

h  
n h**Testo n.1****Un elaborato a scelta tra:****Traccia n. 1**

Il candidato presenti il progetto di una rete aziendale in grado di offrire servizi di rete al personale, incluso l'accesso a Internet e l'accesso dall'esterno alle informazioni disponibili sui server pubblici (HTTP, FTP, ...). In particolare, si descrivano le soluzioni adottate al fine di garantire:

- la protezione perimetrale della rete;
- la tolleranza ai guasti di rete.

Nella progettazione, si tenga conto che la rete deve servire circa 500 postazioni fisse, distribuite su due edifici di cinque piani, posti a 500 metri di distanza l'uno dall'altro.

Con riferimento alla sicurezza delle reti e dei sistemi di elaborazione, il candidato, inoltre:

1. descriva le caratteristiche principali della crittografia a chiave privata e a chiave pubblica. Si illustrino, inoltre, i relativi vantaggi e svantaggi dei due approcci;
2. descriva in cosa consiste un attacco di Denial of Service (DOS attack) e quali siano i meccanismi che possono essere messi in atto per contrastare tale tipologia di attacchi;
3. illustri le caratteristiche principali del protocollo IPSec, illustrando i relativi vantaggi e svantaggi della cifratura a livello di rete;
4. spieghi cosa sia una Public Key Infrastructure (PKI). Si fornisca, inoltre, un esempio di utilizzo di una PKI nell'ambito di una applicazione di e-commerce.

**Traccia n. 2**

Il candidato descriva le principali soluzioni sistemistiche e infrastrutturali per la fornitura di servizi basati sul Web ad elevate prestazioni (in termini di throughput e tempo di risposta). Per ciascuna soluzione, si illustrino, in particolare, i meccanismi per l'instradamento delle richieste degli utenti verso il nodo del sistema selezionato per la fornitura del servizio.

Con riferimento ai sistemi Web e ai relativi protocolli di rete, il candidato, inoltre:

1. descriva come nel protocollo TCP viene implementato il servizio di comunicazione affidabile;
2. descriva come viene implementato un file system in un sistema operativo. Si illustri, inoltre, il problema della frammentazione esterna, l'impatto della frammentazione esterna sulla prestazioni del sistema e le soluzioni per prevenire tale fenomeno;
3. descriva le caratteristiche principali e il funzionamento del protocollo HTTP 1.1;
4. illustri le caratteristiche principali delle diverse varianti del modulo di multiprogrammazione (MPM Module) del web server Apache.

h  
h  
h

### Traccia n. 3

Il candidato illustri le caratteristiche salienti degli approcci di virtualizzazione di sistema, sia di tipo completo sia basato sulla paravirtualizzazione, e di virtualizzazione a livello di sistema operativo (o basata su container), illustrando i relativi vantaggi e svantaggi dei diversi approcci. Si confrontino in particolare, le diverse tipologie di virtualizzazione sopra indicate in termini di isolamento, prestazioni, affidabilità, sicurezza ed impiego di risorse.

In relazione alla virtualizzazione dei sistemi e alla gestione delle risorse nei sistemi di elaborazione, il candidato, inoltre:

1. descriva come viene realizzata la migrazione live delle macchine virtuali in un data center;
2. descriva i meccanismi per la sincronizzazione tra processi e/o thread. Si illustri l'impiego di uno dei meccanismi presentati nel risolvere la sincronizzazione di due processi e/o thread nell'accesso ad una memoria condivisa;
3. descriva le caratteristiche principali dei sistemi di storage in ambiente cloud;
4. descriva le funzioni svolte da un Virtual Machine Manager (detto anche hypervisor) con particolare riferimento alla gestione delle risorse hardware (CPU, memoria).

2

Veri

4 h 55

\_\_\_\_\_ *h*

**Un elaborato a scelta tra:**

**Traccia n. 1**

Un'azienda deve ampliare la propria infrastruttura di rete in modo da:

- garantire la connessione di rete tra le diverse sedi dislocate nel territorio attraverso l'Internet pubblica;
- permettere ai dipendenti fuori sede il collegamento da remoto ai servizi e alle applicazioni aziendali attraverso l'Internet pubblica.

Il candidato presenti una soluzione architeturale che garantisca la sicurezza delle comunicazioni su indicate in termini di confidenzialità ed integrità.

Con riferimento alla sicurezza delle reti e dei sistemi di elaborazione, il candidato, inoltre:

1. descriva le varie tipologie, le caratteristiche principali e i principi di funzionamento di un sistema di Intrusion Detection;
2. spieghi in cosa consiste una Public Key Infrastructure (PKI). Si fornisca, inoltre, un esempio di utilizzo di una PKI nell'ambito di una applicazione di e-commerce;
3. illustri le caratteristiche principali della crittografia a chiave privata e a chiave pubblica. Si forniscano, inoltre, esempi del loro utilizzo in applicazioni e/o protocolli di rete;
4. descriva in cosa consiste un attacco di Denial of Service (DOS attack) e quali siano i meccanismi che possono essere messi in atto per contrastare tale tipologia di attacchi.

**Traccia n. 2**

Al fine di supportare applicazioni di smart mobility si intende realizzare un servizio di monitoraggio del traffico stradale. Il servizio di monitoraggio deve fornire, a partire dai dati rilevati in tempo reale da una moltitudine di sensori posizionati ad intervalli regolari lungo i bordi delle strade, l'andamento in tempo reale del traffico lungo le varie vie e la classifica delle vie più trafficate. Il candidato individui una o più soluzioni per realizzare il servizio in discorso tenendo in debito conto la grande quantità di dati da gestire. Per ciascuna soluzione, il candidato descriva:

- l'architettura di massima dell'applicazione e della infrastruttura di elaborazione e di rete;
- le funzioni svolte dai vari componenti.

Il candidato illustri, inoltre, i relativi vantaggi e svantaggi delle diverse soluzioni proposte.

Con riferimento ai sistemi e alle infrastrutture distribuite il candidato, inoltre:

1. illustri le caratteristiche principali dei sistemi publish-subscribe;
2. illustri una o più soluzioni per la comunicazione "uno a tutti" in una applicazione distribuita che consiste di N agenti geograficamente distribuiti ( $N > 1$ ), valutando l'efficacia delle diverse proposte in termini di semplicità della soluzione, traffico di rete per messaggio inviato e tolleranza ai guasti;
3. descriva le caratteristiche principali di un file system o di un sistema di storage distribuito, evidenziando i relativi vantaggi e svantaggi rispetto ad una soluzione centralizzata.
4. descriva l'architettura dei sistemi web distribuiti su scala locale (web-cluster o web-farm) e su scala geografica.

*h*  
*h*  
*h*  
*h*

### Traccia n. 3

Un'azienda che fornisce una pluralità di servizi eterogenei (applicazioni web, video streaming, etc), decide di dotarsi di una piattaforma cloud privata al fine di offrire i diversi servizi alla propria utenza in modo agile, scalabile e con adeguati livelli di prestazione.

Il candidato individui e illustri possibili soluzioni architetturali, motivando le diverse scelte effettuate. Si fornisca, inoltre, una descrizione di massima dell'infrastruttura di calcolo e di rete, evidenziando come le diverse scelte siano funzionali al conseguimento degli obiettivi sopra indicati.

Con riferimento alla piattaforma in discorso, il candidato, inoltre:

1. illustri i vantaggi e svantaggi delle varie tecniche di virtualizzazione in termini di affidabilità, prestazioni e sicurezza;
2. descriva le funzioni svolte da un Virtual Machine Manager (detto anche hypervisor) con particolare riferimento alla gestione delle risorse hardware (CPU, memoria);
3. descriva le caratteristiche principali dei protocolli TCP e UDP, evidenziando i servizi offerti allo strato superiore. Si illustrino, inoltre, i vantaggi e svantaggi dell'impiego del protocollo UDP nella realizzazione di applicazioni multimediali;
4. illustri le caratteristiche principali dell'architettura di rete SDN. Illustrare un esempio d'uso di una rete SDN per realizzare il bilanciamento di carico tra più server.

R  
V  
9  
LH