

SISTEMI CENTRALI

Anno Accademico 2021-22



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Docente: Enrico CATERINA

SISTEMI CENTRALI - LEZIONE 1

UN GIRO DI PRESENTAZIONE

- Il docente
- Gli studenti del corso

PRIMA PARTE

- Obiettivi del corso
- Il piano del corso
- Modalità di esame

SECONDA PARTE

- Modelli Elaborativi:
 1. Centralizzati
 2. Client server
 3. Distribuiti
 4. in Cloud



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



IL DOCENTE

ENRICO CATERINA

- Classe 1963
- Laurea in Scienze dell'Informazione a Pisa
- Attualmente lavora in Oracle, dal 2006
- Solution Architect
- In precedenza:
 - Siebel Systems
 - Agip Petroli SpA
 - Italiana Petroli SpA



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Gli studenti del corso

Numero di studenti:
Iscritti alla Triennale:
Iscritti alla Magistrale:
Altre facoltà:

Background CV:

- Cicli di sviluppo:
- Sistemi Operativi:
- DBMS:
- Reti:



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



PRIMA PARTE



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - OBIETTIVI DEL CORSO

Il corso di **Sistemi Centrali** per l'anno Accademico 2021/22 si pone l'obiettivo di fornire:

- La visione delle principali architetture di elaborazione in uso nei sistemi di Information Technology
- La comprensione delle necessità di disponibilità del sistema e la sua rispondenza alle esigenze di carico di lavoro
- I criteri generali per la stima del
 - dimensionamento dell' hardware
 - Definizione della topologia del sistema
- I concetti della virtualizzazione
- Le architetture ed i servizi in Cloud
- Cenni di storia dei mainframe, dell'architettura di elaborazione, del sistema z/OS e dell'interazione con la macchina



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- **Modelli Elaborativi**
 - Centralizzati
 - Client server
 - Distribuiti
 - in Cloud
- **Continuità Operativa e Scalabilità**
 - PRIMA PARTE**
 - Architettura a tre livelli



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- **Continuità Operativa e Scalabilità**
SECONDA PARTE
 - Continuità Operativa e Scalabilità
 - Alta affidabilità (High Availability o HA)
 - Clusters
 - Bilanciatori di carico e load balancing
 - Politiche di bilanciamento
 - Scalabilità orizzontale e verticale
 - Ridondanza dei dischi (RAID)
 - Altri punti di vulnerabilità (single point of failure)
 - Backup e recovery
 - Disaster Recovery



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- **Stima del dimensionamento del sistema e topologia**

PRIMA PARTE: LA NECESSITA' DEL DIMENSIONAMENTO

- ✓ Stima del dimensionamento del sistema e topologia
- ✓ La stima per il budget di progetto
- ✓ L'acquisto dell'infrastruttura
- ✓ Ciclo di sviluppo: ambienti richiesti

SECONDA PARTE: METODOLOGIA DEL DIMENSIONAMENTO

- ✓ Requisiti di scalabilità del software
- ✓ Stima delle CPU e della memoria RAM
- ✓ Contingency e think time
- ✓ Throughput del processore
- ✓ Il dimensionamento del Database
- ✓ Il dimensionamento del file system
- ✓ Crescita dei volumi e capacity plan
- ✓ Lo stress test



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

TERZA PARTE: DISEGNO DELLA TOPOLOGIA

- ✓ La definizione della topologia
- ✓ Fattori che influenzano la topologia
- ✓ Un approccio euristico

• Virtualizzazione

PRIMA PARTE: COMPRENDERE LA VIRTUALIZZAZIONE

- ✓ Il concetto della virtualizzazione
- ✓ L'importanza della virtualizzazione
- ✓ I trend ed il cloud computing



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- **Virtualizzazione**

SECONDA PARTE: VIRTUALIZZAZIONE DEL SISTEMA

- ✓ Hypervisor
- ✓ Virtual machine (VM)
- ✓ Gestione della CPU della VM
- ✓ Gestione della RAM della VM
- ✓ Gestione dello storage della VM
- ✓ Copia e clone di una VM

TERZA PARTE: APPLICARE LA VIRTUALIZZAZIONE

- ✓ Disponibilità del sistema virtualizzato
- ✓ Le applicazioni informatiche in ambiente virtualizzato
- ✓ Fornitori di software di virtualizzazione
- ✓ Cenni sui containers



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- **Architettura in Cloud**
 - PRIMA PARTE: CARATTERISTICHE DEL CLOUD COMPUTING
 - ✓ Caratteristiche del cloud computing
 - ✓ Cloud service models
 - ✓ Deployment models: benefici e svantaggi
 - SECONDA PARTE: CLOUD COMPUTING PER LE AZIENDE
 - ✓ Considerazioni sui costi
 - ✓ Dipartimento IT
 - ✓ Bilancio e cash flow
 - ✓ Service Level Agreement (SLA)
 - ✓ Elasticità e scalabilità
 - ✓ Continuità operativa e DR in cloud
 - ✓ Ambienti e cicli di sviluppo dei sistemi software
 - ✓ Update automatici, P2T e T2T
 - ✓ Interazione tra ambienti SaaS ed on premise



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - PIANO DEL CORSO

- Sistemi Centrali: i «mainframe»
- Introduzione e Storia dei Sistemi Centrali
- Introduzione all' Architettura dei Calcolatori (z/Architecture)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



corso
laurea
informatica
catania

CLIC

SISTEMI CENTRALI - MODALITA' ESAME

- PRIMA PROVA - TEST CON RISPOSTE MULTIPLE
 - 40 DOMANDE CON RISPOSTE MULTIPLE
 - 60 MINUTI
 - 16 RISPOSTE CORRETTE PER PASSARE ALLA SECONDA PARTE
- SECONDA PROVA - TEST CON RISPOSTE MULTIPLE
 - SEI DOMANDE CON RISPOSTE MULTIPLE
 - 60 MINUTI
 - IL CANDIDATO DEVE FORNIRE UNA GIUSTIFICAZIONE DELLA RISPOSTA
- IL VOTO FINALE E' LA MEDIA DEI DUE TEST
- LA PROVA ORALE E' SEMPRE POSSIBILE PURCHE' IL PRIMO TEST ABBIA RAGGIUNTO IL NUMERO DI 16 RISPOSTE CORRETTE
- LA PROVA ORALE PUO' DARE IL MASSIMO VOTO INDIPENDENTEMENTE DAI VOTI DELLE PROVE SCRITTE



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SISTEMI CENTRALI - ESEMPI DI TEST

Test 1

Come si definisce la situazione di un Servizio che non può essere riavviato sullo stesso nodo di un cluster e viene riavviato su un altro nodo?

- A. Scalabilità
- B. Failover
- C. Distribuzione di carico
- D. Data mirroring

La risposta corretta è: B. Failover



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



corso
laurea
informatica
catania

SISTEMI CENTRALI - ESEMPI DI TEST

Test 2

State lavorando in un ambiente ibrido Windows server e Unix. Avete tentato senza risultato di accedere a un computer Unix mediante il nome host generico

Qual è la causa più probabile di questo?

- A. DNS
- B. WINS
- C. SNMP
- D. POP3

A. DNS

In ambienti misti è possibile avvalersi di un sever DNS per risolvere i nomi host in indirizzi IP. Poichè DNS richiede la configurazione statica per eseguire il mapping dei nomi di computer in indirizzi IP, questa è la causa probabile del problema



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SECONDA PARTE



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Sistemi centrali

Sistema centrale o mainframe

- Calcolatore dotato di elevata capacità elaborativa
- Gestisce grandi volumi di dati con un elevato livello di sicurezza ed affidabilità
- Acceduto da un alto numero di utenti contemporaneamente
- Gestisce un carico di lavoro misto, ad esempio 'a lotti' (batch) e transazionale (online)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



corso
laurea
informatica
catania

CLIC

Sistemi centrali

Sistema centrale

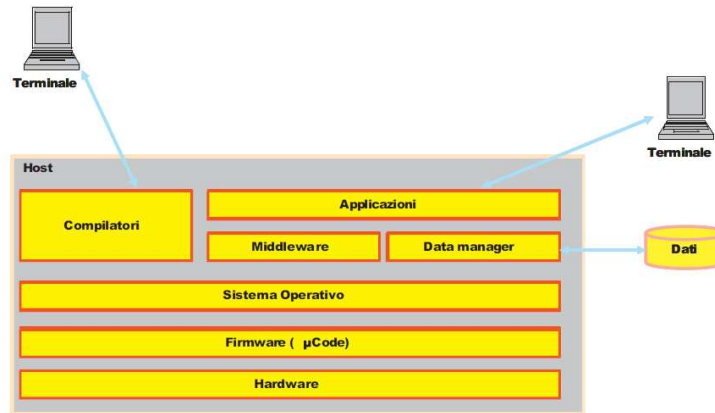
- Identificato anche come «mainframe»
- I terminali non dispongono di capacità elaborative
- Assolve tre funzioni fondamentali:
 1. Data base server
 2. Application server
 3. Presentation server
- Possibile l'integrazione in una rete di elaboratori eterogenea, poichè ad oggi adottano standard IT:
 - TCP/IP, Linux, POSIX, Java, XML



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Sistemi centrali: Mainframe



Modello applicativo del sistema centrale



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



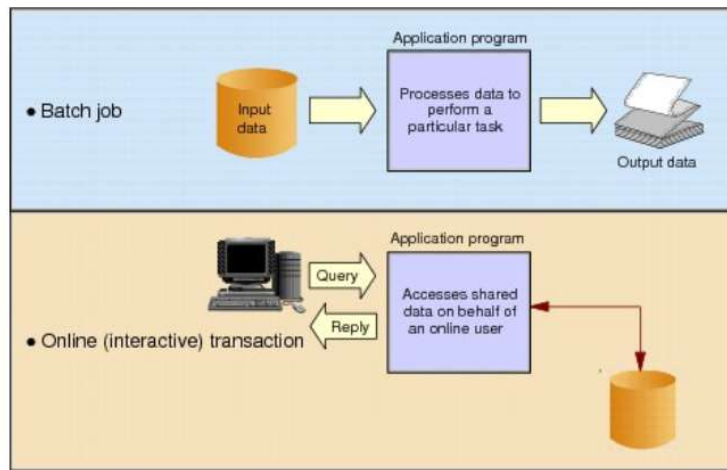
Si definisce Sistema Centrale un calcolatore dotato di elevata capacità elaborativa usato per gestire grandi volumi di dati con un elevato livello di sicurezza ed affidabilità. Tale sistema è acceduto da un alto numero di utenti contemporaneamente. Esso gestisce un carico di lavoro misto eseguendo attività tra loro differenti per caratteristiche e impegno elaborativo.

Queste attività vengono eseguite in contemporanea mantenendo priorità assegnate ed armonizzando le varie necessità elaborative. Il Sistema Centrale si contrappone a server dedicati, dedicati cioè svolgere un solo tipo di workload (firewall, router, file server, print server, ecc.).

E' simile ai server applicativi (si vedano slide seguenti) che sono in grado di far girare applicazioni di vario tipo. Lo scenario in cui il sistema centrale si inserisce è cambiato nel tempo. Inizialmente il sistema centrale accentrava su di sé tutte le funzioni informatiche (controllo degli accessi, elaborazioni con calcoli numerici complessi – ad esempio scientifiche – gestione delle reti ed altro).

Oggi il sistema centrale è collocato in una configurazione di server in cui una serie di funzioni sono demandate a server applicativi poiché questa infrastruttura è quella più efficiente dal punto di vista dei costi. Possiamo dire che nei sistemi centrali sono rimaste tre funzioni fondamentali: Data base server, Application server e Presentation server. Questi concetti verranno sviluppati in seguito. Questa cooperazione è stata resa possibile poiché i sistemi centrali hanno implementato tutti gli standard adottati e richiesti dal mercato IT, siano essi de jure o de facto (TCP/IP, Linux, POSIX, Java, XML ecc.); in questo modo viene resa possibile l'integrazione dei sistemi centrali all'interno di una rete di elaboratori eterogenea

Sistemi centrali: tipi di lavoro



Elaborazione batch (a lotti) e transazionale (online)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Questi concetti saranno sviluppati ulteriormente nella parte dedicata ai mainframe. Si veda [1] per un riassunto pag 20 e segg.

1. Batch job. Nell'elaborazione batch si ha la sovrapposizione completa nel tempo tra le operazioni di input/output (I/O) con l'elaborazione vera e propria. I programmi sorgente vengono posti in una coda, prima dell'elaborazione. Nella pratica, sono applicazioni che girano senza interazione utente. Un batch job è sottmessso sul computer, legge e scrive quantità elevatissime di dati – anche TeraByte e produce report in output, quali:

- 1.1 situazioni finanziarie
- 1.2 estratti conto bancari/carte di credito
- 1.3 fatture

Le caratteristiche dell'elaborazione batch sono:

- a. Lettura e scrittura di grandi quantità di dati
- b. La risposta non deve essere contestuale o sincrona alla richiesta. Tuttavia devono poter girare in una finestra temporale limitata, quindi l'elaborazione parallela è un requisito fondamentale, anche in contemporanea ad elaborazioni online, senza interazioni reciproche negative
- c. Le informazioni sono generate a partire da un grande numero di entità in input
- d. Un job batch può contenere centinaia o migliaia di passi

2. **Online o interactive processing.** Si identifica con la sigla OLTP (online transaction processing), e indicano transazioni eseguite in modo interattivo: richiesta e risposta si susseguono immediatamente, con interazione utente. Un utente esegue una funzione di business tramite una sequenza di transazioni atomiche. L'elaborazione deve essere in grado di supportare carichi variabili e transitori di carico superiori alla norma. Nel caso di applicazioni mission-critical si devono garantire: continuous availability, high performance, data protection and integrity

Sistemi centrali

```
File Edit Edit_Settings Menu Utilities Compilers Test Help
EDIT      KV01498.TRG.JCL(SAMPLE) - 01.01      Columns 00001 00072
Command ==>                                     Scroll ==> CSR
***** ***** Top of Data *****
000100 //TRGR02X  JOB (TRG,GEN,TRGR02AA,DT99X),'TRG',
000200 //          CLASS=B,MSGCLASS=X,NOTIFY=TRGR02
000300 //* Job to allocate dataset using IEFBR14
000400 //STEP1  EXEC PGM=IEFBR14
000500 //NAME1  DD DSN=TRGR02.SAMPLE.DATASET,
000600 //          DISP=(NEW,CATLG,DELETE),SPACE=(TRK,(2,2)),
000700 //          DCB=(LRECL=80,RECFM=FB)
000800 //*
***** ***** Bottom of Data *****
```

Schermata di un videoterminale 3270 - Scheda Job Control Language (JCL)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



La schermata mostra un videoterminale standard senza nessuna funzionalità grafica o capacità elaborativa.

L'esempio riporta la definizione di un job batch TRGR02X che invoca la routine di libreria IEFBR14 allo step 'EXEC'. IEFBR14 non esegue comandi ma viene utilizzata in questo caso per allocare un file vuoto. Alla scheda DD si alloca un file TRG02.SAMPLE.DATASET, dimensione 2 tracce, estendibili di altre 2 (SPACE), con un record di lunghezza fissa (FB) lungo 80 caratteri. Le 'dispositions' (DISP) allocano un file nuovo (NEW) che viene catalogato, cioè salvato se il programma si conclude con successo. In caso contrario viene cancellato (DELETE).

Quando il JCL è pronto, alla riga 'command == >' si inserisce il comando «Submit» che mette nella coda di spool di esecuzione il job TRGR02X.

Sistemi client server

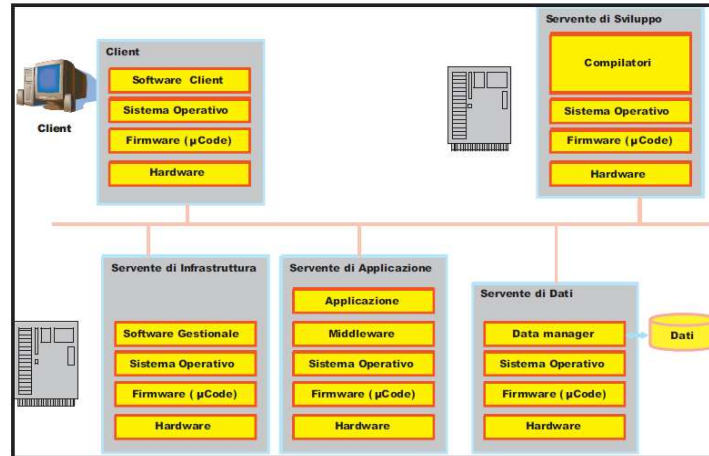
- Supera il modello centrale
- Computer dotati di potenza di calcolo: i personal computer
- A partire dagli anni 1980
- I client mandano richieste di servizio
- I server soddisfano la richiesta ed ritornano la risposta in forma di dati
- I server sono DB Server, compilatori, applicativi
- L'interfaccia diventa grafica



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Sistemi centrali:client/server



Modello applicativo client/server



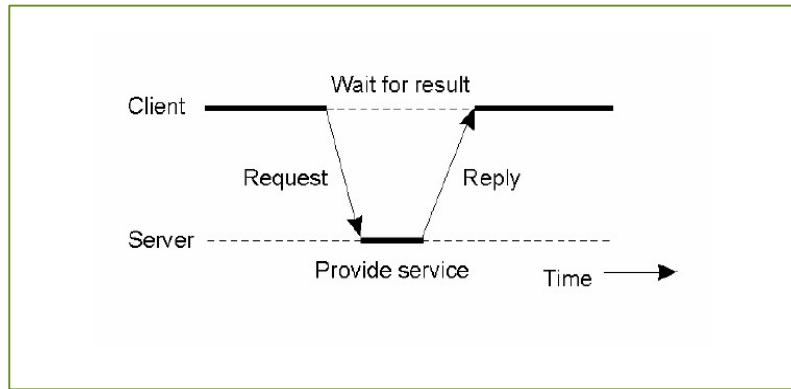
UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



.. In accordo con questo modello, un sistema monolitico viene progressivamente suddiviso in processi client (cioè richiedenti) e processi server (cioè fornitori di servizio) allocati su unità elaborative logicamente (e spesso anche fisicamente) distinte. L'elemento centrale del sistema è la rete. Tipici server sono i server dati (DBMS), i server di applicazioni, i server di sviluppo, dove ad esempio vengono eseguiti i compilatori; l'utenza, non è più necessariamente preidentificata e utilizza interfacce grafiche (GUI) per accedere alle applicazioni...

(IBM MAINFRAME 2010)

Sistemi client server



Interazione generale tra client e server



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Client – Funzioni principali

Detto anche **front-end**, esegue un'applicazione in grado di:

1. Presentare un'interfaccia all'utente
2. Convertire le richieste dei dati in un formato appropriato, di solito SQL, ad es.
select name from studenti where studenti.name=«marco»
3. Visualizzare i dati ricevuti dal server
4. Esecuzione di logiche applicative

Server – Funzioni principali

Detto anche back-end, Il software di gestione del DB esegue operazioni quali:

1. Aggiornamento, creazione e cancellazione di record – Il server restituisce solo i record che soddisfano la richiesta del client
2. Stored procedure, routine di elaborazione già scritte e a disposizione del client per l'esecuzione. Eseguite sul server riducono il traffico di rete e facilitano la protezione perchè restringono la necessità di protezione di accesso

Un server in rete deve gestire

1. Richieste multiple e simultanee
2. Protezione dei dati
3. Amministrazione della rete e del dominio

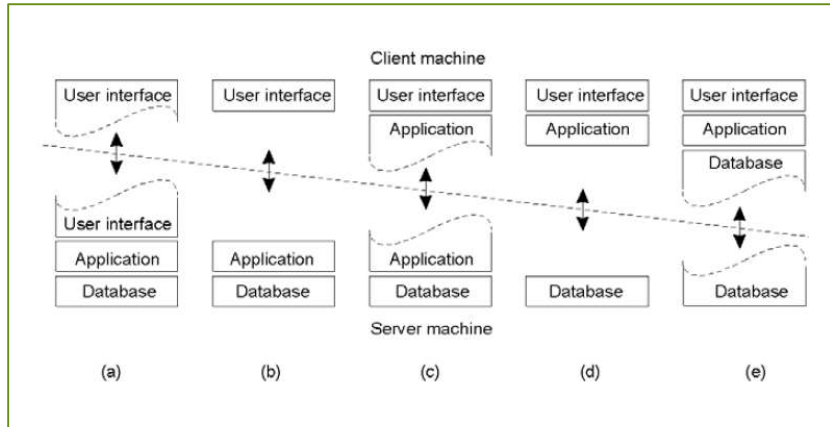
Risorse condivise di rete

Altre risorse possono essere utilizzate in comune dai client dell'ambiente client/server quali:

- Stampanti, fax
- Directory su dischi remoti

Queste risorse sono installate dall'Amministratore di rete e condivise, cioè rese accessibili agli utenti con privilege specifici (ad esempio lettura, scrittura, ownership)

Sistemi client server



Architetture alternative tra client e server: a - e



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



- Il server esegue la logica, accede al dato (DB) e prepara la visualizzazione. Il client visualizza i dati (rendering) ed invia le richieste di servizio
- Il server esegue la logica e accede al dato (DB). Il client prepara la visualizzazione e visualizza i dati ed invia le richieste di servizio
- Il server accede al dato (DB). Il client esegue la logica prepara la visualizzazione e visualizza i dati ed invia le richieste di servizio
- Il client dispone anche di un DB locale che viene sincronizzato con il DB sul server. Un esempio attuale di questa modalità con un DB su entrambe le piattaforme sono le applicazioni mobili delle forze di vendita. L'agente – lavorando in mobilità, cioè disconnesso dalla rete Internet - raccoglie gli ordini e i pagamenti del cliente e li salva sul DB locale. Al rientro in ufficio o quando può connettersi alla rete i dati saranno sincronizzati con il DB sul server. Questa soluzione è quella adottata dalle applicazioni di tipo «mobile», che hanno a bordo un sottoinsieme dei dati, di pertinenza dell'operatore che possiede il device

Sistemi client server

- Il client inizia la connessione al server tramite:
 1. un indirizzo IP o un lookup DNS
 2. Un port number
- Uno o più port number sono assegnati ad un servizio. Ad esempio:
 - 80 - HTTP
 - 443 - HTTPS
 - 25, 465, 587, 2525 - SMTP
 - 110 POP3
 - 23 - TELNET
- Un applicativo può accedere al DB server tramite ODBC, una API per esporre servizi del database



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



DNS

Il **Domain Name System (DNS)** è un servizio di «directory server» che fornisce una mappatura tra un nome *amichevole* di facile memorizzazione (quasi sempre) ed un indirizzo Internet Protocol o IP (ad es. 125.3.8.217). Questo caso rappresenta un *name service*.

Ha un'organizzazione gerarchica e può fornire anche altri servizi, quali informazioni sugli utenti, mailing list e facilitare il traffico email.

Il meccanismo di mappa rappresenta una soluzione client/server: un client che vuole collegarsi ad un computer o Servizio server, interroga il server DNS che restituisce l'indirizzo di destinazione.

File HOSTS

Il file hosts è un residuo del passato, essendo un file utilizzato per collegare in **modo statico** nomi di dominio a determinati indirizzi IP, ovvero per risolverli. La gestione dei file host in una grande azienda non è possibile perchè occorre modificare in massa tutte le workstation utente. Si usa l'accesso al DNS per risolvere il nome. Consiste cioè in un (lungo) elenco di nomi host e dei relativi indirizzi.

In windows si trova in:

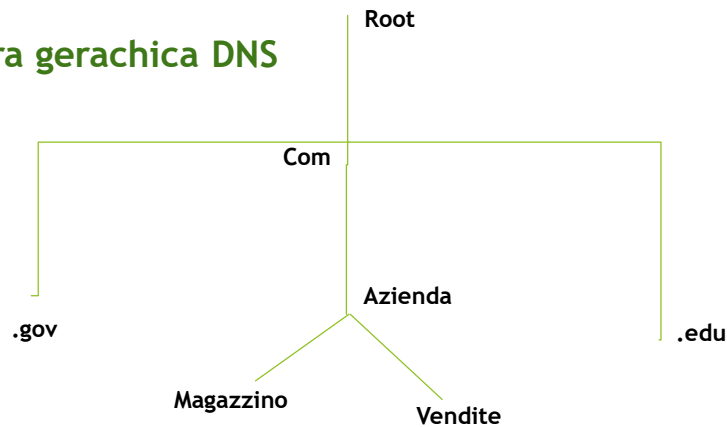
C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts

In Linux: /etc/hosts

Esempio di una riga nel file HOSTS
UNICTDMI 128.1.3.4 (indirizzo fittizio)

Sistemi client server: DNS

Struttura gerarchica DNS



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



DNS

Il DNS è il Domain Name System. L'obiettivo del DNS è quella di tradurre i nomi di dominio negli indirizzi IP.

Il DNS è una rete mondiale che costituisce un unico database di nomi di dominio e indirizzi IP.

L'indirizzo IP non è facile da ricordare, quindi sono stati creati nomi di dominio per facilitare l'accesso. Il DNS è responsabile della traduzione di questi nomi di dominio negli indirizzi IP.

Server DNS

Un server DNS è web server (si vedano pagine seguenti). Il suo ruolo è quello di interagire con il database DNS. Questi server DNS traducono il nome di dominio immesso nell'area URL di un browser Web nell'indirizzo IP corrispondente. Ci sono migliaia di server DNS in tutto il mondo che formano il Domain Name System

Fully Qualified Domain Name (FQDN)

Fully Qualified Domain Name (FQDN) è il nome di dominio che specifica la sua posizione esatta nella gerarchia DNS.

Specifica tutti i livelli di dominio, incluso il dominio di primo livello e la root. Si compone di due parti, il nome host e il nome di dominio.

Un esempio di FQDN in un server di posta è “mail.mydomain.com” dove “mail” è il nome host e “mydomain.com” è il nome di dominio.

Un nome di dominio completo non ha ambiguità. FQDN è anche chiamato nome di dominio assoluto.

DNS Hierarchy (Gerarchia DNS)

La gerarchia DNS comprende I seguenti livelli:

- 1) Root Level
- 2) Top Level Domains (TLD)
- 3) Second Level Domains (SLD)
- 4) Sub-Domain
- 5) Host

DNS Root Zone

E' il livello più alto nell'albero della gerarchia DNS.

I root nameserver sono molto importanti perché sono il primo passo nella risoluzione di un nome di dominio. Questi server contengono l'elenco globale dei domini di primo livello. La root zone contiene i due seguenti elementi:

1. Gerarchia organizzativa come .com, .net, .org.
2. Gerarchie geografiche come .uk, .fr, .pe.

I server DNS radice sono gestiti da 12 diverse organizzazioni.

Top Level Domains

Sono il secondo livello e sono costituiti da due categorie:

- Gerarchie organizzative
- Gerarchie geografiche

La struttura è un albero che parte da una root (radice) e arriva alle foglie. Il nome di un dominio è la concatenazione dei nomi di tutti i nodi – che rappresentano I domini - separati da un punto, dal basso – l'host - fino alla radice (root)

Nell'esempio il nome di un dominio valido DNS è: <https://www.interno.gov.it>

Gerarchie organizzative:

- | | |
|-------|------------------------------------|
| • com | Commercial organizations |
| • edu | Educational institutions |
| • gov | Government institutions |
| • mil | Military groups |
| • net | Major network support centers |
| • org | Nonprofit organizations and others |
| • int | International organizations |

La gerarchia geografica è un punto seguito da due lettere per indicare la nazione: .uk, .tk., .it è.

Esempio: <https://translate.google.co.uk>, <https://www.interno.gov.it>

Dettagli si possono trovare a:

<https://www.interserver.net/tips/kb/dns-dns-hierarchy/>

Sistemi client server: DNS

```
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : EC[ ]
Primary Dns Suffix . . . . . : it.[ ].com
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : it.[ ].com
                                   homenet.telecomitalia.it
```



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Se si esamina la configurazione di rete di una macchina, si può osservare Il **DNS suffix search list** : questo specifica i suffissi DNS da allegare a un **unqualified single-label name** prima dell'invio di una query DNS per quel nome.

Un **unqualified single-label name** non contiene punti. Il nome «example» è un single-label name. È diverso da un nome di dominio completo come "example.microsoft.com". I computer client completeranno un single-label name con uno o più suffissi nelle query al DNS.

Ad esempio, una query DNS per il single-label name «example» verrà modificata in «example.microsoft.com» prima di essere inviata ad un server DNS

Nell'esempio questa impostazione dei criteri è abilitata con il suffisso «homenet.telecomitalia.it»

https://admx.help/?Category=Windows_10_2016&Policy=Microsoft.Policies.DNSClient::DNS_SearchList

Sistemi distribuiti

Sistema distribuito

- Computer collegati in rete, detti nodi
- Ospitano programmi che girano condividendo
 - Dati
 - Risorse
- Le reti possono essere locali (LAN) oppure reti di reti, ovvero reti geografiche, le Wide Area Network (WAN)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Un esempio di comando IPCONFIG per verificare l'indirizzo IP della macchina da cui si sta lavorando

```
C:\WINDOWS\system32>ipconfig
```

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

Media State : Media disconnected

Connection-specific DNS Suffix . : it.sample.com

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

Connection-specific DNS Suffix . :

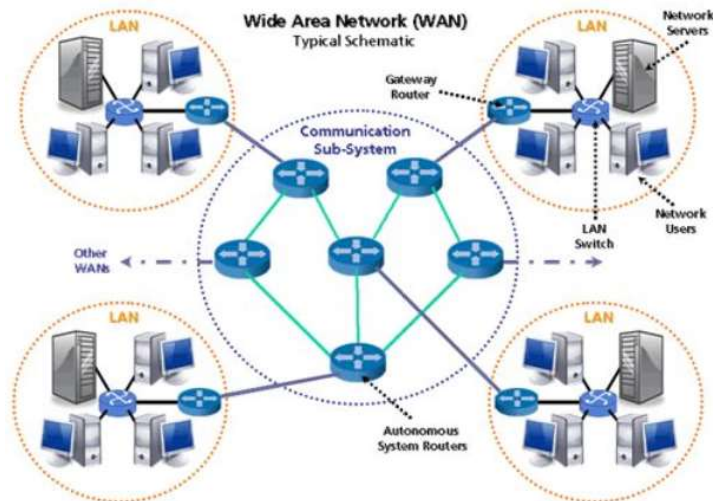
Link-local IPv6 Address : fd00::434b:8e76:d062:1741%14

IPv4 Address. : 190.168.15.10

Subnet Mask : 255.255.255.0

Default Gateway : 190.16.168.1

Sistemi distribuiti



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Classless Inter-Domain Routing (CIDR) è un metodo per l'allocazione di indirizzi IP e per il routing IP. L'Internet Engineering Task Force ha introdotto CIDR nel 1993 per sostituire la precedente architettura di indirizzamento di rete basata su classi di sottorete (subnet class) su Internet. Il suo obiettivo era rallentare la crescita delle tabelle di routing dei router su Internet e contribuire a rallentare il rapido esaurimento degli indirizzi IPv4.

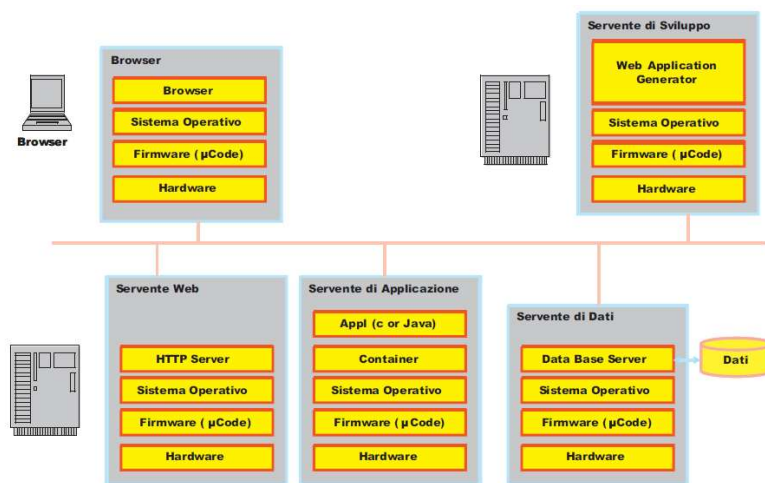
La notazione CIDR è una rappresentazione compatta di un indirizzo IP e della sua maschera di rete associata. La notazione è stata inventata da Phil Karn negli anni '80. La notazione CIDR specifica un indirizzo IP, un carattere barra ("/") e un numero decimale. Il numero decimale è il conteggio di bit iniziali nella maschera di rete. Il numero può anche essere pensato come la larghezza (in bit) del prefisso di rete.

L'indirizzo IP nella notazione CIDR è rappresentato secondo la notazione standard per IPv4 o IPv6.

Esempio 192.168.100.14/24 rappresenta l'indirizzo IPv4 192.168.100.14 e il prefisso di rete associato 192.168.100.0, o equivalentemente, la sua subnet mask 255.255.255.0, che ha 24 bit iniziali.

https://en.wikipedia.org/wiki/Classless_Inter-Domain_Routing

Sistemi centrali: web application



Modello applicativo web application



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

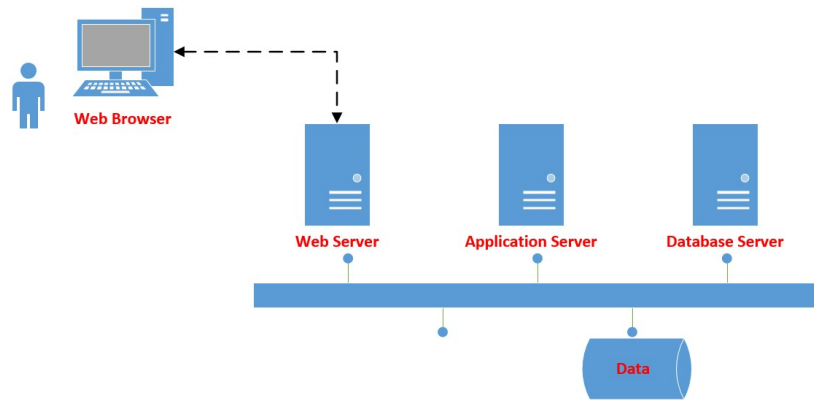


Un passo avanti rispetto al modello Client/Server è rappresentato dal modello Web Application. In questo modello il client utilizza in genere come interfaccia un programma "internet browser" di internet (o un applet Java) ed i servizi di connettività applicativa sono forniti da un programma di tipo "web server". In pratica si standardizza l'accesso alle applicazioni in maniera sempre più integrata con Internet e gli standard collegati. I protocolli di comunicazione TCP/IP e http sono alla base di questo modello.

Nel modello, un importante ruolo è rivestito dai "contenitori" applicativi (Web Application Server) in grado di ospitare applicazioni scritte con linguaggi di

programmazione ad oggetti (ad es. Java).
(rif. IBM MAINFRAME 2010)

Architettura a tre livelli



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Il modello delle Web application costituisce un'architettura a tre livelli dove il client diventa un programma "Internet browser".

Per accedere alle applicazioni in Internet si accede ad:

- un programma di tipo "web

server” che fornisce la connettività applicativa e il formato delle pagine da visualizzare sul browser.

- I server applicativi eseguono la logica di calcolo accedendo ai server di database (database server)
- Il database server ospita il sistema di gestione di basi di dati (DBMS = database management system) per leggere e scrivere i dati

Questo rappresenta un passo avanti rispetto al modello Client/Server.

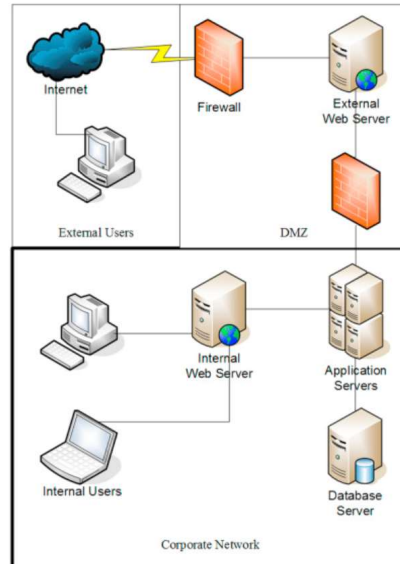
In questo modello il client diviene un “internet browser” di Internet ed i servizi di connettività applicativa sono forniti da un programma di tipo “web server”.

Tutta la logica di calcolo è demandata al server applicativo

In pratica si standardizza l’accesso alle applicazioni in maniera sempre più integrata con Internet e gli standard de facto.

I protocolli di comunicazione TCP/IP e HTTP sono alla base di questo modello.

ARCHITETTURA DI ELABORAZIONE



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Gli utenti possono accedere dalla rete interna direttamente al Web Server della LAN aziendale.

Oppure gli utenti sono dei clienti oppure dei partner (rivenditori, agenti,..) oppure dei dipendenti che lavorano in mobilità. In questo caso gli accessi avvengono tramite Internet e sono protetti da firewall che delimitano la capacità di accesso ai sistemi interni

DMZ = DEMILITARIZED ZONE

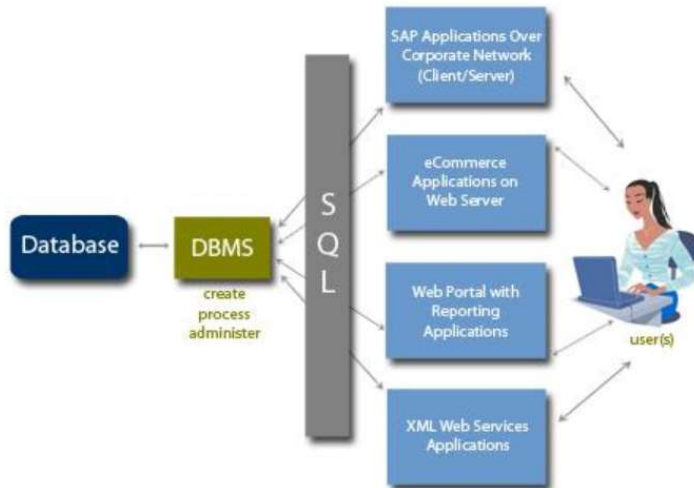
Il firewall consentono di isolare la rete interna da internet, consentendo di accedere solo ai dati desiderati.

Si distinguono tre categorie principali:

1. Filtri a pacchetto o senza stati – Funzionano filtrando i pacchetti per indirizzi e port sorgenti e destinazione. Non considerano la storia del pacchetto
2. Filtri a circuito – Il filtro è in grado di ricordare un insieme limitato di dati della storia del pacchetto e decide l'inoltro anche in base a questa
3. Filtri a livello di applicazione – Il firewall costituisce una rete privata alla quale si collegano i client che non hanno conoscenza del fatto che si stanno collegando ad un server interno – detto anche proxy applicativo. Sarà questo proxy a decidere se i pacchetti possono essere inoltrati e a collegarsi all'esterno. Analogamente le richieste che giungono dall'esterno vedono una rete che non è quella interna, disaccoppiando in questo modo la rete dal mondo esterno. Uno svantaggio potenziale è che il firewall può

introdurre rallentamenti nelle prestazioni comportandosi come un collo di bottiglia (bottleneck)

IL DBMS E LE APPLICAZIONI



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



DDL = DATA DEFINITION LANGUAGE

```
CREATE TABLE Persons (  
    PersonID int,  
    LastName varchar(255),  
    FirstName varchar(255),  
    Address varchar(255),  
    City varchar(255)  
)
```

DML = DATA MANAGEMENT LANGUAGE

```
Select *  
Form ACCOUNT  
Where SURNAME='CATERINA»
```

ELABORAZIONE IN CLOUD

Definizione secondo U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST)

“Cloud è un modello di accesso via rete da qualsiasi luogo, comodo e on-demand, ad un insieme di risorse condivise - reti, server, dispositivi di memorizzazione, applicazioni e servizi - che possono essere forniti e rilasciati rapidamente, con minimo costo di gestione o interazione con il fornitore del Servizio”

Nelle note è riportato il testo originale in inglese.



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



National Institute of Standards and Technology (NIST):

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction.”

ELABORAZIONE IN CLOUD

Caratteristiche dell'elaborazione in Cloud - **vedi Note**

1. On demand
2. Shared resource pooling
3. Rapid elasticity
4. Measured service
5. Broad network access
6. High availability, disaster recovery



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Si può leggere il link [5] in aggiunta - opzionale

1. On demand – La variazione delle risorse necessarie non richiede la procedura di acquisizione e installazione e configurazione di nuovo hardware o software, ma basta richiedere al fornitore (Provider) l'aggiunta (o diminuzione) della capacità elaborativa
2. Shared resource pooling – Le risorse sono localizzate su piattaforme condivise che vengono assegnate in modo dinamico in silos dedicati e sicuri che realizzano la suddivisione delle aziende
3. Rapid elasticity – La variazione delle risorse è (pressochè) immediata. Questo consente di fronteggiare picchi di richieste. Esempi tipici: un ciclo di test di un'applicazione in fase di rilascio; la variazione di carico prevista nei periodi di picco, come Natale o l'Estate per le compagnie telefoniche (Telco)
4. Measured service – Il fornitore misura i consumi di risorse ed il numero di utenti per fatturare il costo del servizio
5. Broad network access – Accesso da qualsiasi parte del mondo (in accordo ai requisiti di sicurezza del cliente), e con diversi device: workstation, laptop, mobile phone,..
6. High availability, disaster recovery – Il servizio cloud deve essere disponibile con valori di disponibilità elevatissimi – superiori al 95% - e resistere ad eventi catastrofici. Il livello di servizio viene stabilito nel contratto come un Service Level

Agreement (SLA). Questi concetti saranno chiariti nel seguito del corso

ELABORAZIONE IN CLOUD

Modelli infrastrutturali - **vedi Note**

1. Public cloud
2. Private cloud
3. Hybrid cloud



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Si può leggere il link [5] in aggiunta - opzionale

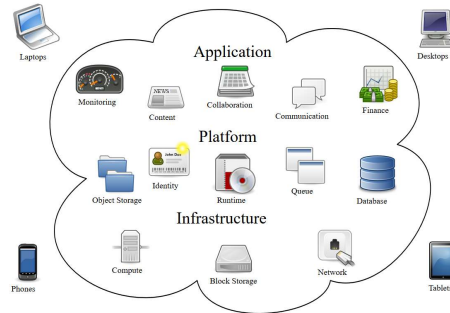
1. Public cloud – E' la forma canonica del Cloud. Il provider mantiene i dati ed i programmi nei propri centri di elaborazione e vende il servizio al cliente. Il cliente accede ai servizi tramite browser. La gestione dell'infrastruttura e del software (patching) è a carico del provider.
2. Private cloud – Indica servizi di calcolo offerti solo a utenti selezionati e non al pubblico generale. Il cloud privato offre alle aziende molti dei vantaggi di un cloud pubblico, ad esempio funzionalità self-service, scalabilità ed elasticità, con controllo e personalizzazione aggiuntivi forniti da risorse dedicate tramite un'infrastruttura di elaborazione ospitata in locale. I cloud privati, inoltre, offrono un livello elevato di sicurezza e privacy tramite firewall aziendali e hosting interno per garantire che le operazioni e i dati sensibili non siano accessibili a provider di terze parti.
3. Hybrid cloud – Una combinazione delle precedenti.

SOFTWARE IN CLOUD

Cloud Service Models

1. SaaS - Software as a service
2. PaaS - Platform as a service
3. IaaS - Infrastructure as a service

Vedi Note



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



IaaS (Infrastructure as a Service) consiste nel servizio di fornitura di risorse hardware quali server, rete, memorizzazione, archivio e backup. La caratteristica dello IaaS è che le risorse possono essere istanziate al momento in cui una piattaforma ne ha bisogno. Questa opzione offre la massima capacità di controllo da parte del cliente

Platform as a service (PaaS) consiste nel servizio di fornitura di piattaforme di elaborazione, quali middleware, web server, DB Server, ambienti di sviluppo Java o Python), autenticazione. E' un livello superiore all'infrastruttura (IaaS) e quindi offre minore capacità di controllo da parte del cliente

Una panoramica di servizi PaaS fornito da Oracle è disponibile a <https://www.oracle.com/uk/cloud/>

Software as a service (SaaS) il provider fornisce l'accesso ad un'applicazione web che mette a disposizione dei propri clienti via Internet. Il software può essere un custom o un package (si vedrà nelle prossime slide). Tutta l'infrastruttura è gestita dal provider. Update di versioni del software di base, tuning, copie e salvataggi dei dati sono trasparenti per il cliente – Canone in abbonamento – Questa opzione offre la minima capacità di controllo da parte del cliente

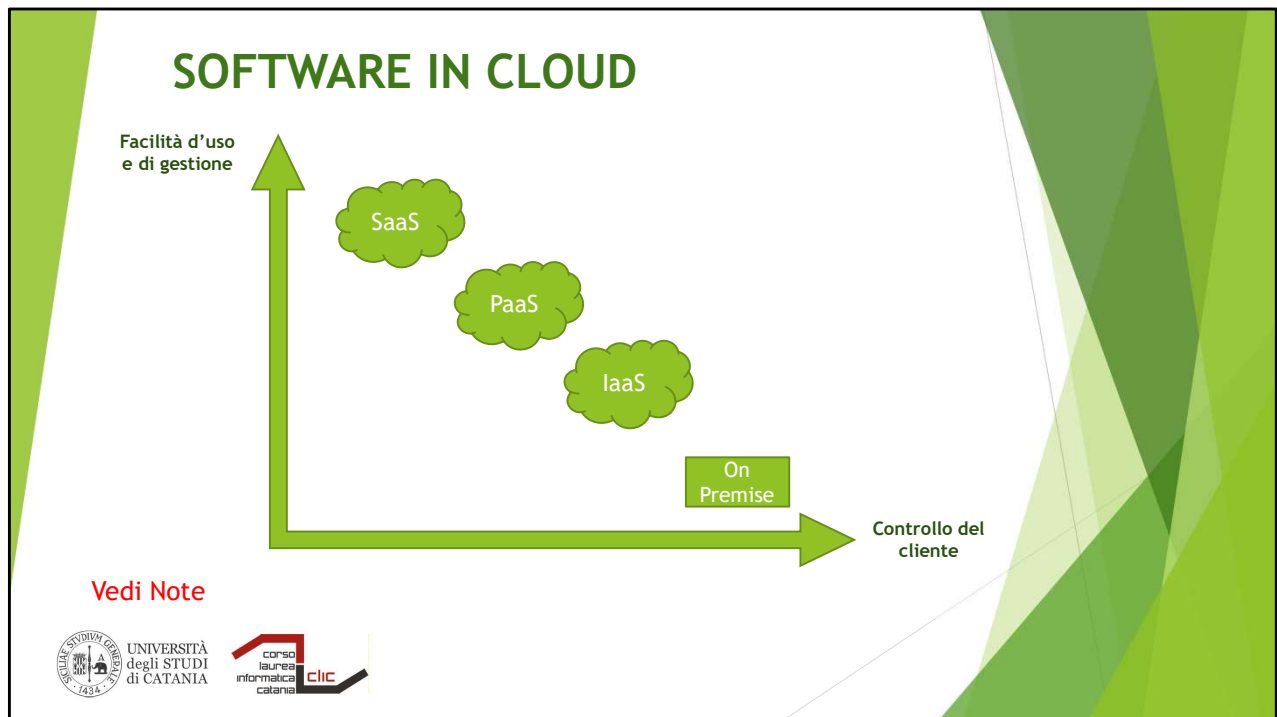
Una componente PaaS che sta assumendo una vendita separata come servizio è il **DBaaS**. Il DBMS è offerto in cloud e quindi sono fornite tutte le caratteristiche del servizio in Cloud:

1. On demand

2. Shared resource pooling
3. Rapid elasticity
4. Measured service
5. Broad network access
6. High availability, disaster recovery

Si veda anche [7] – Opzionale

Ulteriori letture opzionali: https://it.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing



Si veda anche [6] per IaaS, PaaS, SaaS

Come si vede il cammino verso il Cloud supera le vecchie logiche di avere tutto all'interno della compagnia.

Il cloud supera il problema dei costi di acquisto e manutenzione dell'hardware, con relativa rapida obsolescenza.

L'upgrade del software di base (sistemi operativi, DBMS, Middleware, storage).

Inoltre sposta le spese relative all'Information technology (IT) dagli investimenti in conto capitale (CAPEX) a costi operativi (OPEX)

Gli OPEX sono dedotti dal fatturato ai fini del calcolo delle imposte.

I CAPEX sono soggetti ad ammortamenti (di solito triennali per le infrastrutture informatiche) e quindi si trasformano anch'essi in costi ricorrenti ma con una maggiore complessità e minore possibilità di detrazioni dalle imposte

Si può consultare il Cap 4.0.8 del manuale IBM in bibliografia che tuttavia è molto più orientato alla valutazione del costo di acquisizione e gestione.

Se ne parlerà più approfonditamente in un'aulazione successiva.

SOFTWARE CUSTOM

- Il software custom (anche detto tailor-made software) è sviluppato appositamente per un unico utilizzatore o cliente sulla base di requisiti specifici
- Esempi tipici sono:
 - i programmi Cobol dei mainframe
 - le applicazioni client server o di tipo web sviluppate per clienti finali o dall'IT interno oppure da consulenti esterni



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



SOFTWARE CUSTOM



Vedi Note



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Il cliente che sviluppa un software custom deve tenere in considerazione tutte le fasi ed i costi ad esse associati:

- Disegno
- Sviluppo
- Test
- Installazione e porting tra ambienti
- Manutenzione evolutiva
- Gestione operativa

Il ciclo di sviluppo può essere qualsiasi: waterfall, agile, scrum

SOFTWARE PACKAGED

- Software sviluppato per essere venduto a molti clienti (il software package)
- Le funzionalità del sistema sono comuni per tutti i clienti
- Le specifiche del software sono tipiche del mercato, del settore merceologico, del tipo di utente finale
- Può essere configurabile tramite parametrizzazione, aggiunta di moduli, tramite tool grafici o aggiunta di codice

Vedi Note



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Come si vede può essere un applicativo «blindato» come il foglio di calcolo, il CAD o l'editor grafico.

Oppure a livello aziendale sono software che coprono aree aziendali critiche – contabilità, logistica o CRM – e che ammettono la modifica o personalizzazione delle funzionalità (anche detta customizzazione). Questa personalizzazione deve essere limitata per non modificare in modo negativo la stabilità e la performance del package

Un software che include funzionalità standard comuni ad un settore merceologico – telecomunicazioni, energia, automobilistico – viene spesso indicato come «verticalizzazione».

SOFTWARE PACKAGED

Mercato aziendale o Enterprise (Esempi)

- Enterprise resource planning (ERP)
- Customer Relationship management (CRM) / Customer Experience CX
- Supply Chain Management SCM
- Applicazioni di Marketing e Business Intelligence

Mercato al consumo o mass market (Esempi)

- Excel
- Word



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Ad esempio I software utilizzati dalle compagnie telefoniche nei loro call center rientrano nella categoria dei CRM

SOFTWARE ON PREMISE

Il software on-premise consiste nell'installazione ed esecuzione del software direttamente **su architettura locale presso il cliente** esclusivamente raggiungibile dall'interno della rete aziendale.

L'utente può accedere alla rete aziendale anche tramite la Internet pubblica, fatto salvo il criterio di sicurezza previsto



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Opzionale: https://it.wikipedia.org/wiki/On-premises_software

SOFTWARE ON PREMISE

- Controllo esclusivo su sistemi e dati
- Gestione interna di dati sensibili e core business
- Flessibilità nella gestione, ad esempio il ciclo di patch
- Necessita di uno staff IT dedicato
- E' un costo di investimento (CAPEX)
- Costo di gestione complessivo elevato (Total Cost of Ownership - TCO)

Vedi Note



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Costo di gestione complessivo (Total Cost of Ownership - TCO) è dato dalla somma dei costi iniziali di acquisto di software, hardware e di implementazione, più i costi ricorrenti di gestione: supporto, costi energia, ammortamenti..

Si può fare una stima iniziale su un orizzonte di tre anni per capire quando si spenderà in totale per l'investimento

SOFTWARE IN CLOUD

Il software in Cloud consiste nell'installazione ed esecuzione del software su di una **architettura in Cloud** fornita da un provider, raggiungibile da qualsiasi nodo tramite la Internet pubblica, fatto salvo il criterio di sicurezza previsto

Vedi note



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



In una modalità SaaS, il cliente può installare in cloud il proprio software, quindi disegnato e sviluppato in proprio (in house).
Oppure è il provider stesso del servizio cloud che mette a disposizione un software package in cloud , che il cliente personalizza ('customizza') ed utilizza in cloud.
Quindi il provider è allo stesso tempo il fornitore dell'infrastruttura (IaaS, PaaS) e sopra installa e gestisce il proprio software package, personalizzato dal cliente, realizzando quindi un servizio SaaS

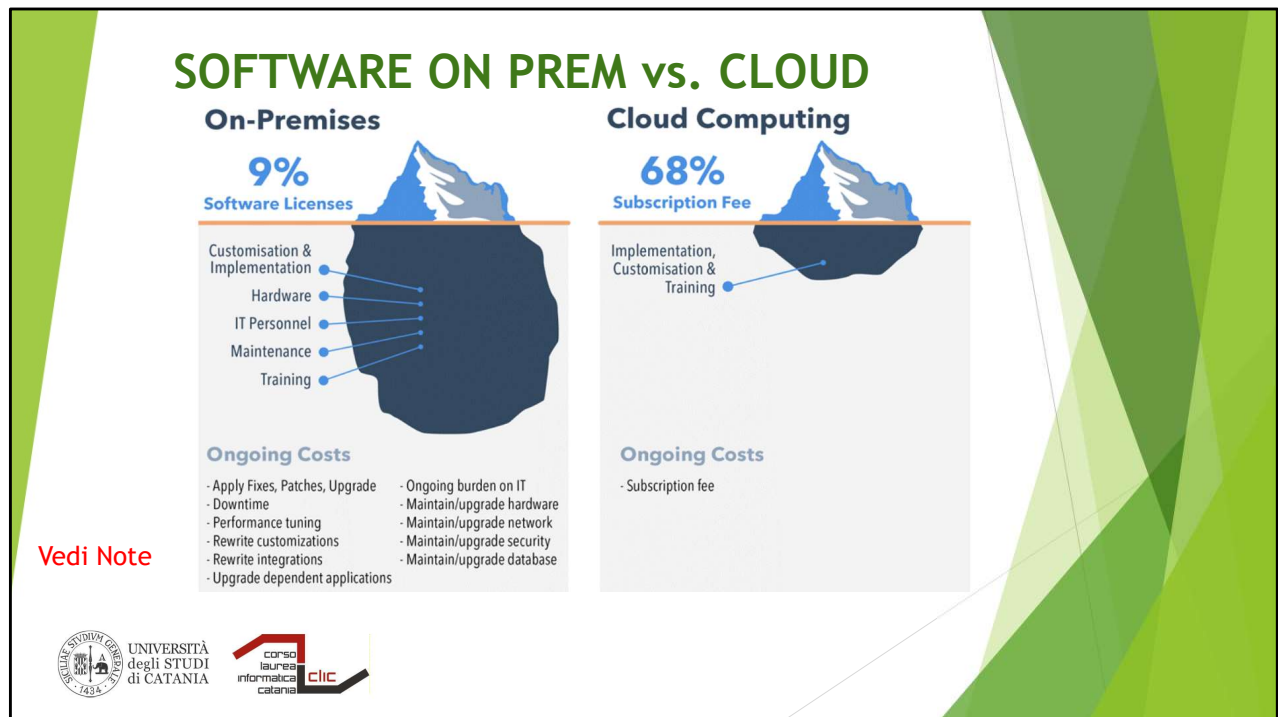
SOFTWARE IN CLOUD

- Controllo e gestione dei sistemi e dati delegato al provider
- Non necessita di uno staff IT dedicato
- E' un costo operativo (OPEX)
- Libera da necessità di gestione dell'infrastruttura
- La gestione del software dipende dal tipo: custom o package
- Costo di gestione inferiore all' on premise (Total Cost of Ownership - TCO)



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA





La figura mostra un paragone teorico tra i costi totali di acquisizione e di gestione – **il TCO** - del software on premise ed in Cloud.

Per essere perfettamente applicabile il confronto deve tenere in considerazione alcuni elementi principali:

- Il costo dello sviluppo del software varia in funzione dell'uso di un software packaged o custom
- Se si utilizza un package, l'approccio in cloud deve essere più possibile "agile" ovvero superare il ciclo di sviluppo a cascata (waterfall)
 - Si deve ragionare in funzione di *solution driven* invece che di *requirement driven*. Ovvero è il cliente che si deve adeguare ai processi implementati nativamente (out of the box) dal package, anziché forzare personalizzazioni dello stesso
 - Il ciclo di sviluppo deve essere di tipo agile: una serie di workshop – tre o quattro – dove si prospettano agli utenti le funzionalità del package e si raccolgono le richieste di modifica – NON I REQUIREMENT
 - Nei workshop successivi si mostrano le modifiche apportate (possibilmente limitate)
 - Il workshop finale convalida la soluzione concordata

Approcci diversi, ancora legati all'approccio waterfall aumenteranno inevitabilmente i costi

di sviluppo implementazione

LINK NOTEVOLI

1. Autori Vari - Il Mainframe 2010 - Terza Edizione - IBM (scaricare il pdf)

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwibLP69wpPpAhVGZxUIHcJKAvsQFjAAegQIBRAB&url=ftp%3A%2F%2Fpublic.dhe.ibm.com%2Fsoftware%2Fit%2Fpdf%2FMAINFRAME_LR.pdf&usg=AOvVaw3PLyIVFviMpGUGYzLthvxp

2. ODBC

<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/odbc/reference/what-is-odbc?view=sql-server-ver15>

3. Port Numbers

<https://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>

4. Public SaaS for Dummies - 2nd Edition - Contiene un glossario riepilogativo (pag. 61)

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjL4qel3ZfpAhUR06YKHfRTA98QFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.oracle.com%2Fus%2Fproducts%2Fapplications%2Foracle-saas-for-dummies-2ndedition-4409697.pdf%3Felq_mid%3D104648%26sh%3D22615232619192616181415082386%26cmid%3DWWMK170601P00091&usg=AOvVaw04w3T46Cyd6HriP3f1VND8



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



LINK NOTEVOLI

5. Descrizioni semplice dell'elaborazione in cloud

<https://community.spiceworks.com/cloud/articles/2502-what-is-the-cloud-cloud-computing-for-dummies>

6. IaaS, PaaS, SaaS

<https://community.spiceworks.com/cloud/articles/2504-iaas-paas-saas-differences-between-cloud-service-models>

7. DbaaS

<https://www.ibm.com/cloud/learn/dbaas#toc-what-is-db-XJUdAzg0>



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

