



## Progetto Regione Lazio: Interventi di Innovazione e Potenziamento del Sistema Regionale d'istruzione – Az.B. Proposta Formativa “Uno per tutti-tutti per uno”.<sup>†</sup>

Augusto Pifferi,<sup>a</sup> Giovanni Agostini,<sup>a</sup> Massimiliano Catricalà,<sup>a</sup> Angelo De Simone,<sup>a</sup> Luca Ianniello,<sup>a</sup> Claudio Ricci,<sup>a</sup> Marco Simonetti,<sup>a</sup> Luigi Rossi,<sup>a</sup> Guido Righini,<sup>b</sup> Giuseppe Nantista.<sup>a</sup>



Il Progetto “Uno per tutti – tutti per uno” prevede l’interconnessione di cinque plessi scolastici mediante una “Virtual Private Network”, all’interno della quale, sarà possibile scambiare contenuti didattici attraverso sistemi multimediali moderni. Nel rapporto sarà descritto la piattaforma di e-learning comune ai cinque plessi scolastici che fornirà i corsi realizzati dai docenti delle scuole coinvolte nel progetto.

**Keywords:** Virtual Private Network, e-Learning.

## 1 Introduzione

Il progetto nasce da un’attenta analisi delle esigenze degli Istituti Tecnici e degli Istituti d’Arte riguardo la necessità di miglioramento della didattica curricolare, e dell’offerta formativa complementare e dell’orientamento.

Il presente progetto prevede l’interconnessione di 5 plessi scolastici mediante una “Virtual Private Network” (VPN) all’interno della quale sarà possibile scambiare contenuti didattici attraverso moderni sistemi multimediali e la realizzazione di una piattaforma di e-learning comune per la diffusione di corsi creati dal personale docente delle scuole coinvolte.

Le scuole partecipanti al progetto sono:

- ITCG “Enrico Fermi”, Tivoli
- ITIS “Alessandro Volta”, Tivoli
- IISS “Quarenghi”, Subiaco
- IISPT “via Pedemontana”, Palestrina
- IIS “Pier Luigi Nervi”, Rignano Flaminio

## 2 Dettaglio di Progetto

### 2.1 Rete WAN (Wide Area Network)

Per rete WAN si intende la rete geografica attraverso la quale le sedi scolastiche si collegano in Internet. Attualmente ognuna di queste sedi è connessa da gestori di telecomunicazioni con tipologie e caratteristiche differenti. Nella maggior parte dei casi la qualità e la velocità di connessione è buona ma non ottimale per gli scopi previsti soprattutto perché la tecnologia utilizzata è l’ADSL (acronimo inglese di **A**symmetric **D**igital **S**ubscriber **L**ine), la quale per sua caratteristica di traffico sbilanciato favorisce il flusso di dati principalmente in una direzione detta “download”. Nel senso inverso, detto “upload”, la velocità di trasferimento dati è notevolmente inferiore. Per questo progetto il collegamento ideale sarebbe quello perfettamente bilanciato **HDSL** (acronimo inglese di **H**igh **d**ata **r**ate **D**igital **S**ubscriber **L**ine) che consente di raggiungere velocità fino a 8 Mbps sincroni (sia in download che in upload) con una connessione sempre attiva. Infatti le trasmissioni dati con dispositivi multimediali necessitano sia di ricevere che di inviare flussi dati di notevole consistenza. La soluzione ideale è quella di sostituire i collegamenti ADSL con gli HDSL su una rete proprietaria come ad esempio quella Wireless del Consiglio Nazionale delle Ricerche presente nell’area della Sabina e della valle dell’Aniene. Nella fase attuale non è stato possibile collegare le scuole alla rete wireless del CNR, ma nel futuro prossimo, per le scuole di Tivoli e di Rignano questo sarà attuabile. Le restanti scuole, in un secondo tempo, quando il segnale radio potrà raggiungere le città di Subiaco e Palestrina, potranno essere immesse nella stessa rete. Tra le sedi dell’ITCG “E. Fermi” e dell’ITIS “A. Volta” è stato realizzato un link punto-punto ad alta capacità (>10Mbps), che collega le reti WLAN dei due plessi scolastici, vista la loro reciproca visibilità ottica (le reti wireless a 5.4 GHz in banda libera necessari-

<sup>a</sup> CNR - Istituto di Cristallografia, Strada Provinciale 35/d, Montelibretti, Italia

<sup>b</sup> CNR - Istituto di Struttura della Materia, Strada Provinciale 35/d, Montelibretti, Italia

Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale

<sup>†</sup> Rapporto tecnico IC 11/01 registrato con numero di protocollo IC/1236 del 22/06/2011

tano di collegamenti tra punti in visibilità LOS – Line Of Sight).

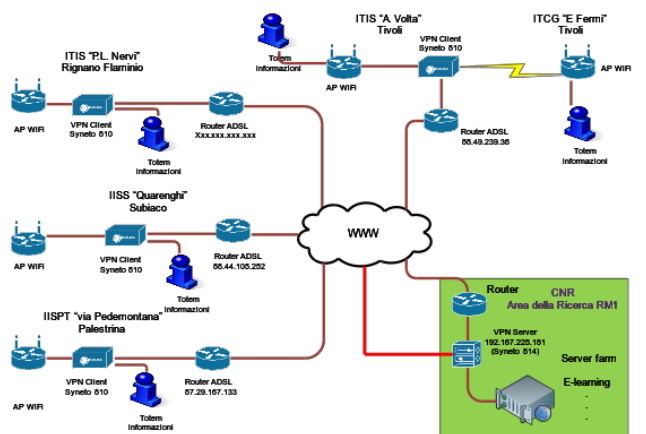


Fig. 1 Schema generale della Rete.

## 2.2 Reti WLAN d'Istituto (Wireless Local Area Network)

Con reti WLAN qui identifichiamo le reti locali interne a ciascun istituto scolastico realizzate ad hoc per il progetto mediante tecnologia wireless. Alla WLAN vengono collegati tutti i personal computers, le periferiche (Stampanti, Fax, Access Point, Totem informativi, etc.). Nel progetto è previsto che le reti WLAN di ciascun istituto possano collegarsi tra di loro attraverso una VPN (Virtual Private Network). Con questa tecnologia le diverse reti potranno connettersi per formare un unico grande ambiente operativo utilizzando i vecchi collegamenti alle linee ADSL per l'accesso ad internet e sempre attraverso Internet scambiare pacchetti dati attraverso "tunnel" non tracciabili da reti esterne.

Per realizzare questa configurazione è necessario un server VPN collocato in posizione baricentrica rispetto agli "utenti" da servire. In questo caso la posizione ideale è presso le strutture dell'Area della Ricerca Roma 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche che possiede collegamenti in fibra ottica verso la rete Internet con garanzie di continuità, protezione ed affidabilità. Ogni sede scolastica deve essere dotata di un Client VPN. In questo modo il traffico per i servizi multimediali interni delle scuole viene confinato entro questa rete virtuale.

## 2.3 Piattaforma di e-learning

Il progetto prevede una piattaforma di e-learning sulla quale caricare i corsi elaborati dallo staff docente delle 5 scuole. Anche in questo caso il sito ottimale dove localizzare il Server deve essere baricentrico e ben collegato in internet con linee ad alta capacità ed affidabilità. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche mette a disposizione presso i locali CED dell'Area della Ricerca RM 1 un server dedicato per l'e-learning. La piattaforma utilizzata è "MOODLE", un sistema Open Source che può essere

configurato ed amministrato anche remotamente dagli addetti ai lavori delle scuole. Nel presente progetto è incluso un corso per amministratori della piattaforma.

## 3 Esecuzione del Progetto

### 3.1 la Rete VPN

Le reti VPN utilizzano collegamenti che necessitano di autenticazione per garantire che solo gli utenti autorizzati vi possano accedere; per garantire la sicurezza che i dati inviati in Internet non vengano intercettati o utilizzati da altri non autorizzati, esse utilizzano sistemi di crittografia.

Le reti VPN sicure adottano dunque protocolli che provvedono a cifrare il traffico transitante sulla VPN. Oltre alla cifratura, una VPN sicura deve prevedere nei suoi protocolli dei meccanismi che impediscano violazioni della sicurezza, come ad esempio il furto dell'identità digitale o l'alterazione dei messaggi.

Generalmente una VPN comprende due parti: una interna alla rete, e quindi protetta, che preserva la trasmissione, e una meno affidabile e sicura che è quella esterna alla rete private, ad esempio via Internet.

Nelle VPN c'è in genere un firewall tra il computer del dipendente o di un cliente e il terminale della rete o del server. L'utente, per esempio, quando stabilisce la connessione con il firewall, deve autenticare i dati che vuole trasmettere, passando attraverso un servizio di autenticazione interno.

Un utente autenticato può essere provvisto di privilegi particolari per accedere a risorse che generalmente non sono accessibili a tutti gli utenti. La maggior parte dei programmi client richiede che tutto il traffico IP della VPN passi attraverso un "Tunnel" virtuale tra le reti utilizzando Internet come mezzo di collegamento. Dal punto di vista dell'utente ciò significa che, mentre la connessione VPN è attiva, tutti gli accessi esterni alla rete sicura devono passare per lo stesso firewall come se l'utente fosse fisicamente connesso all'interno della rete sicura. Questo riduce il rischio che utenti esterni possano accedere alla rete privata dell'azienda. Il Tunneling è la trasmissione di dati attraverso una rete pubblica, che fa sì che i nodi di routing della rete pubblica non siano in grado di rilevare che la trasmissione è parte di una rete privata.

Il Tunneling permette dunque di usare la rete pubblica per trasportare dati per conto di clienti autorizzati all'accesso alla rete privata facendo sì che la comunicazione end-to-end tra utenti rimanga a livello logico confinata all'interno della rete privata stessa.

In genere il Tunneling viene creato incapsulando i dati e il protocollo nel protocollo di rete pubblica, così che i dati che transitano per il tunnel non siano comprensibili a terzi che stiano eventualmente esaminando i dati trasmessi.

La sicurezza della connessione VPN è di importanza fondamentale, perché la rete su cui gli altri computer stanno lavorando potrebbe non essere sicura, o esserlo solo parzialmente. La VPN deve quindi garantire un livello di sicurezza tale da proteggere i computer che stanno lavorando simultaneamente sulla stessa rete, tra i quali uno potrebbe essere stato infettato da un virus, un worm o un trojan.

### 3.2 Sede CNR Area della Ricerca RM 1

Presso il CED dell'Area della Ricerca RM 1 è stato installato un "appliance" Syneto 814. L'apparato funge da firewall e da server per la rete VPN. Il protocollo utilizzato per instaurare la comunicazione VPN è l'IPsec. In telecomunicazioni IPsec è l'abbreviazione di **IP Security** ed è uno standard per ottenere connessioni basate su reti IP sicure. La sicurezza viene raggiunta attraverso la cifratura e l'autenticazione dei pacchetti IP. La sicurezza viene fornita quindi a livello di rete cui l'IP appartiene. La capacità di fornire protezione a livello di rete rende questo protocollo trasparente al livello delle applicazioni che non devono essere modificate. Il Router firewall Syneto 814 consente quindi a tutto il traffico della rete costituita dalle Wireless LAN delle 5 scuole di far sì che all'interno della rete tutti gli host siano visibili tra di loro e le eventuali comunicazioni verso internet avvengano esclusivamente attraverso questa porta di accesso. All'interno della rete è anche raggiungibile il server di e-learning di cui si parlerà più avanti. Il firewall è raggiungibile dai client VPN attraverso l'IP pubblico 192.167.225.181.

### 3.3 ITCG "Enrico Fermi", Tivoli

Presso il plesso scolastico dell'Istituto Fermi non è stato necessario installare un apparato VPN Client in quanto esistendo visibilità ottica con il plesso scolastico dell'Istituto Volta, i due edifici sono stati collegati con un link Wireless point-to-point realizzato mediante due trasmettitori radio per collegamenti in Hyperlan sulla frequenza libera di 5,4 GHz. Pertanto i router wireless della WLAN del Progetto Capitale Umano attivati presso il Fermi sui tre piani dell'edificio sono stati collegati serialmente tra di loro e il primo della catena, quello posto sopra l'ingresso dell'aula informatica "Neuman" al primo piano dell'edificio, all'antenna del link Fermi-Volta. L'antenna è stata configurata come un bridge in grado cioè di far passare tutti i pacchetti dati indipendentemente dall'IP di origine.

Il totem informativo è stato collegato in modalità wireless.

### 3.4 ITIS "A. Volta", Tivoli

Sulla facciata esterna dell'edificio è stata installata l'antenna ricevente del link Fermi-Volta. Un apparato VPN Client Syneto 810 è stato inserito nel rack dati all'interno dell'aula d'informatica al piano terreno. Il router ADSL

per il traffico verso internet dell'Istituto Volta è stato collegato sulla porta WAN (porta 1) del Syneto 810 mentre il cavo proveniente dall'antenna del link Fermi-Volta è stato collegato alla porta LAN (porta 1). La porta LAN (porta 2) dello stesso apparato è stata collegata al primo Access Point della WLAN del Volta. Nel caso dei due Istituti, Fermi e Volta, si è preferito utilizzare un solo client VPN e collegare tra loro le due WLAN per mezzo del ponte Wireless. In questo modo le due reti sono sullo stesso piano d'indirizzamento e i client che si collegano sulla rete hanno piena visibilità degli altri apparati. Si è scelto di allocare il Client VPN presso il Volta in quanto questo Istituto ha un collegamento ADSL Telecom con più di un indirizzo IP pubblico disponibile. Attraverso questo IP viene proiettata la rete verso internet ed instaurato il Tunnel verso il server VPN del CNR. L'Enrico Fermi ha invece un collegamento ADSL fornito da Tiscali che non rende disponibili IP pubblici oltre quello da contratto.

Il totem informativo è stato collegato in modalità wireless.

L'IP pubblico utilizzato è 88.49.239.36.

### 3.5 IISS "Quarenghi", Subiaco

Presso l'Istituto Quarenghi è stato installato un Client VPN Syneto 810. Sulla porta WAN (porta 1) è stato collegato il router ADSL per il traffico verso internet mentre sulla porta LAN (porta 2) è stato collegato il primo degli Access Point della WLAN. Il totem informativo è stato collegato alla porta LAN (porta 3) del Syneto.

L'IP pubblico utilizzato è 88.44.105.202.

### 3.6 IIS "Pier Luigi Nervi", Rignano Flaminio

Presso l'Istituto P.L. Nervi è stato installato un Client VPN Syneto 810. Sulla porta WAN (porta 1) è stato collegato il router ADSL per il traffico verso internet mentre sulla porta LAN (porta 2) è stato collegato il primo degli Access Point della WLAN. Il totem informativo è stato collegato alla porta LAN (porta 3) del Syneto.

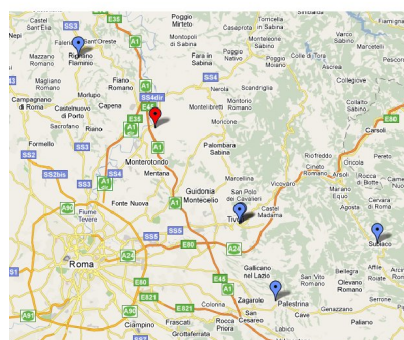
Non è stato possibile configurare una VPN in quanto il collegamento ADSL dell'Istituto non aveva IP pubblici liberi da dedicare. Sarà oggetto di attività futura.

### 3.7 La piattaforma di e-learning

Gli istituti scolastici partecipanti al progetto "Tutti per Uno e Uno per Tutti" sono siti nelle città di Tivoli, Rignano Flaminio, Palestrina e Subiaco e quindi era necessario disporre di una soluzione informatica che rendesse possibile la condivisione dei contenuti didattici prodotti dai docenti. Oltre a questo requisito era importante disporre di un programma che rendesse agevole sia ai docenti che all'amministratore del server la gestione dei corsi e degli studenti. La soluzione adottata è stata quella di collegare tra loro gli Istituti scolastici con una rete infor-

matica ad alte prestazioni e di adottare un software unico di gestione dei contenuti didattici e degli iscritti ai corsi.

Progetto "Tutti per Uno e Uno per Tutti"



[fermi.mlib.cnr.it](http://fermi.mlib.cnr.it)

Istituti partecipanti:

- Istituto Tecnico Commerciale Geometri "Enrico Fermi" Tivoli
- Istituto Tecnico Industriale "Alessandro Volta" Tivoli
- Istituto d' Istruzione Superiore "Via Falisca snc" Rignano Flaminio
- Istituto d' Istruzione Superiore "Via Pedemontana" Palestrina
- Istituto d' Istruzione Superiore "G. Quarenghi" Subiaco

Supporto tecnico a cura del Servizio Reti dell'Area di Ricerca RM1

Fig. 2

Tra i vari prodotti disponibili si è scelto Moodle (<http://moodle.org/?lang=it>) per le seguenti ragioni:

- la piattaforma Moodle può essere gestita attraverso una semplice interfaccia grafica web;
- gli insegnanti tramite l'interfaccia web possono creare, gestire i corsi, e seguire gli studenti.
- Gli studenti possono essere coinvolti nella produzione di nuovi contenuti didattici. Il materiale da loro prodotto sarà utilizzabile per arricchire e aggiornare i corsi.
- il software è di tipo open-source, cioè libero da vincoli di licenza commerciale, e mantenuto in modo gratuito dalla comunità degli utenti.
- La piattaforma è adottata da molte università e è quello dell'Università degli Studi di Roma.
- La gestione dei contenuti didattici è stata centralizzata su un server dell'Area di Ricerca di Roma1 del CNR. Le prestazioni del server e della rete informatica a cui è connesso, consentono ad un buon numero di studenti di accedere contemporaneamente e nell'arco delle 24 ore, sia in classe che a casa, ai corsi presenti sulla della piattaforma Moodle;

**Chi usa Moodle?**

Oltre 49461 siti in 211 paesi del mondo hanno registrato i propri siti Moodle (Maggio 2010) (<http://moodle.org/sites>). Questo valore cresce di circa il 10% al mese man mano che insegnanti e responsabili della formazione apprezzano il valore della piattaforma Open Source Moodle.

Moodle è una soluzione ideale al problema del learning online per:

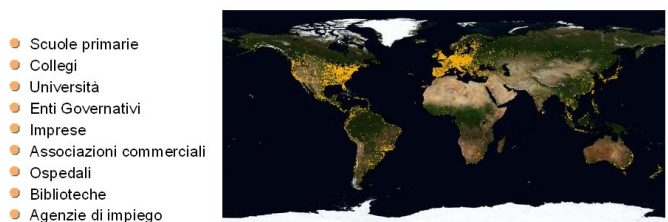


Fig. 3

Moodle (acronimo di *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) è un piattaforma web open sour-

ce per l'e-learning, chiamata anche Course Management System, progettata per aiutare gli insegnanti e gli educatori a creare e gestire corsi on-line con ampie possibilità di interazione tra studente e docente. Attraverso questo strumento informatico è possibile realizzare corsi di formazione, seminari, distribuzione materiale informativo e ecc. senza la contemporanea presenza, nello stesso luogo, dei docenti e degli studenti. Il software è di tipo modulare e quindi estremamente flessibile per la creazione dei corso. I moduli a disposizione dei docenti sono i seguenti:

- **Lezioni** con domande multiple, vero/falso, a completamento, ecc.
- **Lezioni** dei partecipanti per la discussione degli argomenti del corso;
- **Chat** per discussioni e spiegazioni in tempo reale tra docente e studente su singoli argomenti;
- **Quiz** per la valutazione delle competenze acquisite dagli studenti;
- **Blog** (diari);
- **Glossario**;
- **Videoconferenze**;
- **Wiki** per la realizzazione di nuovo materiale didattico attraverso la collaborazione tra docenti e studenti;

La piattaforma Moodle consente di assegnare i seguenti ruoli agli iscritti:

- **Amministratore:** Gli Amministratori normalmente possono fare tutto nel sito e in tutti i corsi presenti.
- **Creatore Corsi:** I creatori di corsi possono creare nuovi corsi e insegnare negli stessi.
- **Docente:** I docenti possono fare tutto all'interno di un corso, compresi la modifica delle attività e della valutazione degli studenti.
- **Docente non editor:** I docenti svolgono il corso, seguono gli studenti ma non possono modificare il corso e le attività presenti.
- **Studente:** Partecipa ai corsi e alle attività in essi presenti.
- **Ospite:** Può solo prendere visione di alcuni corsi e consultare la homepage del sito.

Il software è stato ottenuto dal sito:<http://moodle.org/> nella versione 1.9, successivamente aggiornato alla versione 2.3, ed installato sul server dell'Area di Ricerca di Roma1 e adattato alle esigenze dei cinque istituti scolastici. La piattaforma è raggiungibile al seguente indirizzo: <http://fermi.mlib.cnr.it>

Dopo aver installato il software, è stato preparato un corso di base sul Moodle rivolto agli insegnanti che dovranno creare e gestire i corsi su questa piattaforma. E' stata anche realizzato un corso di prova per i docenti dove svolgere delle esercitazioni sulla creazione delle diverse attività didattiche.

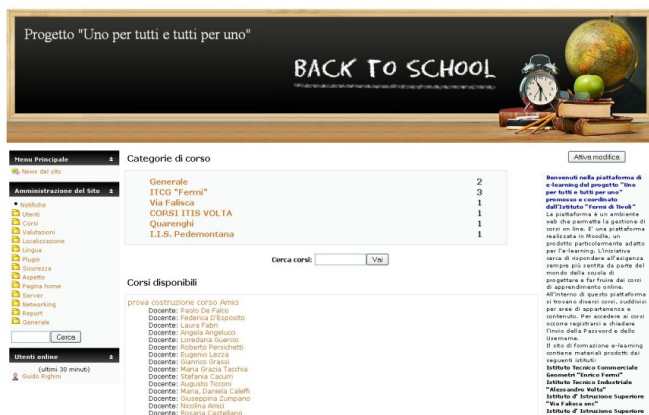


Fig. 4

Nelle sedi dei cinque istituti scolastici si sono tenute una serie di lezioni di 150 ore complessive sull'utilizzo del software e delle esercitazioni pratiche sulla preparazione delle lezioni, dei questionari, dei glossari, e sulla pianificazione dello svolgimento del corso. Nella sola sede dell'Istituto Tecnico Commerciale "Fermi" di Tivoli si è tenuto anche un corso avanzato sulla amministrazione della piattaforma e sulla gestione degli iscritti al corso. Alla fine del corso gli insegnanti hanno realizzato i contenuti didattici previsti per il progetto "Tutti per Uno e Uno per Tutti".

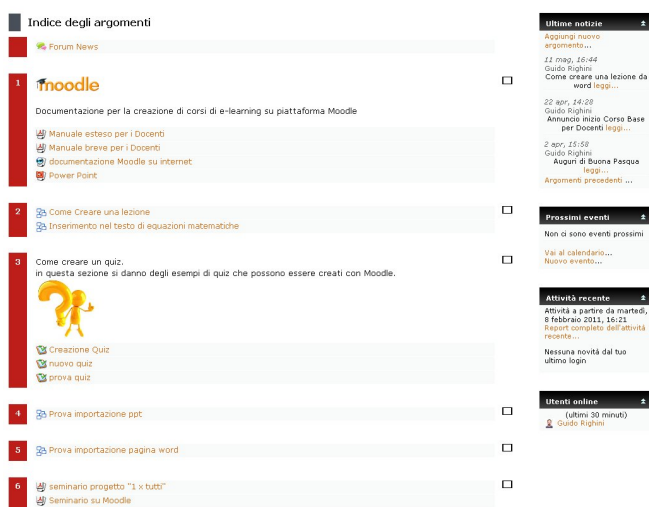


Fig. 5

## 4 Conclusioni

Il presente progetto finanziato dalla Regione Lazio con un contributo di € 20.000,00 è terminato nell'Aprile 2011. La conclusione del progetto è stata ratificata con un evento tenutosi il giorno 12/04/2011 presso l'Istituto E. Fermi di Tivoli.

## Riferimenti

- 1 documentazione moodle <http://moodle.org>.
- 2 piattaforma informatica di e-learning del progetto: <http://fermi.mlib.cnr.it>.