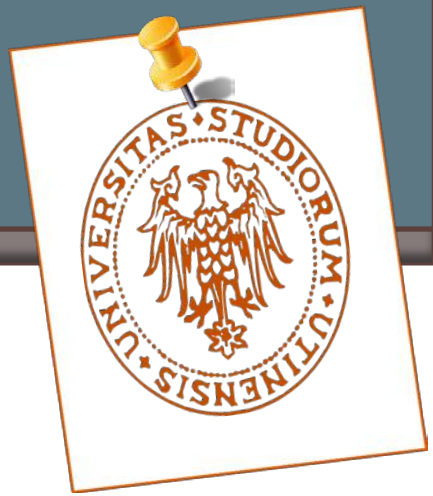


CYBERSECURITY e INDUSTRIA 4.0
I punti deboli di una rete aziendale e le possibili contromisure

Prof. Gian Luca FORESTI

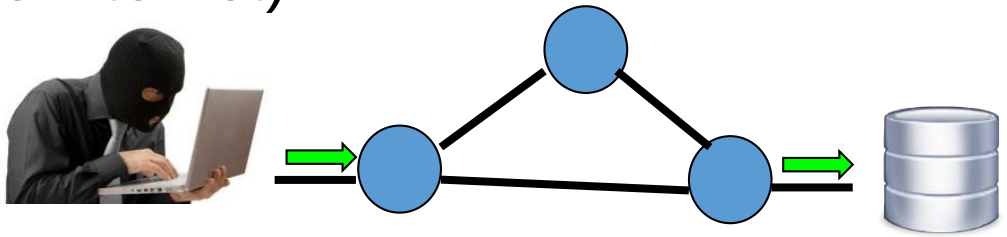
Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF)

Università di Udine

Introduzione

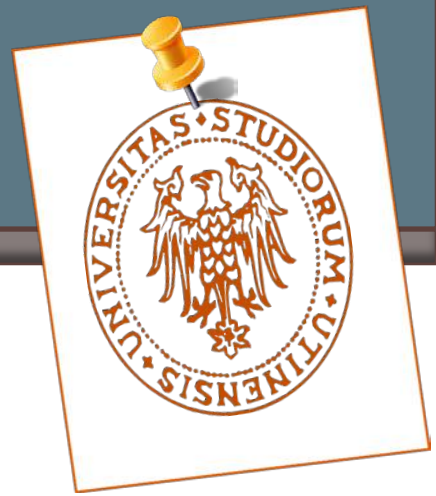
- *Cybersecurity* – Proteggere informazioni e risorse dall'accesso / alterazione / cancellazione da parte di soggetti non autorizzati
- *Cybersecurity nelle applicazioni aziendali* significa affrontare le problematiche di
  - Sicurezza nella memorizzazione dei dati (file testo/audio/immagini/video)
  - Sicurezza nella trasmissione dei dati (all'interno della rete aziendale o da/verso l'esterno - rete internet)

Utente
Agente SW



Server aziendale

Cybersecurity – Elementi chiave



- Identificazione e autenticazione
- Autorizzazione
- Disponibilità

→ Memorizzazione/gestione sicura dei dati su sistemi aziendali

Cybersecurity – Elementi chiave (2)

- Riservatezza
- Integrità
- Paternità

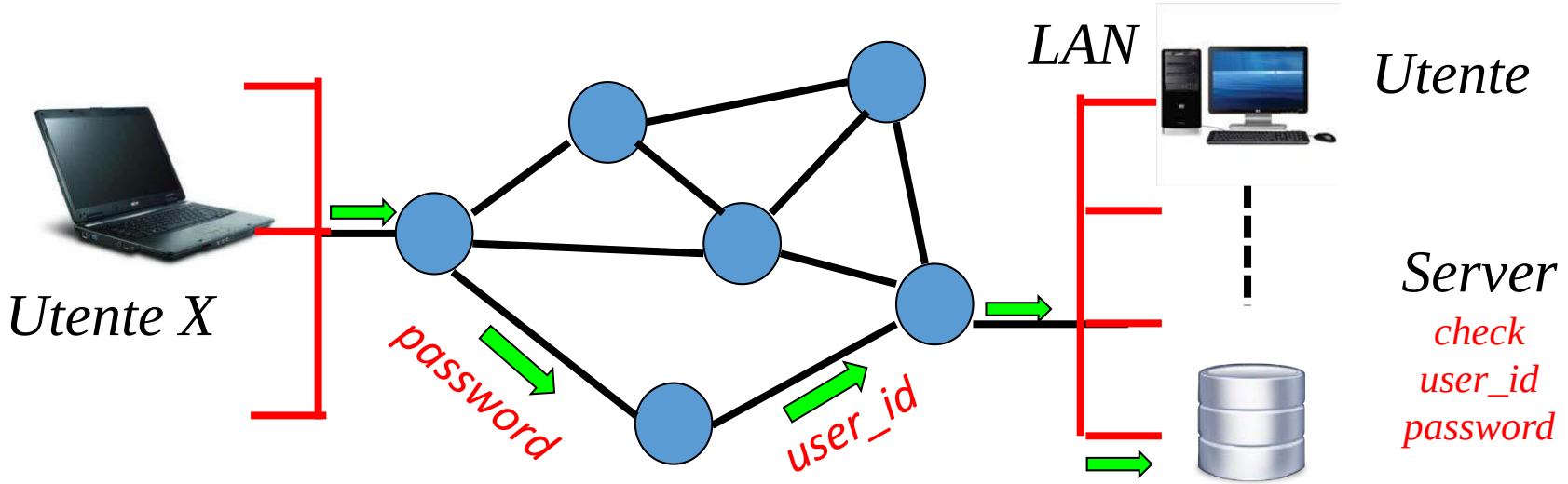
→ Trasmissione dati su canali non sicuri

Identificazione e autenticazione

- Processo di acquisizione dei dati per identificare un utente (e.g., ***login***, indirizzo e-mail, etc.) e verificarne l'identità (e.g., **password**)

Identificazione: risponde alla domanda "Chi sei?"

Autenticazione: risponde alla domanda "Come puoi dimostrare di essere davvero tu?"



Tecniche di autenticazione - Password

- Something You Know
  (pin, password,…)

- Fondamentale utilizzare **password** non banali

- Una password con otto caratteri casuali con maiuscole, minuscole, cifre e un paio di segni di interpunzione (difficile da ricordare !!!)

10^{14} possibili password diverse

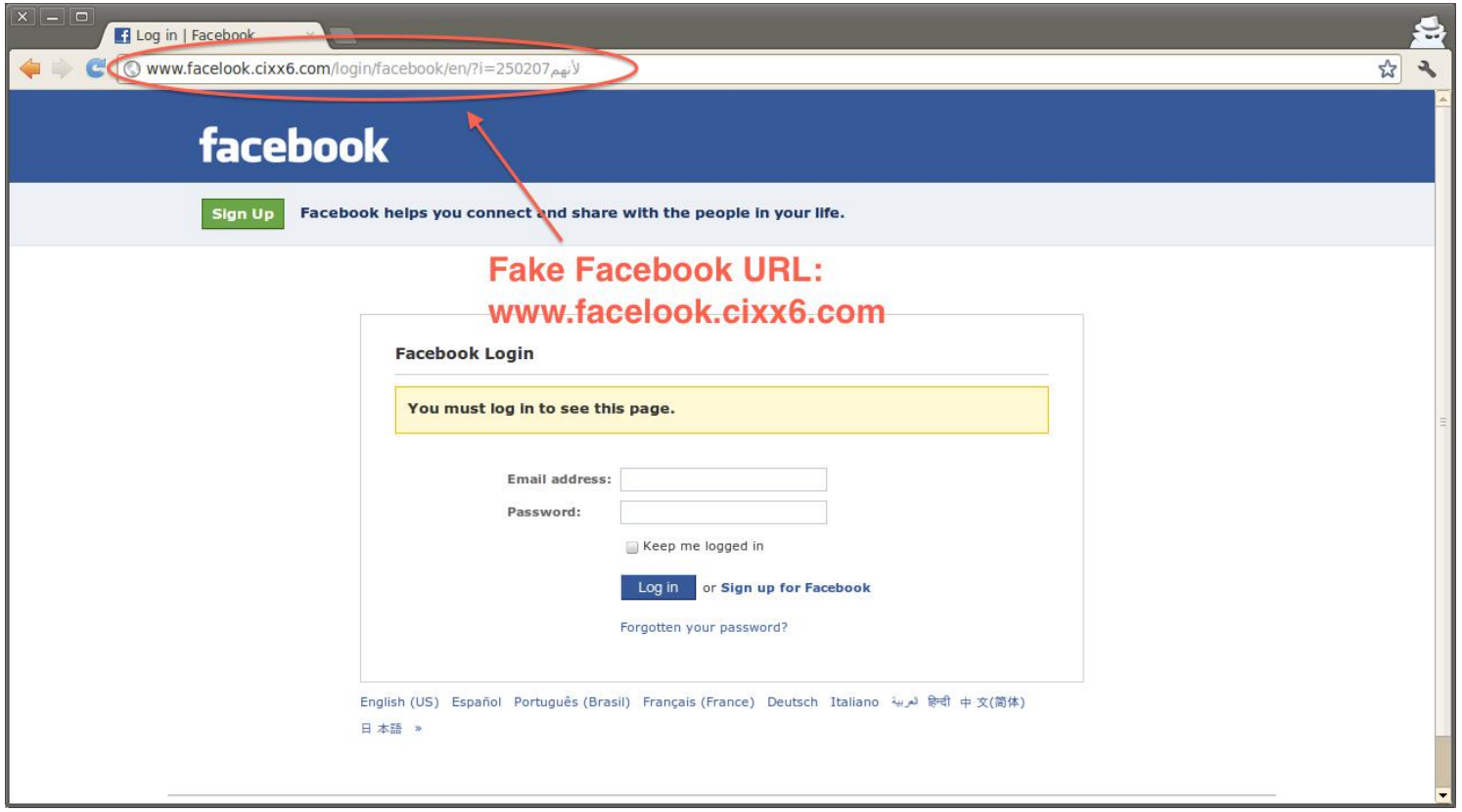
➡ Provando 1.4x**10^{10}** password/sec sono necessarie circa 2 ore

Tecniche di autenticazione – Password (2)

Pattern	Calculation	Result	Time to Guess (2.6×10^{18} tries/month)
Personal Info: interests, relatives		20	Manual 5 minutes
Social Engineering		1	Manual 2 minutes
American Dictionary		80,000	< 1 second
4 chars: lower case alpha	26^4	5×10^5	
8 chars: lower case alpha	26^8	2×10^{11}	
8 chars: alpha	52^8	5×10^{13}	
8 chars: alphanumeric	62^8	2×10^{14}	3.4 min.
8 chars alphanumeric +10	72^8	7×10^{14}	12 min.
8 chars: all keyboard	95^8	7×10^{15}	2 hours
12 chars: alphanumeric	62^{12}	3×10^{21}	96 years
12 chars: alphanumeric + 10	72^{12}	2×10^{22}	500 years
12 chars: all keyboard	95^{12}	5×10^{23}	
16 chars: alphanumeric	62^{16}	5×10^{28}	

Furto delle password

- **Phishing**: Un possibile attaccante convince il dipendente ad inserire la propria password su un sito *fasullo*

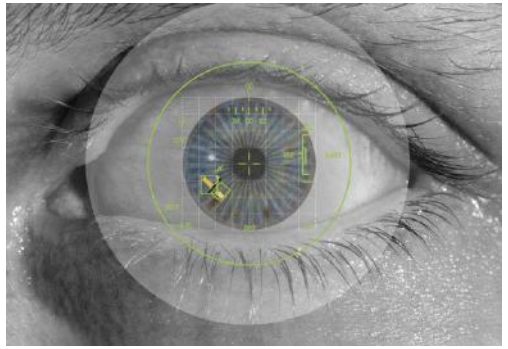


2018 – 140 milioni di attacchi di phishing nel mondo

2018 – Germania, Russia, Inghilterra, Italia (4 posto)

Tecniche di autenticazione - Biometria

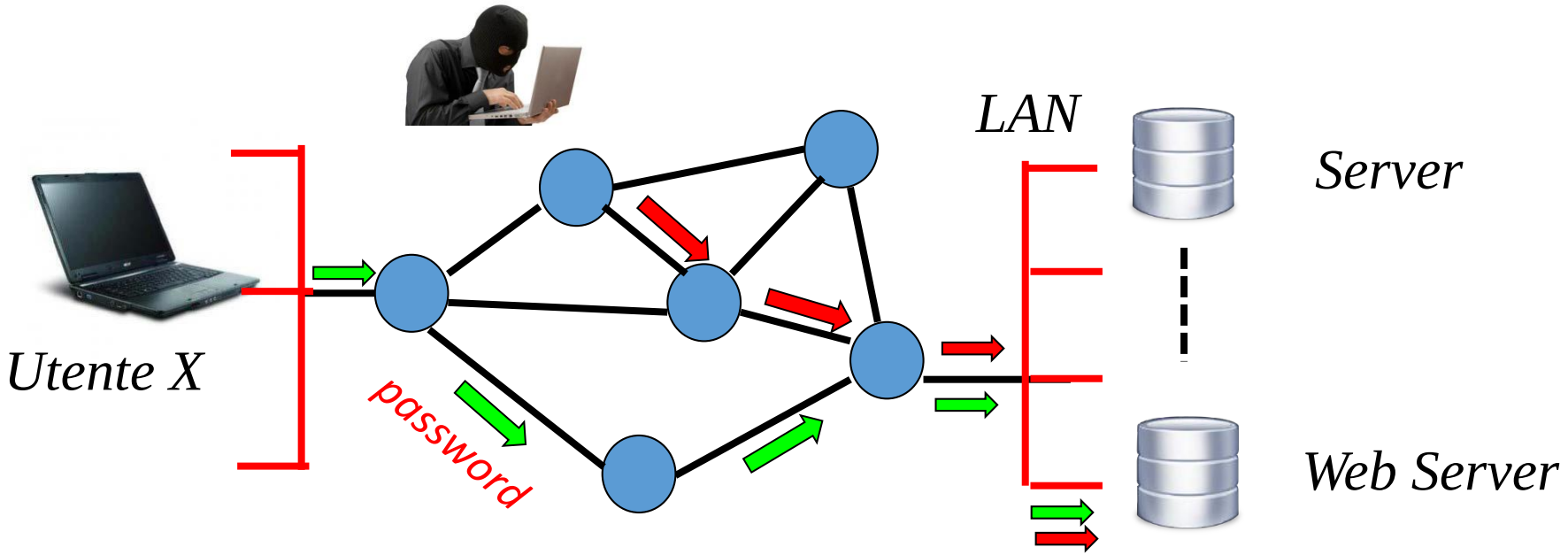
- Something You Are (biometria: impronte digitali, iris/retina,…)



- Something You Have
  (badge, smart card,…)

Autorizzazione e disponibilità

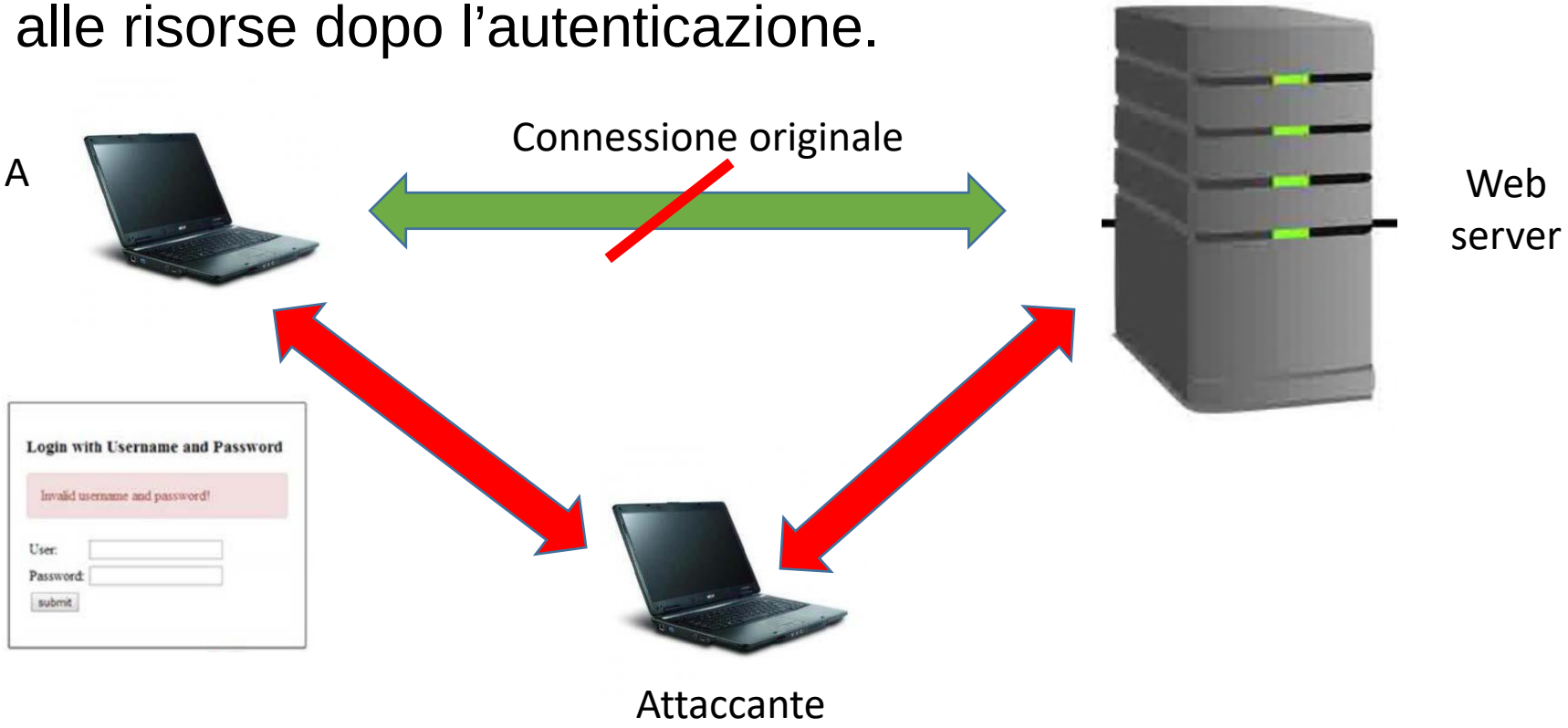
- Una volta che un utente è stato autenticato, la fase di autorizzazione specifica cosa quell'utente può fare



- Gli attacchi ***DoS*** (***Denial of service***) sono volti a limitare la disponibilità di una data risorsa.

Attacco Man-in-the-middle

- **Furto sessione TCP**: Un possibile attaccante (entrato nella rete con un altro account) dirotta il traffico dell'utente X in modo da ottenere l'accesso alle risorse dopo l'autenticazione.



SW HCI ingannevole - Come proteggersi?

False schermate di accesso

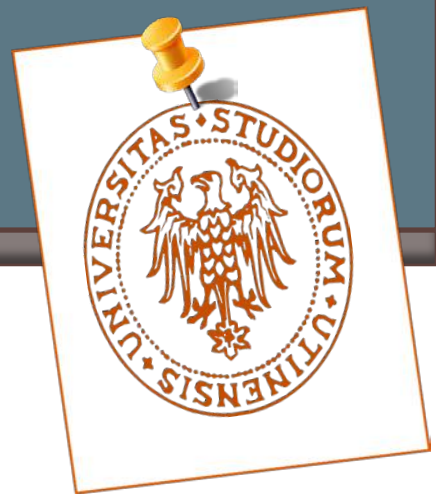
L'utente conosce il software/sito web e quindi pensa che sia affidabile

SW HCI ingannevole - Come proteggersi?

Avere un sistema per rendere sicuri gli schermi di login (chiave, immagine o frase personalizzata)

Antivirus (anche se difficilmente potrà individuare attacchi personalizzati su misura)

Malware (Virus)



- Programma (parte di SW) in grado di compiere azioni illecite in un computer/rete

Azioni di un malware

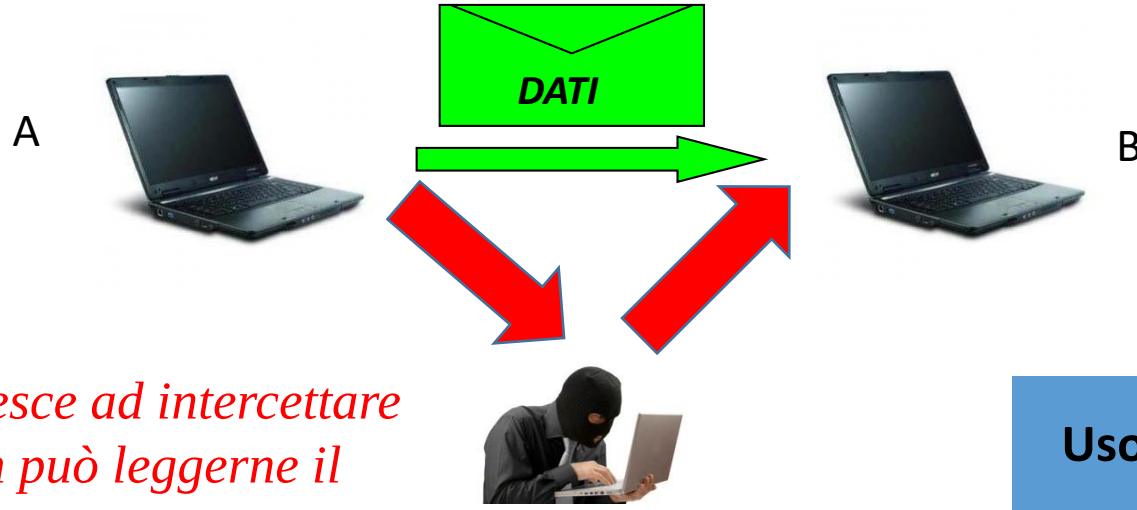
- Modificare dati, trasmettere dati, …
- Infettare altri programmi/PC

Come si diffonde il malware?

- Exploit (“sfruttare”) - Errori nel codice del sistema operativo (o altre app)
- Utenti che eseguono codice non sicuro (attach alle email o programmi scaricati dalla rete)

Riservatezza

- Nelle comunicazioni aziendali si deve garantire che nessun altro possa intercettare i dati/informazioni (***attacco PASSIVO***)
- Contromisure: ***Tecniche di crittografia***

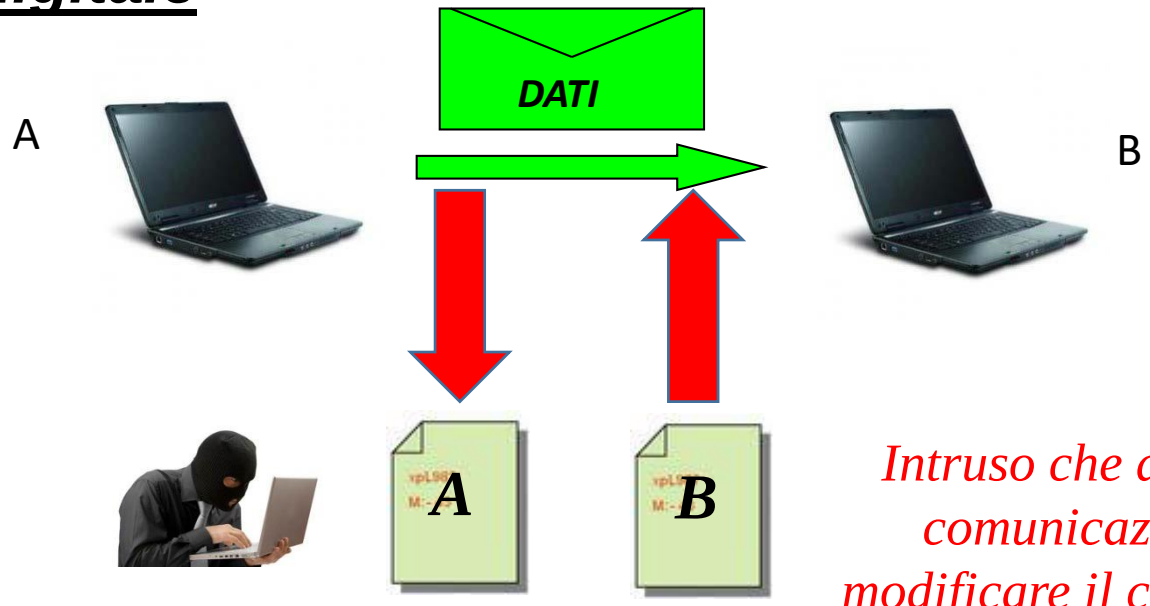


Intruso, se anche riesce ad intercettare il messaggio, non può leggerne il contenuto

Uso di protocolli sicuri per le app aziendali:
IPSec, Https, etc.

Integrità

- Le informazioni/dati aziendali non devono essere alterati.
- Un attaccante che intercetta una comunicazione non deve poter modificare il contenuto (***attacco ATTIVO***).
- Contromisure: ***Firma digitale***

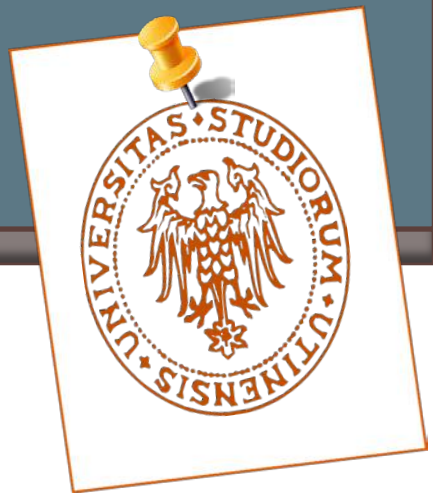


Intruso che dovesse intercettare la comunicazione non deve poter modificare il contenuto del messaggio

Paternità (non ripudiabilità)

- Nella comunicazione di un messaggio, è importante garantire che l'autore non possa in seguito negare di averlo spedito (è una conseguenza di autenticazione + integrità)

L'utente A non deve poter affermare che il messaggio da Lui inviato sia falso (sostenendo ad esempio che sia stato inviato da un hacker)

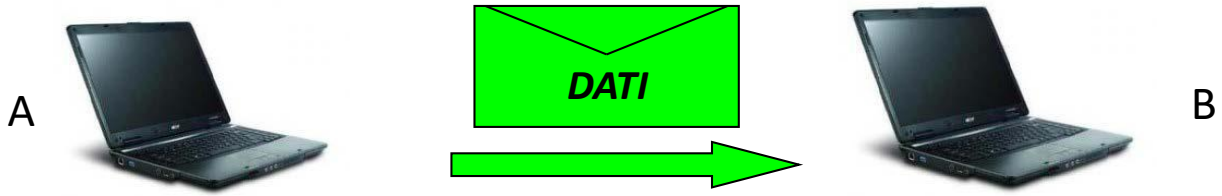


SOLUZIONI ?

Come proteggersi? Cifratura / Firma Digitale

I dati e le informazioni devono essere CIFRATI in modo che SOLO chi è autorizzato possa utilizzarli.

I dati e le informazioni devono essere FIRMATI digitalmente in modo che si abbia la certezza che nessun altro al di fuori del mittente possa averli creati.



P (Testo in chiaro)

$C=E(P,K_{pubB})$ $\quad P=D(C,K_{privB})$

$C_{FD}=E(P,K_{privA})$ $\quad P=D(C,K_{pubA})$

$C=E(E(P,K_{privA}),K_{pubB})$ $\quad P=D(D(C,K_{pubA}),K_{privB})$

CertainSafe

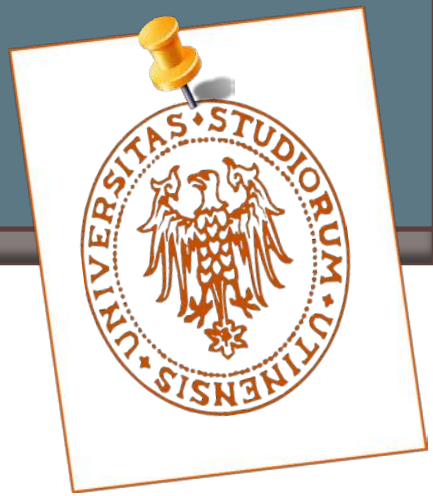
EncFS

Folder Lock

VERA CRYPT

20 years GnuPG

Come proteggersi? Firewall



Programmi che analizzano il traffico di rete in entrata/uscita dall'azienda

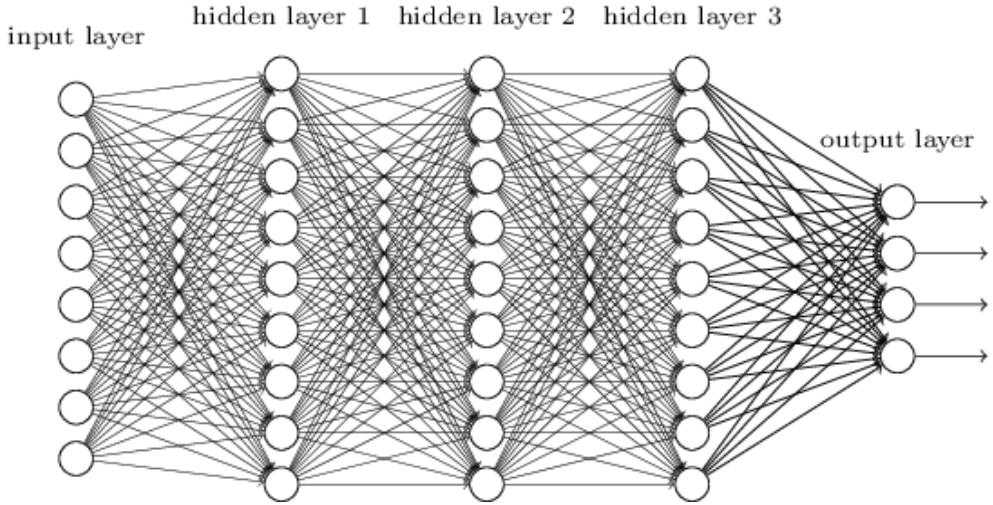
- Rilevano comportamenti anomali che potrebbero essere causati da malware
- Quando rilevano un comportamento anomalo chiedono all'utente cosa fare

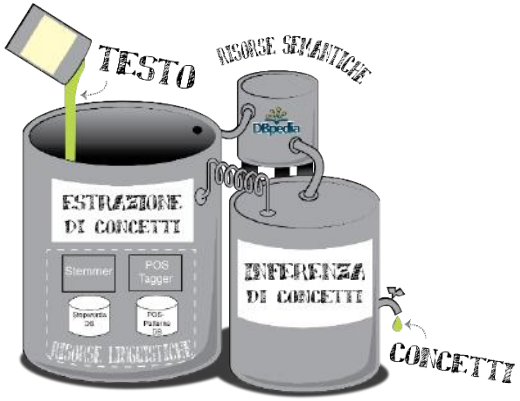
Se l'utente non conosce il firewall e le sue regole, non sa come comportarsi…

"Un programma sta tentando di accedere alla porta TCP 25. Blocco la connessione?"

Sviluppi futuri – Machine Learning

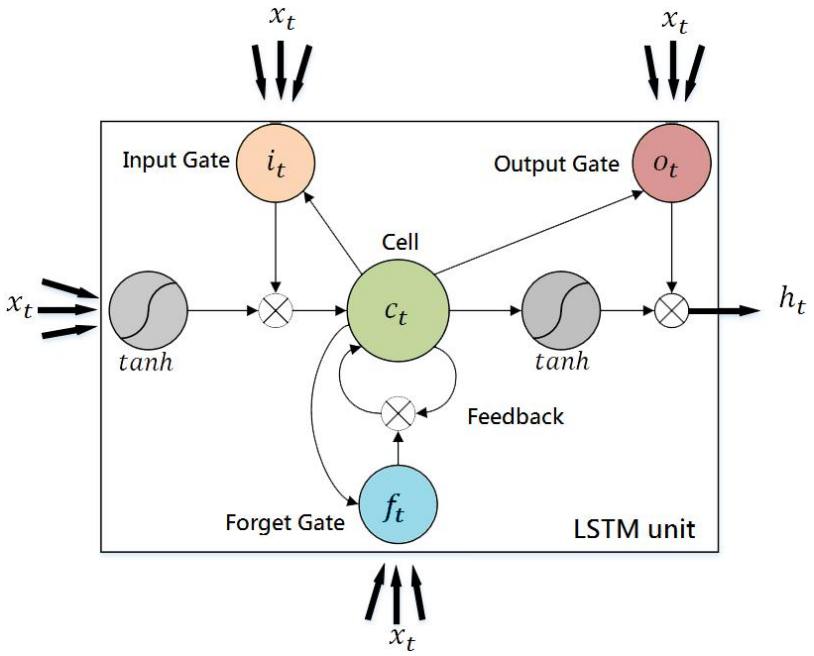
Allo studio ci sono algoritmi di Machine Learning che apprendono i comportamenti degli utenti e dei programmi sulla rete aziendale cercando di identificare comportamenti anomali





Sviluppi futuri – Machine Learning (2)

Gli algoritmi di Machine Learning analizzano automaticamente il traffico di rete, costruendo una policy di sicurezza basata sugli eventi normali/anomali, che si adatta alle esigenze dell'azienda (trade-off tra sicurezza e disponibilità delle risorse per gli utenti)



Sviluppi futuri – IoT e Crittografia Quantistica

Crittografia Quantistica

2018 – 10 miliardi di Euro di danni in Italia per attacchi informatici (1 miliardo di investimenti…)