

# **Case studies**

57

[ninux.org](http://ninux.org)

# Contents

<b>1 Case studies.....</b>	<b>1/20</b>
1.1 <u>Consigli generali</u> .....	1/20
1.1.1 <u>Involucro delle apparecchiature</u> .....	1/20
1.1.2 <u>Supporti di antenna</u> .....	1/20
1.1.3 <u>Importante: far partecipare la comunità locale</u> .....	2/20
1.2 <u>Case study: Realizzare il divide con un semplice ponte in Timbuku</u> .....	3/20
1.2.1 <u>La gente</u> .....	3/20
1.2.2 <u>Scelte progettuali</u> .....	4/20
1.2.3 <u>Modello finanziario</u> .....	4/20
1.2.4 <u>Addestramento</u> .....	4/20
1.2.5 <u>Sommario</u> .....	5/20
1.3 <u>Case study: Individuazione di un solido terreno in Gao</u> .....	5/20
1.3.1 <u>La gente</u> .....	5/20
1.3.2 <u>Scelte progettuali</u> .....	6/20
1.3.3 <u>Modello finanziario</u> .....	6/20
1.3.4 <u>Addestramento fatto: chi, che cosa, per quanto tempo</u> .....	7/20
1.3.5 <u>Lezioni apprese</u> .....	7/20
1.4 <u>Case Study: Spectropolis, New York</u> .....	7/20
1.4.1 <u>Perché Spectropolis è importante</u> .....	8/20
1.4.2 <u>Organizzazioni partecipanti</u> .....	8/20
1.4.3 <u>Accettazione dalla comunità</u> .....	9/20
1.4.4 <u>Progetti</u> .....	10/20
1.4.5 <u>Pianificazione</u> .....	10/20
1.5 <u>Case study: la ricerca di Internet economico nel Mali rurale</u> .....	10/20
1.5.1 <u>Scelte progettuali</u> .....	11/20
1.5.2 <u>Modello finanziario</u> .....	13/20
1.5.3 <u>Conclusioni</u> .....	15/20
1.6 <u>Case study: installazioni commerciali in Africa orientale</u> .....	15/20
1.6.1 <u>Tanzania</u> .....	15/20
1.6.2 <u>Nairobi</u> .....	17/20
1.6.3 <u>Lezioni apprese</u> .....	19/20
1.6.4 <u>Maggiori informazioni</u> .....	20/20

# 1 Case studies

Non importa quanta progettazione occorre nella pianificazione delle locazioni dei nodi o dei collegamenti, dovrete inevitabilmente lancarvi e realmente installare qualcosa. Questo è il momento della verità che dimostra proprio quanto le vostre valutazioni e previsioni risultano essere esatte.

È raro il caso in cui tutto va precisamente come previsto. Anche dopo aver installato il vostro primo, decimo, o centesimo nodo, state tranquilli che le cose non sempre si risolveranno come avevate previsto. Questo capitolo descrive alcuni dei nostri più memorabili progetti della rete. Se state per intraprendere il vostro primo progetto wireless o siete un esperto in questo, è bene ricordarsi che c'è sempre qualcosa in più da imparare.

## 1.1 Consigli generali

Le economie dei paesi in via di sviluppo sono molto differenti dal mondo evoluto e così un processo o una soluzione progettata per un paese evoluto non può essere adatta in Africa Occidentale, o in Asia Meridionale. Specificamente, il costo dei materiali prodotti localmente ed il costo del lavoro sono trascurabili, mentre le merci importate possono essere molto più costose se confrontate al loro costo nel mondo evoluto. Per esempio, si può produrre ed installare una torre per un decimo del costo di una torre negli Stati Uniti, ma il prezzo di un'antenna potrebbe essere il doppio. Le soluzioni che sfruttano i vantaggi competitivi locali, vale a dire lavoro a buon mercato e materiali trovati localmente, saranno più facili da replicare.

L'individuazione della giusta apparecchiatura è una delle mansioni più difficili nei mercati in via di sviluppo. Poiché il trasporto, la comunicazione ed i sistemi economici non sono evoluti, i giusti materiali o attrezzature possono essere difficili e spesso impossibili da trovare. Un fusibile, per esempio, è difficile da trovare, così trovare un filo che ha un burn-up ad un determinato amperaggio che possa sostituirlo è un grande vantaggio. Trovare sostituti locali per i materiali inoltre incoraggia l'attività imprenditoriale locale, la proprietà, e può far risparmiare soldi.

### 1.1.1 Involucro delle apparecchiature

La plastica economica si trova dappertutto nel mondo evoluto, ma è fatta di materiali poveri e sottili, così principalmente è inadatta per l'involucro delle apparecchiature. I tubi in PVC sono molto più resistenti e sono costruiti per essere impermeabili. In Africa Occidentale, il PVC più comune è usato per gli impianti idraulici, di grandezza da 90mm a 220mm. Gli access points come i Routerboard 500 e 200 possono essere inseriti in tale tubazione con le estremità finali saldate, che possono costituire involucri impermeabili molto robusti. Inoltre essi hanno l'ulteriore beneficio di essere aerodinamici e passare inosservati. Lo spazio lasciato intorno all'apparecchiatura assicura sufficiente circolazione di aria. Inoltre, è spesso meglio lasciare un foro di scarico nella parte inferiore dell'involucro del PVC. L'autore ha trovato che lasciare i fori aperti può trasformarsi in un problema. Una volta le formiche decisero di fare il nido 25 metri sopra la terra all'interno del PVC che conteneva l'access point. Si raccomanda l'uso di una copertura a rete metallica fatta con materiale schermato localmente disponibile per impedire infestazioni al foro di scarico.

### 1.1.2 Supporti di antenna

Recuperare i materiali usati si è trasformato in un'industria importante per i paesi più poveri. Dalle vecchie automobili alle televisioni, tutto il materiale che ha valore sarà smontato, venduto, o riutilizzato. Per esempio, vedrete veicoli smontati pezzo per pezzo quotidianamente. Il metallo risultante è ordinato e poi è caricato su un camion per la vendita. I lavoratori del metallo locali già sono a conoscenza di come fare i supporti per la televisione con la ferraglia. Alcuni adattamenti rapidi e questi stessi supporti possono essere riutilizzati per le reti wireless.

Il supporto tipico è il palo di 5 metri, formato da un singolo tubo di diametro di 30mm che è poi piantato nel cemento. È meglio costruire il supporto in due parti, con una parte removibile che si inserisce in una base che

è un po' più grande di diametro. In alternativa, il supporto può essere fatto con aste che possono essere cementate saldamente ad una parete. Questo progetto è facile, ma richiede l'uso di una scala per completarlo e quindi è suggerita una certa attenzione.

Questo tipo di supporto può essere allungato di parecchi metri con l'uso di cavi di ritegno. Per irrobustire il palo, piantare tre cavi a 120 gradi, con una diminuzione di almeno di 33 gradi dalla punta della torre.

### 1.1.3 Importante: far partecipare la comunità locale

La partecipazione della comunità è di importanza fondamentale nell'assicurare il successo e la sostenibilità di un progetto. Far partecipare la comunità in un progetto può essere la sfida più grande, ma se essa non viene coinvolta la tecnologia non servirà alle sue esigenze, né sarà accettata. Inoltre, una comunità potrebbe impaurirsi e mandare a monte l'iniziativa. Indipendentemente dalla complessità dell'impresa, un progetto per avere successo ha bisogno di supporto e credito da parte di coloro a cui servirà.

Una strategia efficace nel guadagnare il supporto è di trovare un campione di persone rispettato che abbia motivi sufficientemente allettanti alla collaborazione. Trovate la persona, o le persone che più probabilmente si interesseranno al progetto. Spesso, avrete la necessità di far partecipare campioni come consiglieri, o membri di un comitato di coordinamento. Questa gente avrà già la fiducia della comunità, saprà chi avvicinare e può parlare la lingua della comunità. Prendetevi il vostro tempo ad essere selettivo nell'individuazione della giusta gente per il vostro progetto. Nessun'altra decisione interesserà il vostro progetto più dell'avere gente locale efficace e di fiducia nella vostra squadra.

In più, prendete nota delle persone chiave in un'istituzione, o nella comunità. Identificate la gente che probabilmente rappresenta avversari e fautori del vostro progetto. Prima possibile, cercate di guadagnare il supporto dei potenziali fautori e di allontanare gli avversari. Ciò è una difficile operazione che richiede la conoscenza approfondita dell'istituzione o della comunità. Se il progetto non ha un alleato locale, è necessario tempo per acquistare queste conoscenze e la fiducia dalla comunità.

Fare attenzione nella scelta dei vostri alleati. Un incontro in *municipio* è spesso utile per vedere i politici, le alleanze ed le ostilità locali in gioco. Da allora in poi, è più facile decidere chi sia l'alleato, il campione e chi è da allontanare. Cercate di non sollevare entusiasmo ingiustificato. È importante essere onesto, franco e non fare promesse che non possiate mantenere.

Nelle comunità in gran parte analfabeta, focalizzatevi sui servizi digitali e analogici come Internet per le stazioni radiofoniche, stampando articoli e foto on line ed altre applicazioni non testuali. Non cercate di introdurre una tecnologia ad una comunità senza capire quali applicazioni veramente serviranno alla comunità. Spesso la comunità ha poche idee di come le nuove tecnologie la aiuteranno nei suoi problemi. Semplicemente fornire le nuove caratteristiche è inutile senza una comprensione di come la comunità se ne avvantaggerà.

Nel riunire le informazioni, verificare i fatti di cui avete i dati. Se desiderate conoscere la situazione finanziaria di un'azienda/organizzazione, chiedete di vedere una fattura dell'elettricità, o la fattura del telefono. Stanno pagando le loro fatture? A volte, beneficiari potenziali compromettono i loro propri valori nella speranza di vincere fondi monetari o attrezzature. Molto più spesso, partners locali che si fidano di voi saranno molto franchi, onesti ed utili.

Un altro trabocchetto comune è quello che io chiamo sindrome dei *genitori divorziati*, dove NGOs, donatori e partners non parlano di altri coinvolgimenti con il beneficiario. I beneficiari di Savvy possono guadagnare ricompense attraenti lasciando gli NGOs ed i donatori elargire loro apparecchiature, addestramento e fondi monetari. È importante sapere quali altre organizzazioni sono coinvolte in modo da poter capire come le loro attività potrebbero impattare sulle vostre. Per esempio, io una volta disegnai un progetto per una scuola rurale nel Mali. La mia squadra installò un sistema open source con i calcolatori utilizzati e spese parecchi giorni ad addestrare la gente su come usarlo. Il progetto fu ritenuto un successo, ma subito dopo l'installazione, un altro

donatore è arrivato con i nuovissimi calcolatori Pentium 4 con in funzione Windows XP. Gli allievi abbandonarono rapidamente i calcolatori più vecchi e si predisposero ad utilizzare i nuovi calcolatori. Sarebbe stato meglio negoziare in anticipo con la scuola, conoscere il loro impegno nel progetto. Se fossero stati franchi, i calcolatori che ora sono accantonati inutilizzati potevano essere stati assegnati ad un'altra scuola dove sarebbero stati usati.

In molte comunità rurali nelle economie sottosviluppate, la legge e le politiche sono deboli ed i contratti possono essere effettivamente insignificanti. Spesso, altre assicurazioni devono essere trovate. Qui i servizi prepagati sono ideali, poiché non richiedono un contratto legale. L'impegno è assicurato dall'investimento dei fondi monetari prima che il servizio sia erogato.

Ottenere credito inoltre richiede che quelli che sono coinvolti investano nel progetto essi stessi. Un progetto dovrebbe chiedere la partecipazione reciproca dalla comunità.

Soprattutto, l'opzione "no-go" dovrebbe essere valutata sempre. Se non si possono avere un alleato e una comunità locali acquirenti, il progetto dovrebbe considerare la possibilità di scegliere una comunità o un beneficiario differente. Ci deve essere una trattativa; l'apparecchiatura, i soldi e l'addestramento non può essere regalato. La comunità deve essere coinvolta e deve anche contribuire.

--Ian Howard

## 1.2 Case study: Realizzare il divide con un semplice ponte in Timbuktu

In definitiva le reti collegano insieme la gente e quindi hanno sempre una componente politica. Il costo di Internet nelle economie meno sviluppate è alto e la possibilità di pagare è bassa, che si aggiunge alle sfide politiche. Tentare di sovrapporre una rete dove le comunicazioni umane non sono completamente funzionanti è quasi impossibile a lungo termine. Comportarsi in questo modo può portare un progetto su un terreno sociale instabile, minacciando la sua esistenza. È qui dove il basso costo e la mobilità di una rete wireless possono risultare convenienti.

La squadra dell'autore fu richiesta dai finanziatori per determinare come collegare una stazione radiofonica rurale con un telecentro molto piccolo (2 computer) ad Internet in Timbuktu, la capitale del deserto di Mali. Timbuktu è ampiamente conosciuto come un avamposto nell'area più remota del mondo. In questo posto, la squadra decise di implementare un modello che è stato chiamato il *modello wireless parassita*. Questo modello prende *alimentazione* wireless generata da una rete esistente ed estende quella rete fino al posto del client usando un semplice ponte di rete. Questo modello fu scelto perché non richiede un significativo investimento dall'organizzazione di supporto. Esso non aggiunse significativi costi di funzionamento, mentre aggiunse una fonte di reddito per il telecentro. Questa soluzione significò che nel posto del client si poteva ottenere Internet economico, anche se non così veloce o affidabile come una soluzione dedicata. A causa dell'uso di modelli opposti fra un ufficio e un telecentro non vi era un grande ritardo della rete da ambedue le parti. Comunque in una situazione ideale sarebbe stato meglio consigliare un maggior sviluppo del piccolo telecentro in un ISP, ma allora nè il telecentro nè il mercato erano pronti. Come spesso è il caso, vi erano serie preoccupazioni circa la possibilità di questo telecentro di auto-sostenersi una volta che i suoi finanziatori fossero andati via. Quindi, questa soluzione ha minimizzato l'investimento iniziale realizzando due obiettivi: in primo luogo, ha reso disponibile Internet, una stazione radiofonica, al beneficiario di riferimento ad un costo accessibile. In secondo luogo, ha aggiunto una piccola fonte supplementare di reddito per il telecentro senza aumentare le sue spese di funzionamento, o senza aggiungere complessità al sistema.

### 1.2.1 La gente

Sebbene abbia un nome famoso nel mondo, Timbuktu è lontana. Rappresentando il simbolo di lontananza, molti progetti hanno voluto *piantare una bandiera* nelle sabbie di questa città del deserto. Quindi, c'è un certo

numero di informazioni e di attività di tecnologie di comunicazioni (ICT) nella zona. Alla fine si contano 8 collegamenti satellitari in Timbuktu, la maggior parte dei quali servono interessi speciali tranne che per due compagnie, SOTELMA e Ikatel. Attualmente esse usano VSAT per collegare le loro reti telefoniche al resto del paese. Questo telecentro ha usato un collegamento X.25 ad uno di questi telcos, che poi ha trasmesso il collegamento indietro a Bamako. Rispetto ad altre città remote nel paese, Timbuktu ha il numero giusto di personale IT addestrato, tre telecentri esistenti, più il telecentro recentemente installato alla stazione radiofonica. La città è ad un certo grado di saturazione con Internet, precludendo rinnovabilità ad ogni interesse privato e commerciale.

### 1.2.2 Scelte progettuali

In questa installazione il luogo del client è lontano soltanto 1 chilometro direttamente a vista. Furono installati due access points Linksys modificati, con piattaforma OpenWRT in ponte fra di loro. Uno fu installato sulla parete del telecentro e l'altro fu stato installato a 5 metri sul palo della stazione radiofonica. Gli unici parametri di configurazione richiesti su entrambi i dispositivi erano l'ssid e il canale. Furono usate 14 semplici antenne a pannello dBi (da <http://hyperlinktech.com/>). Sul lato Internet, l'access point e l'antenna furono fissati usando tasselli di cemento e viti sul lato dell'edificio, di fronte al luogo del client. Dal lato del client, fu usato un palo di antenna esistente. L'access point e l'antenna furono montati usando anelli sul tubo.

Per disconnettere il client, il telecentro scollega semplicemente il ponte dal suo lato. Un posto supplementare eventualmente potrebbe essere installato ed ugualmente avrà il suo proprio ponte al telecentro in modo che il personale possa staccare fisicamente il client se non è stato effettuato il pagamento. Benchè rozza, questa soluzione è efficace e riduce il rischio che il personale faccia un errore mentre effettua il cambiamento della configurazione del sistema. Avere un ponte dedicato ad un collegamento inoltre semplificò l'installazione al posto centrale, poichè la squadra di installazione potette scegliere il miglior posto per il collegamento ai posti dei client. Benchè non sia ottimale creare un ponte su una rete (piuttosto che instradare il traffico di rete), quando la conoscenza della tecnologia è bassa e si desidera installare un sistema molto semplice, questa può essere una soluzione ragionevole per piccole reti. I sistemi forniti di ponte installati sul posto remoto (la stazione radiofonica) appaiono come se fossero semplicemente collegati alla rete locale.

### 1.2.3 Modello finanziario

Il modello finanziario qui è semplice. Il telecentro fa pagare una tassa mensile, circa \$30 per il calcolatore collegato alla stazione radiofonica. Questo era molte volte più economico di ogni altra alternativa. Il telecentro è situato nel cortile dell'ufficio del Sindaco, in modo che il client principale del telecentro sia il personale del Sindaco. Ciò era importante perché la stazione radiofonica non desiderava contendere la clientela con il telecentro ed i sistemi della stazione radiofonica erano previsti soprattutto per il personale della stazione radiofonica. Questo rapido ponte ridusse i costi, dando indicazione del fatto che questa base di client avrebbe potuto sostenere il costo di Internet senza competere con il telecentro, il suo fornitore. Il telecentro inoltre ha la capacità di staccare facilmente la stazione radiofonica se non viene effettuato il pagamento. Questo modello inoltre ha permesso la compartecipazione delle risorse della rete. Per esempio, la stazione radiofonica ha una nuova stampante laser, mentre il telecentro ha una stampante a colori. Poiché i sistemi del client sono sulla stessa rete, i clients possono stampare in uno o nell'altro posto.

### 1.2.4 Addestramento

Per supportare questa rete, fu richiesto pochissimo addestramento. Fu mostrato al personale del telecentro come installare l'apparecchiatura e il troubleshooting di base, come eseguire il rebooting (power cycling) degli access points e come sostituire l'unità se si rompe. In questo modo la squadra dell'autore adesso può semplicemente spedire gli aggiornamenti ed evitare il viaggio di due giorni a Timbuktu.

## 1.2.5 Sommario

L'installazione è stata considerata una misura ad interim. Questo significa che è servita da misura transitoria mentre si andava avanti con una soluzione più completa. Mentre essa può essere considerata un successo, ancora non si sono sviluppate altre infrastrutture fisiche. Essa è quella che ha portato l'ICTs più vicino ad una soluzione radiofonica e ha rinforzato i rapporti locali fornitore/cliente.

Così com'è, l'accesso ad Internet è ancora un'impresa costosa in Timbuktu. Sono in corso politiche locali ed iniziative in concorrenza sovvenzionate, ma questa semplice soluzione è risultata ideale. Alla squadra sono stati necessari parecchi mesi di analisi e di riflessioni critiche per arrivare al traguardo attuale, ma sembra che la soluzione più semplice abbia fornito il maggior beneficio.

--Ian Howard

## 1.3 Case study: Individuazione di un solido terreno in Gao

A un giorno di guida ad est da Timbuktu, nel Mali orientale, vi è Gao. Questa città rurale, che sembra più grande di un villaggio, si stende sul fiume Niger appena prima dell'incrocio a Sud del Niger sopra la Nigeria. La città si inclina delicatamente sul fiume ed ha poche costruzioni più alte di due piani. Nel 2004, un telecentro è stato installato a Gao. L'obiettivo del progetto era fornire informazioni alla comunità nella speranza che una migliore comunità informata avrebbe prodotto una cittadinanza più salutare ed istruita.

Il centro fornisce informazioni mediante CD-ROMs, pellicole e la radio, ma la maggiore sorgente di informazioni per il centro è Internet. È un telecentro standard, con 8 calcolatori, compresa una stampante, uno scanner, un fax, un telefono e una macchina fotografica digitale. È stata realizzata una piccola costruzione con due stanze per alloggiare il telecentro. È localizzata un po' fuori dal centro della città, che non è una posizione ideale per attrarre clienti, ma il luogo è stato scelto a causa del suo comprensivo host. Per la necessaria costruzione e le apparecchiature come pure l'iniziale addestramento, il luogo ricevette dei fondi. Il telecentro è stato pensato in modo da sostenersi da solo dopo un anno.

Parecchi mesi dopo la sua apertura, il telecentro aveva attratto pochi clienti. Esso utilizzava un modem per l'accesso telefonico per collegarsi ad un fornitore di Internet nella capitale. Questo collegamento era troppo lento e non affidabile e così il finanziatore sponsorizzò l'installazione di un sistema VSAT. Ora ci sono un certo numero di sistemi VSAT disponibili nella regione; la maggior parte di questi servizi recentemente sono da poco diventati disponibili. Precedentemente soltanto i sistemi della fascia C (che copre una più grande zona della fascia Ku) erano disponibili. Recentemente, la fibra è stata disposta in quasi ogni traforo e canale per tutta l'Europa ed ha soppiantato così i servizi via satellite più costosi. Di conseguenza, i fornitori ora stanno ridirigendo i loro sistemi VSAT verso i nuovi mercati, compresa l'Africa centrale ed occidentale ed Asia del Sud. Ciò ha condotto ad un certo numero di progetti che usano i sistemi satellitari per le connessioni Internet.

Dopo l'installazione del VSAT, il collegamento fornì 128 Kbps in download e 64 Kbps in upload al costo di circa \$400 al mese. Il luogo stava avendo difficoltà nel percepire abbastanza reddito da pagare questo alto costo mensile, così il telecentro chiese aiuto. Fu ingaggiato un appaltatore privato, che era stato addestrato dall'autore per installare un sistema wireless. Questo sistema suddivise il collegamento fra tre clienti: un secondo beneficiario, una stazione radiofonica e il telecentro, con ciascuno che avrebbe pagato \$140. Questa proprietà coprì i costi del VSAT ed le entrate extra dal telecentro e dalla stazione radiofonica coprirono il supporto e l'amministrazione del sistema.

### 1.3.1 La gente

Benchè capace e volenterosa, la squadra dell'autore non fece l'installazione attuale. Invece, abbiamo consigliato al telecentro di assumere l'appaltatore locale per farlo. Potevamo assicurare il cliente acconsentendo ad addestrare e supportare l'appaltatore nella realizzazione di questa installazione. La premessa di questa decisione era di scoraggiare un ricorso ad un NGO di breve durata e piuttosto incoraggiare la fiducia

ed i rapporti fra i fornitori di servizio locali ed i loro clienti. Questo disegno è risultato essere fruttuoso. Questo metodo ha richiesto molto più tempo dalla squadra dell'autore, forse due volte tanto, ma questo investimento ha già iniziato a dare profitti. Le reti sono ancora in fase di installazione e l'autore e la sua squadra ora si stanno spingendo in Europa ed in America del Nord.

### 1.3.2 Scelte progettuali

Inizialmente, fu concepito un collegamento della dorsale fatto alla stazione radiofonica, che già aveva una torre di 25 metri. La torre sarebbe stata usata per trasmettere agli altri client, evitando la necessità di installare le torri sui luoghi dei client, dato che questa torre era ben sopra tutti gli ostacoli nella città. Per fare questo, furono discussi tre metodi: installazione di un access point in modalità ripetitore, uso del protocollo WDS, o uso del protocollo di mesh routing. Un ripetitore non era l'ideale poiché avrebbe introdotto latenza (causata dal problema di un ripetitore non valido) ad un collegamento già lento. I collegamenti VSAT hanno bisogno di trasmettere i pacchetti fino al satellite e indietro, spesso introducendo fino a 3000 ms di ritardo nell'intero viaggio. Per evitare questo problema, si decise di usare una radio per collegarsi ai clients e una seconda radio dedicata al collegamento della dorsale. Per semplicità si decise di fare tra i collegamenti un semplice ponte, di modo che l'access point alla stazione radiofonica sarebbe apparso sulla stessa lan fisica del telecentro.

Nelle prove questo metodo funzionò, sebbene nell'ambiente reale, le sue prestazioni furono misere. Dopo molti differenti cambiamenti, compresa la sostituzione degli access points, il tecnico pensò che ci doveva essere un errore di software o hardware in questo progetto. L'installatore allora decise di spostare l'access point al telecentro direttamente usando un piccolo albero di 3 metri e di non usare un relay site alla stazione radiofonica. I siti dei clients richiesero piccoli alberi di supporto, in questo disegno. Tutti i clients si poterono collegare, benchè i collegamenti fossero occasionalmente troppo deboli e introducessero una perdita notevole dei pacchetti.

Più tardi, durante la stagione della polvere, questi collegamenti divennero più difettosi ed ancor meno stabili. I siti dei clients erano lontani 2 - 5 chilometri, e usavano 802.11b. La squadra teorizzò che le torri erano troppo corte da tutti i lati, e tagliavano troppo la zona Fresnel. Dopo una discussione su molte teorie, la squadra capì anche il problema delle prestazioni alla stazione radiofonica: la radiofrequenza di 90.0 MHz era più o meno come la frequenza del collegamento ad alta velocità di Ethernet (100BT). Mentre trasmetteva, il segnale di FM (a 500 watt) disturbava completamente il segnale sul cavo di Ethernet. Quindi, era necessario un cavo schermato, o la frequenza del collegamento Ethernet doveva essere cambiata. Allora furono alzati gli alberi e la velocità di Ethernet alla stazione radiofonica cambiò a 10 Mbps. Questo modificò la frequenza sul filo portandosi a 20 megahertz ed in questo modo si evitò l'interferenza della trasmissione FM. Questi cambiamenti risolvettero entrambi i problemi, aumentando l'intensità e l'affidabilità della rete. Il vantaggio di usare una rete mesh o WDS qui sarebbe stato che i siti dei clients avrebbero potuto collegarsi ad uno o all'altro access point, l'uno o l'altro direttamente al telecentro o alla stazione radiofonica. Alla fine, non usare la stazione radiofonica come ripetitore probabilmente rese a lungo termine l'installazione molto più stabile.

### 1.3.3 Modello finanziario

Il sistema satellitare usato in questo posto è costato circa \$400 al mese. Per molti progetti di sviluppo IT questo costo mensile è difficile da gestire. Tipicamente questi progetti possono sostenere il costo dell'apparecchiatura e pagare la costituzione di una rete wireless, ma la maggior parte di essi dopo un breve periodo di tempo non possono sostenere il costo della rete (inclusi i ricorrenti costi di Internet e spese di gestione). È necessario trovare un modello in cui i costi mensili della rete possono essere sostenuti da coloro che la usano. Per la maggior parte di telecentri della comunità o delle stazioni radiofoniche, questo è semplicemente troppo costoso. Spesso, l'unico programma fattibile è di ripartire i costi con altri utenti. Per rendere Internet più accessibile, in questo sito ha utilizzato il wireless per ripartire Internet fra la comunità, permettendo che un numero più grande di organizzazioni acceda ad Internet riducendo il costo per client.

Tipicamente nel Mali, una comunità rurale ha soltanto alcune organizzazioni o aziende che potrebbero permettersi un collegamento ad Internet. Dove ci sono pochi clients ed il costo del collegamento ad Internet è

alto, il modello sviluppato dalla sua squadra incluse gli *anchor clients*: clients solidi e a basso rischio. In questa regione, gli NGOs stranieri (Non Governmental Organizations), le agenzie delle Nazioni Unite e le grandi imprese commerciali sono fra i pochi molto qualificati.

Fra i clients selezionati per questo progetto vi erano tre anchor clients, che pagarono collettivamente l'intero costo mensile del collegamento satellitare. Inoltre furono anche collegati un secondo beneficiario e una stazione radio della comunità. Tutto il reddito guadagnato dai beneficiari rappresentò un'inaspettata manna, o un deposito per costi futuri, ma non si è contato su di esso a causa dei piccoli margini che avevano dato entrambi questi servizi delle comunità. Quei clients potevano essere disconnessi e potevano riprendere i loro servizi nel momento che avessero potuto permetterselo ancora.

### 1.3.4 Addestramento fatto: chi, che cosa, per quanto tempo

L'appaltatore insegnò al tecnico del telecentro i principi fondamentali del supporto della rete, in modo abbastanza elementare. Tutto il lavoro non di routine, come l'aggiunta di un nuovo client, fu subappaltato. Di conseguenza non era di importanza fondamentale insegnare al personale del telecentro come supportare l'intero sistema.

### 1.3.5 Lezioni apprese

Tramite la condivisione del collegamento, il telecentro ora si auto-sostiene ed in più, altri tre posti hanno accesso ad Internet. Benché occorra più tempo e forse più soldi, è utile trovare i giusti talenti locale e consigliare loro di sviluppare i rapporti con i clienti. Un implementatore locale potrà fornire il supporto di aggiornamento necessario per mantenere ed espandere una rete. Questa attività sta consolidando la competenza locale e la richiesta, che permetterà ai progetti successivi di ICT di partire da questa base.

--Ian Howard

## 1.4 Case Study: Spectropolis, New York

Nel settembre 2003 e ottobre 2004, NYCwireless ha organizzato Spectropolis. Questo evento celebrò la disponibilità delle reti wireless aperte (Wi-Fi) a Lower Manhattan ed indagò sulla loro implicazione nell'arte, nella comunità e nello spazio condiviso. Spectropolis è il primo festival wireless di arte mondiale e fu immaginato come un modo di portare la natura tecnocentrica del Wi-Fi in una forma più accessibile. L'idea era di creare un modo per i residenti medi e i visitatori di New York di *vedere* e *sentire* i segnali wireless che permeavano la città (specialmente il Wi-Fi free che NYCwireless fornisce in molti parchi della città) che sarebbero stati altrimenti invisibili.

L'idea di Spectropolis nacque da una serie di discussioni nell'inverno del 2003 fra Dana Spiegel, allora un membro importante di NYCwireless ed Brooke Singer, artista indipendente della New Media e professore associato di SUNY Purchase.

Spectropolis ha avuto luogo a City Hall Park, un hotspot wireless free ben noto a New York City, New York. Il festival presentò le opere d'arte di 12 artisti internazionali. Ogni pezzo d'arte integrò e fece uso di una o più forme di tecnologia wireless, compreso Wi-Fi, Bluetooth, la radio, il GPS ed altri. Ogni pezzo fu inteso per capire come le tecnologie wireless coinvolgono le nostre esperienze urbane giornaliere. I pezzi furono esibiti all'aperto nel parco per tre giorni e gli artisti erano fuori ad esibire l'opera e a spiegare il loro lavoro ai visitatori del parco.

Oltre alle opere d'arte, Spectropolis ha offerto cinque workshops e tre discussioni di esperti. I workshops dettero una visione d'insieme alle tecnologie di comunicazione wireless e un'occasione per gioco e partecipazioni interattivi. I workshops mirarono ad istruire sia il pubblico tecnico che quello non tecnico ed a rendere meno misteriose un gruppo di tecnologie attraverso simpatiche presentazioni.

Gli esperti sviscerarono le implicazioni delle tecnologie wireless su grande scala per la società, la politica pubblica, l'attivismo e l'arte. Ogni esperto si focalizzò su un'area particolare di influenza di tecnologia wireless, con il commento storico di un certo numero di leaders riconosciuti.

Un parco/spazio pubblico all'aperto fu scelto per l'evento soprattutto perché questa locazione forniva un modo di attrarre un grande numero di partecipanti e nello stesso tempo situare l'evento in uno spazio che molta gente attraversa sia durante i giorni lavorativi che nei fine settimana. Uno degli obiettivi dell'evento era di raggiungere i residenti locali e le persone che altrimenti non avrebbero assistito ad un evento centrato sulla tecnologia. Durante il tempo che Spectropolis era a City Hall Park, migliaia di persone hanno attraversato il parco ogni giorno e molti hanno smesso di guardare una o più opere d'arte.

Da un punto di vista della visibilità, tenere Spectropolis in uno spazio pubblico all'aperto era importante ed il traffico dei pedoni intorno all'area provocò definitivamente l'attrazione nel parco di un certo numero di persone che altrimenti non sarebbe venuta all'evento. In più, New York City ha una lunga storia dell'arte pubblica all'aperto, per quanto quest'arte sia quasi interamente scultorea nella forma e proponga di partecipare al paesaggio ma non realmente di essere interattivi. Introdurre la nuova arte altamente interattiva da un museo o da una galleria in uno spazio pubblico all'aperto generò disaccordo nelle aspettative della gente.

### 1.4.1 Perché Spectropolis è importante

Spectropolis è un tentativo di dare vita alla tecnologia wireless ed in particolare Wi-Fi al di là delle email e della navigazione web. Le opere d'arte interattive mostrate a Spectropolis andarono oltre l' *uso al lavoro* associato al Wi-Fi dal grande pubblico. Introducendo le tecnologie wireless attraverso il *gioco* e l' *esplorazione*, Spectropolis rimuove gran parte del timore che la gente ha per le nuove tecnologie e permette loro di considerare utilizzi maggiori delle tecnologie wireless e della loro vitalità senza essere informati sul *come* della tecnologia stessa.

Spectropolis è un evento unico perché mette a fuoco l'impatto sociale delle tecnologie wireless, rispetto alle tecnologie stesse. La grande maggioranza della gente è spaventata dalla fredda tecnologia (questo è comune negli adulti più dei bambini) o è soltanto disinteressata. Mentre il Wi-Fi e le tecnologie cellulari si sono infiltrati significativamente nella società generale, hanno fatto sì che due attività sociali si affermassero: comunicazione con il telefono ed accesso ad Internet (email, web, IM, ecc.)

In più, Spectropolis mette una facciata alla natura eterea dei segnali wireless. Il fatto che Wi-Fi sia disponibile in un parco può essere indicato da segni e da autoadesivi sulle finestre, ma creare un manufatto tangibile sotto forma di opere d'arte è uguale a fare in modo che i banchi, gli alberi e l'erba mostrino i servizi che un parco fornisce. Il Wi-Fi negli spazi pubblici non è un ostacolo per la comunità, ma piuttosto una risorsa pubblica che può essere condivisa ed apprezzata da tutti proprio come l'ombra di un grande albero.

### 1.4.2 Organizzazioni partecipanti

NYCwireless, mediante Dana Spiegel, si è assunto in compito di organizzare Spectropolis. NYCwireless è un'organizzazione senza scopo di lucro che sostiene e permette lo sviluppo dell'accesso wireless free e pubblico di Internet a New York City e aree circostanti. NYCwireless, fondato nel 2001, è un'organizzazione di volontariato con sette membri del consiglio direttivo, cinque gruppi di lavoro di interesse speciale e circa sessanta membri attivi.

NYCwireless e partner come altre organizzazioni locali e persone importanti della comunità di New York Arts hanno offerto volontariamente il loro tempo per aiutare a curare e organizzare l'evento. Spectropolis è stato sponsorizzato da Alliance for Downtown New York (DTA), un'azienda Business Improvement District (BID). Il DTA inoltre sponsorizza un certo numero di hotspots free, pubblici, wireless nel centro di New York, compreso l'hotspot a City Hall Park, dove è stato tenuto Spectropolis. Il Lower Manhattan Cultural Council (LMCC), organizzazione di promozione e finanziamento delle arti, ha sponsorizzato la cura di Spectropolis. LMCC ha tenuto un certo numero di riunioni ed ha sovrinteso il processo di inviti e di

valutazione degli artisti ed i loro lavori in preparazione dell'evento. In più, un certo numero di persone hanno dedicato un significativo tempo a Spectropolis: Wayne Ashley (Curatore, LMCC), Yury Gitman (Curatore), Jordan Silbert (Produttore) e Jordan Schuster (Produttore)

### 1.4.3 Accettazione dalla comunità

La comunità locale ha accettato abbastanza bene Spectropolis. I principali gruppi di persone che hanno assistito all'evento erano: ricercatori wireless, sostenitori del wireless, artisti e grande pubblico.

Avvicinandoci all'evento, contattammo gli artisti locali e le comunità universitarie locali per creare interesse. Ricevammo un gran numero di email dalle persone sia locali che sparse nel continente (principalmente Stati Uniti e Canada) chiedendo informazioni sulla partecipazione all'evento. Alcuni entusiasti del wireless vennero addirittura dall'Europa per assistere. La comunità universitaria locale fu particolarmente interessata, parteciparono studenti provenienti da NYU, SUNY, New School, Parsons e altre scuole vicine. Durante l'evento ci furono anche alcune persone che portarono ed installarono i loro progetti nel parco.

Publicammo anche un comunicato stampa sui media locali ed i siti web per informare la comunità generale di NYC dell'evento. Anche se prima dell'evento non fummo contattati da nessuno del pubblico generico, ci furono alcune persone di un gruppo che si registrò ai nostri workshop che non avevano mai usato apparecchiature wireless. Le persone residenti e i visitatori venivano all'evento principalmente per assistere agli artwork. Avemmo migliaia di persone al giorno che venivano nel parco e assistevano ad almeno qualche lavoro.

Oltre alle opere d'arte, avemmo un certo numero di persone che chiedevano riguardo la tecnologia wireless in generale, e in particolare sul Wi-Fi pubblico. Molte di queste persone furono indirizzate verso lo stand informativo del NYCwireless che era allestito al centro del parco. Alcuni parlarono direttamente con gli artisti (ce lo aspettavamo, ed è per questo che volemmo che gli artisti mostrassero i loro lavori) riguardo i lavori creati da loro, e fecero domande su come lavoravano e perchè creavano quelle opere.

Per una parte dei presenti, Spectropolis fu la prima occasione in cui sperimentarono il Wi-Fi come qualcosa più di una tecnologia Internet. Molti di loro furono sorpresi dal fatto che le tecnologie wireless potevano essere molto di più di una telefonata con il cellulare o una pagina web in un bar, e furono lieti di avere un'infarinata sugli usi alternativi del Wi-Fi che le installazioni artistiche facevano. In qualche caso, le relazioni tra i segnali wireless e i lavori dell'arte erano nascosti e oscuri come nella Sonic Interface di Akitsugu Maebayashi. In altri lavori, come Upper Air del DSP Music Syndicate, l'arte era fatta per supportare l'esistenza della tecnologia wireless, e il pezzo esplorava la relazione tra la tecnologia, lo spettatore e l'arte stessa.

Alcuni pezzi, come Jabberwocky di Eric John Paulos e Elizabeth Goodman, fecero uso della tecnologia per esplorare le relazioni sociali negli ambienti urbani. Questi lavori furono importanti e significativi perchè misero in relazione la tecnologia con qualcosa che è chiaramente un'esperienza umana,  come vedere familiari gli sconosciuti in una folla (such as seeing familiar strangers in a crowd) . In Jabberwocky in particolare, lo spettatore è costretto a vedere anche i limiti della tecnologia wireless, e usare l'abilità umana per colmare le lacune.

GPS drawings, un workshop tenuto da Jeremy Wood, estese la nozione che umanità + tecnologia è uguale a qualcosa di più che la somma delle sue parti. Wood portò gruppi di persone in giro per il centro di New York City per creare disegni in grande scala con i loro movimenti. Quest'opera d'arte personalizzò l'esperienza delle tecnologie wireless più di ogni altro progetto.

Tutti questi progetti costrinsero le persone a rivalutare la loro relazione con le tecnologie. Più che solo vedere lo spettro pubblico e le reti wireless in una nuova luce, Spectropolis fece sì che le persone pensassero a come queste tecnologie arricchissero e permeassero le loro vite. Parlando con gli artisti dopo l'evento, tutti loro erano sorpresi da quanto la gente era coinvolta. Le persone che interagirono con le opere ebbero una maggiore

comprensione della diversa effimera natura dei segnali wireless. Per i visitatori dell'evento, Spectropolis rese più concreti gli astratti concetti dello spettro pubblico e del wireless, e gli diede una via per comprendere questi concetti in un modo che il solo uso di un telefono cellulare o un notebook [WiFi](#) non poteva fare, e, in questo modo, Spectropolis fu un completo successo.

### 1.4.4 Progetti

Spectropolis ospitò i seguenti progetti e artisti:

- [WiFi Ephemera Cache](#) di Julian Bleecker
- [UMBRELLA.net](#) di Jonah Brucker-Cohen e Katherine Moriwaki
- [Microradio Sound Walk](#) di free103point9 Transmission Artists
- [Urballoon](#) di Carlos J. Gomez de Larena
- [Bikes Against Bush](#) di Joshua Kinberg
- [InterUrban](#) di Jeff Knowlton e Naomi Spellman
- [Hotspot Bloom](#) di Karen Lee
- [Sonic Interface](#) di Akitsugu Maebayashi
- [Jabberwocky](#) di Eric John Paulos e Elizabeth Goodman
- [Upper Air](#) del DSP Music Syndicate
- [Twenty-Four Dollar Island](#) di Trebor Scholz
- [Text Messaging Service](#) e [Following 'The Man of the Crowd'](#) di Dodgeball + Glowlab

### 1.4.5 Pianificazione

La pianificazione di Spectropolis iniziò un anno prima dell'evento. All'inizio i rappresentanti di NYCwireless, LMCC e DTA, così come i produttori e gli organizzatori, si incontrarono mensilmente per stabilire il piano e l'esecuzione dell'evento. Il costo di produzione di Spectropolis fu di circa \$11,000 dollari americani.

Maggiori informazioni si possono trovare sul sito di Spectropolis 2004 all'indirizzo <http://www.spectropolis.info/> e al mio blog Wireless Community all'indirizzo <http://www.wirelesscommunity.info/spectropolis>.

--Dana Spiegel

## 1.5 Case study: la ricerca di Internet economico nel Mali rurale

Per diversi anni la comunità di sviluppo internazionale ha promosso l'idea di risolvere il digital divide  traduco in divario tecnologico o lascio? . Quest'invisibile abisso che si è formato separando, dal punto di vista dell'accesso alla ricchezza di tecnologia dell'informazione e delle telecomunicazioni (ICT), i paesi sviluppati da quelli in via di sviluppo. L'accesso agli strumenti di informazione e comunicazione si è visto avere un impatto drammatico sulla qualità della vita. Per molti donatori affaticati da decenni di supporto alle attività di sviluppo tradizionale, l'installazione di un telecentro nel paese in via di sviluppo sembrava uno sforzo valido e realizzabile. Dato che l'infrastruttura non esiste, ciò è più costoso da realizzare in un paese in via di sviluppo che si trovi in occidente. Inoltre, pochi modelli hanno dimostrato di sostenere queste attività. Per aiutare a mitigare qualche costo del portare Internet nelle aree rurali dei paesi in via di sviluppo, il team dell'autore ha promosso l'uso dei sistemi wireless per condividere il costo di una connessione Internet. Nel novembre 2004 un progetto affiliato chiese al team dell'autore di pilotare un sistema wireless ad un centro installato di recente nel Mali rurale, 8 ore a sud-ovest con una 4x4 da Bamako, la capitale.

Questa città rurale, situata ai margini di un bacino artificiale, che contiene acqua per la diga di Manitali che alimenta un terzo del paese. Questa posizione è fortunata dato che la corrente idroelettrica è molto più stabile e disponibile di quella generata con motori diesel. Anche se la corrente generata con diesel è molto meno stabile, alcune comunità rurali sono tanto fortunate da non avere neanche quella.  ??? some rural communities are lucky to have any electricity at all 

La città è anche fortunata per essere in una delle regioni più fertili del paese, la sua zona del cotone, il fonte economica principale del Mali. Si riteneva che in questo sito sarebbe stato meno difficil costruire un telecentro autosufficiente rispetto alle altre aree rurali in Mali. Come molti esperimenti, questo pilot fu pieno di difficoltà.

Tecnologicamente parlando fu un lavoro semplice. In 24 ore il team installò una rete wireless 802.11b che condivideva la connessione Internet VSAT del telecentro con altri 5 servizi locali: il sindaco, il governatore, il servizio sanitario, il distretto comunale di Mavor (CC) e il servizio di consiglio comunale (CCC).

Questi clienti erano stati selezionati durante un sopralluogo due mesi prima. Durante questa visita il team intervistò clienti potenziali e determinò quali clienti potevano essere connessi senza installazioni complicate o costose. Lo stesso telecentro è ospitato alla stazione radio della comunità. Le stazioni radio possono essere ottimi siti per ospitare le reti wireless nel Mali rurale, dato che sono spesso ben posizionate, hanno elettricità, sicurezza e persone che conoscono almeno le basi della trasmissione radio. Sono anche centri di attività naturali per un villaggio. Fornendo connettività Internet ad una stazione radio, questa fornirà informazione migliore ai propri ascoltatori. E per una cultura che è principalmente orale, la radio diventa il mezzo più efficiente per fornire informazioni.

Nella lista di clienti precedente, avrete notato che i clienti erano tutti enti governativi o para-governativi. Ciò si dimostrò essere un mix difficile, dato che c'era un'agitazione considerevole e un risentimento tra i vari livelli di governo, con dispute continue riguardo le tasse ed altre questioni fiscali. Fortunatamente il direttore della stazione radio, il campione della rete, era molto dinamico e fu capace di intrufolarsi pian piano tra la maggior parte di questi politici, anche se non tutti.

### 1.5.1 Scelte progettuali

Il team tecnico determinò che l'access point srebbe stato installato 20 metri sopra la torre della stazione radio, giusto sotto i dipoli della radio FM, ma non così alto da impedire la copertura dei siti dei clienti posti nella depressione a conca, dove la maggior parte si trovava. Il team si concentrò su come connettere ogni sito cliente a questo sito. Una omni da 8 dBi (da Hyperlinktech, <http://hyperlinktech.com/>) sarebbe stata sufficiente, fornendo copertura a tutti i siti dei clienti. Fu scelta un'antenna da 8 dBi con un'inclinazione verso il basso di 15 gradi che assicurava un buon segnale anche ai due client siti a meno di un kilometro di distanza. Alcune antenne hanno un campo di irradiazione molto stretto e così "oltrepassano" i siti vicini. Furono considerate anche le antenne a pannello, sebbene ne sarebbero servite almeno due assieme ad una seconda radio o uno splitter di canale. Le considerammo non adatte a questa installazione. Il calcolo che segue mostra come calcolare l'angolo tra l'antenna del sito del cliente e l'antenna della stazione base, usando la trigonometria standard.

```
tan(x) = differenza in altezza¶
..... + altezza dell'antenna della stazione base¶
..... - altezza dell'antenna CPE¶
..... / distanza tra i siti¶
¶
tan(x) = 5m + 20m - 3m / 400m¶
.... x = tan-1 (22m / 400m)¶
.... x =~ 3 gradi¶
```

Oltre l'equipaggiamento del telecentro (4 computer, una stampante laser, uno switch da 16 porte), la stazione radio ha una workstation Linux installata dall'autore del progetto per l'editing audio. Un piccolo switch fu installato nella stazione radio con un cavo Ethernet in tubo di plastica interrato che attraversava il telecentro, attraverso il campo.

Dallo switch principale, due cavi andavano su all'access point Mikrotik RB220. L'RB220 ha due porte Ethernet, una che si connette al VSAT tramite un cavo incrociato, e la seconda che si connette allo switch centrale della stazione radio. L'RB220 è contenuto in una scatola di PVC fai-da-te e una omni da 8 dBi (Hyperlink Technologies) è montata direttamente sopra il tappo del contenitore PVC.

Sull'RB220 gira un derivato di Linux, Mikrotik versione 2.8.27. Esso controlla la rete e fornisce DHCP, firewall, caching del DNS e instrada il traffico verso il VSAT facendo NAT. Il Mikrotik dispone di una potente command line e un'interfaccia grafica relativamente amichevole e completa. E' un piccolo computer basato su x86, progettato per l'uso come access point o computer embedded. Questi access point supportano il POE, dispongono di due porte Ethernet, uno slot mini-pci, due slot PCMCIA, un lettore di CF (usato per la sua NVRAM), sono tolleranti alle temperature e supportano una varietà di sistemi operativi per x86. Nonostante il software Mikrotik richiedeva una licenza, ve ne era già una sostanziosa base di installato in Mali, il sistema aveva un'interfaccia grafica superiore ad altri prodotti. Considerando questi fattori il team accettò di usare questi sistemi, compreso il software Mikrotik per controllare le reti. Il costo totale dell'RB220, con licenza livello 5, Atheros min-pci a/b/g e POE fu di \$461. Si possono trovare queste componenti da Mikrotik online all'indirizzo <http://www.mikrotik.com/routers.php#linx1part0>.

La rete fu progettata per accettare espansioni segregando le varie sotto reti di ogni cliente; furono assegnate sotto reti private da 24 bit. L'AP ha un'interfaccia virtuale in ogni sottorete e instrada tra di esse, fornendo anche firewalling a livello IP. Nota: questo non fornisce un firewall a livello rete, per questo, usando un network sniffer come tcpdump si può vedere tutto il traffico sul link wireless. ⚠ Per regolare l'accesso, la rete usava un controllo di accesso a livello MAC. C'era un piccolo rischio di sicurezza percepito nella rete. In questa prima fase, si lasciò ad un'implementazione futura un sistema di sicurezza più accurato, quando ci sarebbe stato più tempo per cercare un'interfaccia più semplice per il controllo di accesso ⚠. Agli utenti veniva consigliato di usare protocolli sicuri, come https, pops, imaps ecc.

Il progetto affiliato installò un sistema VSAT in banda C (DVB-S). Questi sistemi satellitari erano normalmente molto affidabili e sono usati spesso dagli ISP. E' un'unità grande, in questo caso la parabola era di 2.2 metri di diametro, e costosa, costava circa \$12,000 compreso l'installazione. E' anche costosa da tenere in funzione. A 128 kbps in download e 64 kbps in upload, la connessione Internet costa circa \$700 al mese. Questo sistema ha molti vantaggi rispetto a un sistema Ku compreso: maggiore resistenza al cattivo tempo, minore rapporto di contesa (numero di utenti che si contendono lo stesso servizio) ed è più efficiente nel trasferire i dati.

L'installazione di questo VSAT non fu ideale. Dato che il sistema girava su Windows, gli utenti riuscivano a cambiare velocemente qualche impostazione, compreso aggiungere una password all'account di default. Il sistema non aveva UPS o batteria di backup cosicché ogni volta che mancava la corrente il sistema si riavviava e rimaneva in attesa della password, che veniva sempre dimenticata. A rendere ancora peggiore questa situazione, dato che il software VSAT non era configurato come servizio in background con partenza automatica, non faceva partire e stabilire automaticamente il collegamento. Anche se i sistemi C-band sono tipicamente affidabili, questa installazione causò disservizi inutili che si sarebbero potuti risolvere con l'uso di un UPS, un'adeguata configurazione del software VSAT come servizio e limitando l'accesso fisico al modem. Come tutti i proprietari di apparecchiature nuove, la stazione radio volle mostrarlo, quindi non fu nascosto alla vista. Sarebbe stato preferibile avere uno spazio con delle porte di vetro che avrebbe tenuto l'unità al sicuro mantenendola visibile.

Il sistema wireless era molto semplice. Tutti i siti dei clienti selezionati erano entro i 2 km dalla stazione radio. Ogni sito aveva una parte del palazzo che vedeva fisicamente la stazione radio. Nei siti dei clienti, il team scelse delle CPE commerciali basandosi sul prezzo: il bridge Powernoc 802.11 CPE, una piccola antenna patch [SuperPass](#) da 7 dBi e adattatori Power Over Ethernet (POE) fatti in casa. Per facilitare l'installazione, il CPE e l'antenna patch furono montati su un piccolo pezzo di legno che poteva essere installato sul muro esterno dell'edificio che guardava alla stazione radio.

In alcuni casi il pezzo di legno fu un blocco angolare per ottimizzare la posizione dell'antenna. All'interno, un

POE costruito riadattando un amplificatore di segnale televisivo (12V) veniva usato per alimentare le unità. Nei siti dei clienti non c'erano reti locali, quindi il team dovette installare anche cavi e hub per fornire Internet a tutti i computer. In alcuni casi fu necessario installare schede Ethernet con i loro driver (ma non veniva comunicato nel sopralluogo). Fu deciso che dato che le reti dei clienti erano semplici, sarebbe stato più semplice fare bridge verso le loro reti. Se fosse stato richiesto, l'architettura IP avrebbe permesso dei partizionamenti e l'apparecchiatura CPE supportava il modo STA. Usammo un bridge [PowerNoc](http://powernoc.us/outdoor_bridge.html) CPE che costava \$249 (disponibile da [http://powernoc.us/outdoor\\_bridge.html](http://powernoc.us/outdoor_bridge.html)).

Lo staff locale fu coinvolto durante l'installazione della rete wireless. Impararono tutto, dal cablaggio al posizionamento dell'antenna. Un programma di training intensivi seguì le installazioni. Durò diverse settimane ed era inteso ad insegnare allo staff i compiti di tutti i giorni come la tecnica di base di risoluzione dei problemi della rete.

Un giovane laureato che era tornato nella comunità fu scelto per supportare il sistema ad eccezione dell'installazione dei cavi, che imparò a fare velocemente uno dei tecnici della stazione radio. Il cablaggio delle reti Ethernet è molto simile alle riparazioni ed installazioni di cavi coassiali che il tecnico radio già faceva abitualmente. Il giovane laureato richiese un minimo di training. Il Team spese la maggior parte del proprio tempo aiutandolo ad imparare il supporto di base del sistema e del telecentro. Poco dopo l'apertura del telecentro, gli studenti furono allineati per il corso sui computer, che offriva 20 ore di lezione e accesso Internet al mese per soli \$40, un affare rispetto ai \$2 all'ora del solo accesso a Internet. Fornire questi corsi ci diede un'entrata significativa e fu un compito in cui il giovane laureato riusciva bene.

Sfortunatamente e, in qualche modo, prevedibilmente, il giovane laureato partì alla volta della capitale, Bamako, dopo aver ricevuto un'offerta per un lavoro nel pubblico. Il telecentro rimase letteralmente abbandonato. Il suo membro più esperto tecnicamente e l'unico che era addestrato nel supportare il sistema, se ne era andato. La maggior parte delle informazioni necessarie per far funzionare il telecentro e la rete se ne erano andate con lui. Dopo molte discussioni, il team decise che era meglio non addestrare un'altro tecnico giovane, ma piuttosto concentrarsi su personale permanentemente stabile sul posto, nonostante l'esperienza tecnica più limitata. Questo ovviamente portò via molto più tempo. I nostri istruttori dovettero ritornare per un totale di 150 ore di training. Diverse persone furono addestrate ai vari compiti ed i task di supporto del telecentro furono divisi tra tutto il personale.

Il training non si fermò qui. Una volta che i servizi furono connessi alla comunità, dovevano essere utilizzati. Sembrò che anche se vi avevano partecipato, i presidenti compreso il sindaco stesso non utilizzavano questi sistemi. Il team capì l'importanza di assicurarsi che le persone importanti usassero il sistema e fornì quindi training per loro e per il loro personale. Questo aiutò a togliere un pò dell'area mistica che circondava la rete e vi coinvolse le persone importanti della città.

⚠ Dopo il training, il programma monitorò il sito ed iniziò a fornire input ( Following training, the program monitored the site and began to provide input) ⚠, valutando i modi con cui migliorare questo modello. Le cose imparate qui furono applicate agli altri siti.

## 1.5.2 Modello finanziario

Il telecentro della comunità era già costituito come no-profit, e fu costituito per essere autosufficiente tramite la vendita dei suoi servizi. Il sistema wireless fu aggiunto come fonte supplementare di profitti dato che le prime proiezioni finanziarie per il telecentro indicavano che non sarebbero stati in grado di pagare la connessione VSAT. The community telecentre was already established as a non-profit, and was mandated to be self-sustaining through the sale of its services. The wireless system was included as a supplementary source of revenue because early financial projections for the telecentre indicated that they would fall short of paying for the VSAT connection.

Molti clienti furono scelti basandosi sul sopralluogo e consultandosi con la stazione radio che amministrava il telecentro. La stazione radio negoziò i contratti con l'aiuto del suo partner finanziario. In questa prima fase i

clienti furono scelti in base alla facilità di installazione e all'evidente solvibilità. Ai clienti fu richiesta una quota di iscrizione come descritto più avanti.

Decidere quanto chiedere fu una grossa attività che richiese una capacità di consulenza ed un'esperienza di proiezioni finanziarie che la comunità non aveva. ⚠ The equipment was paid for by the grant ⚠ , per bilanciare i costi alla comunità, ⚠ ma i clienti dovevano ancora pagare una quota di iscrizione che serviva ad assicurarsi il loro impegno. La quota equivaleva alla tariffa di un mese di servizio.

Per determinare i costi mensili di una porzione di banda partimmo con la formula seguente:

$$\text{VSAT} + \text{stipendi} + \text{spese (corrente, forniture)} = \text{ricavo dal telecentro} + \text{ricavo dai clienti wireless}$$

Avevamo stimato che il telecentro avrebbe potuto guadagnare circa dai \$200 ai \$300 al mese in entrate. Le spese totali furono stimate essere \$1050 al mese, e furono scomposte in: \$700 per il VSAT, \$100 per gli stipendi, \$150 per l'elettricità e circa \$100 per le forniture. Era necessaria un'entrata di circa \$750 dai clienti wireless per bilanciare l'equazione. Che equivaleva in circa \$150 per ogni cliente. Era appena tollerabile dai clienti, sembrò fattibile ma richiedeva fortuna e non c'era spazio per complicazioni.

Dato che diventava complicato, chiamammo persone esperte in affari che modificarono la formula in questo modo:

$$\text{Spese mensili} + \text{ammortamento} + \text{fondi di sciurezza} = \text{ricavo totale}$$

Gli esperti di affari furono veloci nel sottolineare il bisogno di ammortamento dell'attrezzatura, o si potrebbe dire "fondi di re-investimento", e dei margini di sicurezza, per assicurare che la rete potesse continuare se un cliente fosse stato inadempiente o se qualche apparecchio si rompeva. Ciò aggiunse circa \$150 al mese per l'ammortamento (l'attrezzatura era valutata in circa \$3,000, ammortizzata in 24 mesi) e il valore della tariffa standard di un client a \$100 ⚠ and the value of one client for default payments, at \$100 ⚠ . Aggiungemmo un altro 10% per la svalutazione della moneta (\$80), e raggiungemmo una spesa di \$1380 al mese. Cercando di implementare questo modello, capimmo che l'ammortamento era un concetto troppo difficile da spiegare alla comunità e che loro non avrebbero considerato che i clienti potevano mancare i pagamenti. Così utilizzammo entrambe le formule, la prima per il telecentro e la seconda per le nostre analisi interne.

Come fu presto chiaro, i pagamenti regolari non fanno parte della cultura del Mali rurale. In una società agraria tutto è stagionale, e così è anche per gli incassi. Questo significa che le entrate della comunità fluttuavano violentemente. Inoltre i diversi enti pubblici coinvolti avevano cicli di budget lunghi con poca flessibilità. Sebbene avessero teoricamente il budget per pagare i loro servizi, richiedevano molto tempo per emettere i pagamenti. Altre complicazioni fiscali vennero a galla. Ad esempio, il sindaco si iscrisse e usò le ⚠ back-taxes ⚠ dovute dalla radio per pagare la propria iscrizione. Questo ovviamente non contribuì alla liquidità di cassa. Sfortunatamente i provider VSAT avevano poca flessibilità e pazienza, dato che avevano una banda limitata con spazio solo per coloro che potevano pagare.

L'amministrazione del flusso di cassa divenne una preoccupazione principale. Primaditutto le entrate previste nelle proiezioni finanziarie mostrarono che, anche in una prospettiva ottimistica, non avremmo avuto problemi solo a guadagnare abbastanza in tempo per pagare retta, ma che sarebbe stato un problema anche portare i soldi alla banca che aveva sede a Bamako. Le strade vicino al villaggio possono essere pericolose per il numero degli ⚠ smugglers ⚠ dall'Guinea e i ribelli dalla Costa d'Avorio. Come prvevisto, il telecentro no fu in grado di pagare i suoi servizi e questi furono sospesi, con il risultato di veder sospesi i pagamenti anche i pagamenti dei loro clienti.

Prima che il progetto fu in grado di trovare soluzioni a questi problemi, il costo del VSAT aveva già iniziato a portare il telecentro in debito. Dopo diversi mesi, a causa di problemi tecnici e di dubbi sollevati in quest'analisi, il grande VSAT C-band fu sostituito con un sistema in banda Ku più economico. Anche se più modesto, era ancora sufficiente per le dimensioni della rete. Questo sistema costò solo \$450 che, senza contare l'ammortamento e i margini di sicurezza, era abbordabile per la rete. Sfortunatamente, a causa dei costi fissi, la rete non fu capace di ripagare autonomamente la connessione VSAT dopo il periodo finanziato inizialmente.

### 1.5.3 Conclusioni

Costruire una rete wireless è relativamente semplice, ma farla funzionare è più una questione di affari che un problema tecnico. Un modello di pagamento che consideri il reinvestimento ed il rischio è una necessità, altrimenti la rete fallirà. In questo caso il modello di pagamento non fu appropriato dato che non si adeguò ai cicli fiscali dei clienti, e nemmeno si adattò alle aspettative sociali. Un'adeguata analisi dei rischi avrebbe concluso che una tariffa di \$700 (ma anche di \$450) mensili lasciava un margine troppo stretto tra le entrate e le spese per compensare ⚠️ difetti fiscali ⚠️. Un'alta domanda e le esigenze di formazione limitarono l'espansione della rete.

Seguendo i training la rete funzionò per 8 mesi senza problemi tecnici significativi. Dopodiché una grossa sovratensione causata da un fulmine distrusse la maggior parte delle apparecchiature alla stazione base, compreso l'access point ed il VSAT. Come risultato, il telecentro era ancora off-line nel momento in cui viene scritto questo libro. Da allora questa soluzione fu definitivamente considerata una soluzione instabile.

--Ian Howard

## 1.6 Case study: installazioni commerciali in Africa orientale

Descrivendo installazioni wireless commerciali in Tanzania e Kenya, questo capitolo evidenzia le soluzioni tecniche fornendo una solida affidabilità del 99.5% della connettività dati e Internet in paesi in via di sviluppo. Al contrario di progetti finalizzati all'accessibilità da ogni luogo, ci siamo concentrati sul fornire servizi ad organizzazioni, in particolare quelle con bisogni di critici di comunicazioni internazionali. Verranno descritti due approcci commerciali radicalmente differenti alla connettività dati wireless, riassumendo le lezioni chiave apprese nel corso degli anni in Africa orientale.

### 1.6.1 Tanzania

Nel 1995, insieme a Bill Sangiwa, fondai il [CyberTwiga](#), uno dei primi ISP in Africa. I servizi commerciali, limitati al traffico email in dialup trasportati su un collegamento SITA a 9.6 kbps (che costava più di \$4000 al mese!), cominciarono a metà 1996. Frustrati da servizi PSTN sbagliati e spinti dalla riuscita implementazione di una rete punto-multipunto (PMP) da 3 nodi per l'autorità Tanzania Harbours, negoziammo con una compagnia di cellulari locale il posizionamento di una stazione base PMP sul loro palo. Connettendo una serie di corporation a questo sistema [WiLan](#) a 2.4 Ghz proprietario nel 1998, mettemmo alla prova il mercato e la nostra capacità tecnica di fornire servizi wireless.

Appena la concorrenza si azzardò a installare reti a 2.4 Ghz, due fatti vennero a galla: per i servizi wireless esisteva un mercato in buona salute, ma un crescente livello di rumore RF a 2.4 Ghz avrebbe diminuito la qualità della rete. La nostra fusione con il carrier cellulare, nella metà del 2000, incluse piani per una rete wireless di portata nazionale costruita sull'infrastruttura cellulare esistente (torri e collegamenti di trasmissione) e ripartizione proprietaria dello spettro RF.

L'infrastruttura era in piedi (torri cellulari, collegamenti di trasmissione, ecc.), quindi la progettazione e l'installazione della rete wireless di dati fu diretta. Dar es Salaam è molto pianeggiante, e siccome il partner cellulare forniva una rete analogica, le torri erano molto alte. Una compagnia sorella negli UK, Tele2, cominciò ad aoperare con dispositivi Breezecom (ora Alvarion) a 3.8/3.9 Ghz, quindi seguimmo il loro

suggerimento.

Alla fine del 2000, avevamo fornito copertura a diverse città, usando circuiti di trasmissione E1 frazionati per la connessione delle celle. Nella maggior parte dei casi le piccole dimensioni delle città connesse giustificavano l'uso di una stazione PMP omnidirezionale singola; solo nella capitale commerciale, Dar es Salaam, erano installate stazioni base a 3 settori. I limiti di larghezza di banda erano configurati direttamente sulla radio del cliente; ai clienti veniva fornito normalmente un solo IP pubblico. I router finali ad ogni stazione base inviavano il traffico agli indirizzi IP statici delle postazioni dei clienti e impedivano al traffico di broadcast di soffocare la rete. La pressione del mercato abbassò i prezzi fino a circa \$100 al mese per 64 kbps, ma a quei tempi (metà/fine 2000) gli ISP potevano lavorare con margini impressionanti, molto proficui. Le applicazioni affamate come il file sharing peer-to-peer, traffico voce e gli ERP semplicemente non esistevano in Africa orientale. Con le alte tariffe PSTN internazionali, le aziende si spostarono velocemente dal traffico fax a quello email, anche se i prezzi di acquisto delle loro apparecchiature wireless oscillavano da \$2000-3000.

Le capacità tecniche furono sviluppate internamente, richiedendo il training dello staff oltreoceano in materie come l'SNMP e Unix. Oltre che migliorare il set di skill dell'azienda, queste opportunità di training crearono fedeltà nello staff. Dovevamo competere in un mercato del lavoro IT contro compagnie di estrazione dell'oro, l'ONU ed altre agenzie internazionali.

Per assicurare la qualità ai siti dei clienti, le installazioni furono eseguite da un'azienda di radio e telecomunicazioni tra le migliori, tracciando accuratamente i progressi su moduli. Le alte temperature, il brutale sole equatoriale, le abbondanti piogge, e i fulmini erano tra le aggressioni ambientali subite dalle componenti all'aperto; l'integrità del cablaggio RF era vitale.

I clienti spesso mancavano di staff IT competente, incaricavano i loro impiegati con il compito di configurare molti tipi di topologie di rete e hardware.

Gli ostacoli infrastrutturali e normativi spesso impedivano le operazioni. La compagnia cellulare controllava strettamente le torri, e ogni volta che c'era un problema tecnico ad una stazione base potevano passare ore o giorni prima di avervi accesso. Nonostante i generatori di backup e i sistemi UPS in ogni sito, la corrente elettrica era sempre problematica. Per la compagnia cellulare la fornitura di corrente alle stazioni base era meno critica. I telefoni si associavano semplicemente ad una stazione base diversa; le nostre comunicazioni wireless fisse andavano offline.

Dal lato normativo, un'importante interruzione avvenne quando le autorità delle telecomunicazioni decisero che le nostre attività erano responsabili dell'interruzione delle funzionalità dei satelliti in banda C nell'intero paese e ci ordinarono di spegnere la nostra rete.

Nonostante dimostrammo duramente con i dati che non ne avevamo colpa, le autorità compirono una confisca molto pubblicizzata delle nostre apparecchiature. Ovviamente l'interferenza persistette e in seguito fu individuata la fonte in una nave radar russa, coinvolta nel tracciamento delle attività spaziali. Negoziammo silenziosamente con le autorità e alla fine fummo ricompensati con uno spettro proprietario di 2 x 42 MHz nella banda dei 3.4/3.5 GHz. I clienti furono spostati su dialup nel mese circa di riconfigurazione delle stazioni base e di installazioni dei nuovi CPE.

Alla fine la rete crebbe fino a circa 100 nodi fornendo buona connettività, se non ottima, a 7 città attraverso più di 3000 Km di linee di trasmissione. Solo la fusione con l'operatore di telefonica cellulare rese fattibile questa rete, la dimensione del business dati/Internet da solo non avrebbe giustificato la costruzione di una rete dati di queste dimensioni ed avrebbe reso necessari investimenti per frequenze proprietarie. Sfortunatamente l'operatore cellulare prese la decisione di chiudere il business Internet nella metà del 2002.

## 1.6.2 Nairobi

Agli inizi del 2003 fui contattato da una compagnia Kenyota, AccessKenya, ⚠ che aveva un forte giro d'affari in UK ed un background tecnico ⚠, per progettare e implementare una rete wireless a Nairobi e dintorni. Beneficiando di superbi professionisti del business e networking, hardware wireless superiore, progressi nell'internetworking e un mercato più vasto, progettammo una rete ad alta disponibilità in linea con i limiti normativi.

Due fattori normativi guidarono la nostra progettazione. A quel tempo, in Kenya, i servizi Internet erano licenziati separatamente dagli operatori pubblici di reti di dati, e una sola compagnia non poteva avere entrambe le licenze. Trasportando il traffico di più ISP in concorrenza o utenti aziendali, la rete doveva operare in totale neutralità. Anche le frequenze "proprietarie", cioè 3.4/3.5 GHz, non venivano rilasciate ad un provider solo, ed eravamo preoccupati sulle interferenze e sull'arbitrio tecnico/politico che dovevamo accettare dalle autorità. Inoltre, lo spettro 3.4/3.5 GHz era costoso, circa USD 1000 per MHz all'anno per stazione base. In altre parole, una stazione base che usava 2 x 12 MHz richiedeva un costo di licenza di oltre \$10,000 all'anno. Dato che Nairobi è in una zona collinare con molti alberi alti e vallate, le reti wireless a banda larga richiesero molte stazioni base. I costi operativi delle licenze semplicemente non erano sensate. Al contrario, le frequenze 5.7/5.8 GHz erano soggette solo ad un canone annuo, circa USD 120, per radio installata.

Per aderire al primo requisito normativo scegliemmo di fornire servizi usando tunnel VPN punto-punto, non tramite una rete di rotte IP statiche. Un IPS avrebbe fornito un indirizzo pubblico alla nostra rete dal loro NOC. La nostra rete realizzava una conversione IP pubblico-privato e il traffico attraversava la nostra rete in uno spazio IP privato. Nel sito del cliente, una conversione IP privato-pubblico forniva l'indirizzo (o il range) routabile globalmente alla rete del cliente.

La sicurezza e la criptazione aggiunse alla rete neutralità e flessibilità, caratteristiche commerciali uniche della nostra rete. La larghezza di banda era limitata al livello di tunnel VPN. Basandoci sulle esperienze operative della nostra azienda sorella in UK, VirtualIT, scegliemmo Netscreen (ora assorbita dalla Juniper Networks) come marca dei router/firewall VPN.

La nostra scelta per gli apparati wireless a banda larga eliminò la necessità di apparati di grossa portata, alte performance e ricchezza di funzionalità. Dimensioni, affidabilità e facilità di installazione e manutenzione erano più importanti del throughput. Tutte le connessioni Internet internazionali in Kenya nel 2003, e mentre sto scrivendo, sono trasportate via satellite. Con così 100 volte superiori di una fibra globale, la connettività satellitare mise un tetto finanziario alla quantità di bandwidth acquistata dagli utenti finali. Stimammo che il traffico degli utenti nella popolazione richiedeva capacità nell'ordine dei 128/256 Kbps. Scegliemmo la piattaforma Motorola Canopy da poco annunciata che era in linea con il nostro modello di rete e di business.

Broadband Access Ltd. andò in onda nel luglio 2003, lanciando la "Blue" network. Iniziammo con poco, con una sola stazione base. Volevamo che la domanda guidasse l'espansione della nostra rete piuttosto che credere nella strategia di costruire grosse condotte e sperare di poterle riempire.

Canopy e gli apporti delle terze parti come le stazioni base omnidirezionali ci permisero di far crescere la nostra rete al crescere del traffico, ammorbidendo le spese ed i capitali iniziali. Sapevamo che, di contro, man mano che la rete andava espandendosi, avremmo dovuto settorizzare il traffico e riallineare le radio dei clienti. Ma la morbida curva di crescita della piccola rete pagò in seguito grossi introiti. Lo staff tecnico trovò facile risolvere i problemi del supporto clienti in un ambiente di rete semplice, invece che doversi confrontare con i problemi su una rete RF ed un framework logico complesso. Lo staff tecnico frequentò una sessione di training Motorola di due giorni.

Fu un progetto PMP tipico, con le stazioni base collegate ad una stazione centrale tramite una backbone a microonde ad alta velocità Canopy, installate sui tetti dei palazzi, non su tralicci per antenne. Tuttue gli affitti furono stipulati con accesso 24x7 per lo staff, corrente elettrica e, nei casi critici, proteggendo l'esclusività

delle nostre frequenze radio. Non volemmo limitare i proprietari ad offrire lo spazio sui tetti ai nostri concorrenti, solo e semplicemente garantire che i nostri servizi non fossero interrotti.

L'installazione sui tetti diede molti vantaggi. Accesso fisico illimitato, indipendente da notte o pioggia, ci aiutò a raggiungere l'obiettivo del 99.5% di disponibilità della rete. I grossi palazzi ospitavano molti grossi clienti, e fu possibile connetterli direttamente nella nostra rete centrale. I siti sul tetto, di per contro, subivano un maggior traffico "umano", i tecnici che manutenevano apparecchiature (aria condizionata) o riparavano le infiltrazioni potevano ogni tanto danneggiare il cablaggio. Conseguentemente, tutte le stazioni base furono installate con due set di cavi per tutti gli elementi di rete, un set primario e uno di scorta.

Il sopralluogo confermava la disponibilità di un percorso radio e dei requisiti del cliente. Lo staff dei sopralluoghi segnava le posizioni GPS di ogni cliente, e si portava un misuratore laser per determinare l'altezza degli ostacoli. Seguendo le ricevute di pagamento dell'hardware, l'azienda partner eseguiva le installazioni sotto la supervisione dello staff tecnico. Canopy ha il vantaggio che la CPE e gli elementi della stazione base sono leggeri, così che la maggior parte delle installazioni non necessita di grosso lavoro e molto personale. Cablare le unità Canopy era anche semplice, con l'UTP esterno direttamente connesso tra la radio e la rete del cliente. Un'adeguata pianificazione permise il completamento di molte installazioni in meno di un'ora, e le persone dell'azienda partner non necessitarono di training o strumenti avanzati.

Raccogliendo centinaia di posizioni GPS dei clienti, iniziammo a lavorare con un'azienda di sondaggi locale per ricostruire questi siti su mappe topografiche. Questo diventò uno strumento di pianificazione chiave per il posizionamento delle stazioni base.

E' da notare che l'architettura a VPN tunnel punto-punto, con i suoi layer fisici e logici separati, richiese al cliente di acquistare sia l'hardware di trasmissione wireless che l'hardware per le VPN. Per poter controllare attentamente la qualità, negammo categoricamente al cliente di fornire il proprio hardware, dovevano acquistare da noi per poterli garantire l'hardware ed i servizi. Ogni cliente aveva lo stesso hardware. Il costo tipico delle installazioni era nell'ordine di USD 2500, da comparare con le tariffe mensili di \$500-600 delle linee da 64 o 128 Kbps di banda. Il beneficio dell'approccio a tunnel VPN fu che potemmo impedire al traffico dei clienti di attraversare la rete logica (ad esempio se la loro rete era infestata da un worm o se non avevano pagato una fattura) mantenendo intatto ed amministrabile il layer radio.

Appena la rete crebbe da una stazione base a dieci, ed il servizio fu esteso a Mombasa, il progetto della rete RF crebbe e, dove possibile, configurammo elementi di rete (router) con failover o con ridondanze sostituibili a caldo. Furono richiesti grossi investimenti in inverter e UPS a doppia conversione ad ogni stazione base per mantenere la rete stabile di fronte all'instabilità della rete elettrica. Dopo una serie di problemi (perdita di connessioni VPN) dipendenti da blackout elettrici, includemmo semplicemente un piccolo UPS nel pacchetto di apparecchiature.

L'aggiunta di un analizzatore di spettro portatile al nostro investimento iniziale fu costosa, ma molto giustificata lavorando nella rete. Tracciare gli operatori disonesti, confermare le caratteristiche operative delle apparecchiature e verificare la copertura RF migliorò le nostre performance.

Un'attenzione fanatica al monitoring ci permise di raffinare le performance di rete, e di collezionare dati storici importanti. Riportammo in grafici con MRTG o Cacti (come descritto nel capitolo sei), i parametri come jitter, RSSI, il traffico intidatorio degli operatori disonesti, il deterioramento potenziale dei cavi e connettori e la presenza di worm nelle reti dei clienti. Non fu così raro che i clienti reclamassero che la loro connettività era stata interrotta per ore o giorni chiedendo risarcimenti. Il monitoring storico ci permise di verificare e invalidare i reclami.

La rete Blue mise assieme un numero di lezioni dalla Tanzania con tecnologie migliorate di rete e RF.

### 1.6.3 Lezioni apprese

Nei prossimi anni i circuiti satellitari forniranno tutta la connettività internazionale ad Internet nell'Africa Orientale. Diversi gruppi hanno avanzato proposte per connettività via fibra sottomarina, che potrebbe rinvigorire le telecomunicazioni. Rispetto alle regioni con connettività in fibra, il costo della banda larga nell'Africa Orientale rimarrà molto alto.

Le reti a trasmissione wireless per il trasporto di servizi Internet invece non devono concentrarsi sul throughput. L'accento dovrebbe invece essere sull'affidabilità, ridondanza e flessibilità.

L'affidabilità fu il valore chiave nella vendita delle nostre reti wireless. Lato rete questo si tradusse in investimenti per sostituzioni dell'infrastruttura, come alimentazioni di backup, e attenzione a dettagli come il crimpaggio e il cablaggio. I motivi più frequenti per la perdita di connettività di un cliente erano problemi di cablaggio o crimpaggio. I guasti agli apparati radio erano essenzialmente sconosciuti. Un vantaggio competitivo del nostro processo di installazione presso il cliente era il nostro spingere le aziende partner ad aderire a specifiche molto precise. Rimanere connessi per centinaia di giorni, con zero disservizi imprevisti era comune per i siti dei clienti ben amministrati. Controllavamo la maggior parte dell'infrastruttura possibile (anche i tetti dei palazzi).

Anche se sembrava essere così attraente, le potenziali allenanze con i providers cellulari, nella nostra esperienza, sollevarono più problemi di quanti ne risolsero. Nell'Africa orientale, il business di Internet generava una frazione dei loro introiti di telefonia mobile, e quindi era marginale per le aziende cellulari. Cercare di far girare una rete su di un'infrastruttura che non ti appartiene ed è, dal punto di vista del provider telefonico, un gesto di gentilezza, renderà impossibile raggiungere i requisiti del servizio.

Implementando reti totalmente ridondate, con capacità di failover o sostituzione a caldo è una proposta costosa in Africa. Nonostante ciò, i router centrali e l'hardware VPN al nostro sito centrale erano completamente ridondate, configurati per failover senza interruzioni e abitualmente testati. Per le stazioni base prendemmo la decisione di non installare doppi router, ma avere dei router di scorta in magazzino. Giudicammo che le 2-3 ore di disservizio nel peggiore dei casi (guasto all'una di notte di domenica mattina nella pioggia) sarebbero accettabili per i clienti. Per questo lo staff che operava nei week-end aveva accesso ad un armadietto d'emergenza contenente apparecchiature di scorta presso i clienti, come radio e alimentatori.

L'ingegnerizzazione fu rivolta alla flessibilità sia nel progetto logico che in quello RF della rete. L'architettura a tunnel VPN punto-punto impostata a Nairobi fu straordinariamente flessibile nel servire le esigenze dei clienti o della rete. Le connessioni dei clienti potevano essere impostate per ⚠ Client connections could be set to burst during off-peak hours to enable offsite backup ⚠ ad esempio. Potevamo anche vendere collegamenti multiplici verso destinazioni diverse, aumentando il ritorno degli investimenti nella nostra rete aprendo al contempo nuovi servizi (come monitoring remoto di telecamere CCTV) ai clienti.

Dal lato RF avevamo uno spettro abbastanza ampio per pianificare le espansioni future, così come pensare ad un disegno di rete radio alternativo in caso di interferenze. Con il numero crescente di stazioni base, probabilmente l'80% dei siti dei nostri clienti avevano due stazioni radio base possibili nella loro linea visiva, in modo che se una stazione base veniva distrutta potevamo ripristinare i servizi rapidamente.

Separando i livelli logici e RF della rete Blue introducemmo un livello aggiuntivo di costi e complessità. Considerando la realtà a lungo termine che le tecnologie radio progredissero più velocemente delle tecnologie di internetworking. Separare le reti, in teoria, ci diede la flessibilità di sostituire la rete RF esistente senza sconvolgere la rete logica. Oppure potevamo installare una rete radio diversa allineata con le nuove tecnologie (Wimax) o le nuove esigenze dei clienti, mantenendo la rete logica.

Infine, ci dobbiamo arrendere di fronte all'ovvio punto che le squisite reti che installamo sarebbero state completamente inutili senza l'incessante impegno verso il servizio clienti. Questo fu, dopotutto, quello per cui fummo pagati.

## 1.6.4 Maggiori informazioni

- !Broadband Access, Ltd. <http://www.blue.co.ke/>
- AccessKenya, Ltd. <http://www.accesskenya.com/>
- !VirtualIT <http://www.virtualit.biz/>

--Adam Messer, Ph.D.