

# Guida pratica ad



Cos'è  
Com'è nata  
Com'è fatta  
Come farne parte  
... e un po' di  
consigli tecnici

made by







# Indice generale


Cos'è eigenNet?.....	5
Entrare nella comunità.....	8
A chi è rivolta questa guida?.....	8
Cos'è una rete wireless?.....	8
Cos'è un nodo?.....	9
Tipologie di nodi eigenNet e quanto costa.....	9
Come creare un nuovo nodo?.....	10
Il sopralluogo.....	11
Che tipo di antenne usiamo?.....	12
Cura e manutenzione del proprio nodo.....	13
Servizi di eigenNet.....	14
Siti web.....	14
File sharing.....	14
Cloud.....	15
RetroShare.....	15
Shaarli.....	15
Pad.....	16
Wiki.....	16
Git.....	17
VPN.....	17
Avere un'antenna.....	18
Una panoramica sulla rete.....	18
Significato di alcuni termini tecnici.....	19
Flashing.....	22
Credits.....	23

## Cos'è eigenNet?

Prima di essere un insieme di antenne, eigenNet è un insieme di persone, non solo una rete wireless quindi, ma una wireless community. È proprio da questa sua particolarità che deriva anche la differenza più grande tra eigenNet e Internet.

In Internet tutti i contenuti e i servizi sono dislocati su server che non appartengono agli utenti della rete, ma alle compagnie che li forniscono. Anche i segnali che vengono continuamente scambiati, transitano per cavi e antenne di proprietà di qualche azienda che è quindi soggetta al potere politico e legislativo del proprio paese. La struttura fisica di Internet è centralizzata e gerarchica, ossia esistono vari enti che forniscono la connessione agli utenti ed esercitano quindi su di loro un rapporto di forza. Non tutti i nodi in questo modo sono uguali tra loro. Tutto ciò rende quindi Internet un luogo non neutrale per definizione. Tutti coloro che lo usano sono soggetti a controllo e a censura, a seconda delle leggi presenti nel proprio paese e non solo e della propria coscienza nell'usufruire di tale mezzo.


Come si può quindi ottenere uno spazio virtuale veramente neutrale e libero dove poter interagire, scambiare, imparare e condividere con gli altri? Può esistere una tale rete? La risposta di eigenLab a queste domande sta proprio in eigenNet, che è libera da censura, da controllo e da limiti imposti dall'alto. Tutto ciò è dovuto al fatto che questa rete è di proprietà di chi la usa, della comunità che l'ha creata e che la mantiene. Fisicamente essa è composta da antenne che comunicano tra loro e gestiscono il traffico. Le antenne sono di proprietà di chi le compra e le gestisce. Queste



comunicano con gli altri apparecchi raggiungibili, senza che nessuno di essi abbia priorità o privilegi particolari. Tutte le antenne sono perciò sullo stesso piano e la rete è di tipo mesh, ossia totalmente decentralizzata.

Tutte queste persone fanno quindi parte della comunità che di fatto è eigenNet tanto quanto la struttura fisica. Non è un gruppo di persone che fornisce un servizio, è un insieme di soggetti che, con l'intenzione di connettersi tra loro, ha dato vita ad una rete autonoma e accessibile a tutti. eigenNet è aperta e libera e chiunque ne può far parte, acquisendo le capacità minime per poter gestire il proprio nodo e collaborando con gli altri individui della community. Con la pratica dell'autoformazione e dell'autoproduzione, le idee alla base di eigenNet e di eigenLab, è possibile contribuire alla crescita e all'evoluzione della rete, determinandola ed espandendola, cooperando e interagendo tutti insieme. La sua struttura si basa sull'idea che il nodo, l'antenna, della rete è posseduto da qualcuno che fa parte della stessa comunità che amministra la rete in toto. È la comunità che la gestisce, mantiene, aggiorna e che la fa evolvere, con interventi collettivi o individuali, rispettando le libertà dei singoli e salvaguardando se stessa. A livello locale la forza di questa rete, chiamata mesh, sta nella grande varietà di servizi che può ospitare: dalla possibilità di usare Internet al filesharing, dalle chat allo storage di dati. Tutto ciò è indipendente da Internet e i nodi che compongono eigenNet sono in grado di comunicare a prescindere dall'esistenza di quest'ultimo, altra importante caratteristica della rete mesh.

È quindi la voglia di creare ed autogestire uno spazio



virtuale che rende viva eigenNet: il desiderio di determinare autonomamente cosa condividere e come, la possibilità di portare il proprio contributo liberamente, e l'idea che tutto ciò debba essere un diritto di tutti, animano e sostengono la community.

# Entrare nella comunità

## A chi è rivolta questa guida?

Questa guida è rivolta a coloro che vogliono collaborare a realizzare nuovi nodi e collegamenti wireless di una rete comunitaria libera e a tutti quelli che vogliono avvicinarsi al lato pratico delle reti wireless. Non sono richieste competenze specifiche, ci rivolgiamo, in particolar modo, a chi ha conoscenze nulle o parziali in merito alle reti wireless.

## Cos'è una rete wireless?


Un mezzo di comunicazione composto da vari dispositivi attraverso i quali le informazioni *viaggiano* via etere: in informatica e telecomunicazioni, infatti, il termine wireless (dall'inglese *senza fili*) indica una comunicazione tra dispositivi elettronici che non fa uso di cavi. Per estensione sono detti wireless tutti i sistemi o dispositivi elettronici che implementano tale modalità di comunicazione. Una rete wireless può essere creata con varie tipologie di collegamento. Ad esempio eigenNet utilizza un collegamento di tipo mesh.

## Cos'è un collegamento *mesh*?

Il termine mesh indica un tipo di rete *a maglia* con collegamento paritario tra tutti i nodi che la compongono (come avviene per i nodi di una rete da pesca).

In una wireless mesh i nodi di solito sono composti da dispositivi simili, come delle antenne wi-fi di tipo omnidirezionale ovvero antenne che diffondono il segnale a 360°. Per aggiungere nuovi nodi basta





aggiungere nuove antenne omnidirezionali, senza dover cambiare le configurazioni dei nodi vicini. Più è alta la densità di una rete mesh e più alta sarà la sua resilienza e la sua tolleranza ai guasti: se un nodo dovesse smettere di funzionare la rete non ne risentirebbe, in quanto ogni nodo ha collegamenti multipli con i suoi vicini.

### **Cos'è un *nodo*?**

Il nodo è il mezzo fisico attraverso il quale ci si collega alla rete e si scambiano dati con il resto di essa. Il membro della community si collega al nodo attraverso un cavo ethernet o tramite collegamento wi-fi, mentre i nodi a loro volta sono collegati agli altri attraverso dei collegamenti wireless. Tutti i materiali ed i dispositivi elettronici (antenne, router, switch, ecc.) utilizzati sono parte del nodo. Tali dispositivi in gergo tecnico vengono chiamati “hardware”. Generalmente un nodo è costituito da una singola antenna wireless anche se è possibile installare più antenne su un singolo nodo facendolo così diventare un supernodo (vedi dopo).

### **Tipologie di nodi eigenNet e quanto costano**

eigenNet è composta principalmente da antenne omnidirezionali che risultano sufficienti a redistribuire il segnale ad altri nodi nelle vicinanze.

L'altro tipo di antenna che usiamo è un'antenna direzionale, ovvero un'antenna che fa collegamenti uno ad uno, questa viene usata in casi particolari per esempio quando vanno coperte lunghe distanze per collegare una casa o una piccola isola lontana dalla maggior parte dei nodi.

Il costo dei materiali di un nodo semplice si aggira mediamente tra i 100€ ed i 200€ come tetto massimo.


Un supernodo è un nodo sul quale sono presenti più antenne, solitamente sono posti in punti strategici per lo sviluppo della rete e possono contare diversi tipi di antenne a seconda delle necessità; il costo di un supernodo si aggira in media tra i 200€ ed i 400€.

Questi costi vengono forniti a carattere puramente indicativo e sono stimati arrotondando per eccesso, il costo reale può variare in base ai fornitori, le zone geografiche, l'aumento del prezzo delle materie prime e così via.

### Come creare un nuovo nodo?

Per tenere traccia dei nodi che andranno realizzati usiamo un mapserver ovvero una mappa dove sono indicati i nodi attivi e potenziali della nostra rete; il software è stato sviluppato da [ninux.org](http://ninux.org), una community wireless nata a Roma. Il Mapserver è raggiungibile all'URL <http://pisa.ninux.org>.

1. Per prima cosa piazza un segnaposto sul Mapserver indicando la tua posizione potenziale (clicca su *aggiungi un nuovo nodo* in alto a destra), questo servirà principalmente per pianificare il collegamento.
2. Presentati sulla nostra mailing list mandando una mail a [nodi-pisa@ml.ninux.org](mailto:nodi-pisa@ml.ninux.org), puoi anche iscriverti andando all'indirizzo <http://ml.ninux.org/mailman/listinfo/nodi-pisa>. Non sarebbe carino entrare nella community senza prima presentarsi!
3. Guarda se ci sono dei nodi vicino a te, meglio se



questi nodi sono *attivi* (sul MapServer sono quelli con l'icona verde o blu) perchè già connessi al resto della rete. Per vicini intendiamo a una distanza non superiore ai 10 km e che esista una *linea di vista* tra il tuo tetto/balcone ed il tuo vicino (niente palazzi, montagne, torri o alberi in mezzo).

4. Fai delle foto verso questi nodi dal tuo tetto e/o dalla tua finestra; Carica le foto da qualche parte come [imgurl.com](http://imgurl.com) o [imageshack.com](http://imageshack.com) e invia il link alle foto in mailing list per discutere insieme agli altri membri la fattibilità del link.
5. Attraverso la mailing list o il mapserver entra in contatto con i nodi vicini. Procurati le chiavi e le autorizzazioni che ti servono per realizzare il nodo che nella maggior parte dei casi si farà sul tuo tetto.
6. Se vuoi ti possiamo accompagnare e provare con degli apparati di test se il link si puo' fare e la sua qualità. Se c'è linea di vista e la distanza non è eccessiva, il link sarà molto probabilmente ottimo! Se il link non è fattibile non ti arrendere, è molto probabile che si aggiungano altri nodi e presto anche tu potrai fare parte della rete!

## Il sopralluogo

Dopo aver valutato la fattibilità sulla carta del collegamento ci si reca sul posto per effettuare un sopralluogo, possibilmente di giorno e muniti di macchina fotografica in modo da poter fare delle foto da poter mostrare al resto delle persone che ci aiuteranno durante l'installazione. Volendo durante il

sopralluogo è anche possibile effettuare una prova di collegamento.

### È davvero necessario un sopralluogo?


Il sopralluogo è necessario per due motivi:

1. Verificare che non ci siano ostacoli visivi non visibili o non evidenziati dallo studio fatto in precedenza.
2. Effettuare uno studio per determinare i materiali necessari per l'installazione; quanti metri di cavo servono? Quanti metri di tubo corrugato? Serve un palo e nel caso che tipo di staffe? Quanto può essere lungo il palo? Quale è il percorso più breve per far passare i cablaggi fino all'abitazione?

### **Che tipo di antenne usiamo?**

All'interno della nostra rete usiamo principalmente queste antenne:

- **picostation M2hp**: un'antenna omnidirezionale che trasmette a 2.4GHz, è particolarmente indicata per i collegamenti a breve distanza e per aumentare le maglie della rete. Questo tipo di antenna consuma **al massimo 8W**, emette circa 1/10 della potenza di un cellulare in trasmissione ed, essendo sita sui tetti, è molto lontana dalle persone. Per più info [http://dl.ubnt.com/datasheets/picostationm/picom2hp\\_DS.pdf](http://dl.ubnt.com/datasheets/picostationm/picom2hp_DS.pdf)
- **Nanostation M5**: un'antenna settoriale che trasmette in un settore di circa 40° e che trasmette a 5GHz. Questo tipo di antenna è più indicata per collegamenti a lunga distanza del



tipo punto-punto (uno ad uno) o punto-multipunto (uno a molti). Questo tipo di antenna consuma al massimo 8W ed anche per questa vale il discorso delle emissioni. Per più info [http://dl.ubnt.com/datasheets/nanostationm/nsm\\_ds\\_web.pdf](http://dl.ubnt.com/datasheets/nanostationm/nsm_ds_web.pdf)

## **Cura e manutenzione del proprio nodo**

Le operazioni di manutenzione variano molto a secondo del nodo, buona prassi è controllare una volta ogni 1-2 mesi o dopo eventi straordinari come piogge o nevicate importanti.

I passi fondamentali sono:

- Controllo del corrugato, esso non deve presentare crepe e deve essere abbastanza elastico.
- Controllo dell'eventuale cassetta stagna, bisogna verificare che non ci sia condensa all'interno.
- Controllo della tenuta delle fascette e della stabilità dell'antenna.
- In presenza di un palo bisogna controllare i tiranti ed il fissaggio al muro.

# Servizi di eigenNet

Ogni partecipante della community può offrire servizi sulla rete, o idearli e proporli a chi ha le competenze per svilupparli.

Attualmente sono a disposizione questi servizi:

## Siti web

Sulla rete mesh è possibile, come in internet, visitare e ospitare siti web. Infatti ogni computer è raggiungibile all'interno della rete e con poco sforzo è possibile rendere pubblico il proprio sito web.

## File sharing

È anche possibile condividere file ad alta velocità. Mentre le normali connessioni internet ADSL hanno una grande velocità di download ma upload limitato, la rete mesh è per sua natura simmetrica, ovvero con uguale banda per upload e download. Questo vuol dire che lo scambio di file avviene in modo paritario tra i nodi della rete e non è limitato dalla bassa velocità di upload. Esistono servizi che permettono la condivisione dei file a livello pubblico (per esempio ownCloud) oppure altri software che utilizzano un sistema cifrato e sicuro che garantisce riservatezza (ad es. RetroShare).

## Cloud

[eigenCloud](#)  
utilizza il software  
ownCloud è un  
sistema di archivia-



zione, gestione e condivisione dei propri dati (ad esempio documenti, file multimediali o foto) su computer sempre connessi alla rete, cioè i server. ownCloud è un'alternativa libera a Dropbox; quest'ultimo ha delle politiche di gestione dei dati che gli permette di sfruttarli per fini commerciali. Tra le funzionalità di ownCloud c'è anche un archivio remoto di file (*web storage*), una rubrica, un calendario sincronizzabili con diversi dispositivi e un riproduttore musicale integrato che può essere sincronizzato con la collezione multimediale del proprio pc. Altre applicazioni sono scaricabili da [app.owncloud.com](http://app.owncloud.com)

## RetroShare

RetroShare è un software di comunicazione e condivisione decentralizzato e sicuro, che si appoggia sulla rete di fiducia PGP (*Pretty Good Privacy*). Con RetroShare è possibile mandare messaggi, chattare, chiamare, aggiungere e partecipare a forum e condividere file, in modo sicuro e potenzialmente anonimo.

## Shaarli

Shaarli permette di memorizzare e condividere link, è stato sviluppato per essere ospitato sui propri server in modo da non dover accettare policy di un servizio esterno, rimanendo proprietari dei dati e per essere

molto veloce.

Di base non supporta il multiutente, ha un motore di feed RSS/atom per rimanere aggiornati con gli ultimi link inseriti, per ognuno dei quali si può aggiungere una descrizione e dei tag per poter ritrovare i link inseriti per argomento.

Lo abbiamo aggiunto ai nostri servizi in modo da poter raccogliere tutti i link interessanti che troviamo in giro per la rete e poterli ritrovare per argomento.

## Pad

L'[eigenPad](#) utilizza il software etherpad, che è una piattaforma sulla quale è possibile creare e modificare

documenti in modo collaborativo con più utenti in tempo reale. Include una chat per discutere con tutti quelli che collaborano alla stesura del testo, una cronologia per rivedere le modifiche apportate e da poco abbiamo implementato l'aggiunta di tabelle.



## Wiki

L'eigenWiki, in modo simile a wikipedia, è un contenitore di informazioni e conoscenze, messe a disposizione

e modificabili dagli utenti. Ciò che contraddistingue eigenWiki è la gestione orizzontale dei contenuti, che





permette a chiunque di contribuire alla modifica o alla creazione di una pagina. Abbiamo aggiunto diverse voci per spiegare meglio la maggior parte dei progetti che portiamo avanti: recupero trashware, corsi di autoformazione, orti urbani. Troverai inoltre una guida più dettagliata di eigenNet, dal montaggio di un'antenna alla gestione dei server che ospitano i servizi qui elencati.

## Git

L'[eigenGit](#) utilizza il software GitLab che è una piattaforma per condividere e sviluppare software in modo collaborativo usando git.



## VPN

Se si è curiosi di sperimentare i servizi interni alla nostra rete ma non si ha la possibilità di raggiungerla fisicamente è possibile collegarsi tramite un tunnel VPN (Virtual Private Network), cioè un canale di comunicazione cifrato. Le istruzioni per farlo si possono trovare sul nostro wiki (<https://wiki.eigenlab.org/index.php/VPN>).

# Avere un'antenna

Bene, hai un'antenna sul tetto, ed ora?

Se tutto è andato a buon fine appena collegato alla rete il tuo computer riceverà delle informazioni come IP, rotte, DNS servers, etc. vediamo un po' cosa sono, se funziona tutto e se hai accesso alla rete...

Essendo noi sostenitori del software con licenze open e libere, usiamo quasi esclusivamente sistemi operativi open (linux, nella fattispecie), quindi per adesso il wiki è d'aiuto solo per chi, come noi, ha interesse nel promuovere licenze open. Se sei interessato a partecipare ugualmente, ma possiedi un altro sistema operativo sentiti pure libero di aggiungere delle sezioni con guide per il tuo sistema operativo.

## Una panoramica sulla rete

Quando ti connetti ad una rete di computers, stai usando un insieme di protocolli ed elementi fisici, le loro interazioni sono schematizzate in uno standard chiamato TCP/IP model. Per avere un'idea del funzionamento della rete eigenNet, ma non solo, possiamo partire descrivendo il percorso che faranno i dati dalla sorgente alla destinazione, partendo dal computer (il tuo) passo passo:


1. Dei dati devono essere spediti dal computer client, per esempio il tuo, ad un server, per esempio uno dei server di wikipedia.
2. Il computer richiede ad un server DNS qual è l'IP del server di wikipedia (non ti preoccupare, è tutto spiegato più sotto).

3. Una volta ottenuto l'IP, il computer proverà a connettersi al server per ricevere i dati, i testi, le immagini.
4. Per fare questo, creerà dei piccoli pacchetti di bits che verranno spediti alla scheda di rete (questa wireless o via cavo) contenenti la richiesta di questo o quel contenuto presente su wikipedia.
5. La scheda di rete si occuperà di trasmettere i pacchetti al passo successivo, nel caso della nostra rete i pacchetti verranno trasmessi fino all'antenna che è sul tuo tetto o sul tetto più vicino, e da lì inizierà il percorso fino al gateway più vicino, dal quale raggiungerà il sito richiesto.
6. Per il ritorno basta seguire il percorso inverso ma questa volta non serve il passaggio del DNS, visto che i pacchetti contengono già nei loro header gli IP corretti (come una raccomandata a/r).

### Significato di alcuni termini tecnici

- Un IP è un indirizzo numerico (ad esempio 123.4.56.78) che identifica un PC in una rete, se il PC viene spostato su una rete diversa il suo IP sarà diverso. Ci sono due tipi di IP: quello classico (IPv4) e quello più nuovo (IPv6).
- Un IPv4 è un indirizzo formato da 4 campi di 8 bit ciascuno, in decimale i valori oscillano da 0 a 255 (ad esempio 123.4.56.78) <https://en.wikipedia.org/wiki/IPv4>.

- Un IPv6 è un indirizzo formato da 8 campi di 16 bit ciascuno, in base 16 i valori oscillano da 0000 a FFFF (ad esempio 2a00:1508:1:f010:abcd:1234:ef56:7890)  
<https://en.wikipedia.org/wiki/IPv6>.
- Quando ci si connette ad una rete, o si imposta sul proprio PC un IP statico o si chiede al DHCP che ci dia lui un IP.
- Il DHCP è protocollo che permette di avere assegnati i parametri corretti al momento della connessione, esso provvederà (se correttamente configurato lato server) a fornirci principalmente IP, rotte e DNS.
- Il gateway è chi (il modem di casa, il router wireless, un server...) ci permette di raggiungere internet, è l'apparecchio che inoltrerà i nostri pacchetti verso il resto del mondo e da cui passeranno le risposte.
- Un pacchetto è un blocco di 1 e 0 che viaggia su una linea di comunicazione. Chi vuole inviare dei dati li traduce in uni e zeri, li divide in pacchetti (di solito la dimensione massima di un pacchetto è circa un kilobyte e mezzo) e aggiunge all'inizio del pacchetto (header) delle informazioni come l'IP di destinazione e l'IP del mittente.
- Una interfaccia di rete rappresenta la componente fisica (di solito, ma non solo) con cui il PC si interfaccia col mondo esterno, ad esempio una interfaccia di rete può essere la porta a cui attacchi il cavo di rete (porta



ethernet, su Linux solitamente si chiama eth0) oppure la scheda wireless del portatile (solitamente si chiama wlan0).

- Le rotte sono delle indicazioni che istruiscono il computer riguardo a come fare per poter raggiungere un certo computer in base al suo IP. Ad esempio, una rotta può essere qualcosa tipo: *“per comunicare con tutti i PC che hanno un IP che inizia con 12.34. (la destinazione, può riferirsi ad un IP solo o a un grosso gruppo di IP che iniziano tutti nello stesso modo) devi passare tramite il PC che ha IP 11.22.33.44 (il gateway)”*.
- Ogni rotta è un'indicazione *stradale* ed è strutturata così: primo campo destinazione (default = 0.0.0.0/0 ovvero tutto) es. 192.168.1.0/24 secondo campo gateway ovvero colui che ti permette di raggiungere la destinazione es. Via 192.168.1.1 . Può avere altri campi facoltativi come l'interfaccia di rete (ad es. wireless o cavo o VPN) attraverso la quale si raggiunge la destinazione es. dev wlan0

Certe volte qualcosa può andare storto e qualche configurazione può non essere ricevuta; per questo abbiamo creato una pagina (<https://wiki.eigenlab.org/index.php/HowToRete>) di supporto per aiutare a capire cosa non va e risolverlo, nel migliore dei casi in autonomia

Di seguito i passaggi generali:

- Controllo Dell'IP: Ovvero come controllare se abbiamo il nostro *numero di telefono* e se è corretto.
- Controllo Delle Rotte: Abbiamo le istruzioni per raggiungere la rete?
- Controllo dei DNS: Abbiamo le PagineBianche?
- Ma la mia antenna funziona/è accesa? La spina è attaccata? ;)
- Entrare nelle antenne: Come facciamo a conoscere meglio quel pezzetto di plastica che abbiamo sul tetto?
- Riavviare.


## Flashing

Le antenne hanno bisogno di un software per funzionare, di default quello preinstallato è AirOS, un software proprietario di Ubiquity. Promuovendo il software libero abbiamo scelto di usare Libre-Mesh (un firmware libero basato su OpenWRT), questa scelta ci garantisce la possibilità di adattare il firmware alle nostre esigenze per maggiori informazioni visitate <http://libre-mesh.org> .

Per poter installare il firmware potete seguire i passi descritti sull'apposita pagina del wiki e/o chiedendoci aiuto <https://wiki.eigenlab.org/index.php/Flashing>,

In generale i passi sono semplici

- Scaricare il codice sorgente
- Aggiungere le parti relative ad eigenNet.

- 
- Compilare il firmware.
  - Darlo in pasto all'antenna che si configurerà da sola.
  - Aspettare qualche minuto che si configuri, riaccendendosi alcune volte.

## Credits

Guida creata da eigenLab, con l'uso di software open (LibreOffice, inkscape, GIMP ed etherpad), sarà possibile trovare questa (ed eventuali aggiornamenti ad essa) e in futuro un'altra guida un po' più dettagliata sul nostro sito <http://eigenlab.org/2014/02/howtonet>. Si ringrazia [ninux](#) per aver reso pubblica la loro guida, da cui abbiamo preso spunto.

Per errori o ulteriori informazioni puoi sempre contattarci a [info@eigenlab.org](mailto:info@eigenlab.org).

