

# ROUTER

---

## COME SFRUTTARLI

---

# AL MASSIMO

■ Di **Simone Zanardi**



Installando un firmware alternativo si possono incrementare prestazioni e funzionalità dei dispositivi di accesso a Internet.

A costo zero, un apparato economico si trasforma così in un router di fascia superiore. Scopriamo come.





I router sono apparati ormai conosciuti presso il grande pubblico: con la diffusione dei collegamenti a banda larga e la moltiplicazione dei dispositivi connessi a Internet, sono difatti entrati nella maggior parte delle case e degli uffici. Sono acquistabili a scaffale presso tutte le catene di grande distribuzione dedicate all'elettronica e persino al supermercato. Tramutatisi da apparati di rete in veri e propri prodotti di elettronica di consumo, sono il perfetto esempio di dispositivo *embedded*, in cui il software è ottimizzato dal produttore e "blindato" senza lasciare all'utente possibilità di personalizzazione. Le comunità di appassionati si sono però ingegnate sviluppando dei firmware alternativi a quelli di fabbrica, per estendere le funzionalità dei router.

La scena dei firmware alternativi si anima nella prima parte degli anni 2000, con lo sviluppo degli storici *DD-WRT* e *OpenWrt*, tutt'oggi tra i più diffusi sul mercato. La scintilla che ha dato origine a queste piattaforme era stata la decisione da parte di Linksys di sviluppare il firmware del proprio router WRT54G a partire da codice Gpl, rilasciando quindi i sorgenti e mettendoli di fatto a disposizione per lo sviluppo di versioni alternative. Nel corso degli anni i due progetti DD-WRT e OpenWrt, al pari delle altre piattaforme sorte di seguito, si sono evoluti supportando un numero sempre maggiore di router. A semplificare questo processo vi è il consolidamento dell'hardware: la maggior parte dei router oggi sul mercato sono infatti basati su componenti e chipset standardizzati, che consentono quindi l'installazione di una piattaforma software comune spesso con un numero limitato di adeguamenti.

**In origine lo scopo principale** dei firmware alternativi è stato essenzialmente quello di migliorare le funzionalità di networking puro, offrendo ad esempio una gestione più versatile delle comunicazioni Tcp/IP, meccanismi di sicurezza più evoluti e personalizzabili e un controllo più avanzato della sezione wireless. Con la crescita dei router Soho in termini di potenza di calcolo, memoria e funzionalità, i firmware si sono evoluti in modo da fornire funzioni avanzate, spesso installabili attraverso veri e propri

pacchetti software opzionali al pari di un normale sistema operativo. In questo senso è importante notare come di fatto tutti i firmware di cui parleremo sono basati su kernel Linux e possono quindi adottare una serie di accorgimenti tipici della piattaforma come la gestione di repository per la distribuzione di pacchetti software aggiuntivi.

**Decidere se un firmware alternativo fa al caso del vostro router** è operazione che coinvolge numerosi fattori. In primo luogo è bene capire quale sia il vostro grado di utilizzo del router. Se per voi questo apparato è un semplice strumento di connessione al Web e non avete mai sentito l'esigenza di accedere all'interfaccia di amministrazione per personalizzarne i parametri di funzionamento e i servizi, probabilmente potete tranquillamente continuare ad utilizzare il router con il firmware stock. A maggior ragione, se non avete acquistato un router di proprietà, accontentandovi del dispositivo fornito in comodato d'uso dal vostro provider Internet, la scena del *modding* non è (ancora) pane per i vostri denti. Una seconda considerazione riguarda i termini di garanzia sui dispositivi: installare un firmware alternativo è operazione perfettamente legale, ma invalida appunto la garanzia del produttore. In linea di principio è sempre possibile re-installare il firmware originale qualora non siate soddisfatti delle modifiche,

ma visti i rischi di cui parleremo tra poco è bene considerare con attenzione se siete disposti a rinunciare all'assistenza sul prodotto. Non eseguite modifiche sui router in comodato d'uso: in questo caso l'operazione è infatti vietata dal momento che non si tratta di un dispositivo di proprietà. Le procedure di installazione dei firmware alternativi hanno fatto numerosi passi avanti dal punto di vista della semplicità, ma restano al di fuori della portata degli utenti alle prime armi: nella migliore delle ipotesi è necessario seguire con estrema attenzione le procedure illustrate sul Web per il proprio dispositivo, ma in caso qualcosa vada storto può rivelarsi indispensabile una conoscenza perlomeno di base degli ambienti Linux e della gestione dei dispositivi da linea di comando. Non è da escludere il malaugurato caso di un *brick* ovvero di un blocco, a volte irreversibile, del dispositivo che lo rende inutilizzabile. Inoltre, per utilizzare al meglio le funzioni evolute messe a disposizione dai firmware qui presentati sono necessarie conoscenze non banali di networking. Installare i pacchetti software opzionali è operazione che può richiedere delle conoscenze Linux.

**Il router Linksys WRT54G, il dispositivo che per anni è stato il riferimento sulla scena del modding dei firmware.**



## Firmware o sistema operativo?

Originariamente, firmware definisce il codice che controlla le funzioni di un dispositivo o di una periferica, generalmente installato su memoria Rom o flash e non in grado di auto-aggiornarsi. In terminali più evoluti come i router il firmware è simile a un sistema operativo, gestisce un complesso organico di hardware e può essere modificato, espanso e aggiornato.



I due router TP-Link TL-WR2543ND e Cisco Linksys E4200 adottati per le nostre prove.



Se tutto questo non vi spaventa, potete considerare l'installazione di un firmware alternativo. Sul Web troverete decine di diverse soluzioni, molte realizzate a partire dai progetti principali e altre totalmente indipendenti. Un primo elemento di scelta è il modello di router su cui volete installare il firmware: ogni progetto fornisce tipicamente una lista di compatibilità, ma non sempre si è così fortunati da trovare il proprio modello all'interno delle categorie *supportato* o *non supportato*. In tanti casi non avrete alcuna garanzia di funzionamento, perlomeno al 100%, e dovrete affidarvi ai forum di utenti e sviluppatori per capire quale sia il grado di successo dell'operazione. Al contrario, se volete acquistare un router con l'idea di moddarlo in seguito, i portali dei sistemi alternativi sono molto utili per identificare i modelli più adatti in base alle vostre esigenze e budget.

**Per la redazione di questo articolo** abbiamo ad esempio utilizzato due router di ultima generazione che non sempre rientrano nella lista di compatibilità garantita. Abbiamo fatto questa scelta perché l'impiego di apparati recenti ci ha permesso di illustrare alcune funzioni strettamente legate all'hardware, come la gestione evoluta delle porte Usb o degli apparati wireless a doppia radio. Per le prove di DD-WRT e Tomato Usb ci siamo quindi serviti di un modello Cisco Linksys E4200, un terminale *dual-radio* con supporto a 2,4/5 GHz e dotato di porta Usb per la condivisione di stampanti e memorie sulla rete locale. L'E4200 non è purtroppo supportato da OpenWrt, che abbiamo quindi installato sul router TP-Link TL-WR2543ND, con caratteristiche analoghe.

Un'ultima dritta: se l'idea di mettere le mani su un firmware alternativo vi sollecita ma non pensate di essere in grado di installarlo da soli, potete rivolgervi a uno dei numerosi siti che commercializzano router già modificati.

## PERCHÉ UN FIRMWARE ALTERNATIVO

*I firmware stock forniti dai produttori sono spesso limitati in funzionalità e versatilità, in parte per rendere il loro utilizzo più intuitivo per gli utenti meno esperti e in parte per precise politiche aziendali. Con un firmware alternativo, si possono attivare numerose nuove funzioni e servizi, alcune tipicamente riservate ai dispositivi di fascia superiore.*



### Networking avanzato

Le *Virtual Local Area Network* (Vlan) permettono di segmentare il traffico della rete locale in base alle interfacce di collegamento. Inoltre, i meccanismi di port forwarding sono spesso più flessibili rispetto ai firmware stock consentendo la gestione ottimale di applicazioni e servizi che si interfacciano con Internet.



### Sicurezza

Tutti i router Soho sono ormai forniti con un firewall per la protezione degli attacchi dall'esterno. I firmware alternativi permettono però di agire più in profondità sulle regole di sicurezza, creando zone e policy di instradamento dei pacchetti e controllo degli accessi verso l'esterno.



### Qualità servizio

I router devono controllare una grande quantità di dati in transito. La gestione delle priorità sul traffico è quindi fondamentale. Nonostante la Qos (*Quality Of Service*) sia sempre più adottata anche dai firmware originali, il livello di controllo consentito dalle piattaforme alternative è spesso più approfondito.



### Controllo sul wireless

I firmware alternativi consentono di creare Ssid virtuali multipli, ciascuno con specifici meccanismi di protezione e regole di accesso alle risorse. In questo modo si possono creare facilmente account per gli ospiti a cui fornire accesso ad Internet ma non alle risorse sensibili, o gruppi di connessione Wi-Fi differenziati.



### Usb al massimo

Spesso i firmware stock offrono un set limitato di funzioni legate alle porte Usb a bordo del router. Con le piattaforme alternative potrete utilizzare l'interfaccia seriale per condividere file, installare software aggiuntivo, collegare stampanti e modem 3G su chiavetta esterna.



### Hot Spot

Molti firmware alternativi integrano servizi per la gestione di hot spot Wi-Fi, con la possibilità di definire accessi temporanei per fornire collegamento Internet al pubblico. In alcuni casi si interfacciano direttamente con servizi online per la gestione completa dell'Hot Spot.



### Espansione con moduli

Tutti i firmware qui analizzati supportano un sistema di installazione di pacchetti software aggiuntivi tramite repository ricche di moduli avanzati. Si va dai micro-server Web e Mysql per la gestione di un piccolo sito Web dinamico a veri e propri centralini VoIP, solo per citarne alcuni.

# DD-WRT

**D**D-WRT è uno dei firmware alternativi storici e può vantare il supporto a numerosi dispositivi di diversi produttori. Oltre alle versioni gratuite, dispone di release commerciali ed è stato selezionato dalla giapponese Buffalo come firmware alternativo ufficiale per i propri router. Come spesso avviene per queste piattaforme, la modalità di installazione varia in base al dispositivo su cui si vuole eseguire l'aggiornamento. Nel caso del nostro router di prova, il Linksys E4200v1, esiste una distribuzione ad hoc che non richiede particolari accorgimenti e si può quindi portare a termine in qualche decina di minuti. DD-WRT è inoltre disponibile in pacchetti differenti: le versioni con più funzioni richiedono più memoria di storage a bordo del router.

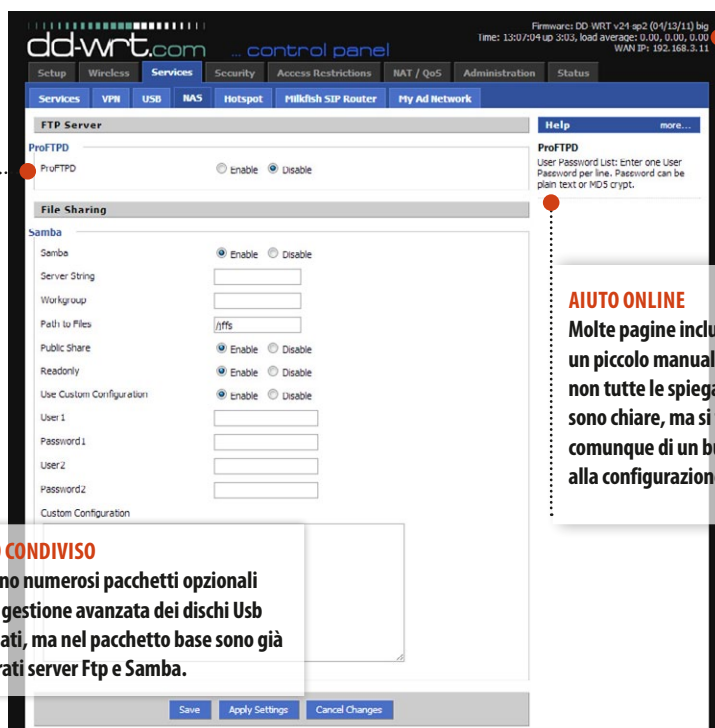
L'interfaccia di amministrazione si basa come per i firmware stock su pagine Web ed è di navigazione intuitiva. La differenza rispetto all'originale è comunque percepibile sin dalle schermate di stato: in DD-WRT queste non si limitano ad elencare il numero di release del firmware o se la connessione Internet è attiva o meno, ma integrano una sezione di monitoraggio completa

che riporta lo stato di occupazione della memoria, il carico sulla Cpu e il traffico in transito sull'interfaccia Web. In ambito di configurazione dell'accesso Internet, sono disponibili le classiche modalità con indirizzi IP statici o dinamici, connessioni punto a punto

PPPoE, ma anche attraverso collegamenti su reti cellulari 3G. Sempre su questo fronte è particolarmente utile per l'utenza domestica il supporto a numerosi servizi di *Dynamic Dns* che consentono di collegarsi da remoto alla rete locale anche in assenza di indirizzi

**UN FIRMWARE, TANTE VERSIONI**

DD-WRT può essere installato in diverse configurazioni, con più o meno funzioni integrate.

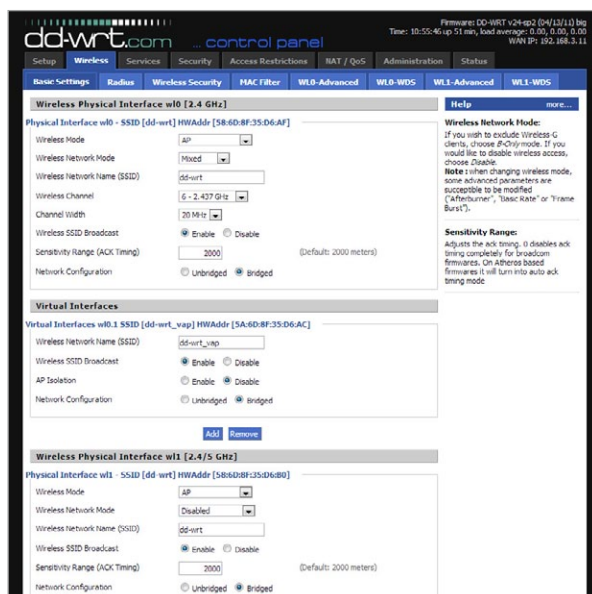


## DISCO CONDIVISO

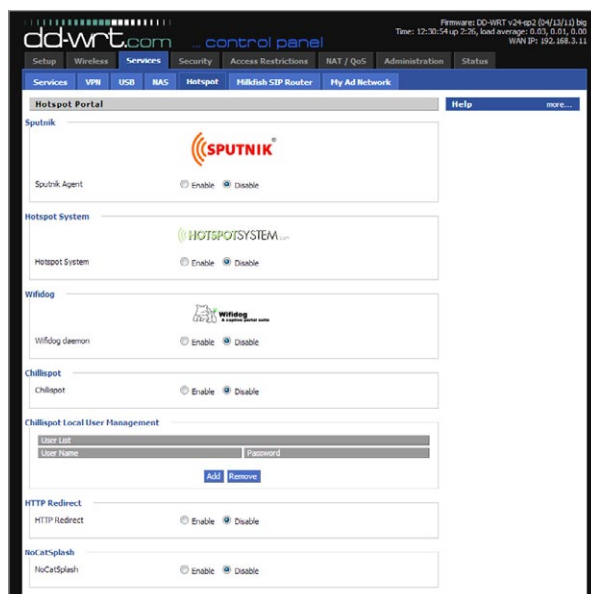
Esistono numerosi pacchetti opzionali per la gestione avanzata dei dischi Usb collegati, ma nel pacchetto base sono già integrati server Ftp e Samba.

## AUTO ONLINE

Molte pagine includono un piccolo manuale in linea: non tutte le spiegazioni sono chiare, ma si tratta comunque di un buon aiuto alla configurazione.



Le interfacce wireless virtuali consentono di differenziare gli accessi da dispositivi senza fili, impostando ad esempio una rete per gli ospiti.



DD-WRT supporta numerosi servizi per la gestione di Hot Spot. In questo modo il router può essere utilizzato per fornire accesso Wi-Fi al pubblico.



IP fissi (anche i firmware stock supportano i Ddns, ma spesso il numero di provider è limitato).

Meno utilizzati in ambito Soho ma comunque ben accettati sono i meccanismi avanzati di routing, che permettono di definire delle rotte di instradamento statiche o di sfruttare i protocolli Rip per far interagire il terminale con altri router. Non manca la facoltà di segmentare il traffico locale di rete instaurando Vlan (*Virtual Local Area Network*) sulle interfacce fisiche.

**Per quanto concerne le funzionalità wireless**, DD-WRT supporta innanzitutto tutte le modalità di funzionamento che un router può assumere all'interno di una struttura Wi-Fi: oltre a semplice access point, il dispositivo è così definibile come client, bridge o repeater, oltre che operare in modalità ibrida all'interno di un sistema distribuito. Se il router è di tipo dual band o dual radio come il Linksys E4200 adottato per le nostre prove, il firmware permette di gestire separatamente le due interfacce a 2,4 e 5 GHz, definendo su ciascuna di esse specifici parametri di sicurezza e accesso e interfacce virtuali. Queste ultime possono essere utilizzate per creare profili di accesso multipli, definendo ad esempio un punto di collegamento per gli ospiti. Restando in ambito di sicurezza, DD-WRT integra il consueto firewall Spi per la protezione dagli attacchi

esterni e la modalità Vpn Passthrough che consente di inoltrare attraverso il router tunnel IPSec, Pptp e L2tp.

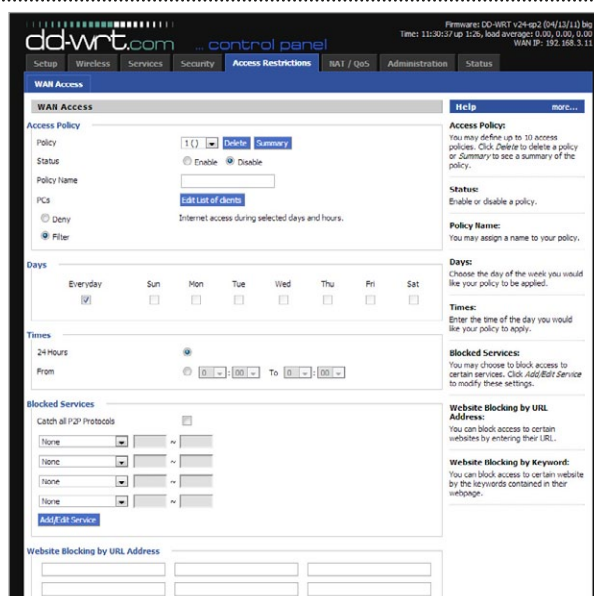
La gestione delle comunicazioni e degli accessi a livello di rete è un altro settore in cui DD-WRT può incrementare esponenzialmente le potenzialità di un router Soho. In primo luogo prevede un meccanismo di definizione delle policy di accesso al Web, attraverso cui si possono definire, anche su base oraria e giornaliera, i computer che hanno diritto al collegamento a Internet e anche i servizi che devono essere eventualmente bloccati (ad esempio il traffico peer to peer). Non manca un basilare ma efficace sistema di Url filtering basato su indirizzi e parole chiave.

Il controllo sulle comunicazioni IP si declina anche sui classici meccanismi di Port Forwarding, Port Triggering e gestione Dmz, che però nel caso di DD-WRT sono implementati in modo molto più versatile rispetto ai tipici firmware stock: si possono definire regole di inoltro e attivazione porte su base dei singoli indirizzi IP o sottoreti, identificando specifiche porte di comunicazioni o interi range, oltre a indicare una zona demilitarizzata e a impostare meccanismi di *Quality Of Service*.

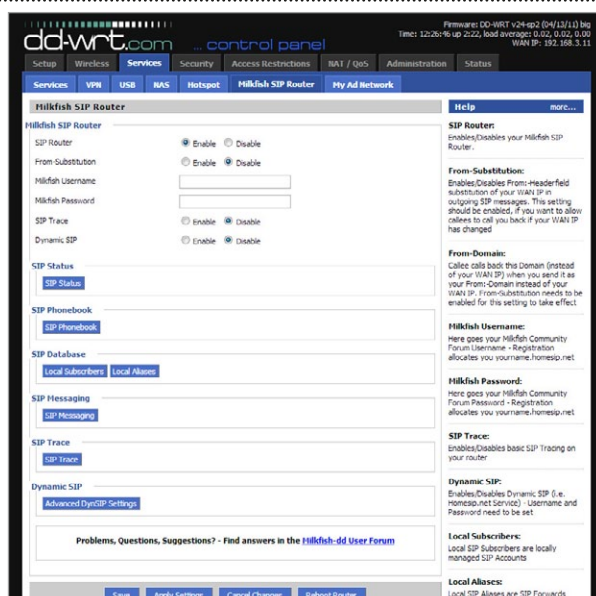
**Al di là delle funzionalità di rete**, in base alla versione installata e alle caratteristiche hardware del router,

DD-WRT abilita poi una serie di servizi avanzati, a partire dal server Vpn che permette di utilizzare l'apparato come terminazione per reti private virtuali e quindi per l'accesso sicuro alla rete locale da postazioni remote. DD-WRT integra numerosi servizi dedicati alla definizione di hot spot pubblici attraverso il router Wi-Fi. Tra le opzioni a disposizione ricordiamo la piattaforma *Chillispot* che permette tra l'altro di definire una lista di utenti direttamente sul router, i servizi *Wifidog* e *Sputnik* oltre al supporto per Hotspot System e per il sistema di accesso con advertising *My Ad network*. Per una descrizione dettagliata di questi servizi vi rimandiamo ai singoli portali Web.

**I router dotati di una o più porte Usb** possono infine essere utilizzati per la condivisione in rete di stampanti e dischi o memorie di rete. Queste funzioni sono generalmente supportate anche dai firmware stock, ma DD-WRT può andare oltre, sfruttando la memoria aggiuntiva per l'installazione di pacchetti opzionali. Il cosiddetto *Optware* è di fatto un sistema di gestione dei pacchetti che permette di aggiungere funzionalità supplementari al router. Tra i moduli più comunemente utilizzati vi sono i media server per la condivisione di file multimediali su reti Dlna, i client per il download di file da reti peer to peer direttamente sul router, proxy, web e VoIP server.



La sezione Web Access offre un comodo strumento per limitare l'accesso a Internet da determinati terminali della Lan, anche su base oraria.



Le versioni Big e Mega di DD-WRT integrano numerosi pacchetti avanzati, come il centralino VoIP di MilkFish, per la gestione telefonica su Internet.

# OPENWRT

OpenWrt è certamente il firmware alternativo tra quelli qui provati che più si avvicina al concetto di vera e propria distribuzione Linux ottimizzata per router. La sua lunga storia e natura open source hanno permesso a numerosi sviluppatori di creare a partire dal progetto originale tantissime varianti e derivazioni, così come delle interfacce grafiche che semplificano l'amministrazione del core tradizionalmente gestibile da linea di comando.

Nelle ultime versioni, comunque, anche le distribuzioni standard di OpenWrt sono dotate di un'interfaccia grafica, basata sul framework LuCI, che consente un'amministrazione più intuitiva rispetto al classico collegamento terminale.

Al momento il nostro router di riferimento Linksys E4200v1 non è ancora supportato; per la prova ci siamo quindi serviti di un dispositivo alternativo dalle caratteristiche analoghe, un TP-Link TL-WR2543ND. L'installazione si è rivelata molto semplice: a partire dal firmware stock è stato sufficiente avviare l'aggiornamento tramite interfaccia Web e dopo aver atteso qualche minuto, effettuare l'accesso con i nuovi parametri di connessione disponibili

sulla Wiki online. Anche OpenWrt offre un buon sistema di monitoraggio che non si limita a produrre grafici abbastanza chiari sull'occupazione di memoria e di risorse di calcolo, ma riporta anche informazioni sulle connessioni, sui processi attivi e sul kernel Linux.

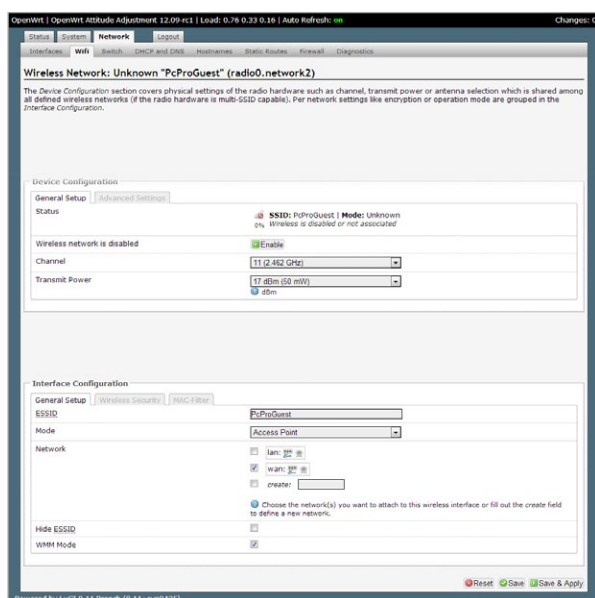
Il sistema di espansione dei servizi e delle funzioni è demandato alla piattaforma Opkg; l'interfaccia di

amministrazione integra una comoda sezione di gestione dei pacchetti da cui non solo è possibile verificare i moduli installati, ma scaricare i pacchetti disponibili sulla repository OpenWrt. Esistono oltre 3.000 moduli per OpenWrt, tra cui non mancano server multimediali, client per il download di file da reti peer-to-peer, servizi per la condivisione di memorie e storage sulla rete e persino centralini

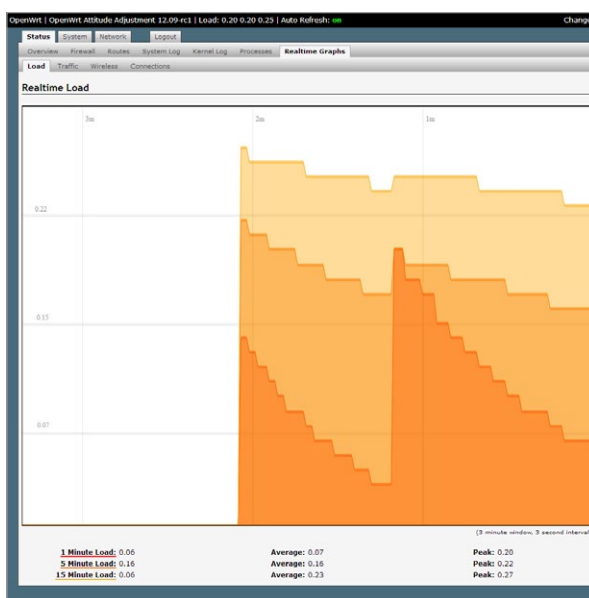
**SPARTANO MA EFFICACE**  
L'interfaccia di amministrazione è essenziale ma ben organizzata in schede relative alle varie funzioni e servizi.

**PACCHETTI OPZIONALI**  
La piattaforma Opkg consente di installare moduli software opzionali per aggiungere nuove funzionalità a OpenWrt.

**NATURA LINUX**  
OpenWrt tradisce le sue origini Linux in più di una situazione, a partire dall'elenco processi e dei moduli software in esecuzione.



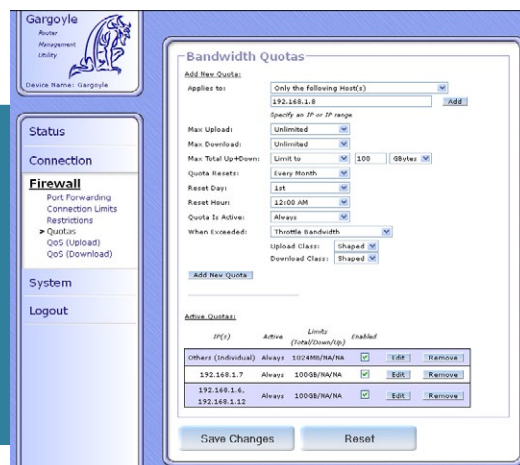
La gestione delle reti wireless virtuali, con la facoltà di impostare policy di sicurezza e accesso distinte rispetto alle Wlan di base.



Il modulo di monitoraggio produce grafici in tempo reale sul traffico di rete, lo stato dell'unità e l'utilizzo della banda da parte degli utenti.

## Gargoyle

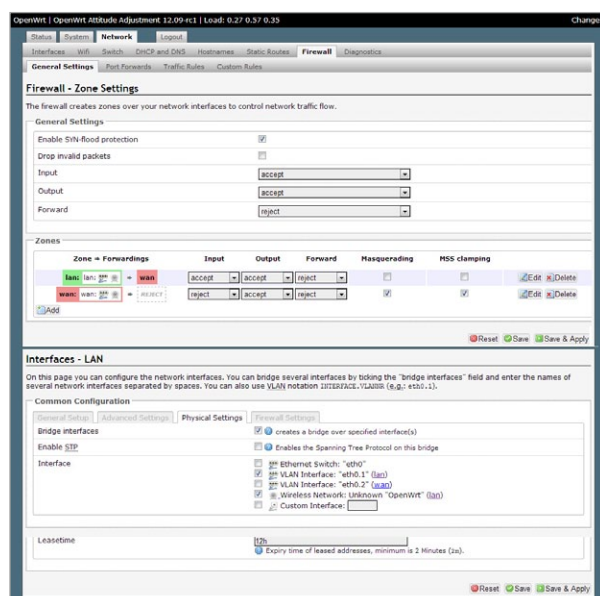
OpenWrt ha dato vita a numerosi progetti derivati. Tra di essi merita menzione *Gargoyle Router Management Utility*, un progetto che nasce per fornire un'interfaccia grafica di controllo per OpenWrt quando quest'ultimo ne era ancora privo. Le modifiche sempre più profonde del sistema originale lo hanno in seguito tramutato in vero e proprio firmware alternativo. Tra le funzioni native offerte da Gargoyle citiamo la gestione delle quote di banda su base utente, il monitoraggio della gestione delle risorse e delle connessioni Web dei singoli utenti, il port forwarding evoluto e l'integrazione di meccanismi per la garanzia di Quality of Service alle singole applicazioni.



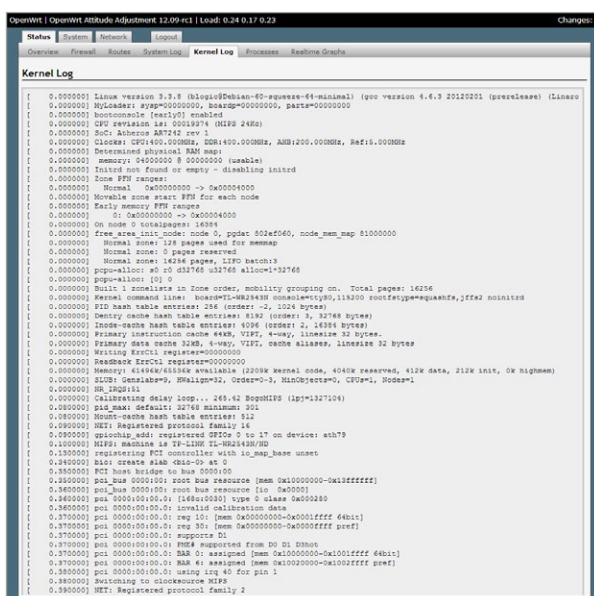
VoIP come Asterisk. Per quanto concerne le funzioni strettamente legate al networking, OpenWrt consente in primo luogo di gestire nel dettaglio le interfacce presenti sul dispositivo, impostando indirizzi IP, Mac address, comportamento dei meccanismi di assegnazione degli indirizzi tramite Dhcp, definizione dei server Dns e meccanismi di bridge e reti virtuali sulle singole interfacce. Tutto questo si traduce nella possibilità di segmentare ed indirizzare il traffico in base ai collegamenti fisici per gestire al meglio le politiche di connessione di una rete locale anche di discrete dimensioni. Sul fronte Wireless, sono definibili Ssid multipli, ciascuno caratterizzato dal proprio identificativo, meccanismi di sicurezza e accesso e connessione verso gli altri segmenti di rete. I singoli Ssid virtuali possono essere inoltre

configurati per agire in modalità differenti all'interno dell'ecosistema wireless, ricoprendo ad esempio il ruolo di access point, client o elemento di un *Wireless Distributed System* (sistema wireless distribuito). Il firewall messo a disposizione da OpenWrt è un'altra dimostrazione dei forti legami con le più classiche distribuzioni Linux: oltre a prevedere un sistema di protezione dagli attacchi informatici più frequenti come Syn-Flood e scarto di pacchetti non validi, il modulo di sicurezza prevede la definizione di zone di sicurezza sulle quali sono definibili specifiche regole di ricezione, inoltra e invio dei pacchetti. La sezione di port forwarding ricalca invece fedelmente il sistema di inoltra delle porte presente nella maggioranza dei firmware stock, ma in questo caso

con una flessibilità spesso sconosciuta ai sistemi messi a punto dai produttori di router e che devono badare maggiormente alla semplicità di utilizzo che alla versatilità. Nel complesso, OpenWRT è certamente il sistema più ostico per i neofiti tra quelli qui provati: nonostante i numerosi progressi in termini di interfaccia compiuti negli ultimi anni, resta un firmware adatto agli appassionati e a chi è dotato di una discreta esperienza in ambito di networking e Linux. Inoltre, il pacchetto base si concentra essenzialmente su funzionalità di rete, gestendole in modo molto più evoluto (e anche complesso) rispetto ai firmware tradizionali ma mancando di alcuni servizi avanzati di cui gli utenti Soho sono alla ricerca. Per questi ultimi è pressoché indispensabile "sporcarsi le mani" con Opkg.



La gestione a zone della rete moltiplica le possibilità di protezione rispetto ai firewall basilari implementate dai firmware classici.



Il log relativo al kernel Linux: un altro esempio di come la piattaforma OpenWrt si fortemente legata al concetto di sistema operativo completo.



# TOMATOUSB

Tomato è un firmware alternativo che trae origine da HyperWRT, altro progetto storico nato nel 2004 sulla base degli sviluppi del sistema Linksys WRT45 e in seguito abbandonato. Lo stesso Tomato è stato soggetto a numerose modifiche e variazioni, tra cui TomatoUsb, una release che si concentra sui dispositivi di ultima generazione dotati tra l'altro di porta seriale per la condivisione di storage e altre periferiche sulla rete locale.

Per le nostre prove su Linksys E4200v1, ci siamo serviti nello specifico della versione di TomatoUsb ottimizzata da Shibby (<http://tomato.groov.pl/>), una release che introduce tra l'altro integrazione grafica con il client peer-to-peer per reti Torrent *Transmission*, supporto per i modem 3G su chiavetta Usb e gestione di un server Nfs.

Un'accortezza per i possessori di router dual band o dual radio: molte release di TomatoUsb, inclusa quella da noi provata, non supportano la gestione del doppio canale in frequenza a 2,4 e 5 GHz. Il firmware in questi casi consente quindi di gestire la sola banda a 2,4 GHz. Se non avete ancora acquistato un router e siete interessati a sfruttarlo con Tomato, verificate quindi esattamente il supporto

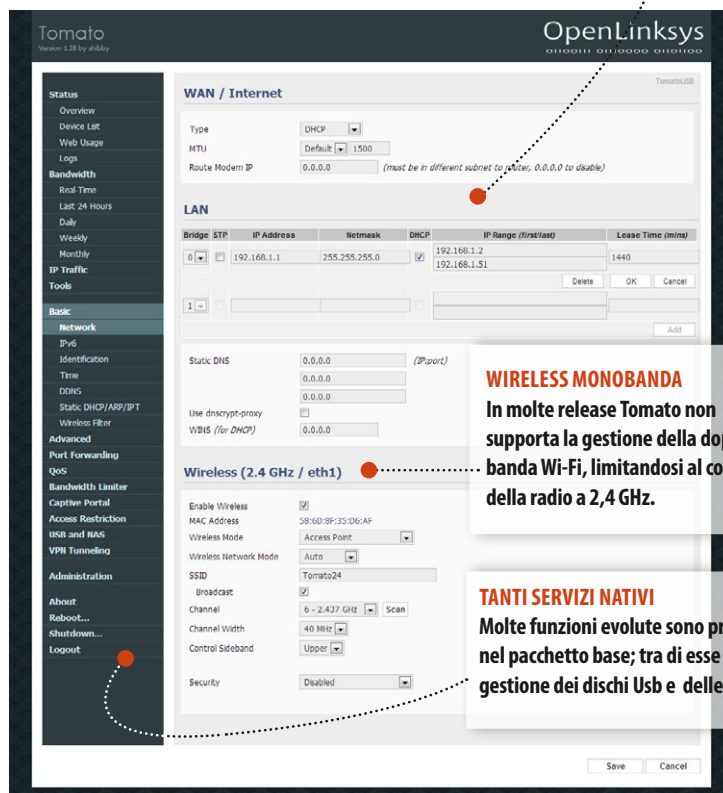
per il modello da voi individuato. Anche Tomato offre un dettagliato report sullo stato del router, sebbene non esaustivo come quello trovato su DD-WRT. È comunque presente un'ampia sezione dedicata al controllo della banda Internet utilizzata, in tempo reale o in relazione a soglie giornaliere, settimanali e mensili, anche segmentata sulla base dei dispositivi locali. Interessante anche il motore

di *site survey* che rileva le reti wireless presenti nel raggio di azione del router fornendo informazioni dettagliate come la potenza del segnale captata, il canale radio utilizzato e le impostazioni di base di ciascuna stazione base.

Le impostazioni sono organizzate in modo leggermente diverso rispetto agli altri firmware alternativi: il pannello di configurazione di base, ad esempio,

## NETWORKING NEL DETTAGLIO

Tomato permette di gestire in modo avanzato le interfacce di connessione del router impostando per ognuna i parametri di comunicazione.



### WIRELESS MONOBANDA

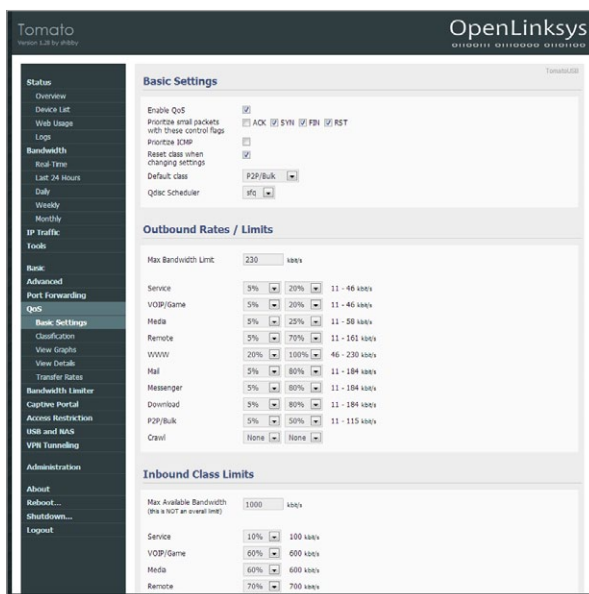
In molte release Tomato non supporta la gestione della doppia banda Wi-Fi, limitandosi al controllo della radio a 2,4 GHz.

### TANTI SERVIZI NATIVI

Molte funzioni evolute sono presenti nel pacchetto base; tra di esse la gestione dei dischi Usb e delle Vpn.



La schermata di Site Survey consente di verificare le reti wireless attive nei pressi del router riportando alcuni parametri base delle stesse.



TomatoUsb integra un'estesa sezione dedicata ai meccanismi di Quality Of Service, per fornire priorità al traffico più sensibile sulla rete.

raggruppa in una sola schermata le impostazioni relative alla Wan (supportate tutte le più diffuse modalità di collegamento), alla rete locale e al wireless (anche in questo caso sono definibili modalità operative classiche o in bridge e sistema distribuito). Tomato supporta inoltre pienamente il protocollo IPv6, e può gestire un numero elevato di servizi Ddns, permettendo tra l'altro di configurare due provider attivi contemporaneamente per aumentare l'affidabilità della connessione remota.

**Passando alle impostazioni avanzate** si ha diretto controllo del sistema firewall Stateful Packet Inspection, della gestione dei protocolli Dhcp e Dns, nonché delle opzioni avanzate di routing e alla configurazione delle reti locali virtuali per la segmentazione del traffico. In questa sezione della Gui è poi possibile definire i punti di accesso virtuali, in modo da differenziare gli accessi dei client senza fili per consentire ad esempio il collegamento Internet agli utenti ospiti senza che questi abbiano possibilità di connettersi agli altri computer della rete locale. Particolarmente estesa è la sezione dedicata ai meccanismi di Quality Of Service: innanzitutto si possono definire dei limiti di banda in uscita e ingresso in relazione alle classi di traffico definito (sono disponibili 10 classi di traffico, a partire dalle più sensibili ai ritardi come VoIP, gioco online e streaming multimediali sino ad arrivare a quelle meno strategiche come il peer to peer e i generici download).

I limiti di banda sono esprimibili in percentuale di occupazione minima e massima a partire da un limite generico imposto sull'interfaccia Wan. Le 10 classi di priorità sono totalmente personalizzabili. Ciascuna classe può poi essere popolata con i servizi definiti sulla rete: Tomato offre un'ampia gamma di servizi predefiniti, ma si possono creare profili custom a partire dalle porte Udp e Tcp coinvolte nelle sessioni.

Come si può evincere dallo stesso nome, TomatoUsb punta fortemente sui servizi legati alla presenza di una porta seriale a bordo del router. In particolare, attraverso l'interfaccia di amministrazione permette di definire il supporto a stampanti condivise, unità di archiviazione (con file system Ext2/Ext3, Ntfs e Fat32) e modem 3G su chiavetta esterna per fornire accesso alternativo a Internet.

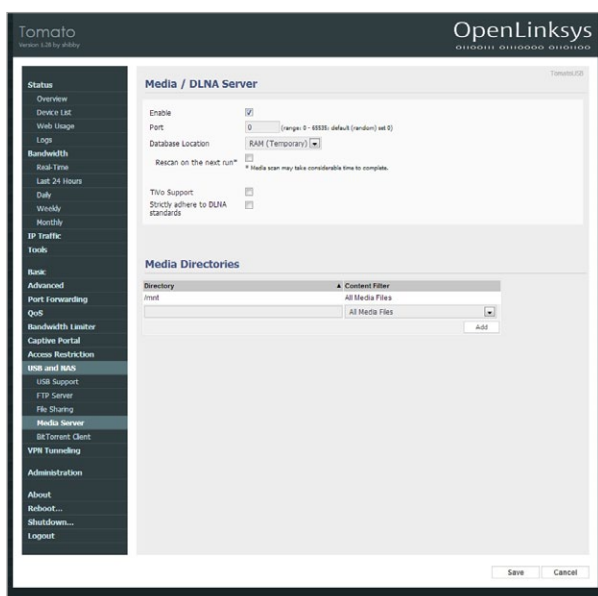
Per la condivisione delle memorie di massa sulla rete locale, sono disponibili sia un server Ftp, con lista utenti definibile direttamente sul router, sia il classico Samba con possibilità di definire quote multiple sulle unità collegate.

Oltre a questi servizi di base, il firmware integra un media server compatibile con lo standard Dlna e TiVo, e offre un'interfaccia diretta per la gestione di un client peer to peer, che però richiede l'installazione del sistema di gestione dei pacchetti opzionali Optware e del relativo modulo Transmission.

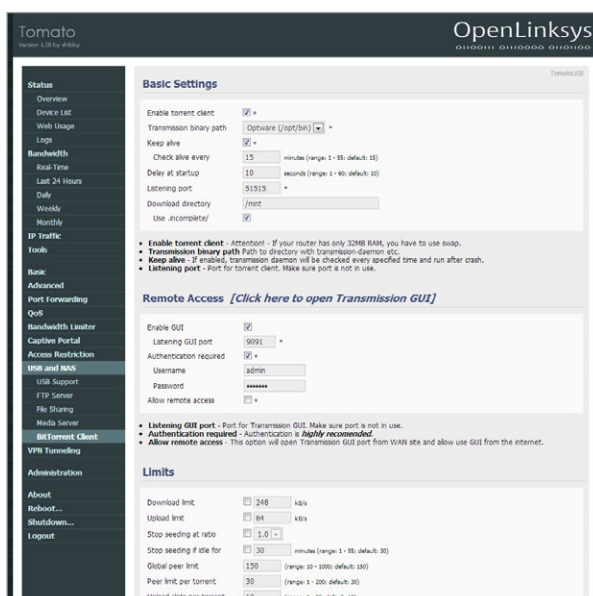
Da segnalare infine la facoltà di definire due server per la gestione delle connessioni Virtual Private Network.

## ANDROID DENTRO IL ROUTER

**L**a prossima frontiera del modding per i router? Un sistema Android completo che gestisca tutte le funzioni di networking dei firmware tradizionali e possa al contempo contare sulla versatilità ed espandibilità della piattaforma made in Google. È questo in sintesi il progetto Droidifi ([www.droidifi.com](http://www.droidifi.com)), un'iniziativa molto giovane e che per il momento supporta solo tre dispositivi ma che promette di estendere la compatibilità nei prossimi mesi. Basato su Android Jelly Bean 4.2.2, Droidifi sarà disponibile a partire da maggio per il download gratuito. Iscrivendosi al servizio si avrà accesso allo store per le app che forniranno funzionalità aggiuntive. Proprio come nei sistemi Android tradizionali, alcune saranno gratuite ed altre a pagamento. Tra le funzioni pianificate citiamo il supporto alle reti wireless mesh, la gestione evoluta delle porte Usb per la condivisione di storage, videocamere, stampanti e modem 3G, i server multimediali e il controllo di firewall, anti-virus e quality of service. Non mancherà la possibilità di installare applicazioni Android standard come su un normale tablet, sfruttando il "monitor virtuale" accessibile via Web da computer, smartphone e tablet. Torneremo a parlarne.



Tra i server integrati nel firmware non manca un modulo Dlna per condividere sulla Lan i file multimediali presenti sui dischi Usb collegati.



L'interfaccia permette di gestire anche un client Torrent, che però deve essere installato attraverso il modulo di gestione Optware.