



RETI WIRELESS MESH CON LINUX

26 ottobre 2013



eigenlab.org



wiki.ninux.org



I nostri progetti



Cos'è eigenNet?

eigenNet è una *wireless community network*

Community network: rete di telecomunicazione
costruita e gestita
da una o più comunità di persone



Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Community Based**: le politiche di sviluppo sono decise dai **partecipanti** in modo **paritario**.
- **Open**
 - **Nessuna autenticazione** richiesta (gestione **delegata ai singoli gateway**) e nessuna discriminazione nell'accesso
 - Utilizzo di solo software **free e open source** (OpenWrt, Gentoo, BATMAN-adv, ...).
 - **Nessuna chiave di accesso alla rete.**
Sicurezza delegata a livello applicazione (es. HTTPS).
- **Contro la censura**: all'interno della rete non c'è censura (già presenti link internazionali che bypassano i filtri nazionali)
Si può scegliere con quale gateway andare su Internet, ogni gateway può avere un ISP diverso dagli altri.



Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Community Based**: le politiche di sviluppo sono decise dai **partecipanti** in modo **paritario**.
- **Open**
 - **Nessuna autenticazione** richiesta (gestione **delegata ai singoli gateway**) e nessuna discriminazione nell'accesso
 - Utilizzo di solo software **free** e **open source** (OpenWrt, Gentoo, BATMAN-adv, ...).
 - Nessuna chiave di accesso alla rete.
Sicurezza delegata a livello applicazione (es. HTTPS).
- **Contro la censura**: all'interno della rete non c'è censura (già presenti link internazionali che bypassano i filtri nazionali)
Si può scegliere con quale gateway andare su Internet, ogni gateway può avere un ISP diverso dagli altri.



Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Community Based**: le politiche di sviluppo sono decise dai **partecipanti** in modo **paritario**.
- **Open**
 - **Nessuna autenticazione** richiesta (gestione **delegata ai singoli gateway**) e nessuna discriminazione nell'accesso
 - Utilizzo di solo software **free** e **open source** (OpenWrt, Gentoo, BATMAN-adv, ...).
 - Nessuna chiave di accesso alla rete.
- **Sicurezza delegata a livello applicazione** (es. HTTPS).
- **Contro la censura**: all'interno della rete non c'è censura (già presenti link internazionali che bypassano i filtri nazionali)
Si può scegliere con quale gateway andare su Internet, ogni gateway può avere un ISP diverso dagli altri.



Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Decentralizzata**: i partecipanti sono proprietari di un elemento dell'infrastruttura, **non c'è un'unica entità proprietaria della rete**
- **Resiliente**: il routing è dinamico, se un nodo si spegne la rete si adatta, **non crolla**
- **Resistente**: nessuna necessità di server né di Internet per gestire il traffico locale (calamità naturali? regimi dittatoriali? **garantisce la connettività locale**), **consumi minimi** (piccoli pannelli solari?)

Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Decentralizzata**: i partecipanti sono proprietari di un elemento dell'infrastruttura, **non c'è un'unica entità proprietaria della rete**
- **Resiliente**: il routing è dinamico, se un nodo si spegne **la rete** si adatta, **non crolla**
- **Resistente**: nessuna necessità di server né di Internet per gestire il traffico locale (calamità naturali? regimi dittatoriali? **garantisce la connettività locale**), **consumi minimi** (piccoli pannelli solari?)

Differenze rispetto agli enti pubblici?

- **Decentralizzata**: i partecipanti sono proprietari di un elemento dell'infrastruttura, **non c'è un'unica entità proprietaria della rete**
- **Resiliente**: il routing è dinamico, se un nodo si spegne **la rete** si adatta, **non crolla**
- **Resistente**: nessuna necessità di server né di Internet per gestire il traffico locale (calamità naturali? regimi dittatoriali? **garantisce la connettività locale**), **consumi minimi** (piccoli pannelli solari?)

Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocollo di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

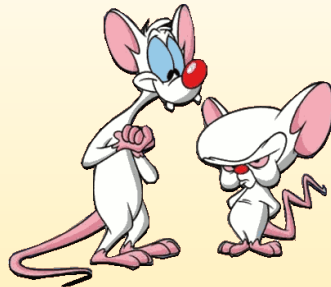
- **Persone attive**
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- **Motivazioni**
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- **Apparati di rete**
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- **Protocolli di routing**
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- **Firmware**
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...

OpenWrt
Wireless Freedom



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

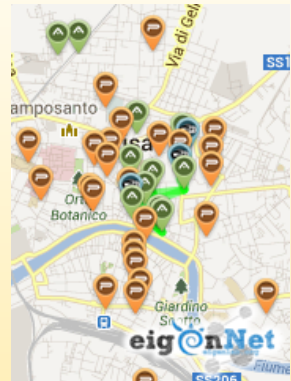
- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- **Configurazione**
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- **Collegamenti wireless e via cavo**
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

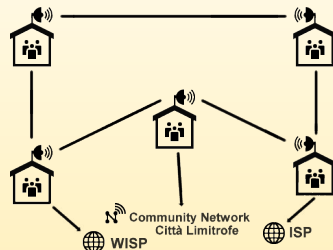
- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- **Utenti non attivi**
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - **ADSL condivisa e acquisto di banda all'ingrosso**
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ...



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

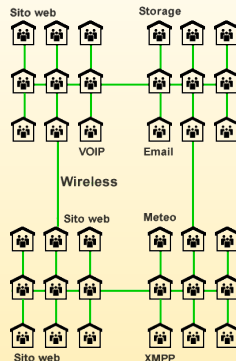
- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - **VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio**
 - ...



RetroShare



etherpad



Praticamente?

Cosa costituisce una rete comunitaria?

- Persone attive
- Motivazioni
- Apparati di rete
- Protocolli di routing
- Firmware
- Configurazione
- Collegamenti wireless e via cavo
- Utenti non attivi
- Servizi
 - ADSL condivisa o acquisto di banda all'ingrosso
 - VoIP, siti, chat F2F, P2P, streaming video e audio
 - ■ ■ ■ ■



Infrastruttura fisica

- **Nodi con antenne omnidirezionali**
 - Circa 100€
 - Prestazioni fino a 150 Mbps
 - Buona affidabilità
 - Collegamenti multipli ma minori di 1 km
 - Facile montaggio
- Nodi con antenne direzionali
- Cavo
- Fibra ottica



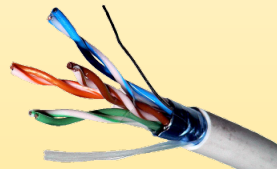
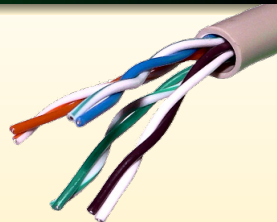
Infrastruttura fisica

- Nodi con antenne omnidirezionali
- **Nodi con antenne direzionali**
 - Da 150€ in su
 - Prestazioni fino a 300 Mbps
 - Collegamento singolo fino a 50 km
 - Complicazioni nel montaggio (puntamento difficile)
- Cavo
- Fibra ottica



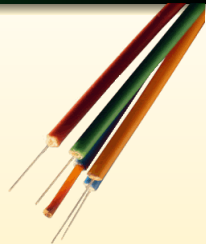
Infrastruttura fisica

- Nodi con antenne omnidirezionali
- Nodi con antenne direzionali
- **Cavo**
 - Circa 0.50€ al metro
 - Prestazioni fino a 1 Gbps
 - Ottima affidabilità
 - Collegamenti corti (100 m)
 - Connessione non sempre possibile
- Fibra ottica



Infrastruttura fisica

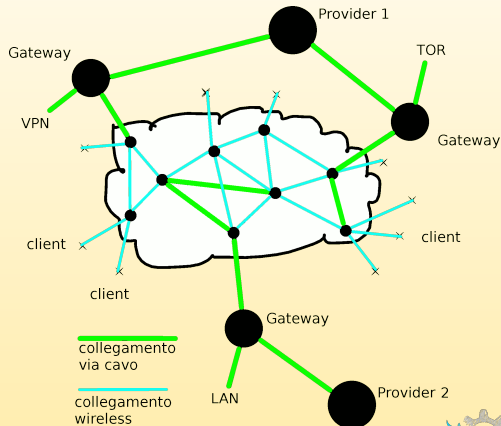
- Nodi con antenne omnidirezionali
- Nodi con antenne direzionali
- Cavo
- **Fibra ottica**
 - Circa 5€ al metro
 - Prestazioni fino a 40 Gbps
 - Costo strumentazione elevato
 - Collegamenti lunghi (100 km)
 - Connessione non sempre possibile



Routing

La rete è mesh (a maglie):
multi percorsi possibili

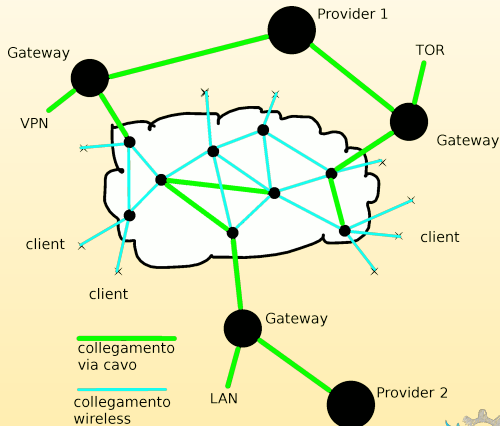
Ogni **nodo** si annuncia tramite
messaggi HELLO
In base al numero di HELLO
ricevuti ogni nodo stabilisce
qualità del link e come instradare
il traffico



Routing

La rete è mesh (a maglie):
multi percorsi possibili

Ogni **nodo** si annuncia tramite
messaggi HELLO
In base al numero di HELLO
ricevuti ogni nodo stabilisce
qualità del link e come instradare
il traffico



Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità **indipendente**
- **Scalabilità** su gran numero di nodi
- Molto **configurabile**



Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità indipendente
- Scalabilità su gran numero di nodi
- Molto configurabile



Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità indipendente
- Scalabilità su gran numero di nodi
- Molto configurabile



Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità indipendente
- Scalabilità su gran numero di nodi
- Molto configurabile

Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità **indipendente**
- Scalabilità su gran numero di nodi
- Molto configurabile

Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**
 - Routing locale basato su MAC address (layer 2)
 - La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
 - Ottimo per reti cittadine
 - **Roaming** dei client nativo
- **Babel:**
 - Routing tra isole basato su IP (layer 3)
 - Isola = comunità **indipendente**
 - **Scalabilità** su gran numero di nodi
 - Molto configurabile

Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità **indipendente**
 - Scalabilità su gran numero di nodi
 - Molto configurabile

Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità **indipendente**
- **Scalabilità** su gran numero di nodi
- Molto **configurabile**

Routing

Protocolli di routing in eigenNet:

- **BATMAN-adv:**

- Routing locale basato su MAC address (layer 2)
- La rete si comporta come un **grande switch** (multicast, auto-configurazione)
- Ottimo per reti cittadine
- **Roaming** dei client nativo

- **Babel:**

- Routing tra isole basato su IP (layer 3)
- Isola = comunità **indipendente**
- **Scalabilità** su gran numero di nodi
- Molto **configurabile**

Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una rete mesh senza single point of failure
- Supporta nativamente IPv6



Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una rete mesh senza single point of failure
- Supporta nativamente IPv6



Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una **rete mesh senza single point of failure**
- Supporta nativamente **IPv6**



Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una **rete mesh senza single point of failure**
- Supporta nativamente **IPv6**



Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una **rete mesh senza single point of failure**
- Supporta nativamente **IPv6**



Firmware

Firmware = OpenWrt + eigenNet

OpenWrt:

- Distribuzione **Linux** per sistemi **embedded**
- **Estensibile** (ha un gestore dei pacchetti)

eigenNet:

- Pacchetto per OpenWrt
- Flash'n'go: **configura automaticamente** il nodo senza bisogno di un controller centralizzato
- Personalizzazione semplificata
- Crea una **rete mesh senza single point of failure**
- Supporta nativamente **IPv6**



OpenWrt con eigenNet

Esempio di autoconfigurazione:

Abilitare la connessione dei client su un'antenna

CON AUTO-CONFIGURAZIONE

```
option wifi_clients 'true'
```

OpenWrt con eigenNet

Esempio di autoconfigurazione:

Abilitare la connessione dei client su un'antenna

CON AUTO-CONFIGURAZIONE

```
option wifi_clients 'true'
```

OpenWrt senza eigenNet

Esempio di autoconfigurazione:

Abilitare la connessione dei client su un'antenna

SENZA AUTO-CONFIGURAZIONE

Nel file `/etc/config/wireless`

```
config wifi-iface 'apradio0'
    option device 'radio0'
    option network 'clients'
    option swmerge '1'
    option mode 'ap'
    option ssid 'eigenNet'
    option encryption 'none'
    option maxassoc '20'
```

Nel file `/etc/config/network`

```
config interface 'clients'
    option proto 'static'
    option type 'bridge'
    list ifname 'bat0'
    list ifname 'eth0'
    option ip6addr '2001:1418:1a9:eeab::74EA:3AD6:56A7/64'
    option ip6gw '2001:1418:1a9:eeab::1000'
    option ipaddr '192.168.1.21'
    option netmask '255.255.255.0'
    option gateway '192.168.1.1'
```

OpenWrt senza eigenNet

Esempio di autoconfigurazione:

Abilitare la connessione dei client su un'antenna

SENZA AUTO-CONFIGURAZIONE

Nel file `/etc/config/wireless`

```
config wifi-iface 'apradio0'
    option device 'radio0'
    option network 'clients'
    option sw_merges '1'
    option mode 'ap'
    option ssid 'eigenNet'
    option encryption 'none'
    option maxassoc '20'
```

Nel file `/etc/config/network`

```
config interface 'clients'
    option proto 'static'
    option type 'bridge'
    list ifname 'bat0'
    list ifname 'eth0'
    option ip6addr '2001:1418:1a9:eeab::74EA:3AD6:56A7/64'
    option ip6gw '2001:1418:1a9:eeab::1000'
    option ipaddr '192.168.1.21'
    option netmask '255.255.255.0'
    option gateway '192.168.1.1'
```

Legislazione italiana

L'Italia ha probabilmente le leggi più ambigue in materia di Wi-Fi

Ma il trend sta cambiando!

- I collegamenti Wi-Fi tra privati sulle frequenze 2.4 GHz, 5 GHz, 17 GHz sono stati liberalizzati dal nuovo codice sulle telecomunicazioni entrato in vigore il 6 giugno 2012
- Condividere la propria connessione Wi-Fi liberamente non è più illegale da quando il decreto Pisanu non è stato prorogato

Altre informazioni: <http://wiki.ninux.org/LeggiWireless>

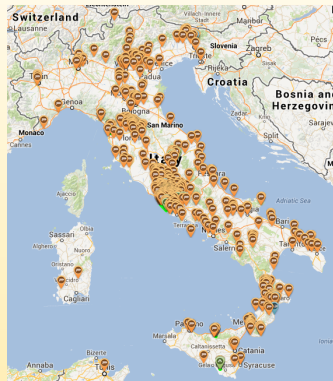
In Italia

In Italia stanno nascendo moltissime nuove community wireless

Già avviate:

- Roma: Ninux Roma
- Pisa: eigenNet
- Firenze: Ninux Firenze
- Viterbo: Ninux Viterbo
- Calabria (Reggio Calabria, Cosenza, Catanzaro):
Ninux Calabria
- Friuli: IuliiNet
- Sicilia: Mistretta, Vittoria, Siracusa
- E molte altre

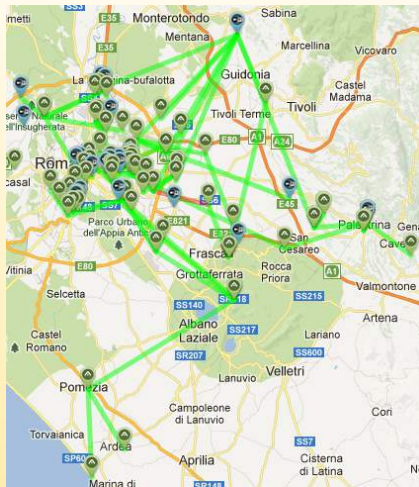
In progetto:



**Aggiungetevi su
map.ninux.org!**

In Italia

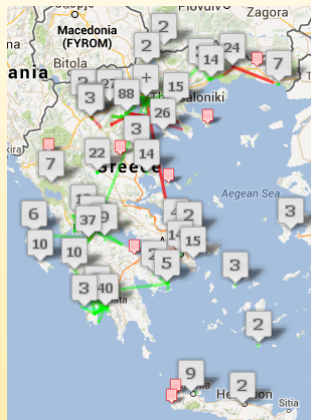
Roma



Nel Mondo

Grecia

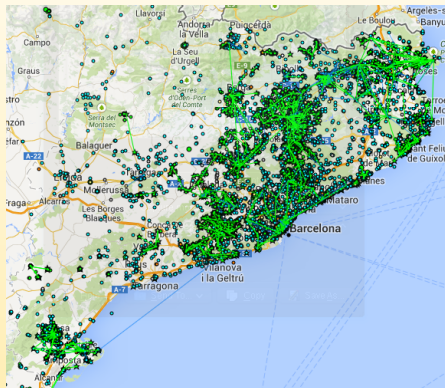
- AWMN (Athens Wireless Metropolitan Network)
- CWN (Corfu Wireless Network)
- TWMN (Thessaloniki's Wireless Metropolitan Network)
- E molte altre



Nel Mondo

Catalunia, Spagna

guifi.net



Domande?

Ulteriori informazioni:

www.eigenlab.org

wiki.eigenlab.org

wiki.ninux.org

info@eigenlab.org

contatti@ninux.org



Mailing List: wireless@ml.ninux.org

Eventi eigenLab: nnx.me/eigenlab

Sede di eigenLab: nel giardino tra il Polo Fibonacci e la sala studio Pacinotti, Pisa.

Credits

Si ringraziano per questa presentazione:

GOLEM (ospitalità e organizzazione)

Ilario Gelmetti (LaTeX, contenuti e scrittura)

Federico Capoano (immagini e spunti)

David Picconi (template grafico)

Giuliano Peraz (update grafico e contenuti)

Realizzato usando Beamer e \LaTeX . Licenza CC: BY-NC-SA.

