

## iXem Labs – Tecnologia per la sostenibilità

Categories : [Cronache italiane](#), [Resoconti](#)

Tagged as : [Daniele Trincherò](#), [Menabò n. 23](#)

Date : 4 Giugno 2015

Gli iXem Labs nascono al Politecnico di Torino a fine 2004, grazie a ricercatori e studenti interessati a svolgere ricerca e formazione nel settore delle comunicazioni radio, declinate all'Internet delle cose e ad applicazioni sociali di varia utilità.

Il primo oggetto della missione è stato il monitoraggio della sostenibilità ambientale. Il progetto WaterMole ha prodotto dispositivi radio-acustici per l'individuazione e quantificazione delle perdite negli acquedotti interrati. Il progetto SnowHound ha permesso la costruzione di dispositivi in grado di prevedere le valanghe in alta montagna. Il progetto iXemCam ha condotto all'implementazione di una piattaforma a basso costo per l'abbattimento dei pesticidi in agricoltura.

Il secondo oggetto si è concretizzato in progetti dimostrativi per l'abbattimento del divario digitale: sia quello tra Paesi sviluppati e Paesi in via di sviluppo sia quello all'interno di uno stesso Paese, tra mondo rurale e mondo urbanizzato.

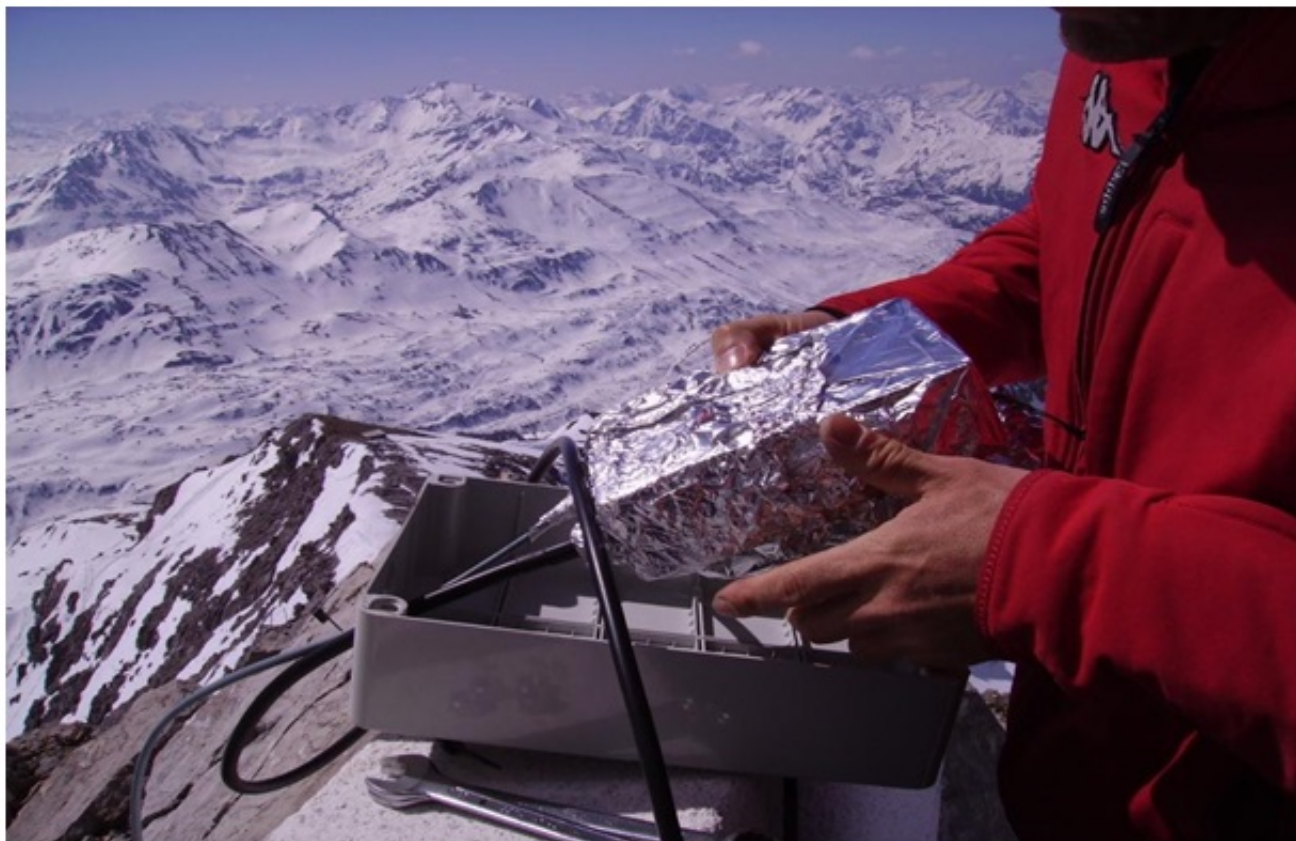
**Divari digitali.** Il divario digitale è la misura dell'incapacità di accedere ai servizi digitali in un determinato territorio. Si tratta di un fenomeno con caratterizzazioni molteplici, spesso concatenate. Il divario infrastrutturale è legato all'assenza di strutture per accesso a Internet, o all'eventuale saturazione di quelle esistenti. Il divario economico non è quasi mai indipendente da quello infrastrutturale: minore è la disponibilità di banda larga, maggiore è il costo da sostenere per accedervi. Infine, esiste un divario culturale, spesso originato da fattori anagrafici o da una scarsa consuetudine nell'utilizzo di mezzi informatici.

Nel 2004 la maggioranza dei Comuni rurali italiani (più dell'ottanta per cento) era in divario digitale. Il governo programmò un rafforzamento delle infrastrutture di rete, con reti in fibra ottica sempre più capillari, e un crescente sviluppo della connettività radio, per tramite dei futuri standard radiotelefonici (LTE) o di architetture a bassa complessità (Hiperlan). Queste reti avrebbero permesso un'alternativa alla realizzazione dei collegamenti di "ultimo miglio", per supplire alle carenze delle infrastrutture tradizionali.

**I primi esperimenti da Verrua Savoia al Monte Rosa.** Gli iXem Labs nel 2006 proposero al Ministero delle Comunicazioni un progetto finalizzato alla sperimentazione di dispositivi a basso costo per il trasporto di grandi quantità di banda verso il territorio rurale. L'esperimento fu organizzato nel Comune di Verrua Savoia, a cavallo tra Basso Monferrato e Coline Torinesi, in un'area collinare a circa sessanta chilometri dalla città di Torino. Verrua Savoia copre un territorio di circa 16 chilometri quadrati a bassa densità abitativa, dove vivono circa 1500 abitanti, raggruppati in 650 famiglie, con metà della popolazione oltre i 65 anni di età. Le attività commerciali e industriali sono quasi assenti; l'economia è prevalentemente agricola, con il novanta per cento della produzione destinata ad un consumo domestico. La maggior parte delle persone con età compresa tra i 15 e i 60 anni è pendolare per motivi di studio o di lavoro. Il Comune conta più di trentacinque località geograficamente indipendenti e uniformemente distribuite sul territorio, alcune delle quali raggiungibili esclusivamente attraverso strade non asfaltate. Queste caratteristiche lo rendono rappresentativo del panorama rurale italiano oltre che un territorio a bassissimo interesse di mercato per le aziende ICT.

Gli iXem Labs realizzarono un sistema di collegamento a banda larga tra la sede del Politecnico, a Torino, e il Municipio di Verrua Savoia, esclusivamente con apparecchiature riciclate. Come trasmettitori si riadattarono semplici computer obsoleti: tra gli altri, si effettuarono test anche con macchine attrezzate con "vecchissimi" 386. Come antenne si utilizzarono vecchie parabole a griglia per il trasporto di canali

radiofonici. Come radio si utilizzarono ricetrasmittitori Wi-Fi a standard 802.11a, del costo di 1 dollaro l'uno.

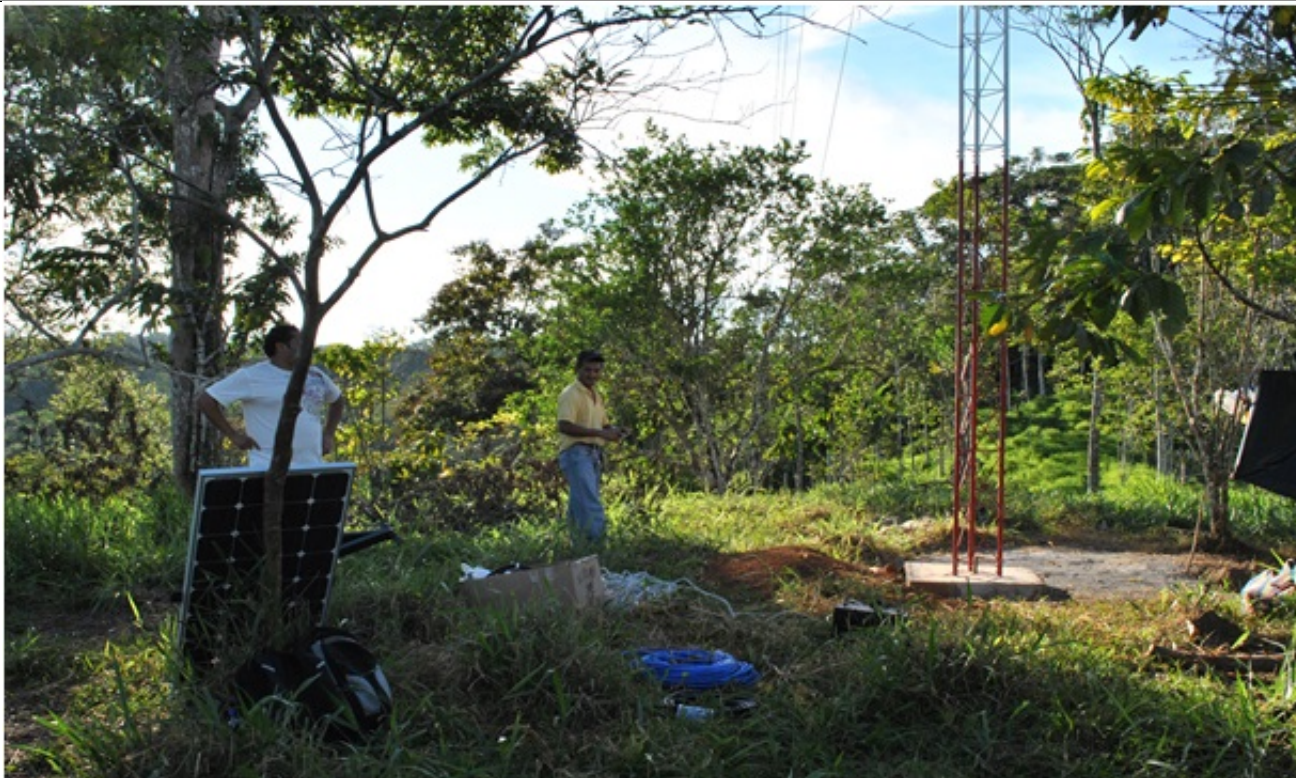


Per esigenze autorizzative il sistema fu limitato al trasporto di 2 Mb/s e per questo motivo fu utilizzato per fornire banda ad un Hot Spot ad accesso gratuito nella piazza del Comune. Il risultato fu straordinario: nel primo mese si contarono settanta utilizzatori abituali, che diventarono un centinaio entro la fine dell'anno. La percentuale di off di quel sistema fu pari allo 0.5% su otto mesi di sperimentazione.

Per eseguire verifiche con condizioni di carico maggiori, a ottobre 2006 si realizzò una rete per collegare 13 plessi di scuola primaria in una zona di più di 300 chilometri quadrati, con collegamenti almeno pari a 8 Mb/s. La rete non fu utilizzata per accedere ad Internet, ma consentì la fruizione di contenuti museali a distanza, la formazione di gruppi di lavoro e di studio multi-plesso, l'erogazione di lezioni in videoconferenza. Anche in questo caso il sistema rivelò considerevole affidabilità (percentuale di off al di sotto dello 0.5%), duttilità di impiego e semplicità di accesso: fu utilizzato dai bambini, senza corsi di formazione.

Per verificare l'applicabilità del sistema su tratte superiori ai 100 km, nel 2007 si progettò e realizzò una rete dimostrativa a cavallo dell'arco Alpino, collegando tra loro Torino, Verrua Savoia, la Val Tidone (nel piacentino) e le vette del Monte Rosa, del Monte Cimone (in Appennino Modenese) e di Valluga (in Austria). La rete fu completata il 23 maggio 2007 e sulla tratta più lunga, tra Monte Rosa e Monte Cimone, si ottenne un collegamento stabile di 30 Mb/s, nonostante i 297 chilometri di distanza. La rete fu mantenuta attiva durante tutta l'estate e parzialmente smantellata a fine settembre, con l'eccezione del collegamento tra Torino e Monte Rosa, che ancora oggi fornisce connettività al rifugio e consente l'accesso ad alcune telecamere posizionate a 4556 metri sul livello del mare.

**Le reti in Amazonia e in Africa.** Grazie alle credenziali ottenute con i progetti condotti in Italia, nel 2008 gli iXem Labs si aggiudicarono un bando della Banca Interamericana per lo Sviluppo per la realizzazione di una rete di accesso ad Internet in Amazonia, nell'Ecuador orientale, nella provincia di Puerto Francisco de Orellana.



Tra il 2008 e il 2010 si realizzarono i sistemi di collegamento che scavalcavano la giungla, raggiungendo alcuni villaggi remoti, tra cui quello di Dayuma, dove scuola, municipio e infermeria furono collegati ad Internet grazie al lavoro svolto da due studenti di dottorato del Politecnico di Torino, che formarono alcuni abitanti del luogo per consentire loro di gestire la rete una volta conclusa la fase di implementazione. Due anni dopo gli iXem Labs, in partnership con l'Università del Qatar, ottennero un altro progetto internazionale, finanziato dalla Commissione Araba per lo Sviluppo delle Isole Comore. Il progetto era destinato alla copertura integrale di tutto uno Stato: l'arcipelago delle Isole Comore, nell'Oceano Indiano, con una popolazione di poco più di un milione di abitanti. I ricercatori italiani costruirono apparati nei propri laboratori e realizzarono una rete di trentasei stazioni, grazie alla quale tutti i villaggi nelle tre isole hanno potuto usufruire di collegamenti almeno pari a 25 Mb/s. La rete fu completata tra settembre e dicembre 2012. Nel 2015 è stata adottata dalla Banca Mondiale per gestire l'informatizzazione degli uffici pubblici nelle isole.



**Da Verrua Senza Fili a Senza Fili Senza Confini.** Il collegamento costruito dagli iXem Labs a Verrua Savoia nel 2006 fu ereditato da un provider commerciale che lo espanse, ma non troppo, e lo utilizzò per dare copertura solo a due delle trentacinque località Verruesi, realizzando di fatto un divario: solo una parte del territorio era raggiunto da banda larga e comunque con velocità non superiori a 3 Mb/s. Nel 2010 gli iXem Labs effettuarono uno studio per verificare il numero di stazioni radio base necessarie alla realizzazione una copertura omogenea di tutto il territorio, ipotizzando l'utilizzo di apparati radio.



Il risultato fu pari a cinque stazioni di distribuzione: economicamente insostenibile sia da operatori di

telefonia mobile, per il costo troppo alto degli apparati, sia da operatori Wi-Fi, per il costo derivante dalla successiva fase manutentiva.

Gli iXem Labs ottennero un finanziamento per implementare quel progetto – battezzato Verrua Senza Fili – mediante apparecchiature costruite dai propri ricercatori e mantenute in forma partecipativa da cittadini e studenti. Si realizzarono i cinque punti di trasmissione e ai cittadini di Verrua Savoia fu offerta la possibilità di collegarsi ad Internet gratuitamente, con una velocità di connessione cresciuta negli anni fino a una media di 13 Mb/s bidirezionali. La sperimentazione si chiuse il 31 dicembre 2014, con 260 sperimentatori attivi su un totale di 650 nuclei famigliari registrati in Comune, e una percentuale di non funzionamento del 2 per mille nei cinquantadue mesi di operatività.

La sperimentazione permise di misurare l'effettiva necessità di banda, e quindi di stimare i costi per l'acquisto della connettività e per il mantenimento dell'infrastruttura. Ipotizzando che il 70% degli sperimentatori attivi fosse disposto a pagare per un servizio che fino a quel momento era stato gratuito, aggiungendo costi di avviamento, gestionali e autorizzativi, si calcolò quanto i cittadini avrebbero dovuto versare per disporre dello stesso servizio. Il risultato fu sorprendente: 80 Euro all'anno per sperimentatore, eventualmente riducibili a 50 se l'adesione avesse raggiunto il 100%.

Occorreva un operatore di comunicazione. Fu costituito dai cittadini Verruesi, in forma di associazione di promozione sociale: Senza Fili Senza Confini. Un operatore di comunicazione, non a fine di lucro, il cui scopo sociale è l'annullamento del divario digitale. Il 22 novembre l'associazione ottenne l'iscrizione al registro degli operatori di comunicazione. Il 31 dicembre 2014 le richieste di adesione dei soci sperimentatori erano pari a 255. Il 31 maggio 2015 i soci sono 350, in continua e costante crescita.



Con Senza Fili Senza Confini gli iXem Labs hanno introdotto un metodo per ridurre il divario infrastrutturale, individuando una strada per abbattere quello economico. Ora si concentrano su quello culturale e generazionale. La metà dei 650 nuclei famigliari Verruesi non utilizza Internet semplicemente perché non ha mai utilizzato e posseduto un computer. Dal giorno della fondazione un gruppo di soci, assistiti e guidati dagli iXem Labs, costruisce e offre percorsi didattici per avvicinare i meno giovani a un utilizzo consapevole, responsabile e semplice di Internet.

**Numeri.** Gli iXem Labs sono stati fondati a dicembre 2004. I ricercatori coinvolti sono una ventina, tra

## **Menabò di Etica ed Economia**

Il menabò - Associazione Etica ed Economia

---

assegnisti di ricerca e studenti di dottorato. I progetti di ricerca sono una settantina, di cui 10 di taglio superiore ai 100000 Euro. Sono state redatte più di duecento pubblicazioni scientifiche, tra riviste e partecipazioni a conferenze internazionali. Due i premi internazionali, con un brevetto già assegnato e due in corso di assegnazione.