



# Istituto Tecnico Industriale Ettore Majorana

Elettronica, Telecomunicazioni, Informatica  
Via Baracca, 80 – Grugliasco (Torino)  
www.itismajo.it enis@itismajo.it  
skype: itismajo

**ENIS**  
European Network of **Innovative Schools**

# VoIP

Progetto  
integrato rete  
dati, rete  
wireless, fonia  
voice over ip e  
cordless

## VOIP E WIRELESS AL MAJORANA

Completamente aggiornata, la rete Lan e Wi-Fi dell'Istituto Tecnico Industriale Ettore Majorana di Grugliasco offre connettività wireless e comunicazioni Voice over IP innovative

Nel 2008 l'Istituto Ettore Majorana di Grugliasco ha completato il rinnovo della propria infrastruttura interna di rete, raggiungendo dotazioni all'avanguardia che non è facile trovare neppure nelle aziende pur mantenendo costi compatibili con la normale economia scolastica e, in alcuni casi, non con notevoli risparmi.

Il rinnovo è iniziato nel 2007 con la seguente pianificazione:

1. Aggiornamento dorsale di istituto in fibra ottica
2. Connessione rete GARR mediante ponte radio
3. Aggiornamento WiFi con Wireless Manager
4. Nuovo centralino VoIP, SIP e wireless

La progettazione è sempre stata controllata dall'Istituto e, solo nella fase di realizzazione, si è fatto ricorso ad aziende in grado di fornire tutte le certificazioni necessarie e gli elevati standard di qualità richiesti.

Per l'interconnessione VoIP-Wireless con telefoni cellulari sicuramente l'Istituto sta sperimentando con anticipo quello che le aziende implementeranno solo tra alcuni anni.

### 1. Aggiornamento dorsale di istituto in tecnologia Gigabit

La rete del Majorana è, per dimensioni e utilizzo, decisamente più grande e più complessa della rete di molte piccole e medie aziende e si è



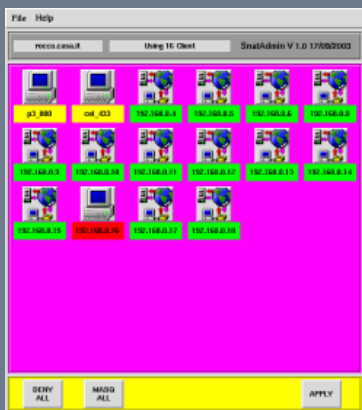
Dalle misurazioni effettuate con gli studenti e certificate dall'ARPA le emissioni elettromagnetiche risultano perfettamente in regola con le più severe normative e con i parametri di qualità ambientali.

# LAN



Gli smart switch scelti, grazie alla tecnologia "Safeguard Engine" sono in grado di proteggere automaticamente la rete e la priorità dei servizi anche in situazioni critiche come attacchi DDoS o infezioni dei PC.

Gli oltre 450 PC usati quotidianamente, anche se protetti ad ogni riavvio, uniti all'alto numero di terminali wireless che entrano ed escono dalla scuola rendono questa soluzione indispensabile. La rete, in pratica, si protegge e si cura da sola.



Ciascun laboratorio dell'Istituto è dotato di una rete locale indipendente gestita da un computer con funzioni di router e firewall. Mediante un software open source appositamente sviluppato dall'ITI Majorana e finanziato dal progetto Dschola gli insegnanti sono in grado di gestire, in ciascun laboratorio, la connessione ad internet degli studenti.

sviluppata nonostante l'ordinamento scolastico non preveda lo stesso tipo di attenzioni e di investimenti che le aziende dedicano al settore ICT.

La rete attualmente collega quasi 500 PC in 20 laboratori più due piani di uffici e un auditorium multimediale, consente l'accesso wireless a studenti e docenti ed è solitamente usata per 15 ore al giorno.

I server web presenti nell'Istituto, grazie ai finanziamenti della Fondazione CRT ed al progetto Share.Dschola, offrono spazio e servizi web 2.0 a circa 200 scuole del Piemonte e Valle d'Aosta e all'Ufficio Scolastico Regionale del Piemonte.

Per migliorare l'affidabilità e per renderla adeguata ad una interconnessione con la rete GARR la rete di Istituto è stata rinnovata nel 2007 cablando una nuova dorsale in fibra ottica.

Considerando l'uso tipico di una scuola, dove gli apparati devono essere in grado di funzionare anche senza la presenza continua amministratori di rete si sono scelti switch di tipo smart, una via di mezzo, tra i costosi apparati professionali di tipo managed e gli apparati small business o consumer. La scelta ha consentito di risparmiare non poco sul prezzo ottenendo, per contro, funzionalità automatiche molto utili in assenza di manutenzione e di stretta sorveglianza della rete.

I nuovi apparati di rete, distribuiti in 4 punti stella, nelle diversi edifici dell'istituto, offrono banda da 1GB sia su fibra che su rame ed adottano la tecnologia Safeguard Engine in grado di isolare automaticamente situazioni critiche difendendo autonomamente l'integrità ed il funzionamento della rete stessa da computer infetti ed attacchi di tipo DDoS.

Pur collegando quasi 500 punti rete la dorsale ha una struttura molto semplice ed economica che prevede un solo link di rete per laboratorio. Ciascun laboratorio è, a sua volta, dotato di cablaggi indipendenti e di una sottorete protetta da firewall. Questa soluzione ha consentito all'Istituto di risparmiare notevolmente sui cablaggi ed ha reso la manutenzione dei singoli laboratori

completamente indipendente. Ogni laboratorio ha un suo responsabile ed un tecnico di riferimento che provvedono a tutta la gestione della dotazione informatica.

Grazie ad un software open source appositamente sviluppato dal Majorana ogni docente è in grado di controllare la connessione internet del proprio laboratorio.

Ogni computer è protetto da un sistema di ripristino completo che si attiva ad ogni riavvio rendendolo invulnerabile a qualsiasi tipo di malware e di manomissione. Un software od un hardware specifico previene qualsiasi operazione di scrittura su disco dirottandola in un buffer temporaneo che viene azzerato ad ogni riavvio.

Questo tipo di soluzione, già adottata dal 1999 azzerava gli interventi di manutenzione, rende inutili i continui aggiornamenti e mantiene inalterate le prestazioni dei computer nel tempo raddoppiandole la vita media.

Le operazioni di gestione dei profili utente non sono più necessarie ed i computer possono essere utilizzati dagli studenti senza limiti o restrizioni (situazione indispensabile dove si insegna lo sviluppo del software)

In pratica rendendo sicura la rete si risparmia sia sugli elaboratori che sulla manutenzione software che viene praticamente azzerata.

## 2. Connessione rete GARR

Grazie ad accordi con la Provincia di Torino e con l'Università l'Istituto è stato collegato alla rete GARR, la rete dell'università e della ricerca.

Attualmente l'interconnessione è supportata da un ponte radio realizzato dall'Istituto che garantisce 25Mbit di banda effettiva; ma la presenza di cavidotti nel sottosuolo consentirà di passare ad una connessione diretta in fibra ottica.

La navigazione e la rete sono state protette mediante un firewall che è stato potenziato con un sistema di filtro Open Source basato sulla BlackList dell'Università di

Tolosa in grado di aggiornarsi automaticamente.

Il sistema di filtro è stato predisposto per consentire le comunicazioni voice over ip di studenti e docenti basate su applicazioni software come SkyPE.

Alcune modifiche ai parametri della cache del proxy server utilizzato per il filtro consentono di memorizzare automaticamente, sul disco rigido del firewall, tutti gli aggiornamenti, le definizioni degli antivirus ed i service pack più recenti rendendo quasi istantanee le operazioni di aggiornamento via rete dei numerosi computer.

### 3. Aggiornamento Wi-Fi con "Wireless Manager"

La rete wireless dal Majorana è stata una delle prime ad essere realizzate ed è stata, per molti anni, una delle più estese delle scuole, con 14 access point in grado di coprire gli oltre 6000 metri quadri delle parti comuni della scuola.

L'idea è quella di avere un grande Wireless Campus con funzioni non solamente di servizio ma anche aggregative.

La rete è utilizzabile da tutti gli studenti e docenti dell'Istituto. Per l'accesso è possibile utilizzare qualsiasi dispositivo portatile: notebook, palmari, smartphone, Playstation Portatile, Nintendo DS, ecc...

Per accedere è necessaria una registrazione, occasione preziosa che viene sfruttata per informare e responsabilizzare gli studenti sulle regole di uso della rete e sui rischi che derivano da usi impropri.

Studenti e docenti possono utilizzare Skype ed altri software di comunicazione (ora disponibili anche su smartphone e su PSP)

Per rendere la rete wireless compatibile con i dispositivi VoIP e per migliorarne la gestione degli accessi si è deciso di adottare una soluzione basata su un gestore wireless: un unico apparato, collegato alla rete cablata, è in grado di controllare tutti gli access point

presenti in rete come se fossero una unica rete wireless.

Gli access point professionali utilizzati non contengono al loro interno il firmware che viene caricato automaticamente dal gestore mediante la connessione alla rete cablata.

Questo tipo di soluzione consente, inoltre, di creare più reti virtuali wireless, separando la rete dei terminali di studenti e docenti dalla rete dei telefoni VoIP senza fili e consente di avere diversi sistemi di autenticazione, dalle semplici chiavi di rete al server Radius integrato.

La nuova rete wireless è ora compatibile anche con futuri sistemi di autenticazione incrociata allo studio tra CSP, Università e Politecnico.

Il gestore della rete ottimizza automaticamente i canali, la potenza e la velocità di connessione in base agli utenti e, soprattutto, alle interferenze con le reti delle abitazioni/aziende circostanti ed è in grado di cambiare autonomamente frequenze e potenza dei diversi access point.

Il roaming automatico tra un access point al successivo consente di muoversi all'interno della scuola senza interrompere una comunicazione SIP, Skype o una diretta in videoconferenza (la scuola si è dotata di una telecamera professionale in grado di effettuare streaming direttamente in wireless).

La soluzione scelta ha costi perfettamente compatibili con le economie scolastiche e l'automatismo della gestione consente un notevole risparmio sui tempi di amministrazione.

### 4. Nuovo centralino VoIP, SIP e Wireless

Per aumentare i telefoni interni senza ricorrere a costosi cablaggi si è scelto di aggiornare il centralino con un sistema in grado di utilizzare le normali e onnipresenti connessioni di rete. Viste le grandi dimensioni dell'edificio si è pensato di introdurre anche l'utilizzo di telefoni cordless. In grado di spostarsi liberamente all'interno di tutto l'Istituto e non

## WiFi - VoIP



Un unico dispositivo controlla tutti gli access point della rete gestendo automaticamente frequenze, potenza, roaming, routing e autenticazione. Il sistema è in grado di evitare automaticamente le interferenze con altre reti WLAN e di dare priorità ai servizi VoIP wireless.



I terminali SIP cordless WiFi si possono spostare liberamente all'interno di tutto l'Istituto e non necessitano di ripetitori appositi.



I telefoni SIP si collegano direttamente ai cavi di rete esistenti



## VoIP per tutti

Grazie alla rete wireless studenti e docenti possono usare i loro dispositivi portatili per comunicare con Skype; mentre i docenti che hanno relazioni con l'esterno possono utilizzare il proprio smartphone WiFi direttamente come un terminale SIP. Quando il telefono cellulare è nel raggio di azione del wireless diventa automaticamente un numero interno al centralino.



Skype per gli studenti  
SIP + Skype per il personale



Con la videocamera wireless o con un portatile dotato di webcam è possibile trasmettere in diretta streaming da qualsiasi punto della scuola.

soltanto nel raggio di azione dei normali cordless.

Le soluzioni tradizionali, che si basano su telefoni cablati o connessi mediante ripetitori DECT, sono subito sembrate eccessivamente dispendiose se paragonate alle più moderne soluzioni VoIP e Wireless.

Si è scelto, quindi, di installare una centrale telefonica compatibile con lo standard SIP in grado di utilizzare anche telefoni SIP Wireless.

In dotazione ai collaboratori scolastici e ai tecnici sono stati forniti alcuni telefoni wireless per consentire di essere sempre raggiungibili in qualsiasi punto della scuola.

In tutti i laboratori sono stati aggiunti telefoni VoIP fissi collegandoli direttamente alla rete.

Mediante un software simile al messenger è possibile anche telefonare e gestire i telefoni degli uffici da PC, ma visto lo scenario d'uso si è scelto di non utilizzare questo software.

La scuola ha chiesto tutte le password di configurazione della centrale telefonica (amministrabile via web) per poter gestire in autonomia l'aggiunta e la

gestione degli interni e, soprattutto, per avere un facile accesso alla gestione delle rubriche telefoniche condivise tra i dipendenti della segreteria.

In generale l'Istituto non attiva mai contratti di manutenzione con aziende esterne, per questo motivo, tutte le tecnologie devono essere fornite con le necessarie chiavi di accesso. Una buona progettazione e il controllo completo della tecnologia sono la migliore soluzione per evitare le spese fisse e spesso inutili di assistenza tecnica.

I telefoni cellulari compatibili SIP e Wi-Fi, appositamente configurati, sono in grado di funzionare automaticamente come interni della scuola una volta entrati nel raggio di azione della rete wireless. A detta del fornitore siamo stati la prima "azienda" a realizzare questo tipo di funzionalità.

Il telefono Nokia e65 dell'ufficio tecnico è ora in grado di ricevere contemporaneamente le chiamate da linea mobile UMTS e le chiamate dal centralino della scuola mediante la rete wireless.

Giugno 2008 – Dario Zucchini

	STUDENTI	DOCENTI	UFFICI	REFERENTI
	<p>Navigazione protetta in interni ed esterni con qualsiasi dispositivo WiFi. Utilizzo di Skype consentito.</p>	<p>Come per gli studenti con in più 10 notebook a disposizione dei docenti da utilizzare in classe o secondo necessità.</p>	<p>Telefoni VoIP con rubrica condivisa. Personale amministrativo e collaboratori scolastici dotati di telefoni cordless</p>	<p>Possibilità di utilizzare il proprio smartphone come numero interno della scuola. Notebook WiFi personale.</p>