

Protocollo (vedi segnatura)

**Progetto Esecutivo**  
**10.8.1.A3-FESRPON-UM-2015-98**  
**Ambienti digitali Linux Terminal Server Project Openess e**  
**RaspberryPi2 per una ecologia del 2\_0**  
**CUP\_J36J15001150007**

**Descrizione del progetto:**

*Allestimento di un sistema LTSP con thin client in ogni classe (riutilizzo hardware obsoleto) e distribuzione Linux/Edubuntu con decine di software didattici specifici in ogni classe (59), con utilizzo di monitor a basso consumo energetico e zero mercurio.*

*In ogni classe verrà anche installato un Raspberry PI 2 di ultima generazione completo di accessori, che potrà anche dialogare con la scheda elettronica Arduino, già utilizzata da anni nei nostri laboratori di elettronica/informatica, e implementare i progetti di robotica educativa che hanno portato il nostro istituto a ottenere importanti risultati (vincitore Rome cup 2013 categoria 'Rescue secondary'). Il tutto all'interno della filosofia Open Source e di una logica a 'basso impatto ambientale' che contraddistingue le scelte tecnologiche portate avanti dal nostro istituto. L'implementazione del sistema LTSP + Raspberry vedrà anche l'utilizzo, in 5 spazi specifici di utilizzo collettivo, di videoproiettori interattivi con lavagne magnetiche. Si sottolinea che le spese di pubblicità, previste come obbligatorie, non sono state previste nel budget di progetto in quanto l'Istituzione scolastica provvederà autonomamente a sostenere tali spese.*



## 1. Caratteristiche del Progetto

### 1.1. Obiettivi specifici e risultati attesi

Innanzitutto è utile evidenziare cosa sia una architettura Linux Terminal Server Project e quali possano essere gli obiettivi di "sistema" perseguibili.

Lo schema di una rete LTSP classica comprende un server con due interfacce di rete, uno switch di rete e un numero variabile di thin client, cioè di terminali realizzabili anche utilizzando computer con dotazioni minimali (sintetico schema grafico viene presentato al punto 5 'Descrizione del modello di ambiente che si intende realizzare'). Tutta l'elaborazione avviene nel server e i terminali fungono solo da interfaccia remota.

Come già evidenziato nel titolo, una forte sottolineatura è da noi posta sull'aspetto 'ecologico' e sostenibile (in termini di impatto ambientale ed economico) della tecnologia applicata alle dinamiche scolastiche.

Un progetto economicamente sostenibile nel tempo, diventa anche un modello progettuale replicabile in altri contesti: la logica del 2.0, come d'altronde previsto dalle Linee guida, non deve andare a creare squilibri sui territori, con progetti "una tantum", ma deve ispirare progetti replicabili e modelli di intervento percorribili anche in contesti difficili (scuole ad alto tasso di digital device o in territori svantaggiati).

Oltre che per gli aspetti tecnologici e didattici (che andremo più avanti a evidenziare), l'architettura LTSP risulta interessante per implicazioni di carattere etico, ecologico ed economico, che diventano veri e propri obiettivi di progetto:

1) Dotazioni, competenze tecniche, necessità informatiche e budget tipici dei contesti scolastici. Frequentemente nelle scuole italiane le dotazioni informatiche sono carenti e disomogenee, i budget disponibili non consentono acquisti proporzionati alle necessità e il livello di competenza tecnico conduce spesso a scelte non appropriate.

2) Tanta capacità di calcolo ad un passo dal 'bidone': un problema, ma anche una risorsa. Evoluzione tecnologica e oculate strategie di marketing favoriscono un'obsolescenza precoce dell'hardware, inducendo l'abbandono dei "vecchi" computer per macchine in grado di supportare nuovi standard. Il risultato è la dismissione di enormi quantità di hardware ancora perfettamente funzionante. Il problema ecologico posto dai rifiuti elettronici (altamente inquinanti) ha condotto in tempi recenti alle normative RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), che introducono regole tecniche ed economiche per uno smaltimento più oculato, a fronte della mera rottamazione praticata in precedenza. Tra le conseguenze delle succitate normative se ne può ricavare una di un certo rilievo: le aziende pubbliche e private che conferiscono con un atto formale a scuole, associazioni, etc. gli apparati obsoleti, in pratica, vengono sollevate dalle relative tasse di smaltimento. Una condizione che, di fatto, rende disponibili ingenti quantità di computer riciclabili, trasformando un problema ecologico in una risorsa economica di importanza significativa.

3) Una soluzione tecnologica a costo zero. Le peculiarità tecnologiche dell'architettura LTSP consentono di convertire questi "vecchi" (ma funzionanti) computer in efficienti terminali di una evoluta rete informatica, dotata di grafica e programmi di ultima generazione. I potenziali rottami diventano, così, moderne postazioni informatiche a costo zero.



4) L'architettura LTSP verrà implementata con la stessa distribuzione Edubuntu in tutte le classi dell'istituto, introducendo in modo definitivo il software libero e la cultura "open": decine di software didattici, privi di costi di licenza, disponibili in ogni spazio dell'istituto, utili sia per potenziare che per recuperare competenze, oltre che per garantire miglior efficienza alle dinamiche inclusive (molti sono i software liberi utili nei casi di DSA ex legge 170/2010 o Disabilità ex legge 194/1992).

5) Avere la stessa distribuzione in ogni classe, gestita dal server centrale, ci permetterà di avere sotto controllo anche il funzionamento di ogni thin client, di aggiornare tutti i software lavorando solo sul server (manutenzione centralizzata), alte prestazioni (thin client veloci come il server), bassi consumi (meno hardware = meno kWatt), di limitare la presenza di virus e/o malware, di permettere una intercambiabilità delle postazioni (accedendo da ogni thin client l'utente potrà ritrovare i propri file).

6) L'implementazione di una postazione Raspberry Pi 2 in ogni classe potrà offrire occasioni di programmazione/realizzazione di dispositivi e, congiuntamente a Arduino e Scratch già in uso da anni, potenzierà fortemente la possibilità di sviluppare competenze digitali, trasversali a tutti gli indirizzi.

### **Peculiarità del progetto rispetto a organizzazione del tempo-scuola, riorganizzazione didatticometodologica, innovazione curriculare, uso di contenuti digitali**

Il tempo scuola viene organizzato da quest'anno su 5 giorni (settimana corta) con un rientro pomeridiano curricolare e un rientro pomeridiano per attività di recupero/potenziamento/ampliamento offerta formativa. In particolare l'adozione del sistema LTSP con utilizzo di piattaforma Edubuntu potrà permettere dal punto di vista didattico e organizzativo alcuni vantaggi importanti:

- 1) Utilizzo di software specifici per tutte le attività di recupero e potenziamento.
- 2) Aule assegnate agli insegnanti e ai gruppi di materie, gruppi-classe che si spostano (risparmio calcolato in circa il 15% degli spazi disponibili). Tale organizzazione sarà facilitata proprio dal fatto che da ogni postazione sarà possibile accedere alle proprie cartelle (personali e di classe).
- 3) Allo stesso modo sarà facilitata la divisione del gruppo-classe in gruppi di livello (utilizzando gli spazi 'risparmiati'), per permettere dinamiche di personalizzazione più efficaci, condividendo comunque sempre lo stesso 'repository' di istituto (cartelle server accessibili da ogni thin client).
- 4) Utilizzo di contenuti digitali 'liberi', implementazione della cultura 'Openness' e della sostenibilità ambientale.

Per quanto riguarda l'implementazione in ogni classe di Raspberry Pi2, ciò fa innanzi tutto riferimento alla filosofia di fondo del progetto circa il basso impatto ambientale ed economico delle scelte progettuali (Raspberry Pi2 assorbe solo 2,5 W in stand by e costa poche decine di euro); d'altro canto le opzioni didatticamente interessanti e innovative sono molte:

- a) Raspberry Pi è tagliato su misura per **l'insegnamento della programmazione nelle scuole di ogni ordine e grado**, fornendo agli alunni una 'piattaforma' semplice e potente allo stesso tempo, in grado di offrire feedback immediati alle

scelte di programmazione dell'alunno, riuscendo inoltre a coniugare teoria e prassi, contenuti e competenze.

- b) Date le sue dimensioni piuttosto ridotte e le sue specifiche tecniche di tutto rispetto, Raspberry Pi 2 viene utilizzato spesso come **controller in un sistema di home automation**. Con i suoi consumi ridotti e la possibilità di utilizzare software open source, una scheda Raspberry si adatta alla perfezione per il controllo della luminosità dell'impianto di illuminazione, per i sistemi di sicurezza casalinghi, controller per accensione/spengimento elettrodomestici e tutti gli altri compiti inerenti il campo della domotica. Tali funzioni potranno essere direttamente programmate in classe dagli alunni e sperimentate in ambito casalingo.
- c) Raspberry Pi 2 può funzionare come media center di rete. Installando sulla scheda di memoria flash una distribuzione come Raspbmc, si avrà a disposizione un sistema **home theatre di buona qualità video e prezzo basso**. Nel caso in cui si utilizzi il Raspberry Pi Model B lo si può collegare ad una LAN (local area network, rete domestica in italiano) e trasmettere sul televisore ad alta definizione i film salvati su un disco rigido di rete o in un NAS (network attached storage).
- c) Proteggendolo adeguatamente, un Raspberry Pi può essere impiegato anche come **centralina di controllo di una piccola stazione di rilevazione delle condizioni climatiche**, sfruttando le porte USB presenti sul Raspberry Pi Model B. Con una spesa esigua e con il minimo ingombro, si può creare una piccola stazione meteo e pubblicare i dati sul web in tempo reale.
- d) Unito a un modulo GPS e a un trasmettitore diventa un **sistema di rilevamento dell'altitudine dei palloni aerostatici** (Progetto 'Pi in the sky', Dave Akerman, 2012).
- e) Molto interessanti anche le applicazioni nel campo della **Robotica**, settore privilegiato di impegno del nostro istituto: rilevamento del movimento e della distanza per muoversi senza andare a sbattere, riproduzione messaggi audio, riconoscimento di volti e **comprensione comandi vocali**.

## Strategie di intervento adottate dalla scuola per le disabilità

Per tutti i casi in cui siano necessari percorsi di personalizzazione (DSA, Disabilità, BES), la piattaforma Edubuntu mette a disposizione centinaia di software liberi, anche facilitati (software per le scuole del primo ciclo), che possono diventare particolarmente utili nei percorsi di rinforzo e/o recupero di abilità e competenze compromesse. L'organizzazione per gruppi-classe che si spostano verso aule 'dedicate' e la divisione per gruppi di livello renderà più naturali i percorsi di individualizzazione, attraverso anche il lavoro di gruppo, il cooperative learning e le strategie di peer education (educazione tra pari).

## 1.2. Elementi di congruità e coerenza della proposta progettuale con il POF della scuola

Il Piano dell'Offerta formativa del nostro istituto mette le competenze digitali (indirizzi Elettronica e Informatica in particolare) al primo posto, unite all'esigenza di diffondere la cultura del software libero, la condivisione di materiali e l'utilizzo di formati aperti. Il corpo docente è stato aggiornato negli ultimi due anni all'utilizzo di applicativi non proprietari (a





partire da LibreOffice), e da pochi giorni il nostro istituto, insieme alla Provincia di Perugia in qualità di partner, ha ottenuto un importante riconoscimento presso lo SMAU di Milano (Fiera dedicata all'informatica e alle nuove tecnologie), con il premio E-Gov per il progetto 'SCUOLA SENZA CARTA'

[\(http://www.techeconomy.it/2015/10/21/scuoladematerializzazione-open-source-progetto-scuola-carta-vince-premio-gov-smau/\)](http://www.techeconomy.it/2015/10/21/scuoladematerializzazione-open-source-progetto-scuola-carta-vince-premio-gov-smau/).

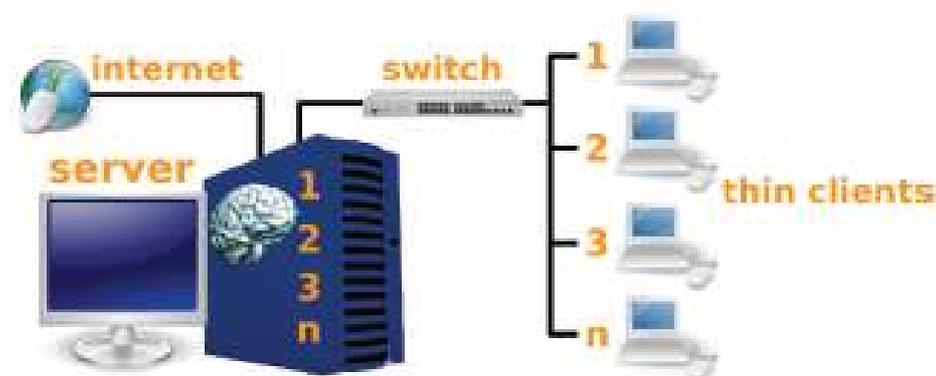
Nel nostro istituto sono già stati realizzati due laboratori LTSP per un totale di 48 macchine, all'interno dei quali docenti e alunni utilizzano software libero per attività didattica. Nel Piano dell'Offerta formativa l'implementazione della cultura 'Openness' è posta come obiettivo prioritario, rispetto al quale anche l'adozione dei libri di testo dovrà tenere conto (adozione di testi multiplatforma).

Di seguito il link al nostro sito web, all'interno del quale è possibile consultare il P.O.F. dell'anno scolastico 2014/2015 (il P.O.F. 2015/2016 è il risultato della semplice proroga del precedente, in attesa di approvare il P.T.O.F. entro il 15 gennaio 2016): [www.iisgubbio.gov.it](http://www.iisgubbio.gov.it)

## 2. Specifiche tecniche

### Descrizione del modello di ambiente che si intende realizzare

Schema di rete LTSP classica



Tale architettura coinvolgerà tutte le classi del plesso 'Cassata' (sede centrale) dell'istituto 'Cassata Gattapone', cioè al momento 40 spazi-classe (ai quali si aggiungono n.2 laboratori di informatica già attivi da quest'anno). In ogni classe verrà anche installata una postazione Raspberry Pi 2, mentre solo per n. 5 aule speciali (di fruizione collettiva e comune) sarà prevista la presenza di videoproiettori interattivi.

Si ritiene superfluo allegare file con planimetrie in quanto gli spazi interessati dal progetto sono tutte le classi del plesso Cassata (sede centrale), e all'interno delle classi stesse il sistema LTSP e la presenza di una postazione Raspberry non implicano particolari soluzioni logistiche.

Si elencano gli articoli occorrenti per la realizzazione del progetto, distinti per lotto di fornitura:

N	Tipologia	Oggetto fornitura	Quantità	Lotti
1	Pc Desktop (PC fisso)	Raspberry Pi 2 Quad Core Starter Bundle	8	1
2	Videoproiettori fissi non interattivi	Videoproiettore OPTOMA DW315	41	1
3	Altri dispositivi input/output (hardware)	MONITOR AOC PRO-LINE M2060SWDA2	31	1

*Allegati:*

Gubbio, lì (vedi segnatura)

IL PROGETTISTA INCARICATO  
(Prof. David NADERY)