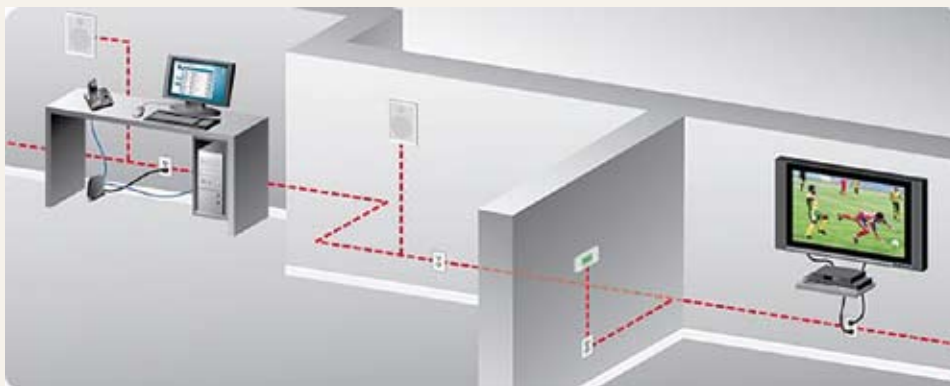
Fastweb è stata la prima azienda in Italia a lanciare la IPTV, nel 2001.

## Le tecnologie di connessione

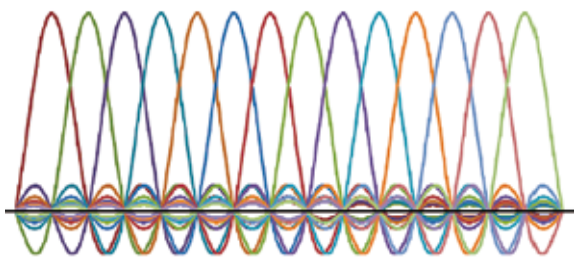
Con i televisori e in generale per i dispositivi Internet Enabled, provvisti sul retro di una presa Ethernet LAN tipo RJ45, sorge il problema di disporre di una connessione alla rete Internet nelle vicinanze del televisore stesso. Nel caso fortunato in cui l'apparecchio sia disposto nei pressi di una presa telefonica, basterà collegarla al televisore attraverso un modem ADSL per assicurare la connessione del televisore a Internet. Se invece non fosse disponibile una presa telefonica nei pressi del televisore sarà necessario optare per una delle tre seguenti soluzioni: 1. la tecnologia wireless tipo Wi-Fi, 2. la connessione cablata attraverso una rete domestica tipo Ethernet, 3. la connessione attraverso il cablaggio elettrico dell'appartamento con la tecnologia Powerline.

– Il wireless **Wi-Fi** è certamente la tecnologia più semplice per realizzare la connessione a Internet una volta che il televisore sia predisposto per la connettività wireless (con modulo Wi-Fi integrato o attraverso un'apposita penna Wi-Fi USB). Però la velocità dati di un collegamento Wi-Fi, seppure adeguata per tutti gli altri servizi, non è in generale in grado di assicurare una velocità dati di 5 Mbs richiesta per il VoD in HD, data la presenza nell'appartamento di ostacoli e di disturbi.

- La rete **Ethernet** cablata è sicuramente il modo più affidabile e performante per creare una connessione molto veloce, ma la sua realizzazione è strettamente legata alla possibilità di disporre nell'appartamento (ad esempio in occasione di un'eventuale ristrutturazione) di opportune canalizzazioni libere in cui poter collocare il cablaggio Ethernet, risultando perciò particolarmente dispendiosa.
- La tecnologia **Powerline AV** sviluppata in questi ultimi anni consente di sfruttare la rete dell'impianto elettrico esistente nel proprio appartamento, per la trasmissione di dati punto-punto mediante il protocollo Ethernet attraverso specifici Homeplug AV attraverso cui allestire a costi modesti reti domestiche con velocità effettive di 25 Mbs e quindi più che adeguate all'esigenze degli Internet TV per il VoD in HD (figura 1). Oltre che per collegare il televisore a Internet, la tecnologia Powerline AV è indispensabile anche come supporto alla tecnologia Wi-Fi per collegare un piano all'altro nel caso di appartamenti disposti su due livelli, non essendo i segnali Wi-Fi generalmente in grado di attraversare la soletta del soffitto a causa della armatura di ferro presente.



**Figura 1. La tecnologia Powerline AV consente di utilizzare la rete dell'impianto elettrico del proprio appartamento, per la trasmissione di dati ad alta velocità mediante il protocollo Ethernet attraverso appositi Homeplug AV**



### Gli standard Powerline

Esiste un'ampia gamma di applicazioni delle PLC (Power Line Communications ovvero Comunicazioni su linee elettriche) a cui corrispondono diversi standard. L'applicazione ormai diffusa in tutte le case è quella della telelettura dei contatori elettrici, basata su tecnologie a bassa velocità per lunghe distanze. L'applicazione da noi presa in considerazione in questa rassegna è invece quella della trasmissione a banda larga limitatamente all'impianto domestico, non potendo il segnale transitare alla rete elettrica esterna per la presenza del contatore stesso con l'induttanza dei suoi avvolgimenti.

L'applicazione domestica segue gli standard della HomePlug Powerline Alliance costituita nel 2000 e che oggi comprende 70 fra i maggiori produttori di attrezzature di networking e non solo. Nel 2001 questo consorzio ha pubblicato lo standard HomePlug 1.0, con cui trasferire dati a una velocità teorica di 14 Mps. È disponibile anche una versione chiamata HomePlug 1.0 Turbo con velocità teorica di 85 Mbs. Dopo il 2005 sono stati approvati gli standard ad alta velocità UPA (Universal Powerline Association) e HomePlug AV con velocità teoriche di 200-500 Mbs, in grado di supportare la distribuzione di dati e di stream multipli ad alta qualità, inclusi audio, video (compresa TV ad Alta Definizione) e

telefonia VoIP (Voice over IP). Gli standard con velocità superiore o uguale a 200 Mbs sono confluiti in un unico standard IEEE P1901 Powerline AV a cui rispondono ormai tutti i prodotti in commercio con il contrassegno HPAV Powerline Home Plug AV, mentre il precedente standard HomePlug 1.0 è ormai in disuso.

### Principi di funzionamento

La linea elettrica domestica rappresenta un ambiente particolarmente ostile per la trasmissione dei dati soprattutto se si vogliono ottenere elevate velocità. Infatti, l'impedenza della linea elettrica non è caratterizzata, presenta diverse derivazioni/prese/interruttori ed è sensibile ai disturbi generati dai diversi elettrodomestici collegati alla linea stessa. Per operare una trasmissione dati in tali difficili condizioni la tecnologia Powerline adotta sistemi decisamente sofisticati per la protezione dei contenuti.

### Trasmissione OFDM

La tecnologia Powerline trasmette mediante una serie di sottoportanti equamente spaziate e distribuite su un'ampia banda che va da 2 MHz a 30 MHz. Ciascuna sottoportante è modulata da una parte del segnale in modo che i vari canali occupino bande relativamente piccole, quindi meno sensibili agli effetti della distorsione e

Attraverso un decoder unico, l'utente può accedere ai canali gratuiti della televisione digitale terrestre, beneficiare di una vasta videoteca virtuale per il noleggio di film e programmi on demand, ed ancora acquistare le partite di SKY in pay per view, o sottoscrivere l'offerta di Mediaset Premium. Fastweb ha altresì lanciato, insieme a SKY, la proposta Home Pack, che comprende TV, Internet e servizi voce.

Chili è il servizio di VoD in streaming lanciato sempre da Fastweb, attraverso cui qualunque televisore può trasformarsi in uno smart TV e connettersi a Internet attraverso la console LG smart TV upgrader.

Altra soluzione sul mercato è la Apple TV di seconda generazione, che offre anche la possibilità di trasmettere in streaming i contenuti presenti su iPhone, iPod touch e iPad attraverso la funzione AirPlay.

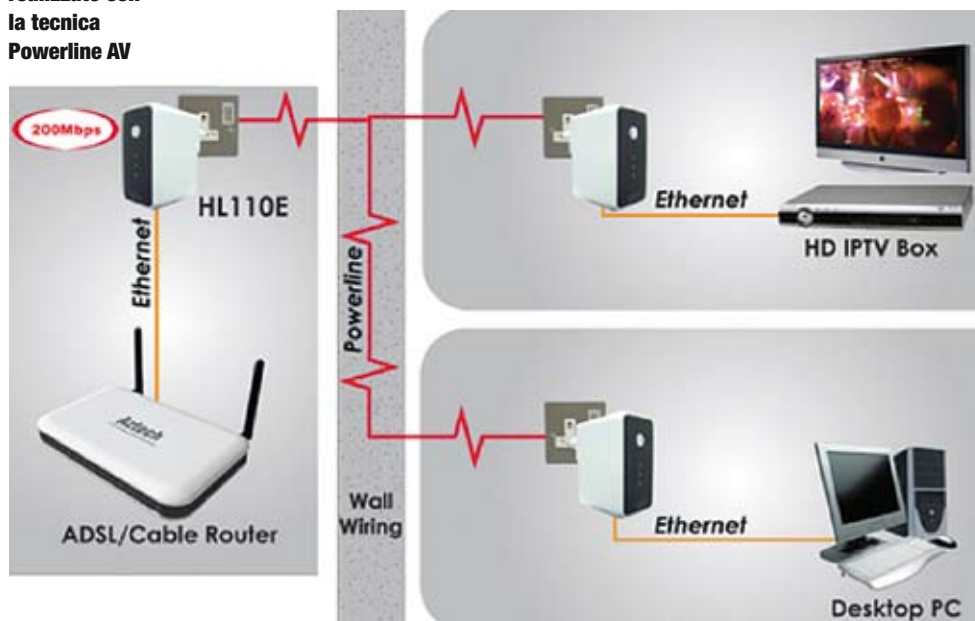
Infine a disposizione dei consumatori italiani set-top box e media center quali Boxee Box, Hybrid BLOBBox e TVsurf. Quest'ultimo è un decoder DTT in grado di registrare i programmi e di consentire la navigazione online direttamente sul televisore.

### Quali servizi per gli Smart TV?

I servizi disponibili sugli Smart TV via Internet tramite appositi widget cliccabili sullo schermo, si estendono dalle informazioni (meteo, news, finanza, etc.), al gaming (con varie applicazioni), ai social network (YouTube, Facebook, Skype), per arrivare a servizi VoD premium in HD per film o eventi particolari. Per assicurare la visione dei servizi VoD con qualità HD occorre che la velocità dati della linea Internet collegata al televisore sia di almeno 6 Mbs (meglio 10 Mbs), mentre per tutti gli altri servizi citati è sufficiente una velocità dati di soli 0,5-1 Mbs.

**Figura 2.** La tecnologia Powerline trasmette una serie di sottoportanti in OFDM

**Figura 3.** Tipico impianto realizzato con la tecnica Powerline AV





del rumore impulsivo. Per consentire un uso efficiente della banda disponibile gli spettri dei canali adiacenti sono sovrapposti senza interferire poiché sono ortogonali fra loro (figura 2). Questo tipo di trasmissione, definita OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), è sostanzialmente simile alla modulazione adottata in tutti i moderni sistemi di trasmissione: dalla TV digitale terrestre, ai sistemi DSL (Digital Subscriber Line) su linea, alle reti wireless Wi-Fi, fino al futuro sistema di telefonia mobile LTE. Per aumentare la velocità dei dati fino a 500 Mbs nello standard HomePlug AV il numero di sottoportanti è stato portato a 917 (è di 128 nella HomePlug 1.0) e la modulazione di ciascuna sottoportante arriva a 1024 QAM (10 bit per carrier contro 2 bit per carrier della modulazione QPSK della HomePlug 1.0). Nel caso di condizioni particolarmente difficili delle linee elettriche il sistema utilizza la modulazione ROBO (ROBust Operation), basata sulla modulazione DBPSK, poco efficiente ma molto resistente ai disturbi.

### Particolarità trasmissive

La particolarità del sistema Powerline è che solo una parte delle sottoportanti è usata per trasmettere il segnale utile poiché non tutte le sottoportanti trovano condizioni adatte alla propagazione in linea. Inoltre, la velocità massima indicata per il plug è la somma dei due sensi, perciò in un solo senso il valore massimo teorico è la metà. Il plug "trasmittente" richiede la risposta del plug "ricevente" per conoscere le condizioni di propagazione lungo la linea elettrica. Ogni canale è monitorato per verificarne le caratteristiche di trasmissione, in modo da non trasmettere sui canali che in un certo istante presentano un rapporto segnale/rumore insufficiente. In base al valore del rapporto segnale/rumore, i due plug stabiliscono il tipo di modulazione di ciascuna sottoportante, con modulazioni meno efficienti ma più robuste come DBPSK e DQPSK o modulazioni più efficienti ma meno resistenti ai disturbi come QAM da 16 fino a 1024 livelli. Ogni coppia di plug adotta automaticamente un



codice di criptatura (ad es. WEP 128-bit AES), per assicurare la riservatezza della comunicazione nel caso di più sistemi Powerline presenti sulla stessa rete elettrica.

### Velocità dati teorica ed effettiva

La velocità effettiva dei sistemi Powerline AV è notevolmente inferiore al massimo teorico perché dipende come detto dalle condizioni della linea elettrica. La velocità effettiva massima è circa pari alla metà di quella teorica solo quando le condizioni della linea siano ottimali. Con cablaggi elettrici lunghi (fino a 300 metri) e ramificati (con molte derivazioni e prese) la velocità effettiva viene automaticamente limitata al 20% circa del massimo teorico, per assicurare una trasmissione ottimale del segnale. Utilizzando poi la stessa linea elettrica per diversi sistemi punto-punto Powerline, la velocità di ciascuno sistema si riduce ulteriormente per evitare interferenze fra i diversi sistemi.

### Disturbi generati dalle Powerline

Le linee elettriche percorse dai segnali digitali Powerline, non avendo nessuna schermatura, irradiano nell'ambiente circostante in una banda fino a 50 MHz. Per evitare disturbi il sistema prevede l'inserimento di "notch" di attenuazione nelle gamme utilizzate dai radioamatori (da 4.5 a 21 MHz). Sono stati sviluppati sistemi Powerline che occupano la banda fino a 300 MHz e che prevedono "notch" nelle bande FM (87.5-108 MHz) per la radiofonia e VHF (174-230 MHz) per la TV.



**Figura 4.** Gli adattatori Powerline vanno inseriti direttamente nella presa a muro evitando l'utilizzo di ciabatte multi-presa

### Come s'installa?

I vantaggi della tecnica Powerline AV sono la semplicità d'uso (la rete si genera senza alcun software o complicati sistemi di settaggio) e con costi molto modesti (grazie all'impiego di potenti chip dedicati). Un tipico sistema bridge Powerline è costituito da due o più adattatori di dimensioni contenute (figura 3) ciascuno dei quali da inserire nella presa elettrica. Ciascuno adattatore è dotato di una presa RJ45 che si collega con cavo Ethernet al relativo dispositivo della rete domestica.

### Caratteristiche dell'impianto elettrico

Le prese elettriche utilizzate devono fare parte del medesimo impianto elettrico, gestito quindi dallo stesso quadro di controllo in cascata allo stesso contatore: non è possibile mettere in rete prese di corrente appartenenti ad alloggi alimentati da impianti elettrici separati e vincolati pertanto da differenti contatori, poiché ciascun contatore a causa dell'induttanza dei suoi avvolgimenti funziona da filtro passa-basso bloccando i segnali inviati con le Powerline.

Le prestazioni su rete elettrica degli adattatori Powerline AV sono strettamente legate allo stato dell'impianto al quale sono collegate. L'impianto elettrico ottimale prevede cablaggi nuovi e ben dimensionati e canaline suddivise per tipologia di utenza (telefonica, elettrica, coassiale antenna). Gli adattatori Powerline vanno inseriti direttamente nella presa a muro evitando l'allacciamento degli adattatori mediante ciabatte multi-presa (figura 4).



Per ridurre il percorso sulla rete elettrica, gli adattatori vanno inseriti sulla stessa linea di corrente. Infatti dal quadro elettrico escono linee a bassa corrente (per luci e televisore) con prese a passo stretto e linee ad alta tensione con prese bi-passo usate per gli elettrodomestici: è preferibile utilizzare le prese a bassa tensione per evitare i disturbi degli elettrodomestici. Infine i due fili della corrente (Fase e Neutro), non devono essere interrotti da interruttori magneto-termici, i cui avvolgimenti bloccherebbero il segnale.

### Installazione degli adattatori

Uno dei due adattatori va collegato al modem ADSL/router e quindi inserito nella presa elettrica, l'altro adattatore va connesso attraverso un'altra presa di corrente alla porta Ethernet dell'apparecchio (TV, decoder, Blu-ray, Playstation) che si intende collegare a Internet (figura 5). I cavi per i collegamenti Ethernet sono di solito forniti in dotazione con il kit degli adattatori Powerline.

L'accensione di tutte e tre le spie luminose presente sul dorso dell'apparato indica il suo collegamento con il dispositivo gemello. Le tre spie, che possono essere di vari colori (verde/rosso/giallo) sono rispettivamente:

- la spia di alimentazione accesa in modo fisso;
- la spia di linea elettrica fissa in collegamento o lampeggiante in attività;
- la spia Ethernet fissa in collegamento o lampeggiante in attività.

Se nella prima installazione uno dei due LED di linea ed Ethernet risulta spento, è necessario provvedere all'operazione di sincronizzazione (che attiva il collegamento protet-

**Figura 5. Le fasi di collegamento di un modem ADSL/router al televisore attraverso la rete Powerline**

to) tra i due homeplug seguendo la seguente procedura (descritta nel manuale fornito con il kit). Si tiene premuto per circa dieci secondi il pulsantino "security" (figura 6) presente su uno dei due lati, prima su un adattatore poi sull'altro.

Dopo circa un minuto, se non si sono ancora accese le due spie gialle sugli adattatori, è necessario premere nuovamente lo stesso pulsante per circa tre secondi in successione, su entrambi gli adattatori. In tal modo si stabilisce fra i due dispositivi un collegamento protetto grazie al codice di criptatura inserita. Nella rara eventualità che non si riesca a far funzionare i due adattatori, è presente un pulsantino di reset (figura 6) che consente di ripristinarne i valori di fabbrica. Dopo l'operazione di reset occorre ripetere la procedura di security descritta.

### Combinazione di più prodotti Powerline AV

È possibile combinare sulla linea elettrica più adattatori Powerline AV (in teoria fino a 64) purchè appartenenti allo stesso standard Powerline

Home Plug AV con velocità 200/500 Mbs, ma la velocità di ciascuno si riduce all'aumentare del numero di adattatori inseriti nella stessa rete elettrica.



(a)



(b)



(c)

**Figura 6. I pulsanti di reset e security nell'adattatore Powerline**



**Figura 7. Modelli di adattatori powerline che integrano altre funzioni: presa frontale (a), extender con access point Wi-Fi (b), switch a 3-4 porte Ethernet (c)**

## Software di supporto

Con il kit degli homeplug viene fornita un'utility software che consente di monitorare gli adattatori collegati alla stessa rete elettrica. Nel caso la connessione Ethernet realizzata attraverso la Powerline interessi più dispositivi client occorre effettuare la configurazione tipica dei singoli client inseriti nella rete locale.

## Risparmio energetico

Gran parte degli adattatori in commercio integrano la modalità di risparmio energetico. Se i dispositivi collegati alla rete dLAN rimangono spenti per un certo tempo, la modalità di risparmio energetico integrata in ciascun adattatore abbassa automaticamente il consumo di energia del 30%.

## Impianto TV con Powerline multifunzione

Oltre al modello base di adattatore Powerline da inserire direttamente nella presa di corrente a muro, esistono in commercio modelli di adattatori Powerline che integrano con la funzione



Powerline anche altre funzionalità, come una presa frontale (figura 7a) per non perdere una preziosa presa elettrica, extender wireless che includono un access point Wi-Fi (figura 7b) oppure switch che includono uno switch con più porte Ethernet (figura 7c). Nella figura sopra riportiamo l'esempio di un impianto in cui utilizzando un unico adattatore Powerline AV

modello Devolo dLAN 500 AVtriple+ che integra uno switch a tre porte, è possibile collegare alla rete Internet attraverso la presa di corrente ben tre apparecchiature.

Oltre allo Smart TV vengono collegati alla rete Internet anche una Playstation/Mediacenter e il decoder Mediabox per i servizi di Video-on-Demand attraverso la rete.

# POWERLINE AV: LA VETRINA

*Presentiamo in queste pagine un'ampia rassegna di adattatori di rete su standard Powerline Homeplug AV commercializzati dalle principali aziende di settore. I prezzi sono comprensivi di IVA. I dispositivi sono venduti sia singolarmente sia in coppia.*

## AZTECH ITALIA

### Attech Powerline AV 200 Mbps HL110E

**Prezzo: 50,00 euro**

Dotato di una porta Ethernet. Per la configurazione è richiesto Windows 98SE/2000/ME/XP/VISTA. La confezione contiene un adattatore Powerline 200 Mbps, 1 Cavo Ethernet 1,50 m, CD per la configurazione.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Protocollo Standard Ethernet:** IEE 802.3 10/100 Auto MD/MDIX

**LED di Stato:** Alimentazione, Link Powerline Attivo, Link Ethernet Attivo

**Sicurezza:** 128-bit AES criptato

**Consumo:** 4,5 W 0,08A 1,6W con risparmio energetico

**Dimensioni:** 90x46x75 mm

**Peso:** 190 g





**AZTECH ITALIA**

**Attech Powerline 200 Mbps HL110EW con estensore WiFi n**

Prezzo: a richiesta

Tre prodotti in un solo contenitore: powerline + access point wi-fi + 2 prese ethernet. La confezione comprende un adattatore 110EW PowerLine 200 Mbps, 2 cavi Ethernet 1,50 m, CD di configurazione con Windows 7/ Vista/XP/ME/2000/98SE.



**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo Standard Wireless:** IEEE 802.11 b/g/n

**Ethernet:** IEEE 802.3 10/100 Auto MD/MDIX.

**Led di Stato:** Alimentazione, Powerlink Attivo,

Flusso Dati Ethernet, Link Wireless Attivo

**Sicurezza Wireless:** Wep, Wpa, Wpa2

**Sicurezza Powerline:** 128-bit AES criptato

**Consumo:** 6,8W 0.12A

**Dimensioni:** 105x58x42mm, peso: 180 g

<http://www.aztechitalia.it/ITA/pag/16/powerline-200mpbs.html>

**BELKIN**

**Belkin Surf Powerline AV**

Prezzo: 78,80 euro (pacchetto di 2)

La confezione comprende Belkin Surf Powerline AV+, Networking Adapter e CD di configurazione.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo:** HomePlug AV

**Velocità di trasferimento:** 200 Mbps

**Encryption Algorithm:** AES a 128 bit

**Interfacce:** 1 x 100Base-TX - RJ-45 ,

1 x HomePlug AV

**Indicatori di stato:** Stato porta, alimentazione, stato



**Belkin Play Powerline HD**

Prezzo: 100,83 euro (pacchetto di 2)

La configurazione comprende Dual Pack - Bridge - Gigabit Ethernet.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo:** HomePlug AV Xtendnet

**Velocità di trasferimento:** 1 Gbps

**Requisiti sistema:** Apple MacOS X, Microsoft Windows 2000/XP

**Interfacce:** 1 x 1000Base-TX - RJ-45, 1 x

HomePlug AV

**Indicatori:** Stato porta, alimentazione, stato

[http://www.abacosysweb.com/DIT\\_Products/DIT\\_ProdDetailsL5.asp?ref=0600C841](http://www.abacosysweb.com/DIT_Products/DIT_ProdDetailsL5.asp?ref=0600C841)



**DEVOLO**

**Devolvo dLAN 200 AVplus Starter Kit**

119,56 euro (pacchetto di 2)

Dispone di una presa integrata, la funzione integrata "Quality of Service" rileva la richiesta di larghezza di banda, ottimizza il flusso dei dati ed assicura prestazioni costantemente elevate. Se i dispositivi collegati alla rete dLAN rimangono spenti per un certo tempo, la modalità di risparmio energetico integrata di serie abbassa automaticamente il consumo di energia del 30%.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo:** Ethernet, Fast Ethernet, HomePlug AV (HPAV)

**Velocità di trasferimento:** 200 Mbps

**Rete/Protocollo di trasporto:** TCP/IP, CSMA/CA

**Requisiti di sistema:** Linux, Apple MacOS X, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows Vista (a 64 bit)

**Codifica di linea:** 64 QAM, 256 QAM, BPSK, QPSK, OFDM, 1024 QAM



**Devolvo dLAN 200 AV Wireless N - Router wireless - switch a 3 porte**

Prezzo: 91,97 euro

Insieme con il dLAN integra wireless router e switch 3 porte, permette di realizzare in modo semplice singole zone WLAN nella casa e di collegare inoltre a Internet fino a tre apparecchi nella stanza con un solo adattatore dLAN.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

HomePlug AV (HPAV) - 802.11b/g/n - desktop

**Requisiti di sistema:** Linux, Apple MacOS X, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows Vista Encryption

**Algorithm:** AES, TKIP, WPA, WPA2, AES a 128 bit  
**Antenne WiFi:** 2 antenne integrate  
**Codifica:** 64 QAM, 256 QAM, BPSK, QPSK, 1024 QAM



**Devolvo dLAN 500 AVtriple+**  
**Prezzo: 91,97 euro**

A questo adattatore dLAN possono essere collegati fino a tre computer o apparecchi IT di rete con velocità di trasmissione massima di 500 Mbps. Con la presa di corrente integrata nel dLAN 500 AVtriple+ non si perde alcuna presa elettrica ed un filtro integrato assicura le migliori prestazioni della dLAN.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Standard:** IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, HomePlug AV, IEEE 1901  
**Protocollo:** Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, HomePlug AV  
**Velocità di trasferimento:** 500 Mbps  
**Requisiti di sistema:** Linux, Apple MacOS X, Microsoft Windows XP 64-bit Edition, Microsoft Windows 7 64-bit Edition, Microsoft Windows Vista/XP/7, Microsoft Windows Vista (a 64 bit)  
**Encryption Algorithm:** AES 128 bit  
**Codifica di linea:** 64 QAM, 256 QAM, BPSK, QPSK, OFDM, 1024 QAM, 4096 QAM  
**Interfacce:** 1 x HomePlug AV - 3 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45

[www.devolvo.it](http://www.devolvo.it)



**DIGICOM**

**Digicom Power LAN 200P**  
**Prezzo: 113,38 euro (pacchetto di 2)**

Supporto VLAN, auto uplink (auto MDI/MDI-X), Quality of Service (QoS) Ethernet, Fast Ethernet, HomePlug AV  
**Velocità di trasferimento:** 200 Mbps  
**Encryption Algorithm:** AES a 128 bit  
**Interfacce:** 1 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45, 1 x HomePlug AV  
**Dispositivi collegabili in rete:** 16



**Digicom Power LAN 1000P**  
**Prezzo: 157,00 euro (pacchetto di due)**

Supporto VLAN, auto uplink (auto MDI/MDI-X), Quality of Service (QoS) Ethernet, Fast Ethernet, HomePlug AV  
**Velocità di trasferimento:** 1000 Mbps  
**Encryption Algorithm:** AES a 128 bit  
**Interfacce:** 1 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45, 1 x HomePlug AV  
**Dispositivi collegabili in rete:** 16

<http://www.digicom.it/italiano/prodotti/tabelle/Powerline.html>



**D-LINK**

**D-Link PowerLine AV 500 Adapter Starter Kit DHP-501AV**  
**Prezzo: 94,26 euro (pacchetto di 2)**

Conforme allo standard Homeplug AV con velocità massima 500 Mbs.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo:** Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, HomePlug AV (HPAV), IEEE 1901  
**Velocità di trasferimento:** 500 Mbps  
**Requisiti di sistema:** Microsoft Windows 2000 SP4, Microsoft Windows XP SP2, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows Vista  
**Encryption Algorithm:** AES a 128 bit  
**Interfacce:** WAN: 1 x IEEE 1901 LAN: 1 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45  
**Indicatori di stato:** Stato porta, alimentazione



**D-Link PowerLine AV Wireless N Extender DHP-W306AV**

**Prezzo: 74,73 euro**

Integra con la funzione Homeplug anche un estensore Wi-Fi n.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Protocollo:** Ethernet, Fast Ethernet, IEEE 802.11b/g/n, HomePlug AV  
**Banda frequenza:** 2.4 GHz  
**Velocità di trasferimento:** 300 Mbps  
**Algoritmo di protezione:** WEP 128 bit, WEP 64 bit, WPA, WPA2, AES a 128 bit  
**Interfacce:** 1 x HomePlug AV, 1 x 10 Base-T/100Base-TX - RJ-45  
**Antenne:** due integrate omnidirezionali, guadagno 2 dBi

[www.dlink.it](http://www.dlink.it)





## EDIMAX

### Edimax 200Mbps Powerline HP-2001AV

Prezzo: 65,94 euro (pacchetto di 2)

Conforme allo standard HomePlug AV, consente la copertura fino a 300 m e fino a 64 dispositivi inseriti in rete.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Interfaccia:** RJ-45 Ethernet LAN 10/100Mbps

**Velocità massima:** 200 Mbps

**Algoritmo di sicurezza:** 128-bit AES

**Modulazioni:** 1024/256/64/16-QAM, QPSK, BPSK, ROBO

**Sistema operativo:** Windows 98SE/ME/2000/XP/Vista



### Edimax HP-2002APN 200Mbps PowerLine Adapter con Access Wi-Fi

Prezzo: 54,67 euro

Integra la funzione di accesso Wi-Fi con antenna ad alto guadagno.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Indicatori LED:** Power, Ethernet, Powerline, WPS, Wireless

**Modulazione:** QAM 256/64/16/8, QPSK, ROBO, BPSK, DBPSK, DQPSK, CCK

**Velocità massima:** 200 Mbps

**Algoritmi di protezione:** 64-bit WEP, 128-bit WEP, 256-bit WEP, WPA, WPA2, SSID

<http://www.eprice.it/s/informatica&br=EDIMAX&pp=2>



## HAMLET

### Hamlet HNPL200MS HomePlug AV

Prezzo: 42,06 euro

Conforme allo standard HomePlug AV.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Velocità di trasferimento:** 200 Mbps

**Standard:** Ethernet, Fast Ethernet, HomePlug AV

**Algoritmo di protezione:** AES a 128 bit

**Modulazione:** 8 QAM, 64 QAM, 256 QAM, BPSK, QPSK, 16 QAM, OFDM, ROBO, 1024 QAM

**Interfacce:** 1 x HomePlug AV, 1 x 10Base-T/100Base-TX - RJ-45



### Hamlet HNPL200P4 switch a 4 porte multiprese

Prezzo: 58,19 euro

In un unico prodotto si dispone di tutto il necessario per rendere operativa una postazione di lavoro. Integra switch a 4 porte integrato ed è dotato di 4 prese.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Velocità di trasferimento:** 200 Mbps

**Requisiti di sistema:** Apple MacOS, Linux, Microsoft Windows NT, Microsoft Windows 98SE/2000/ME/XP, Microsoft Windows Vista

**Interfacce:** 4x prese, 4 x 10Base-T/100Base - RJ-45

[http://www.abacosysweb.com/DIT\\_Products/DIT\\_ProdDetailsL5.asp?ref=77652177](http://www.abacosysweb.com/DIT_Products/DIT_ProdDetailsL5.asp?ref=77652177)



## INTELLINET

### Intellinet Homeplug AV Ethernet bridge 200 Mbps

Prezzo: 70,00 euro

Compatibile con gli standard HomePlug AV, può coesistere con HomePlug 1.0, QoS per dare priorità al traffico



importante, installazione Plug & Play (non si richiedono driver). Trasferimenti dati sicuri grazie alla crittografia 128-bit, Include il programma di utilità di configurazione di Windows.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Standard:** IEEE 802.3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Base-TX, HomePlug AV

**Interfacce:** una porta 10/100 RJ-45, una porta powerline AC Chipset: Intellon INT6000 & RTL8201

**Velocità massima:** 200 Mbps Sistema operativo: Windows 98SE, Me, 2000, o XP.

## Intellinet Adattatore Powerline AV500 Ethernet

**Prezzo: 96,80 euro**

L'ultima generazione della tecnologia Powerline con prestazioni più elevate e livelli di sicurezza incrementati. Fino a 500 Mbps di velocità di trasmissione di rete e sicurezza dei dati tramite crittografia a 128-bit. Compatibile con gli standard HomePlug AV, può coesistere con HomePlug 1.0. Plug e Play senza richiedere driver.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Standard:** IEEE 1901/HomePlug AV 200 Mbps

**Interfacce:** porta 10/100/1000 RJ45, porta powerline AC

**Velocità massima:** 500 Mbps Crittografia: AES 128-bit

**Modulazione:** OFDM a 1024/256/64/16/8 - QAM, QPSK, BPSK, ROBO

<http://www.manhattanshop.it/adattatore-di-rete-powerline-ethernet-av200-mbs.html>

**NETGEAR**

## Netgear Powerline AV Nano XAVB2101

**Prezzo: 62,61 euro (pacchetto di due)**

Design compatto ed elegante, con velocità fino a 200 Mbps.

Il pulsante Push and Secure permette di rendere sicura la tua connessione di rete. Kit completo di due adattatori.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Velocità massima:** 200 Mbs

**Sistema operativo:** Microsoft Windows 7, Vista, XP, Mac OS X



## Netgear Wireless Extender WN3000RP

**Prezzo: 69,90 euro**

Include un access point Wi-Fi 802.11 b/g/n 2.4 GHz.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Velocità massima:** 200 Mbs

**Sistema operativo:** Windows 7, Vista, XP, 2000, Mac OS, UNIX, Linux

**Standard:** 802.11 b/g/n 2.4 GHz



## Netgear XAVB5001-100PES

**Prezzo: 90,45 euro (pacchetto di due)**

Kit di due adattatori con velocità massima di 500 Mbps, ideale per il trasferimento dei dati più voluminosi.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Sistema operativo:** Windows 7, Vista, XP, Mac OS X

**Interfaccia Ethernet** RJ-45

**Velocità massima:** 500 Mbs



## Netgear XAVB5004 con switch cabinet a 4 porte

**Prezzo: 99,90 euro**

Il Kit comprende l'adattatore powerline AV e un cabinet speciale per Home Theater e Gaming. Collega la TV, il lettore Blu-ray o le game console a Internet 3DHD, streaming multipli di video HD in full 1080p, perfetti per il 3D Pick-a-Plug.

**DATI TECNICI DICHIARATI**

**Velocità massima:** 500 Mbs

**Protocollo:** Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, HomePlug AV

**Requisiti di sistema:** Apple MacOS X, Microsoft Windows Vista/XP/7

**Interfacce:** 4 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45, 1 x HomePlug AV

[http://www.abacosysweb.com/DIT\\_Products/DIT\\_ProdDetailsL5.asp?ref=20323988](http://www.abacosysweb.com/DIT_Products/DIT_ProdDetailsL5.asp?ref=20323988)

## POWERLINE AV: LA VETRINA

### SITECOM

#### Sitecom LN-515 200 Mbps Homeplug Kit

Prezzo: 64,25 (pacchetto di 2)

Il kit comprende due cavi di rete Ethernet 1,5 metri.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Sistema operativo:** Microsoft Windows Vista/2000/XP.

**Velocità massima:** 200 Mbs.

**Interfaccia:** 1 x RJ-45.



#### Sitecom LN-517 Homeplug 500 Mbps

Prezzo: 96,40 euro (pacchetto di 2)

La funzione di risparmio energetico permette all'homeplug di attivare automaticamente la modalità standby quando il dispositivo collegato è spento, consentendo di ridurre il consumo energetico del 60%. Supporto IPv6, Quality of Service (QoS), supporto per IPv4.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Standard:** HomePlug AV

**Velocità massima:** 500 Mbps

**Algoritmo di protezione:** AES a 128 bit.

**Modulazione:** 8/64/256/1024 QAM, BPSK, QPSK, ROBO

**Interfacce:** 1 x HomePlug AV, 1 x Ethernet



#### Sitecom LN-518 Homeplug 500 Mbps plus

Prezzo: 112,47 euro (pacchetto di 2)

Con presa elettrica frontale. Funzione di risparmio energetico. Supporto IPv6, Quality of Service (QoS), socket d'alimentazione integrato, supporto per IPv4.

#### DATI TECNICI DICHIARATI

**Standard:** HomePlug AV

**Velocità massima:** 500 Mbps

**Algoritmo di crittatura:** AES a 128 bit

**Modulazione:** 8/64/256/1024 QAM, BPSK, QPSK, ROBO

**Interfacce:** 1 x HomePlug AV, 1 x Ethernet

[http://www.abacosysweb.com/DIT\\_Products/DIT\\_ProdDetailsL5.asp?ref=95252791](http://www.abacosysweb.com/DIT_Products/DIT_ProdDetailsL5.asp?ref=95252791)

# APPLICANDO.com

IL PORTALE DI RIFERIMENTO PER UTENTI MAC, IPHONE, IPAD

