

# L'antenna a barattolo

## Come costruire un illuminatore per parabola a 2.4 GHz per la banda wireless

di [Roberto Abis](#) IS0GRB

Tutti gli apparecchi wireless in commercio sono dotati di un piccolo antennino in gomma il cui rendimento e' abbastanza limitato, se poi l'apparecchio viene installato in un locale dove sono presenti muri spessi o in cemento armato, la portata si riduce vertiginosamente, creando problemi alle prestazioni della rete wireless.

I radioamatori normalmente non utilizzano questi apparecchi all'interno di un locale ed hanno la necessita' di effettuare collegamenti a lunga distanza di parecchi chilometri, ecco allora che nasce l'esigenza di possedere un'antenna che possa consentire collegamenti di questo tipo.

L'unica antenna che puo' darvi la garanzia di un funzionamento perfetto, senza incorrere in errori di costruzione, e' la parabola. Risulta chiaro che e' possibile costruire altri tipi di antenne o addirittura acquistarle, ma la parabola, sia essa con fuoco centrale o di tipo off-set, di provenienza TV satellitare, ha il grande vantaggio di poter essere sostituita facilmente con una di diametro superiore per ottenere diversi dB (decibel) in piu' di guadagno sul segnale ricevuto e trasmesso.

Come potrete intuire a questa frequenza (2.4 GHz) risulta un po' critico mettere a punto antenne completamente autocostruite, spesso per la mancanza di adeguati strumenti, che solo pochi fortunati installatori di TV SAT o tecnici di laboratorio posseggono.

Pe poter funzionare la parabola, deve essere dotata di un'antenna posta nel fuoco della stessa, potete individuare il fuoco nelle parabole off-set in quanto e' esattamente il punto dove poggia il convertitore 12Ghz -> 1 GHz.

Per comodita', facile reperibilita' e basso costo, nella nostra rete di Cagliari abbiamo utilizzato tutte parabole off-set.

Come antenna da inserire nel fuoco e' possibile costruirne di diversi tipi, a dipolo, losanga (QUAD), ma anche una denominata " a barattolo ".

Si tratta in sostanza di un dipolo inserito in un barattolo che sfrutta il funzionamento di una guida d'onda, come vedrete infatti le misure rispecchiano quelle di

una guida d'onda a 2.4GHz.

## Come si costruisce l'antenna a barattolo

Qui c'e' da fare una piccola premessa.

In rete si trovano diversi progetti di antenne a barattolo, con diametri, lunghezze del barattolo e dell'antennino notevolmente differenti.

Dopo diverse prove, costruzioni, test, e perche' no anche arrabbature per i mancati collegamenti, ho notato che le misure migliori per la costruzione di questo tipo d'antenna risultano essere quelle indicate dal libro delle antenne di Nuova Elettronica.

Con queste formule realizzai con notevole successo un illuminatore per il meteosat (1.7 GHz), per cui decisi di realizzare anche la versione per la banda wireless ottenendo risultati piu' che positivi, anche perche' dopo che avevamo fatto moltissime prove in esterno e gli scadenti risultati di antenne tipo PRINGLES ecc, non rimaneva che appellarci a formule gia' provate e sperimentate.

L'unico strumento di misura di cui disponevamo era lo strumento SWR della scheda PCMCIA della D-Link DWL-650, che, opportunamente modificata, consentiva la lettura del ros di un'antenna esterna utilizzando il software WLAN EXPERT.

Con tale strumento si riesce a verificare perfettamente se l'antenna risuona su un determinato canale o al centro banda dei 13 canali, ma ovviamente non fornisce indicazioni circa il rendimento della stessa, influenzato anche dal diametro e dalla lunghezza del barattolo.

La **modifica per la scheda PCMCIA DWL-650** e' possibile reperirla al seguente indirizzo:

<http://c0rtex.com/~will/antenna/>

Il software **WLAN-EXPERT** e' possibile reperirlo al seguente indirizzo:

<http://www.allaboutjake.com/network/linksys/wlanexpert.html>

# Iniziamo la costruzione della nostra antenna

Le formule per il diametro e la lunghezza del barattolo sono le seguenti:

$$\text{DIAMETRO INTERNO} = (28.800 : \text{MHz}) \times 0,7$$

$$\text{LUNGHEZZA} = (28.800 : \text{MHz}) \times 0,7$$

Nella nostra zona utilizziamo il canale 3, che corrisponde alla frequenza di 2422 Mhz.

Avremo pertanto:

$$\text{DIAMETRO INTERNO E LUNGHEZZA DEL BARATTOLO (visto che le formule sono identiche)} = (28.800 : 2422) \times 0.7 = 8,323 \text{ cm}$$

Poiche' non e' molto facile trovare barattoli di questo diametro, ma ancora piu' costoso e' farseli costruire da un lattoniere, ci siamo indirizzati su barattoli di provenienza alimentare.

Tenete presente che e' consentita una tolleranza delle misure; potete utilizzare barattoli con **diametri compresi fra 75mm e 85mm**, misure che garantiscono il massimo rendimento nella zona dei 2.4GHz che ci interessa.

In commercio esistono le **confezioni da 3 dei POMODORINI VALFRUTTA da 400g**, che hanno esattamente il diametro INTERNO di **81mm** come pure la lunghezza, di 81mm, sono pertanto perfetti per la nostra realizzazione, con poca spesa vi siete gia' procurati il barattolo.

Dopo averlo accuratamente aperto, lavato e staccato l'etichetta dalla superficie, ecco come si presenta:



Vi accorgete che dopo averlo aperto rimane un bordino interno, corrispondente al taglio dell'apertura.



Tale bordino andrà eliminato, basterà semplicemente ripiegarlo verso l'interno.  
Vediamo come operare:



Procuratevi ora un paio di forbici decenti, vanno bene quelle per elettricisti, ed effettuate un taglio in punto del bordino



A questo punto, aiutandovi con una pinza cercate di piegare il bordino verso l'interno per tutta la circonferenza del barattolo





Ecco di seguito il barattolo con tutto il bordino ripiegato all'interno



Procurate ora dei chiodini con testa bombata da 25mm di lunghezza e 1,8mm di spessore, che serviranno per effettuare i fori iniziali e per costruire l'antennino  
E' possibile trovarli in qualsiasi drogheria o ipermercato



Vediamo ora le formule per la distanza del foro per il connettore dal fondo del barattolo e per la lunghezza dell'antennino

**DISTANZA DEL FORO (misurata dal bordo interno del barattolo) = ( 28.800 : MHz ) x 0,26**

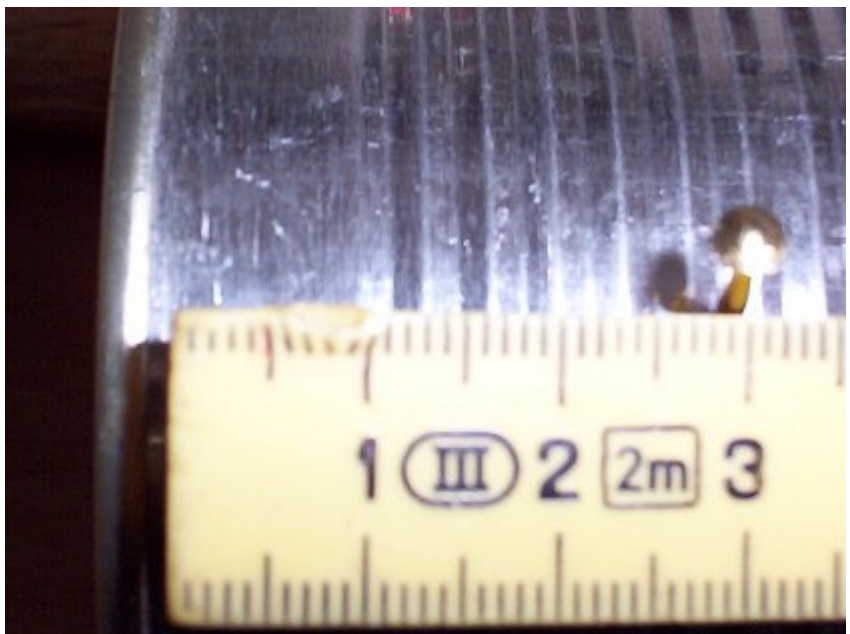
**LUNGHEZZA DELL'ANTENNINO ( misurata dalla punta fino a dove inizia il teflon del connettore) = ( 28.800 : MHz ) x 0,22**

Avremo pertanto:

**DISTANZA DEL FORO (misurata dal bordo interno del barattolo) = ( 28.800 : MHz ) x 0,26 = 3.09 (3.1cm)**

**LUNGHEZZA DELL'ANTENNINO ( misurata dalla punta fino a dove inizia il teflon del connettore) = ( 28.800 : MHz ) x 0,22 = 2.616 (2.62cm)**

Iniziamo pertanto a praticare un piccolo foro, aiutandoci con un chiodino ed un martelletto alla distanza di 3.1cm dal bordo interno del barattolo



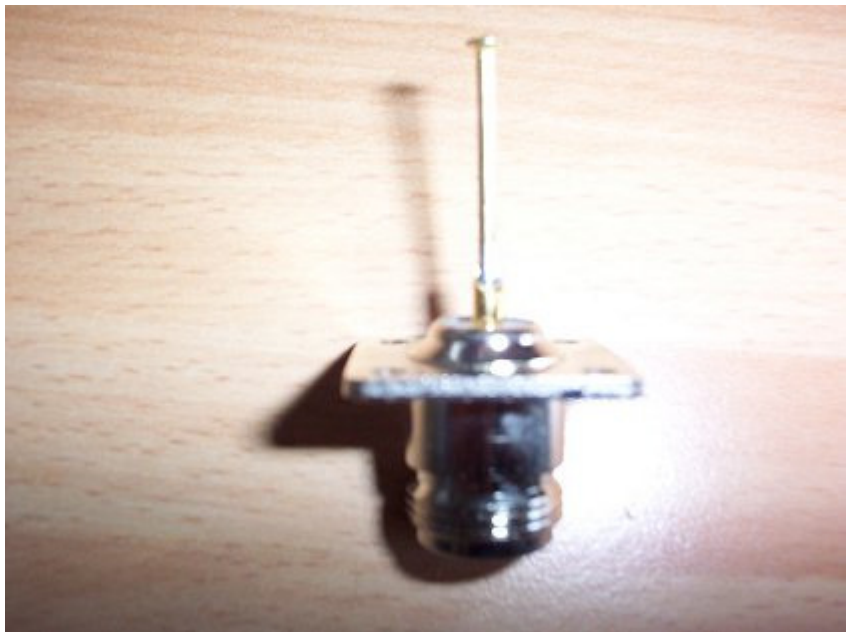
Prepariamo ora il connettore e l'antennino

Come connettore procuratevi un connettore di tipo N da pannello a flangia (quello con i 4 fori di fissaggio per intenderci)



Per realizzare l'antennino, inserite uno dei chiodini all'interno del pirulino del connettore ed effettuate una buona saldatura.

Come noterete la misura dell'antennino, presa dalla testa bombata fino a dove inizia il teflon, e' esattamente 2.62cm, proprio quella che serve a noi



Praticate ora un foro da 11mm, con una punta da ferro ed un trapano, nel punto dove andra' fissato il connettore (3.1cm dal fondo del barattolo)

Se la possedete potete anche fare il foro con una trancia fori

Se non avete una punta da 11mm, fate comunque un foro da 10mm e successivamente tramite l'ausilio di una limetta tonda lo porterete esattamente ad 11mm



Fate attenzione che il foro deve essere esattamente da 11mm, in modo che della parte metallica del connettore N entri solo la prima svasatura (quella vicinissima al teflon), non importa se non poggia bene sul pannello del barattolo, verra' tirato poi dalle viti, in quanto se lo fate entrare troppo, l'antennino all'interno risultera' piu' lungo, con conseguente perdita di rendimento e dissintonizzazione dell'antenna.





E' arrivato il momento di procurarci le viti filettate per fissare il connettore al barattolo, che dovranno essere da 3mm di diametro e 10mm di lunghezza  
Sono reperibili in qualsiasi drogheria o ipermercato





Poggiate ora il connettore sul barattolo e tramite l'ausilio di un pennarello segnate i 4 punti per i fori delle viti  
Praticate i primi fori aiutandovi sempre con un chiodino ed un martelletto



Successivamente con un trapano ed una punta per ferro da 3mm allargate i 4 fori alla giusta misura



Procuratevi ora una chiave a bussolotto, con bussolotto da 5.5mm, che vi servira' per stringere le viti da 3mm



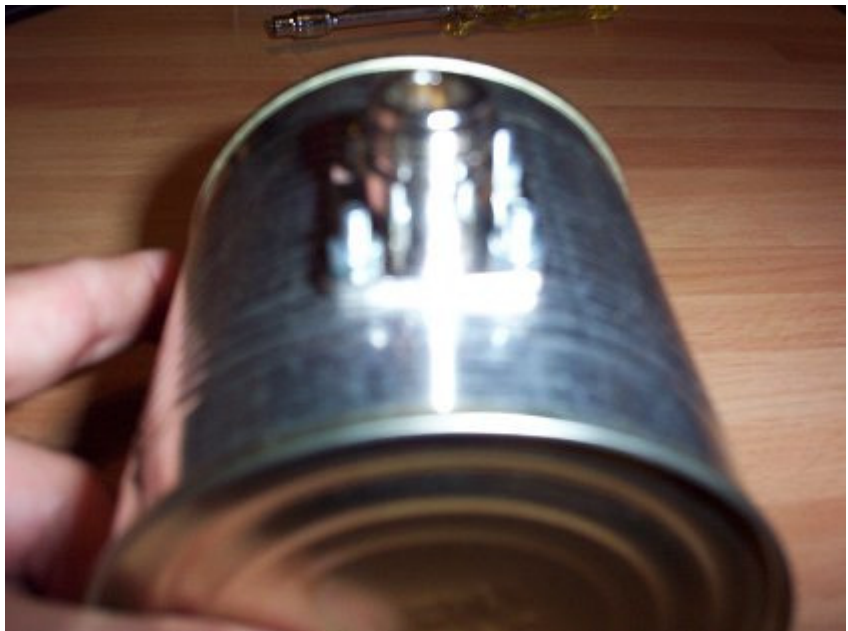
Fissate adesso il connettore N con le viti filettate da 3mm, facendole passare dall'interno verso l'esterno e montando i relativi dadini nella parte esterna



Stringete ora i dadini semplicemente avvitandoli con la chiave a bussolotto, non preoccupatevi se non riuscite ad infilare un cacciavite dall'interno per tenere le viti, fanno abbastanza forza, per cui vi accorgete che non sarà necessario, basterà mantenerle con un dito infilato nel barattolo.

Noterete, come vi ho detto prima, che ora magicamente il connettore N si poggerà perfettamente sul barattolo, senza entrare ulteriormente all'interno e disintonizzare l'antennino variandone la lunghezza.

Stringete bene le 4 viti, mi raccomando.



Il lavoro di costruzione e' finalmente terminato ed ora e' arrivato il momento di proteggere il barattolo dalla corrosione e fornirgli anche un aspetto migliore. Per far cio' procuratevi in drogheria una bomboletta di vernice sintetica NERO LUCIDO e verniciatelo completamente con diverse mani, anche all'interno. Prima di iniziare a verniciare, proteggete la parte filettata e la parte interna del connettore N con un giro di nastro isolante









Ecco il nostro barattolo finalmente terminato e verniciato.

Aiutandovi con un chiodino ed il solito martelletto, praticate ora un foro nello stesso asse del connettore, vicino al fondo interno del barattolo, eviterà che nella stagione invernale si crei della condensa per gli sbalzi termici, fra l'interno e l'esterno del barattolo.

Poiché deve rimanere all'aperto e' necessario anche sigillare l'interno del barattolo.

Questa operazione deve essere effettuata utilizzando del materiale plastico che non assorba microonde a 2.4GHz.

Si presta molto bene la plastica di protezione dei CD VERGINI, che trovate in commercio.

Poggiatelo sul barattolo e tagliatelo in modo circolare un po' distante dal bordo, in modo che l'eccedenza possa essere ripiegata all'esterno del barattolo e fissata per tutta la circonferenza con del nastro isolante nero.

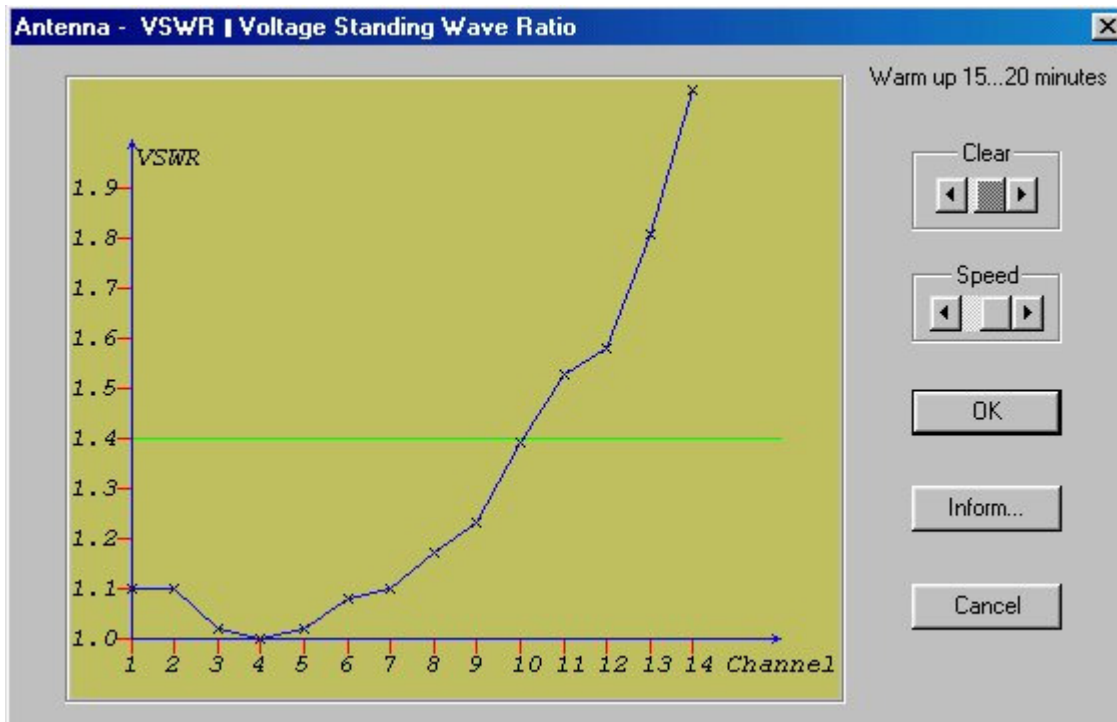
Se volete potete anche utilizzare altri materiali, per sapere se vanno bene al nostro scopo inseriteli per circa 2 minuti all'interno di un forno a microonde alla potenza di 500W, e se non scaldano significa che non assorbono microonde a 2.4GHz (essendo i fornetti proprio su quella frequenza), in caso contrario saranno da scartare immediatamente.

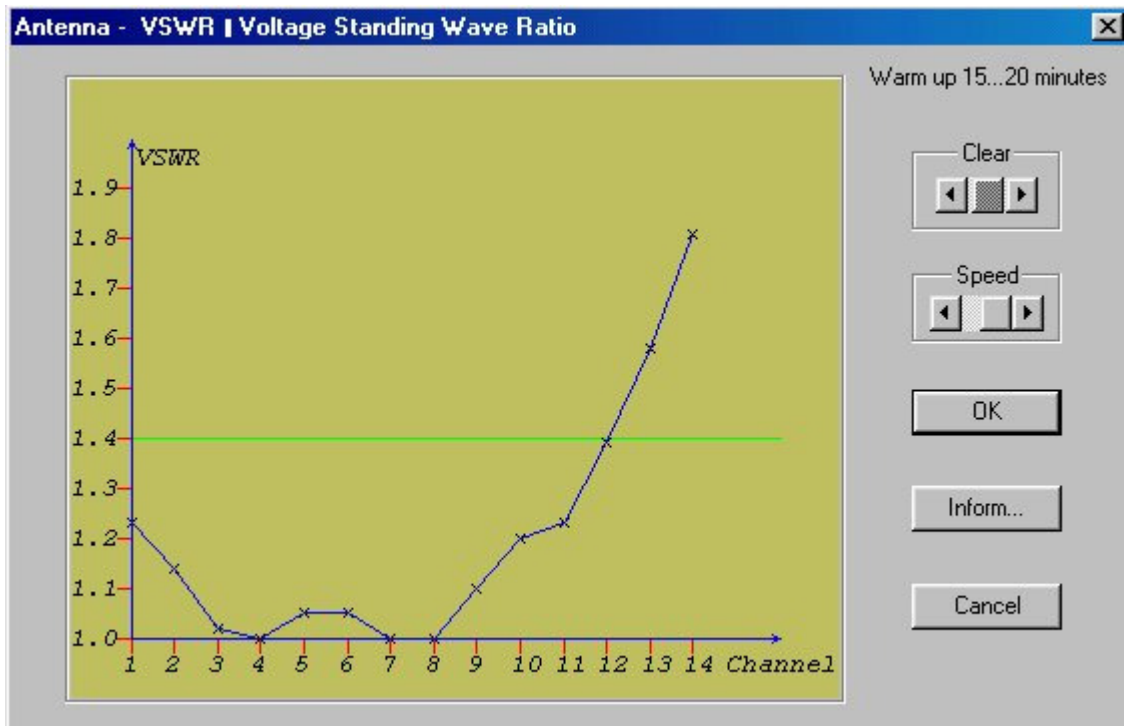
Protegete poi il connettore N da infiltrazioni d'acqua con del SILICONE, spalmandolo per tutto il suo perimetro.

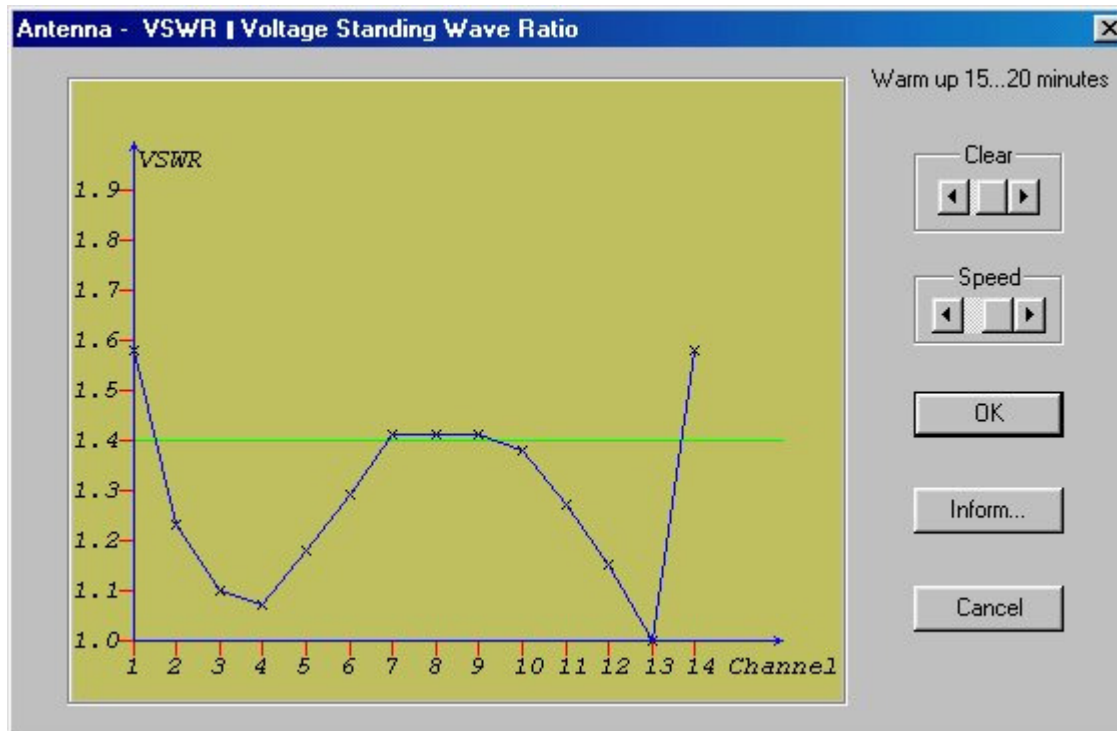
COMPLIMENTI, avete realizzato la vostra antenna a barattolo.

Ora e' pronta per essere poggiata sul fuoco di una parabola e collegata ad un apparecchio wireless per cominciare ad effettuare i primi collegamenti.

## **SWR dell'antenna a barattolo**







I vari grafici indicano l'andamento del ROS al variare della lunghezza di solo 1mm.

## Tabella GUADAGNO di una parabola a 2.4GHz in funzione del diametro

DIAMETRO PARABOLA IN cm	GUADAGNO IN DECIBEL (dB)
50	19.9
70	22.8
90	25.0
100	26.0

<b>120</b>	<b>27.5</b>
<b>130</b>	<b>28.2</b>
<b>150</b>	<b>29.4</b>
<b>160</b>	<b>30.1</b>
<b>180</b>	<b>30.7</b>
<b>200</b>	<b>32.0</b>
<b>230</b>	<b>33.2</b>
<b>250</b>	<b>33.9</b>
<b>280</b>	<b>34.9</b>
<b>300</b>	<b>35.5</b>

Buon divertimento e non correte troppo oltre i 22Mbit...

73

Roberto ISOGRB

<http://www.is0grb.it>