

Introduzione alle reti

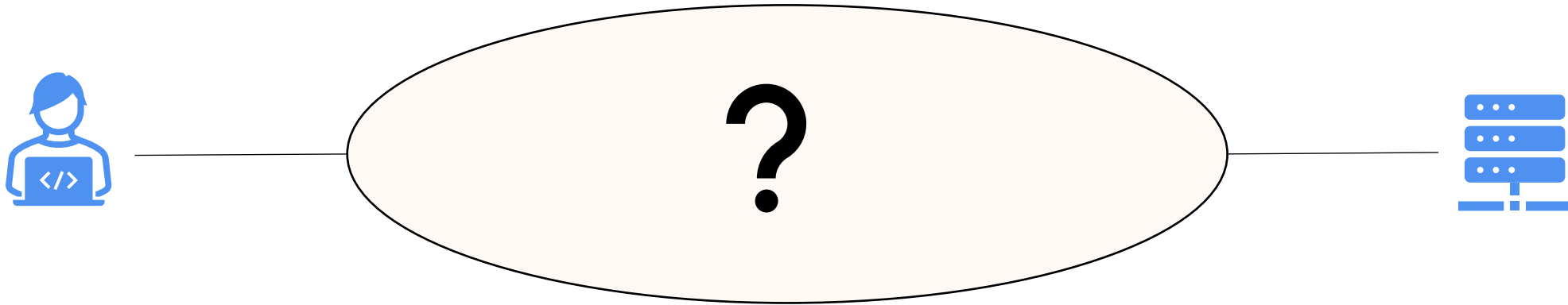
Liceo G.B. Brocchi - Bassano del Grappa (VI)
Liceo Scientifico - opzione scienze applicate
Giovanni Mazzocchin

Reti e telecomunicazioni

- **Computer network:** insieme di calcolatori connessi in grado di comunicare
- Due computer sono interconnessi se riescono a scambiare informazioni. Ma cos'è l'informazione? Esiste una definizione matematica di informazione? Come viene codificata per essere inviata su mezzi fisici come doppiini telefonici o fibre ottiche?
- Ci concentreremo sulle reti di computer, ma le prime reti sono nate più di un secolo fa e non avevano assolutamente niente di digitale (telefono, telegrafo, radio, televisione)
- Collegamento con la Fisica: tutte le tecnologie che vedremo non esisterebbero senza i progressi negli studi sull'elettromagnetismo compiuti da grandi scienziati del XIX secolo come **Faraday**, **Hertz** (evidenza sperimentale delle onde elettromagnetiche), **Maxwell** (descrizione matematica delle onde elettromagnetiche in 4 equazioni) e altri

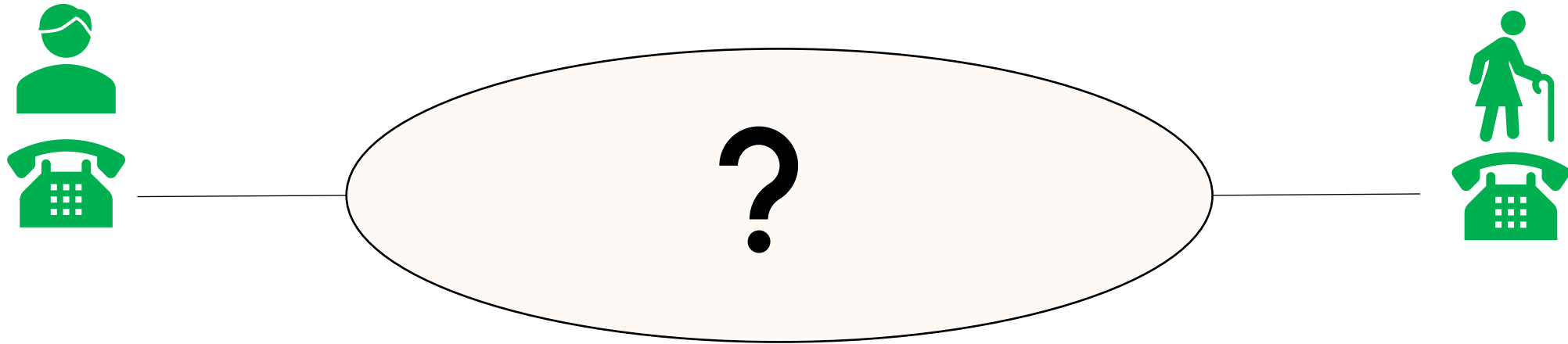
Reti - domande motivazionali

- Cosa succede quando vi collegate ad un sito web? C'è un qualche collegamento diretto tra il vostro device e il server su cui si trova il sito? Cosa c'è in mezzo?



Reti - domande motivazionali

- Cosa succede quando alzate la cornetta del telefono fisso, digitate il numero di vostra nonna e la chiamate? C'è un cavo in rame che collega direttamente casa vostra alla casa della nonna?



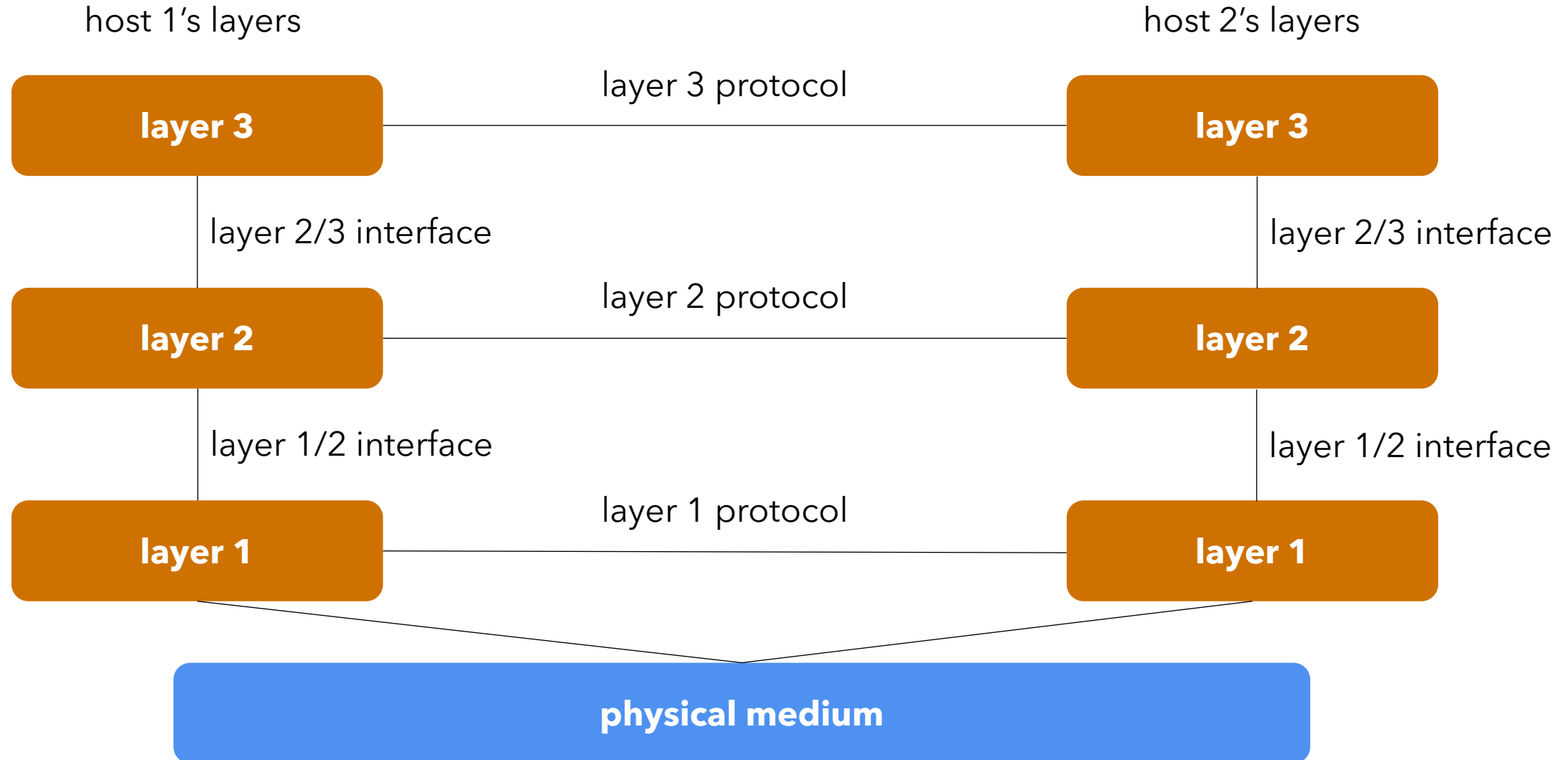
Reti - domande motivazionali

- Qual è la differenza tra un sistema di trasmissione analogico e uno digitale? Perché le telecomunicazioni stanno andando verso il digitale?
- Com'è che a casa e a scuola siamo connessi a Internet? Cosa c'è dietro la *scatoletta* dell'ISP (*Internet **S**ervice **P**rovider*)?
- Perché a casa abbiamo solo una o due *scatolette*, mentre a scuola ne troviamo tante? Hanno tutte la stessa funzione?
- Qual è il legame tra la vecchia rete telefonica e Internet?
- Cosa significa *banda larga*?
- Che cos'è Internet? *Internet* è sinonimo di *Web*?

Gerarchie di protocolli

- Le reti sono organizzate per **livelli** (*layers*)
- Il livello **n** fornisce servizi al livello **n + 1**, nascondendo i dettagli relativi all'implementazione di tali servizi
- **Protocollo di livello n**: insieme di regole e convenzioni (generalmente realizzate via software, ma non sempre) che permettono al livello n di una macchina A di comunicare con il livello n di una macchina B
- Analogia: *nella vita di tutti i giorni utilizziamo «protocolli» per comunicare in modo civile. Quando l'insegnante entra in classe, gli studenti lo salutano, l'insegnante saluta a sua volta, e solo in seguito inizia la lezione*

Protocol stack e interfacce



Protocol stack e interfacce

- Il layer n dell'host 1 non invia dati direttamente al layer n dell'host 2
- Supponiamo che il layer 3 dell'host 1 voglia inviare dati al layer 3 dell'host 2. I dati viaggiano in questo modo:
 - layer 3 dell'host 1 -> layer 2 dell'host 1
 - layer 2 dell'host 1 -> layer 1 dell'host 1
 - layer 1 dell'host 1 -> canale fisico
 - i dati attraversano il mezzo fisico sotto forma di segnali elettrici/elettromagnetici
 - canale fisico -> layer 1 dell'host 2
 - layer 1 dell'host 2 -> layer 2 dell'host 2
 - layer 2 dell'host 2 -> layer 3 dell'host 2

Il modello di riferimento OSI

- Nel 1983, **ISO** (***I**nternational **O**rganization for **S**tandardization*) ha proposto il modello **OSI** (***O**pen **S**ystem **I**nterconnection reference model*) per le architetture di rete
- Anche se Internet non è basata direttamente sullo standard ISO/OSI, questo modello costituisce una descrizione astratta e i termini necessari per descrivere un'architettura di rete
- Come anticipato sopra, si parlerà di *strati* che interagiscono per mezzo di *protocolli* e *interfacce*

Il modello di riferimento OSI



Il modello di riferimento OSI

- **Strato fisico:** si occupa dell'accesso al canale trasmissivo (guidato o non guidato) e della codifica dei bit sotto forma di segnali elettrici/elettromagnetici
- **Strato di linea (*data link*):** controlla lo scambio di dati tra due entità direttamente collegate. Si occupa, tra le altre cose, di rilevare/correggere gli errori nella trasmissione dei bit
- **Strato di rete (*network layer*):** si occupa del corretto instradamento (routing) dei pacchetti attraverso una rete o un insieme di reti. Non fornisce un servizio affidabile, ossia non garantisce che un pacchetto arrivi correttamente alla destinazione
- **Strato di trasporto:** nasconde i dettagli della rete per fornire un trasferimento dei byte end-to-end efficiente ed affidabile

Il modello di riferimento OSI

- **Strato di sessione:** non ci interessa, poi vedremo perché
- **Strato di presentazione:** non ci interessa, poi vedremo perché
- **Strato di applicazione:** è lo strato direttamente visibile dai normali utenti di una rete. Su di esso si basano le applicazioni, come il web, la posta elettronica, il trasferimento di file, lo streaming video etc...

Il modello di riferimento ISO/OSI va studiato, ma non è lo standard su cui si basa Internet

La suite TCP/IP e Internet

- La suite di protocolli **TCP/IP** prende il nome dai due protocolli più importanti di Internet:
 - TCP: Transmission Control Protocol
 - IP: Internet Protocol
- TCP/IP è stato sviluppato dal DoD (*Department of Defense*) statunitense per la rete ARPANET (progenitrice di Internet) negli anni '70
- Alcuni pionieri di Internet:
 - [Vint Cerf](#)
 - [Bob Kahn](#)

La suite TCP/IP e Internet

- **Internet è un insieme di reti interconnesse a livello mondiale basato sullo stack TCP/IP.** Due host forniti di accesso a Internet che adottano TCP/IP possono comunicare e condividere risorse indipendentemente dai canali fisici adottati
- Più avanti capiremo cosa significa esattamente avere *accesso a Internet* e chi lo fornisce
- Lo stack TCP/IP costituisce un riferimento di fatto, e ha soppiantato il modello ISO/OSI
- **NB:** Internet non è l'unica rete al mondo (esempio di rete diversa da Internet: la rete cellulare [**GSM**](#)). È però vero che molti sistemi stanno convergendo verso la rete Internet

La suite TCP/IP e Internet

applicazioni

HTTP (www)

SMTP (email)

FTP
(file transfer)

SSH
(remote login)

strato 4
PDU: **segment**

TCP

UDP

strato 3
PDU: **packet**

IP

strato 2
PDU: **frame**

HDLC

UMTS

Ethernet

Wi-Fi

strato fisico

Classificazione per estensione geografica

- **PAN** (**P**ersonal **A**rea **N**etwork): raggio di azione di circa 10 metri. Utilizzate per connettere un computer a delle periferiche (e.g. Bluetooth)
- **LAN** (**L**ocal **A**rea **N**etwork): raggio di circa 100 metri. Connettono computer posti in un edificio o in edifici adiacenti
- **MAN** (**M**etropolitan **A**rea **N**etwork): sfruttano collegamenti ad altissima velocità per interconnettere LAN poste in ambito cittadino
- **WAN** (**W**ide **A**rea **N**etwork): reti che permettono la comunicazione in ambito nazionale e internazionale

Cose incomprensibili (per ora)

Rete e Internet > Wi-Fi > Vodafone-34128441

Proteggi la tua privacy rendendo più difficile il rintracciamento della posizione del tuo dispositivo quando ti connetti a questa rete.
L'impostazione viene applicata alla prossima connessione alla rete.

Disattivato

Assegnazione IP:Automatico (DHCP)

Modifica

Assegnazione server DNS:Automatico (DHCP)

Modifica

SSID:Vodafone-34128441

Protocollo:Wi-Fi 4 (802.11n)

Tipo di sicurezza:WPA2-Personal

Produttore:Intel Corporation

Descrizione:Intel(R) Dual Band Wireless-AC 8265

Versione driver:20.70.27.1

Copia

Banda della rete:2,4 GHz

Canale di rete:11

Velocità link (ricezione/
trasmissione):144/144 (Mbps)

Indirizzo IPv6:
2a01:8
fd31:8

Indirizzo IPv6 locale rispetto al
collegamento:fe80::9a5e:b268:d3fb:2932%13

Server DNS IPv6:fd31:8 (non crittografato)

Indirizzo IPv4:192.168.1.7

Server DNS IPv4:192.168.1.1 (non crittografato)

Elenco di ricerca suffissi DNS:station

Indirizzo fisico (MAC):38-BA-F8

Cose incomprensibili (per ora)

```
C:\Windows\System32>ipconfig /all
```

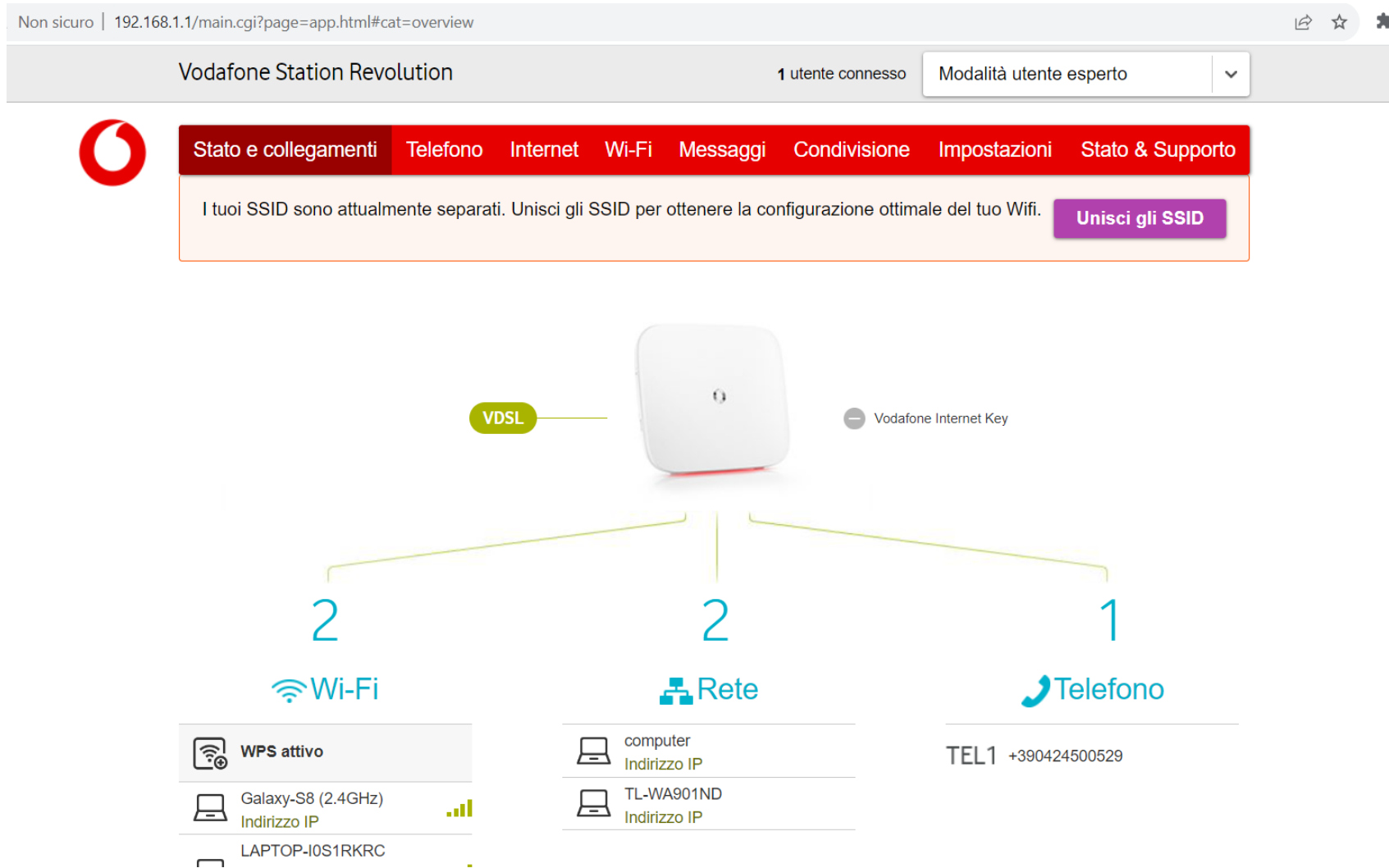
Configurazione IP di Windows

```
Nome host . . . . . : LAPTOP-I0S1RKRC
Suffisso DNS primario . . . . . :
Tipo nodo . . . . . : Ibrido
Routing IP abilitato. . . . . : No
Proxy WINS abilitato . . . . . : No
Elenco di ricerca suffissi DNS. . . . : station
```

Scheda LAN wireless Connessione alla rete locale (LAN)* 3:

```
Stato supporto. . . . . : Supporto disconnesso
Suffisso DNS specifico per connessione:
Descrizione . . . . . : Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter #3
Indirizzo fisico. . . . . : 38-BA-F8-9F-91-11
DHCP abilitato. . . . . : Sì
Configurazione automatica abilitata : Sì
```

Cose incomprensibili (per ora)

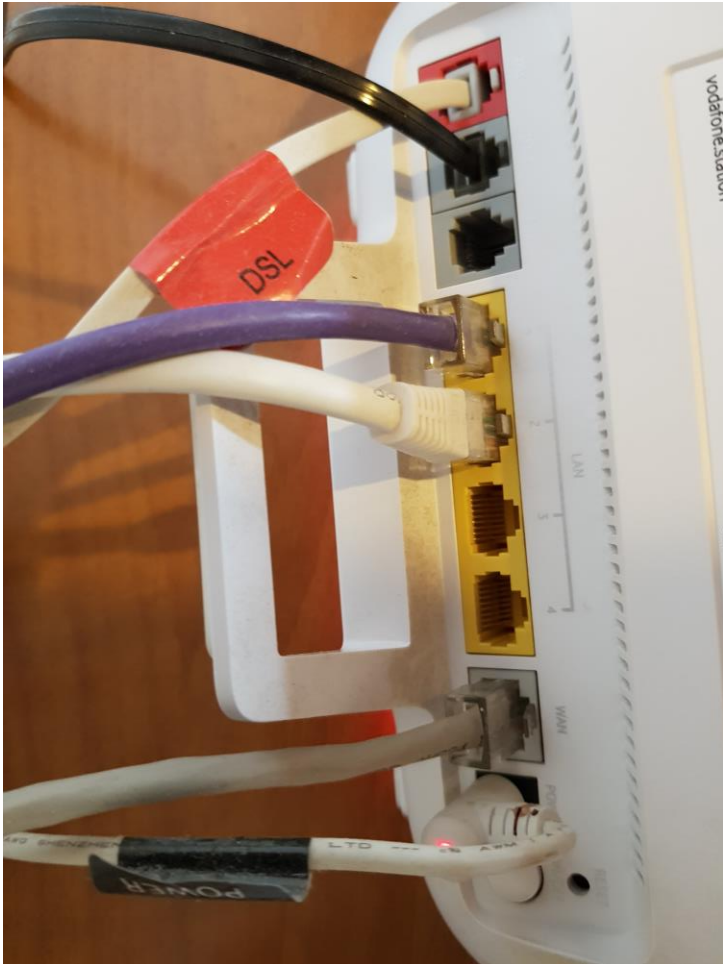


Cosa c'entrano telefono fisso e Internet? Avete mai sentito parlare di ADSL? Qualcuno ha capito come funziona?

Qualcuno ha mai pensato *Wi-Fi uguale Internet*?

Perché anche a casa vostra accedete alla scatoletta con un indirizzo probabilmente uguale a 192.168.1.1?

Cose incomprensibili (per ora)



Da vedere/leggere a casa

- [Computer Networks - introduzione al corso e note storiche \(prof. Andrew Tanenbaum\)](#)
- [Network Stacks and the Internet - Computerphile](#)