

# Progetto di una Unità di Apprendimento *flipped*

## Dati dell'Unità di Apprendimento

**Titolo:** Raspberry Pi: un computer poco più grande di una carta di credito

**Scuola:** Istituto Tecnico settore Tecnologico - Indirizzo Elettronica ed Elettrotecnica

**Materia:** Sistemi Automatici

**Classe :** Terza

## Argomento curricolare:

*(indicare l'argomento curricolare che si vuole affrontare con approccio flipped classroom, esempi: la struttura particellare della materia, , il Congresso di Vienna, le equazioni lineari, ecc.)*

Il computer, periferiche di Input e Output, differenza tra hardware e software, elementi di programmazione

## La Sfida. Come si attiva l'interesse e la motivazione degli allievi:

*(indicare come si intende stimolare l'interesse, la curiosità e coinvolgere gli allievi in modo da renderli parte attiva nella costruzione delle conoscenze indicate. Tipicamente ciò avviene lanciando una sfida che può consistere nel porre una domanda a cui rispondere, un problema da risolvere, una ricerca da effettuare, un caso da analizzare in modo coinvolgente e motivante.)*

Si invitano gli studenti a vedere due filmati: uno relativo a un computer tradizionale, l'altro relativo al "single board computer" Raspberry Pi.

Per stimolare l'interesse e la curiosità degli allievi vengono posti alcuni quesiti:

Quali sono le differenze tra le due macchine? Riesci ad individuare i componenti comuni presenti nei due computer?

Quale componente non trovi nel Raspberry Pi? Da dove deriva il nome Raspberry Pi?

## Lancio della Sfida. Quali attività si svolgono prima o in apertura della lezione:

*(indicare se l'azione didattica proposta prevede attività preparatorie da svolgere prima della lezione d'aula. Ed esempio fruizione di risorse didattiche che costituiscano un quadro di riferimento, richiamino preconoscenze, attivino la curiosità oppure attività di verifica delle conoscenze già affrontate per mettere meglio a punto l'azione in classe. Indicare le risorse digitali eventualmente utilizzate quali LMS, video, presentazioni multimediali, testi...)*

Vengono caricati su piattaforma Moodle i link ai due video:

- Come è Fatto: Computer (ITA) <https://youtu.be/bS3beP2vr-E>
- Wath is a Raspberry PI? <https://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>

Il primo è un filmato su com'è fatto e come viene assemblato un computer "tradizionale", il secondo è un'animazione (in inglese) dal sito ufficiale di Raspberry PI, una scheda integrata in cui sono presenti tutti i componenti di un computer. Per integrare questo secondo video si fornisce anche un link a una presentazione Prezi:

[http://prezi.com/wcibdkuv-z2p/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy](http://prezi.com/wcibdkuv-z2p/?utm_campaign=share&utm_medium=copy)

in cui si illustra in breve com'è fatta la scheda e si inseriscono le domande che costituiscono la sfida per gli studenti.

Per dare la possibilità agli studenti di rispondere alle domande, viene aperta una discussione in piattaforma in un forum di tipo "domanda-risposta": gli alunni che accedono alla discussione possono leggere la domanda di apertura del forum, e solo dopo aver inserito la propria risposta possono leggere quelle degli altri. Questo approccio è utile per impedire scopiazzature di risposte fra studenti. La domanda posta è quella di fare alcune osservazioni sui filmati visti e sulla presentazione, in particolare si chiede di evidenziare "quali sono le differenze tra le due macchine", di fare una ricerca su internet relativa al "nome della scheda" <sup>(1)</sup> e di notare che sulla scheda rispetto a un computer "manca un componente fondamentale" <sup>(2)</sup>.

Il docente controlla che gli studenti diano risposte sul forum ed, eventualmente, sollecita i ritardatari a rispondere ai quesiti posti.

Questo lavoro di attivazione è previsto da fare a casa, l'UdA è pensata per una classe del terzo anno delle scuole medie superiori, quando gli allievi hanno già maturato alcune conoscenze di base di informatica, di elettronica e di

matematica utili per la comprensione dei principi di funzionamento di vari strumenti di calcolo computazionale. Inoltre, può risultare utile una minima esperienza degli allievi con un linguaggio di programmazione.

(<sup>1</sup>) "for The name 'Raspberry Pi': we wanted a fruit name for nostalgic reasons; In the early days of Home Micros, there were a number of "Fruit" named computers. Apart from Apple, Apricot and Tangerine spring to mind; and the Pi is from "Python interpreter" that is adopted as the 'official' language for the Raspberry Pi. "[A Feast of Raspberry Pi - BY MARTIN L, ON 6TH JULY 2012 - <http://nlug.ml1.co.uk/2012/07/a-feast-of-raspberry-pi/3428>]"

(<sup>2</sup>) Raspberry non ha memorie fisiche integrate (ROM), ma prevede come supporto di memorizzazione la presenza di una scheda SD (Secure Digital) inseribile in uno slot dedicato, su cui può essere installato il sistema operativo e possono essere salvati i dati non volatili. Le Card SD sono memorie allo stato solido utilizzate nella maggior parte dei dispositivi audio e video odierni. Nel video e nella presentazione Prezi visualizza lo slot SD ma, per rendere la sfida un po' complessa, non si dice che bisogna inserire la scheda SD contenete il Sistema operativo.

**Condurre la sfida. Quali attività si svolgono per rispondere alla sfida:**

*(indicare le metodologie didattiche che si intendono utilizzare in classe: lezione dialogata, lavoro di gruppo, apprendimento fra pari, studio individuale per consentire agli allievi di rispondere alla sfida proposta e costruire attivamente le conoscenze richieste, indicando anche diverse metodologie e più fasi successive.)*

La sfida prevede due momenti: un'attività in classe e una seconda attività in laboratorio. Si può pensare che queste due attività costituiscano la parte iniziale di un'UDA da sviluppare e completare, sfruttando le caratteristiche della scheda, che tramite dispositivi di input/output di tipo GPIO, possono essere collegati a dispositivi fisici (led, motori, sensori,...) e introdurre i primi concetti di Robotica e di Internet of Things. Un altro aspetto che si può potenziare è l'uso della scheda per la programmazione e il Coding.

La prima parte della sfida avviene in classe e prevede tre attività principali:

### 1) **Attivazione: sfida per lo studente, ricostruire da se stesso il contenuto**

In un primo momento il docente può verificare se tutti gli studenti hanno capito i termini in Inglese, poi si dividono gli studenti in gruppi di 4/5 componenti, in base alle risposte che hanno dato sul forum: il docente cerca di inserire, se possibile, in ogni gruppo studenti che hanno dato risposte differenti ai quesiti, in modo che, lavorando in modalità "peer instruction", cerchino di convincere i propri compagni sull'esattezza di quanto sostenuto. In questa fase il docente modera l'apprendimento dei concetti, e procede a una prima fase di valutazione.

### 2) **Produzione: procedura per risolvere la sfida, i ragazzi lavorano in classe (lavoro individuale, cooperative learning, peer instruction)**

In questo dibattito, gli studenti possono aiutarsi a vicenda: chi ha già appreso i concetti può rendersi disponibile verso chi non ha ancora compreso, anche alla luce delle difficoltà superate. Ad ogni gruppo vengono forniti due fogli in cui vengono evidenziati i componenti di un computer e di una scheda Raspberry, si chiede di completare la scheda, trovare le analogie tra i componenti delle due schede, indicando quali sono le periferiche di Input e Output. Il tempo previsto per l'attività può essere compreso tra 45 e 60 minuti.

La sfida può essere fatta a tempo: il docente possiede vari modelli di schede Raspberry, modelli meno recenti e modelli più recenti. Si possono assegnare le schede più "nuove" al/ai gruppo/gruppi più meritevoli nella successiva attività laboratoriale.

Alla fine del tempo a disposizione, un rappresentante per ogni gruppo espone il lavoro fatto al resto della classe. Al termine della discussione, ogni studente dovrebbe aver acquisito le seguenti abilità:

- individuare ciascun componente del sistema
- comprendere i principi generali di funzionamento di ciascun componente
- comprendere come i vari componenti interagiscono tra di loro

### 3) **Elaborazione: analisi dei risultati sotto la guida del docente. Esercitazione.**

Il docente a questo punto introduce la macchina di von Neumann, che è un modello semplificato dei calcolatori moderni e che, come tale non è una macchina reale, ma ad esso si può ricondurre l'architettura hardware sia di un computer che della scheda Raspberry.

Solo alla fine di questa attività (2 ore di lezione in classe) vengono caricati in piattaforma, i materiali relativi agli argomenti trattati e si invitano i ragazzi a caricare su Moodle le schede compilate durante il lavoro di gruppo e a

rispondere a un questionario a risposte a scelta multipla. Questa attività per casa costituisce un secondo momento di valutazione.

La seconda parte della sfida avviene in laboratorio mediante un approccio di didattica laboratoriale (previste 2 ore di lezione): formando gli stessi gruppi della lezione precedente, ad ogni gruppo vengono forniti tutti i componenti del Raspberry Pi:

- tastiera
- mouse
- scheda di memoria SD
- alimentatore
- monitor e cavo HDMI
- Raspberry Pi

Si chiede alla classe di collegare i componenti al Raspberry, indicando che tutti questi fanno parte dell'architettura hardware. Il docente sottolinea che l'hardware è la parte fisica del computer che si può vedere e toccare e che, tramite questa scheda, è possibile vedere tutti i componenti, anche quelli che normalmente sono "nascosti" nel case del PC.

A questo punto, si collega l'alimentazione, lasciando scollegata la memory card e si prova a fare il boot del Raspberry: gli studenti osservano che l'avvio è destinato a fallire.

Dalla discussione della lezione precedente deve essere emerso che il componente mancante della scheda Raspberry rispetto ad un PC è l'hard disk: il docente spiega che le istruzioni che dicono al Raspberry come avviarsi e il Sistema operativo devono essere prima caricati sulla memory card, che svolge funzione da hard disk. A questo proposito il docente lascia liberi i gruppi di inserire o meno la scheda, in questo modo, nel primo caso, gli allievi possono vedere il sistema avviarsi correttamente e hanno riscontro del fatto che senza scheda SD (hard disk) che ha una funzione hardware+software, il PC non può funzionare; nel secondo caso, gli allievi si trovano di fronte allo schermo nero e possono trovare la soluzione a questo bug, controllando che gli elementi siano collegati correttamente e infine inserendo la scheda SD (al limite su suggerimento del docente).

Il docente spiega che cos'è il software, ossia l'insieme dei programmi che vengono eseguiti dal computer e che permettono all'hardware di funzionare. In particolare, sottolinea che ci sono due tipi principali di software: i software di sistema che servono per l'amministrazione del computer e i software applicativi che eseguono compiti o funzioni specifiche.

Alla fine del processo di assemblaggio e avvio, gli allievi possono fare il primo log in con Raspberry. Inizialmente la macchina si avvia senza interfaccia grafica Graphical User Interface (GUI): si può spiegare agli studenti che possono fornire istruzioni al Raspberry Pi sia tramite linea di comando che tramite interfaccia grafica.

Una volta passati alla GUI i ragazzi possono vedere quali sono i programmi software già installati e valutare analogie e differenze con un sistema Desktop tradizionale.

Si può richiedere agli allievi di fare una relazione di gruppo dell'attività laboratoriale, utilizzando foto e video fatte con lo smartphone e screenshot del monitor, utilizzando programmi di presentazione (Powerpoint o Prezi) e caricando il link sulla piattaforma come attività conclusiva, che poi può essere valutata dal docente.

**Chiusura della sfida. Quali attività di verifica degli apprendimenti concludono l'attività didattica: (indicare quali attività di sistematizzazione degli apprendimenti concludono l'attività, e quali metodologie e strumenti di valutazione formativa e sommativa si ritiene di dover attuare per verificare e consolidare gli apprendimenti e promuovere lo sviluppo di competenze. Tipicamente ciò avviene tramite metodi di valutazione autentica. Esplicitare le tipologie di prova.)**

La valutazione dell'apprendimento degli allievi viene fatta durante tutto lo svolgimento dell'UdA, dal momento che l'attività didattica proposta prevede spesso un tipo di lezione interattiva con discussione, si ritiene che numerosi elementi di valutazione formativa possano essere raccolti nell'ambito di tale modalità didattica. Si darà poi peso alle prove di restituzione sul forum (verifica a risposta multipla e relazione finale) come elementi di verifica sommativa.

Per il rafforzamento delle conoscenze e competenze acquisite durante lo svolgimento dell'UdA, si può proporre di realizzare un wiki su Raspberry, diviso in varie sezioni che saranno sviluppate da ciascun gruppo.

**Riflessione finale. In che modo l'approccio proposto differisce dal suo approccio tradizionale:**

*(indicare i vantaggi dell'approccio scelto rispetto all'approccio tradizionale e mettere in luce le differenze con particolare riferimento all'argomento curricolare scelto.)*

L'idea di questa Uda è pensata con un doppio aspetto innovativo rispetto all'approccio tradizionale: l'utilizzo della modalità flipped e l'uso di una scheda elettronica che già presenta in sé e ben visibili tutti i componenti di cui un computer necessita per funzionare (non è stato creato un case proprio per vedere tutti i componenti e anche per ragioni economiche).

Con la didattica tradizionale, la presentazione dei vari argomenti dell'unità (l'architettura del computer, l'hardware e il software, ecc.) viene fatta a partire dalla loro evoluzione storica; viene illustrato il modello classico della Macchina di Von Neumann, quindi si procede a individuare e descrivere i singoli componenti di Input e Output. Spesso questi componenti sono nascosti all'interno del case e non sono visibili, lo stesso vale per il software: i concetti di Sistema Operativo vengono dati spesso per acquisiti. In questa maniera si sottrae tempo a una didattica di tipo laboratoriale e alla parte pratica dell'UdA.

Con la scheda Raspberry si passa a un modello "learning by doing" in cui gli studenti possono fin da subito vedere tutti i componenti che servono a far funzionare un computer, "toccare con mano" tanto l'hardware quanto il software, tramite la scheda di memoria, che costituisce l'hard disk del sistema.

L'Uda in modalità flipped, con la sfida proposta, ha l'obiettivo di stimolare negli alunni la curiosità per vedere come una scheda di queste dimensioni possa funzionare come computer. Essi possono vedere e riconoscere i vari componenti, caricare sulla memory card il Sistema Operativo e giungere in brevi passaggi alla fase di boot del computer, senza limitarsi a premere il pulsante di avvio del computer.

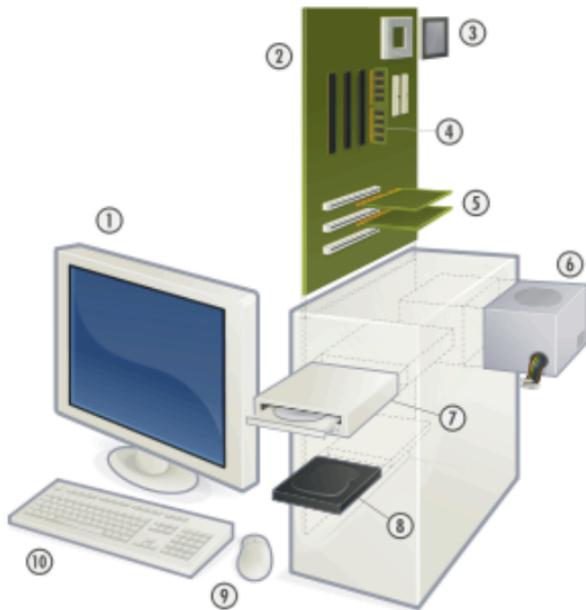
Gli studenti possono collaborare in classe, dare avvio a discussioni, che permettono di chiarire meglio i concetti importanti, che alcuni possono avere appreso autonomamente. Un vantaggio di questa modalità consiste proprio nella possibilità di utilizzare in maniera diversa le ore di lezione dedicate all'insegnamento, permettendo agli studenti di costruire il proprio sapere e di testare in qualsiasi momento le proprie competenze.

Il ruolo del docente è quello di guida e di facilitatore che incoraggia gli studenti ad un lavoro di ricerca personale, ad una collaborazione con i pari e a una condivisione dei saperi appresi.

## Allegato 1: Scheda su componenti PC e Raspberry Pi

### 1. Componenti del Computer.

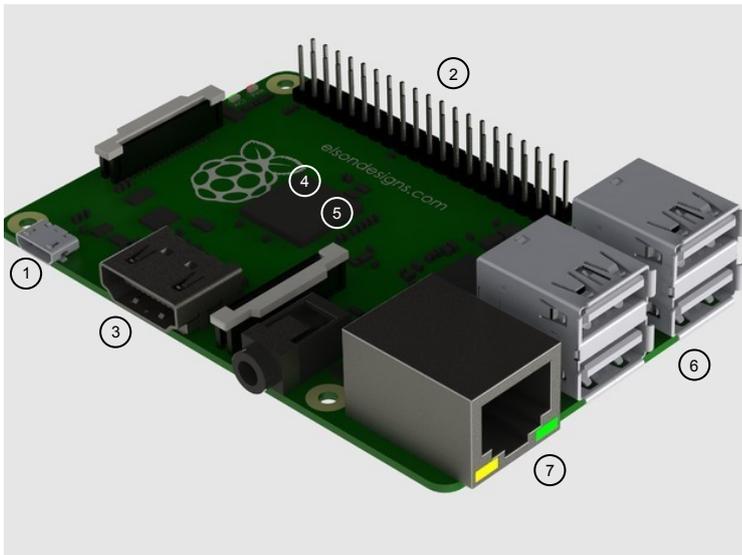
Individuare i componenti del computer, indicando i nomi corrispondenti:



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) \_\_\_\_\_
- 7) \_\_\_\_\_
- 8) \_\_\_\_\_
- 9) \_\_\_\_\_
- 10) \_\_\_\_\_

### 2. Componenti del Raspberry Pi.

Individuare i componenti del Raspberry Pi, indicando i nomi corrispondenti:



- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) \_\_\_\_\_
- 7) \_\_\_\_\_

### 3. Confronto tra PC e Raspberry

Trovare le analogie e le differenze tra i componenti di PC e Raspberry:

---

---



## Allegato 2: Questionario a scelta multipla

**1) Un computer può essere definito come:**

- A. Una macchina programmabile, multiuso che accetta i dati e li elabora per produrre informazioni utili.
- B. Una macchina programmabile, multiuso che trasforma le informazioni in fatti e dati.
- C. Una macchina programmabile che può essere usata per eseguire calcoli matematici più velocemente.
- D. Nessuna delle risposte precedenti.

**2) Quale delle seguenti unità di memoria non consente la modifica dei dati in essa contenuti?**

- A RAM.
- B Hard disk.
- C Floppy disk.
- D ROM.

**3) Quando si spegne il PC:**

- A si perdono i dati contenuti nella ROM.
- B si perdono i dati contenuti nell'Hard-disk.
- C si perdono i dati contenuti nel floppy-disk.
- D si perdono i dati contenuti nella RAM.

**4) Il termine ROM è l'acronimo di:**

- A Random Only Memory
- B Read Only Memory
- C Read Optical Memory
- D Random Optical memory

**5) In quale unità di misura è normalmente espressa la capacità di memoria di un hard disk ?**

- A Kbyte.
- B Bit.
- C Mbyte.
- D Gbyte.

**6) Perché la CPU possa eseguire un programma le istruzioni ad esso relative devono risiedere:**

- A nell'Hard disk.
- B esclusivamente nella ROM.
- C in una memoria di massa.
- D nella RAM oppure nella ROM.

**7) Quale tra le seguenti voci fa parte del software?**

- A RAM.
- B Scheda video.
- C CPU.
- D Sistema operativo.

**8) Quale delle seguenti voci è un componente funzionale della CPU?**

- A GPIO
- B ALU
- C ISA
- D RAM

**9) Qual è il compito della ALU?**

- A Controllare eventuali errori dell'hardware.
- B Controllare il funzionamento della memoria.
- C Controllare le operazioni di input e output.
- D Eseguire le operazioni di calcolo.

**10) Quale tra i seguenti dispositivi non è una memoria di massa?**

- A Scheda SD.
- B CD-ROM.
- C ROM.
- D Hard-disk .

**11) Una possibile definizione di Sistema Operativo è:**

- A E' l'insieme di tutti i programmi installati in un PC.
- B E' il metodo con cui opera il PC.
- C E' una interfaccia tra l'utente e l'hardware del sistema.
- D E' il programma interno della CPU che ne consente la funzionalità.

**12) Quale tra i seguenti termini è sostanzialmente equivalente al termine CPU ?**

- A PCI.
- B Memoria centrale.
- C Microprocessore.
- D Sistema operativo.

**13) Il termine RAM è l'acronimo di:**

- A Random Access Memory
- B Readonly Access Memory
- C Read Access Memory
- D Reduced Access Memory

**14) Il linguaggio macchina è:**

- A Un qualsiasi linguaggio usato per programmare.
- B Il linguaggio capito dalla CPU.
- C Un linguaggio di programmazione non più in uso.
- D Il più diffuso linguaggio di programmazione.

**15) Che differenza c'è tra hardware e software?**

- A L'hardware si riferisce al computer come macchina, il software si riferisce ai programmi.
- B Hardware e software designano rispettivamente computer difficili e facili da usare.
- C L'hardware è il corpo principale del computer, il software è costituito dai dischetti.
- D L'hardware è costituito dal sistema operativo, il software da tutti gli altri programmi.

**16) Quale tra le seguenti affermazioni è vera?**

- A La RAM è una memoria volatile.
- B La RAM e la ROM sono memorie volatili.
- C La RAM e la ROM non sono memorie volatili.
- D La ROM è una memoria volatile.

**17) Da quanti bit è costituito un Kbyte?**

- A 1024
- B 8192
- C 1000
- D 8000

**18) Quale di questo non è un dispositivo di Input?**

- A Microfono
- B Stampante
- C Monitor touch
- D Mouse

**19) La velocità del Microprocessore si misura in:**

- A Megahertz (Mhz) o Gigahertz (Ghz)
- B Megabyte (MB) o Kilobyte (KB)
- C BPS o KPS
- D Baud rate

**20) Quali di questi non è un Sistema Operativo?**

- A Windows
- B Linux
- C OS X
- D Microsoft Office

### Allegato 3: Griglia di valutazione

Griglia di valutazione per le attività di gruppo, attività di laboratorio e (eventuale) Wiki realizzato dagli studenti.

	<b>Insufficiente</b>	<b>Sufficiente</b>	<b>Buono</b>	<b>Ottimo</b>
<b>Cooperazione di gruppo</b>	Solo alcuni membri del gruppo lavorano, ci sono problemi che non portano alla realizzazione del progetto.	Il gruppo ha problemi nel lavorare insieme, il gruppo lavoro più individualmente che collettivamente.	Il gruppo lavora bene insieme, c'è qualche conflitto e alcuni membri lavorano più di altri.	Il gruppo lavora bene insieme, suddividendo equamente le responsabilità. Tutti danno lo stesso contributo per portare a termine il compito.
<b>Contenuti degli elaborati</b>	I contenuti sono poco approfonditi e mancano parecchie specifiche richieste.	I contenuti sono per la maggior parte accurati ma poco approfonditi. Alcune richieste sono mancanti.	I contenuti sono solo quelli necessari, sono accurati ma non più di quanto richiesto.	I contenuti sono accurati e includono materiali in più di quelli richiesti. Sono presenti contributi da altre fonti oltre a quelle suggerite.
<b>Creatività</b>	Il lavoro è essenziale senza nessuno sforzo creativo.	C'è un tentativo di creatività che però non contribuisce alla realizzazione del progetto.	Si nota qualche creatività, ma nel complesso il lavoro non è particolarmente attraente.	Il materiale è presentato in maniera unica e accattivante, attrae l'attenzione con immagini, figure, ecc.
<b>Integrazione delle risorse</b>	Poco risorse sono state utilizzate.	L'utilizzo delle risorse e la loro integrazione sono minimi.	Un buon numero di risorse sono state usate e integrate in maniera opportuna nella presentazione.	Le risorse vengono mostrate e utilizzate in maniera opportuna. L'integrazione è stata fatta con un certo criterio.
<b>Qualità della presentazione</b>	Il gruppo è totalmente impreparato, le informazioni sono confuse e incoerenti.	La presentazione è stentata. Alcune informazioni non sono chiare e non spiegate bene.	La presentazione è buona ma non fluente. Non sempre la presentazione è comprensibile a tutti.	Il gruppo è ben preparato ed espone chiaramente, mantiene l'attenzione nell'esposizione e illustra il materiale in maniera chiara e precisa.

## Allegato 4: Kit Raspberry Pi



Materiali:

- \_Raspberry Pi 2 Model B
- \_Scheda Micro SD
- \_Cavo HDMI
- \_Cavo Ethernet
- \_Alimentatore USB
- \_Dongle WI-Fi USB
- \_Case