

Cloud Archive and Computation

...

Romolo Politi

Elenco Lezioni

Elenco Lezioni

- 01/06/2023
- 08/06/2023

Panoramica del Corso

Panoramica del Corso

Cloud

Struttura del Cloud
Dati nel Cloud
Calcolo nel Cloud

Dati

Dati e metadati
Archiviazione
DB Relazionali e non

Calcolo

Recupero
Manipolazione
Visualizzazione

Ambiente

Virtualizzazione e container
Microservices
DevOps

Programmazione

Fondamenti di programmazione
Python
Versioning e Documentazione

Tools

- La presentazione e gli esempi del corso sono su GitHub:
 - <https://github.com/RomoloPoliti-INAF/PhDCourse2023>
- Per gli esempi utilizzeremo Python 3.11.1
- Come framework di sviluppo Microsoft Visual Studio Code
 - <https://code.visualstudio.com>

Struttura del Corso

- La lista degli argomenti mostrata in precedenza è stata costruita per categorie.
- Noi seguiremo un percorso guidato dagli esempi per meglio capire la filosofia che c'è dietro.
- Dopo l'introduzione alla programmazione svilupperemo un esempio di programma complesso (Macchina a Stati).
- In ultimo svilupperemo una WebApp e la prepareremo per la distribuzione su container
- Per alcuni argomenti non scenderemo nel dettaglio perché lo scopo del corso è dare una visione generale della tematica.
- Anche se non verranno discussi, molti dettagli saranno nelle slide o nei link riportati.

Lezione del 01/06/2023

Definizione di Cloud

Cosa è il Cloud

E' una erogazione di servizi offerti su richiesta da un fornitore ad un utente finale attraverso la rete internet (come l'archiviazione, l'elaborazione o la trasmissione dati), a partire da un insieme di risorse preesistenti, configurabili e disponibili in remoto sotto forma di architettura distribuita.

wikipedia

Tipi di Cloud

In Promise



Out Promise



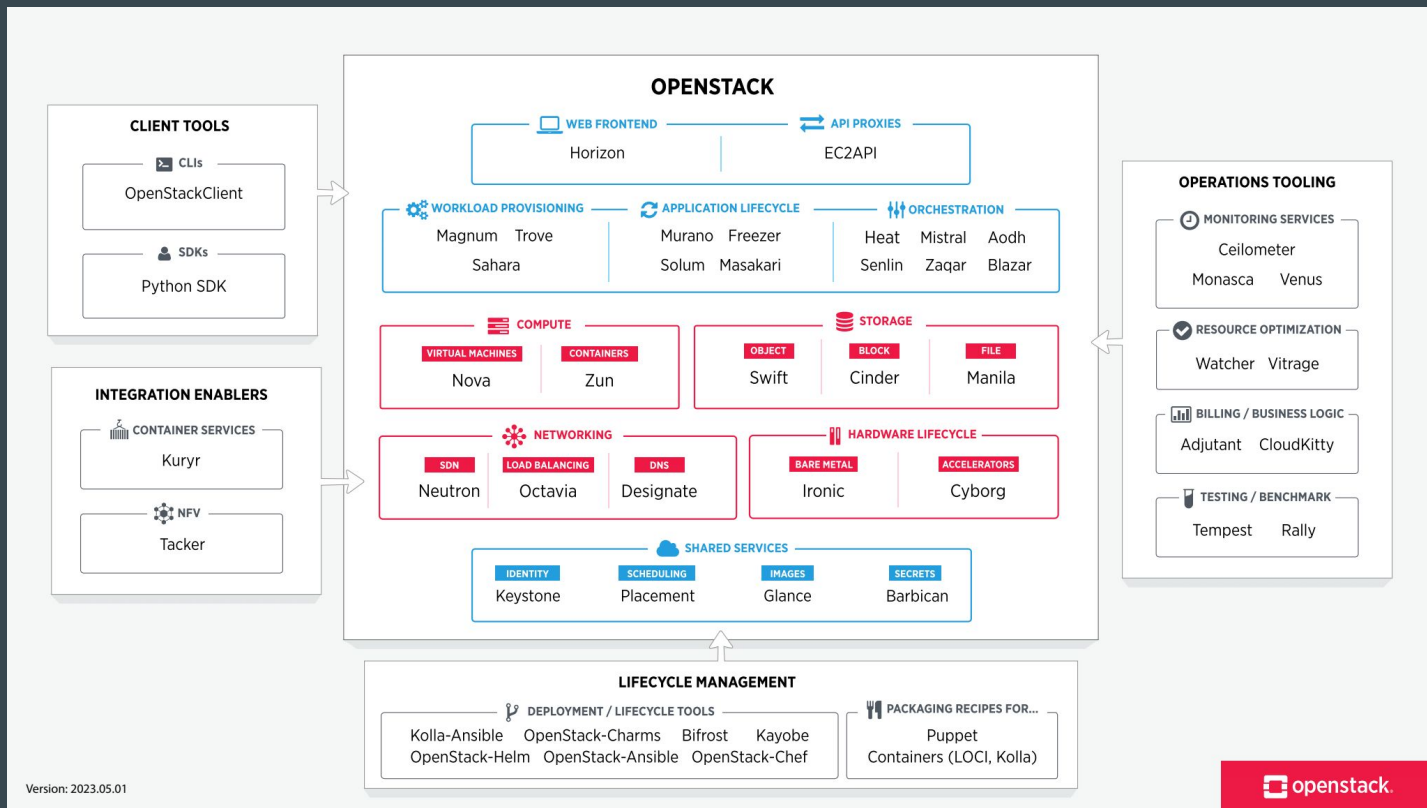
Google Cloud



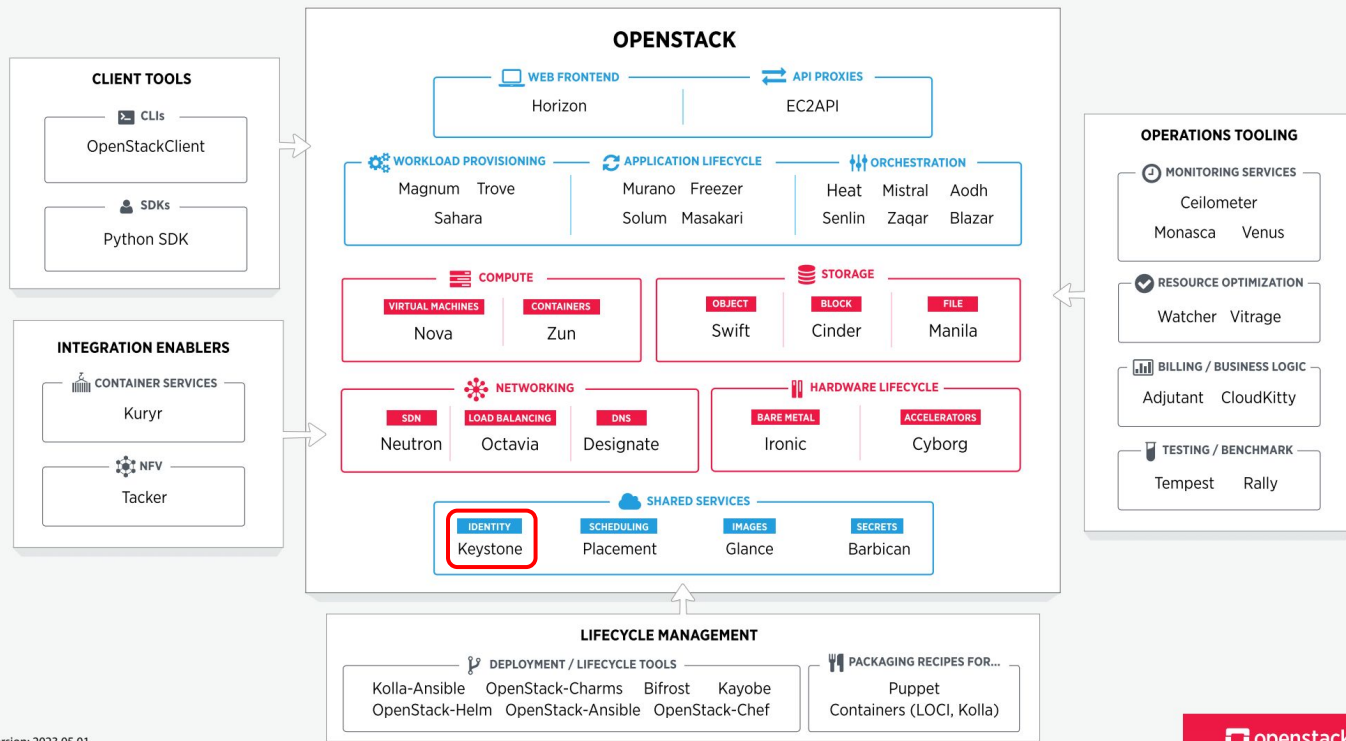
Struttura del Cloud

Struttura di un Cloud

<https://www.openstack.org/>

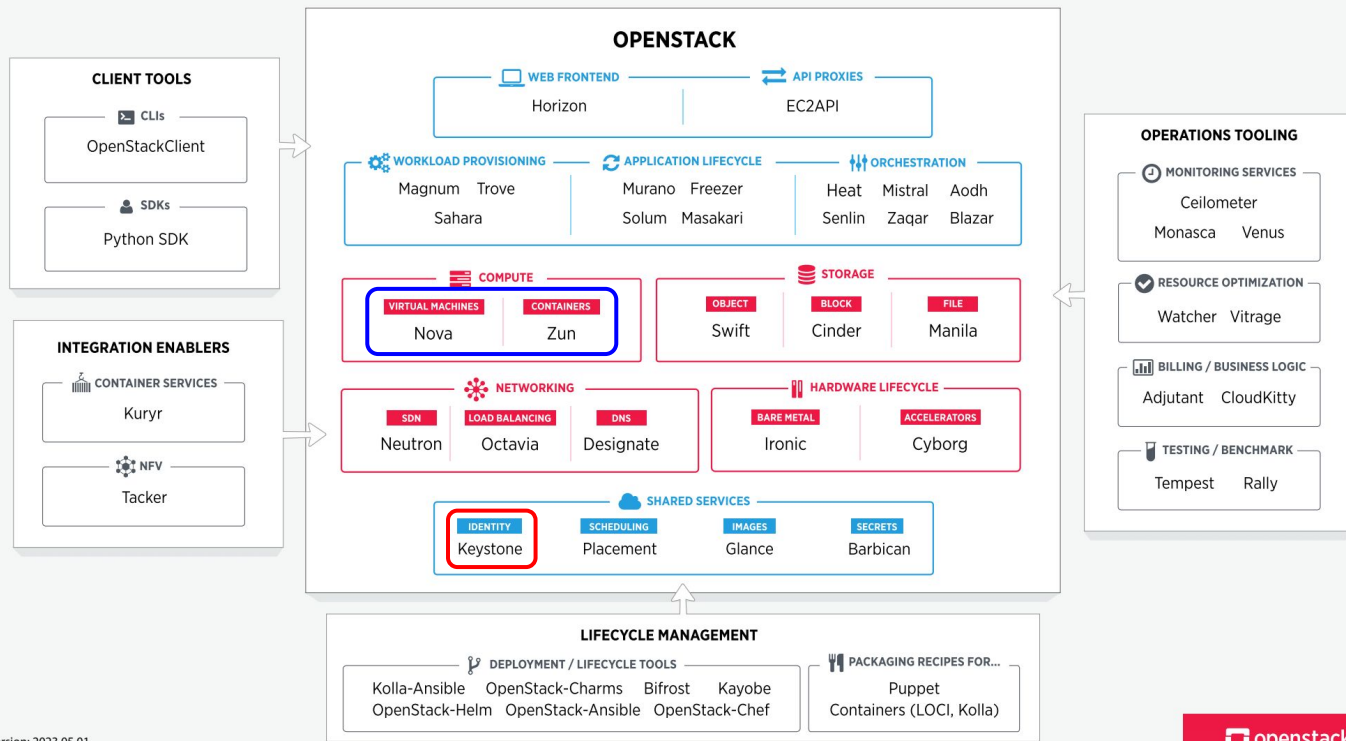


Struttura di un Cloud



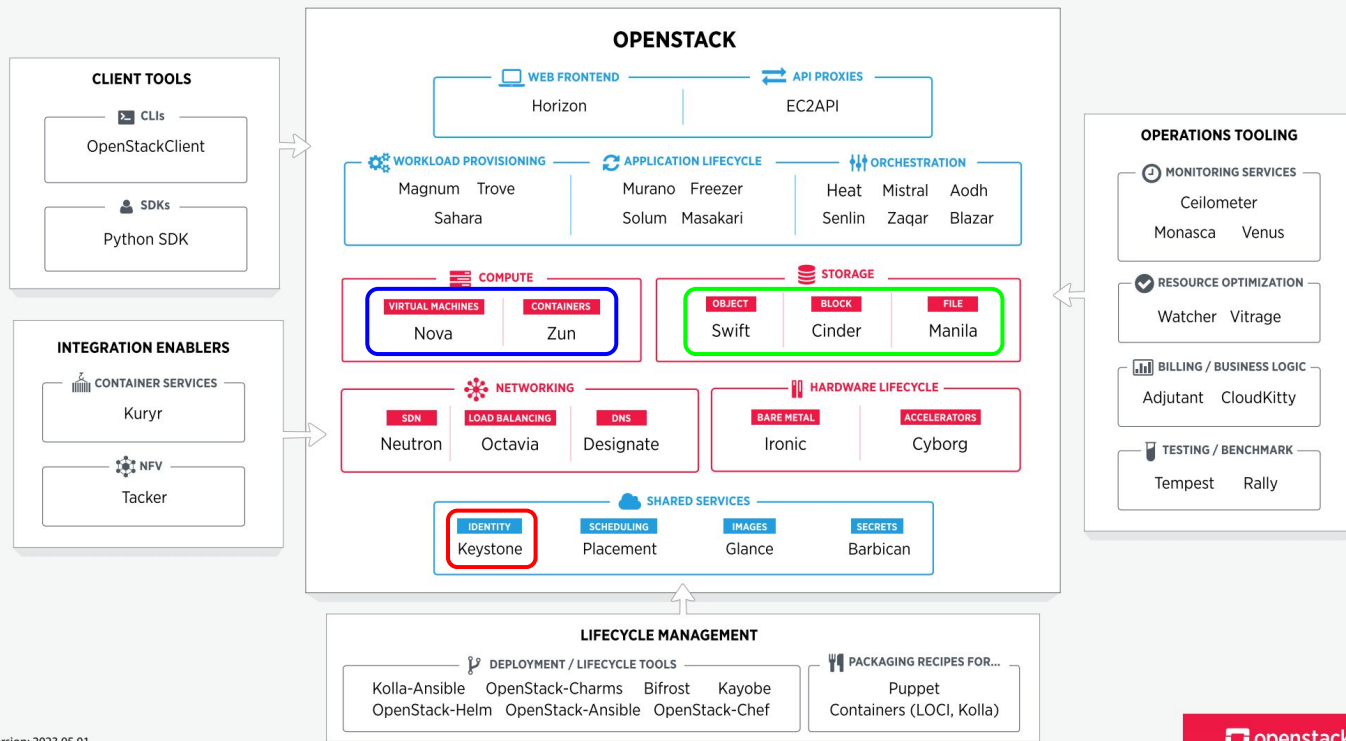
- Identity

Struttura di un Cloud



- Identity
- Compute

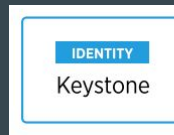
Struttura di un Cloud



- Identity
- Compute
- Storage

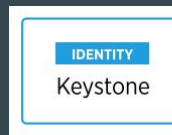
Componenti Principali

- IAM (Identity and Access Management)



Componenti Principali

- IAM (Identity and Access Management)
 - verifica identità
 - lista di risorse dedicate
 - privilegi
 - Credito (cloud off premise)

A screenshot of the Google sign-in interface. At the top is the Google logo. Below it is the text "Sign in with your Google Account". In the center is a large, light gray circular placeholder for a profile picture. Below the placeholder are two input fields: the first is labeled "Email" and the second is labeled "Password". Below these fields is a blue button with the text "Sign In" in white. At the bottom left is a checkbox labeled "Stay signed in", and at the bottom right is a blue link labeled "Need help?".

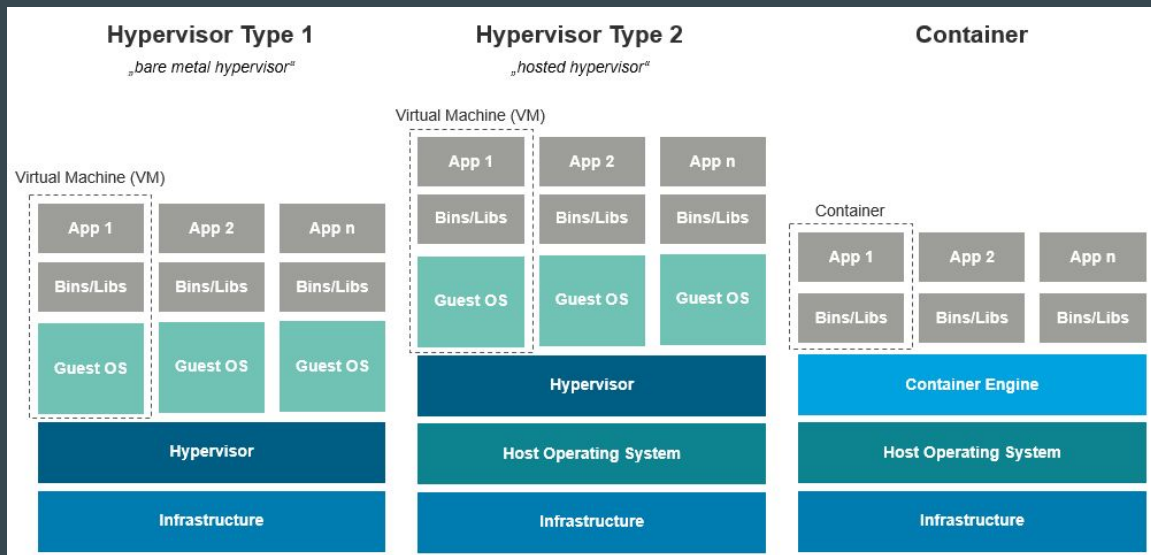
Componenti Principali

- IAM (Identity and Access Management)
 - verifica identità
 - lista di risorse dedicate
 - privilegi
 - Credito (cloud off premise)
- Compute Services



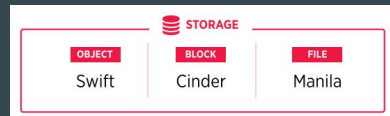
Componenti Principali

- IAM (Identity and Access Management)
 - verifica identità
 - lista di risorse dedicate
 - privilegi
 - Credito (cloud off premise)
- Compute Services



Componenti Principali

- IAM (Identity and Access Management)
 - verifica identità
 - lista di risorse dedicate
 - privilegi
 - Credito (cloud off premise)
- Compute Services
- Storage Services

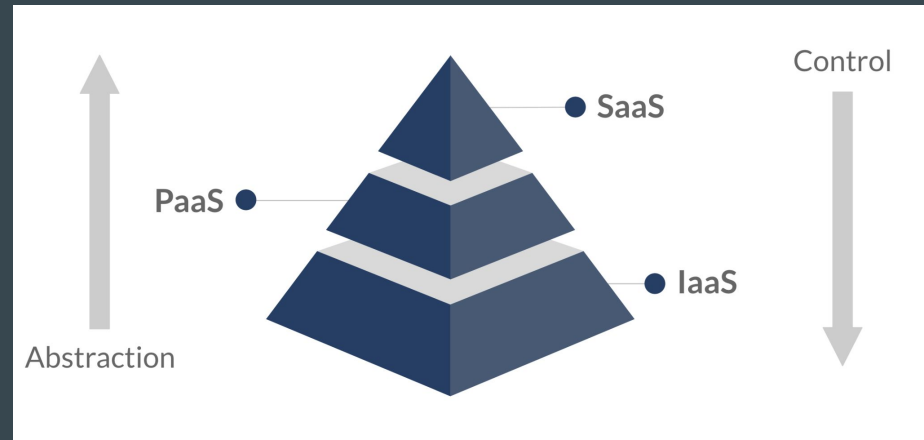


Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service

Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service

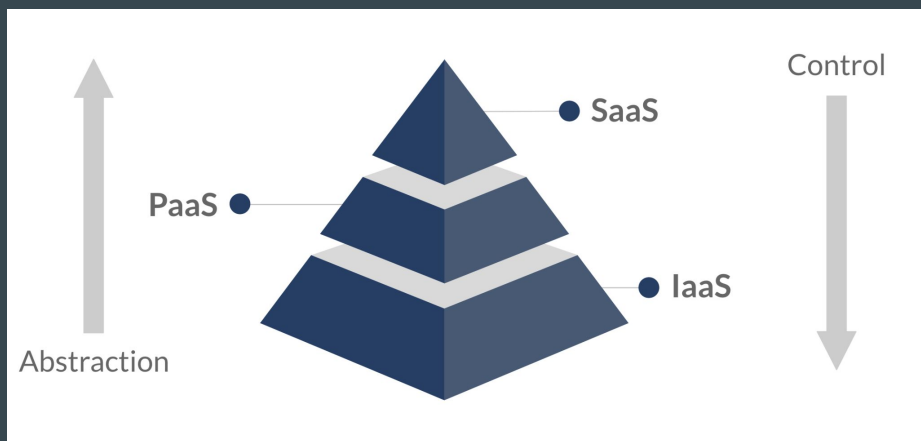


IaaS

Il provider offre un hardware virtuale (CPU, RAM, spazio e schede di rete) e quindi la flessibilità di un'infrastruttura fisica, senza l'onere per l'utente, della gestione fisica dell'hardware

Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service

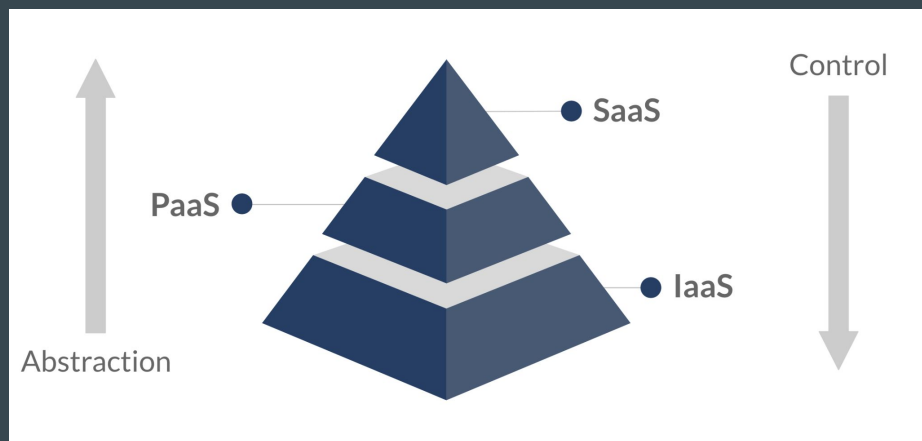


PaaS

Il provider si occupa dell'infrastruttura hardware, mentre l'utente dovrà installare il sistema operativo e occuparsi di sviluppare la sua applicazione

Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service

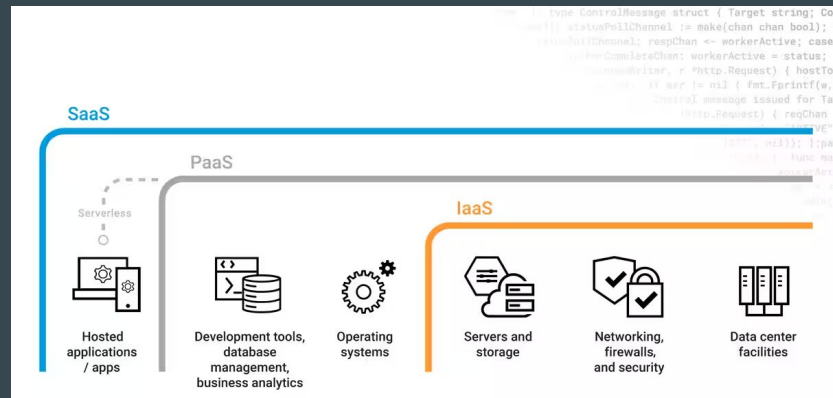
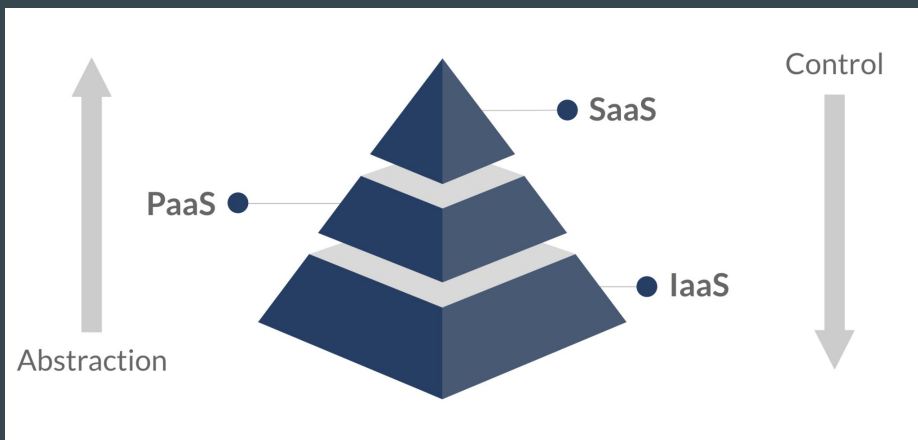


SaaS

L'utente finale non ha bisogno di nessuna conoscenza informatica per utilizzare l'applicazione o i servizi erogati. I servizi sono utilizzabili semplicemente con una connessione internet e un browser.

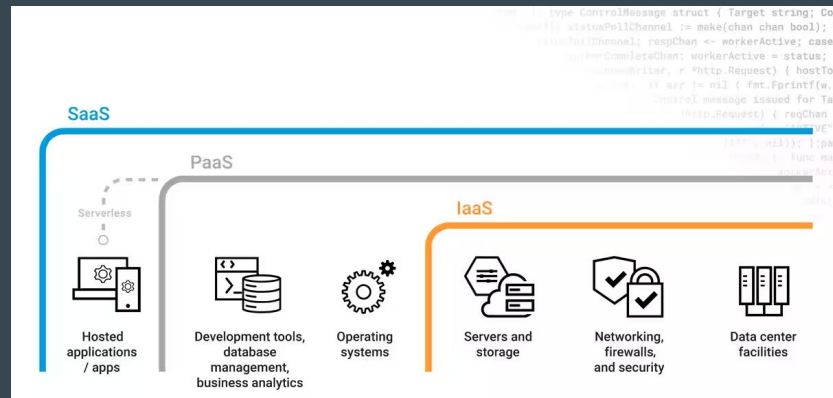
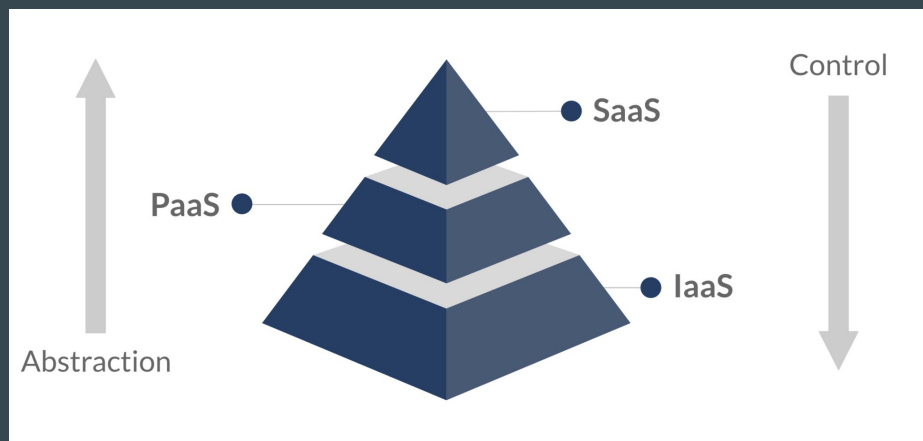
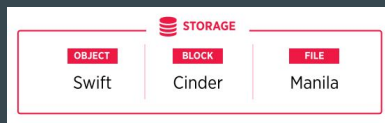
Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service



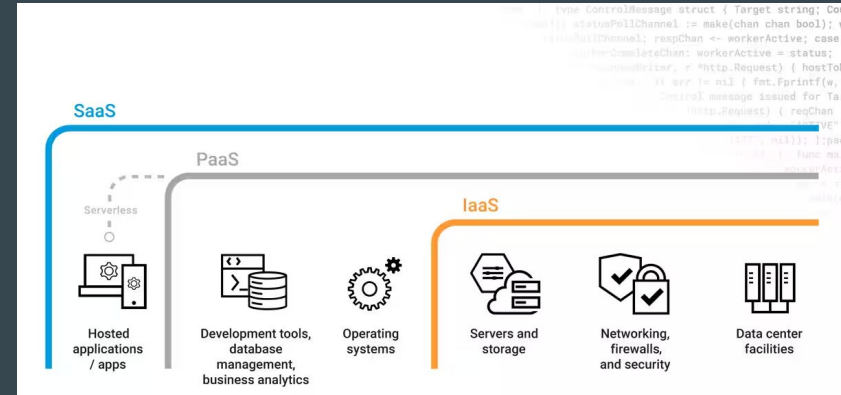
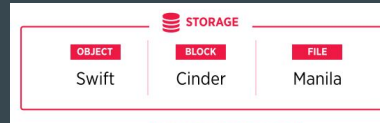
Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service
- Data as a Service



Servizi Cloud

- Infrastructure as a Service
- Platform as a Service
- Software as a Service
- Data as a Service



Dati e Metadati

Definizione di Dato

Un dato (dal latino *datum* dono, cosa data) è una descrizione elementare codificata di un'informazione, un'entità, di un fenomeno, di una transazione, di un avvenimento o di altro.

Un dato (in informatica) può avere dimensione da 1 bit (booleano) sino a migliaia di milioni di byte.

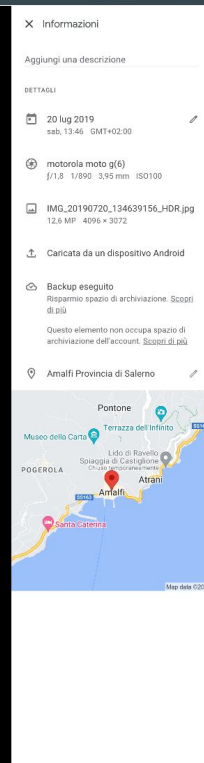
Definizione di Metadato

Il metadato è, letteralmente, "(dato) per mezzo di un (altro) dato", è un'informazione che descrive un insieme di dati.

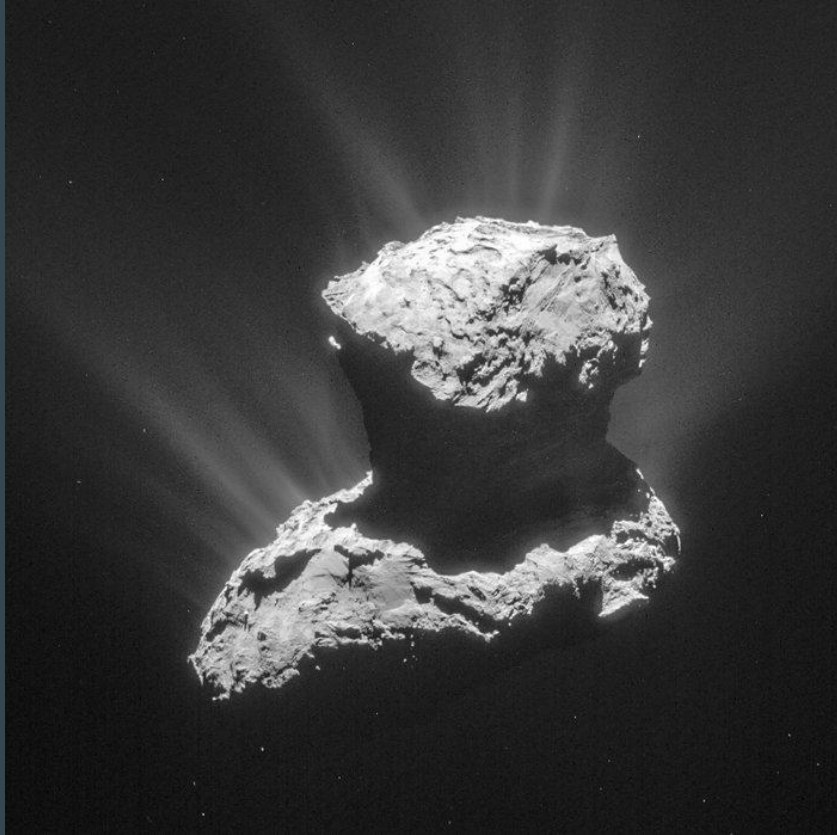
Un esempio tipico di metadati è costituito dalla scheda del catalogo di una biblioteca, la quale contiene informazioni circa il contenuto e la posizione di un libro, cioè dati riguardanti più dati che si riferiscono al libro. Un altro contenuto tipico dei metadati può essere la fonte o l'autore dell'insieme di dati descritto, oppure le modalità d'accesso con le eventuali limitazioni.

Un metadato può essere anche un dato aggiunto all'insieme delle informazioni per altri scopi. Ad esempio, se alla scheda del libro della biblioteca aggiungo un ID, ossia un identificatore univoco, quest'ultimo è un metadato.

Esempio Dato - Metadato

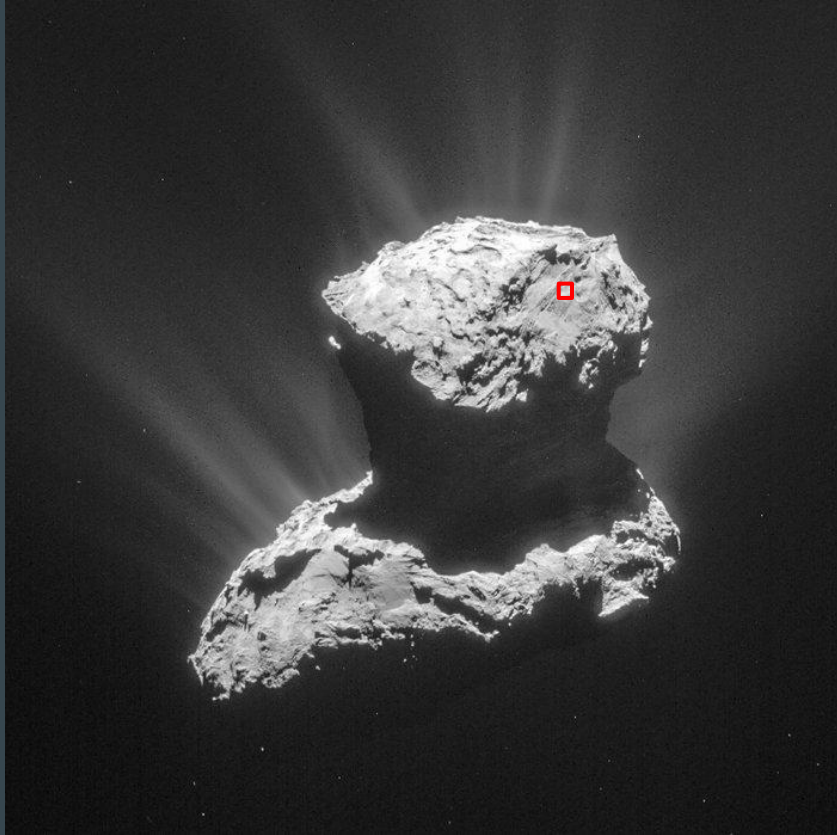


Esempio in Planetologia



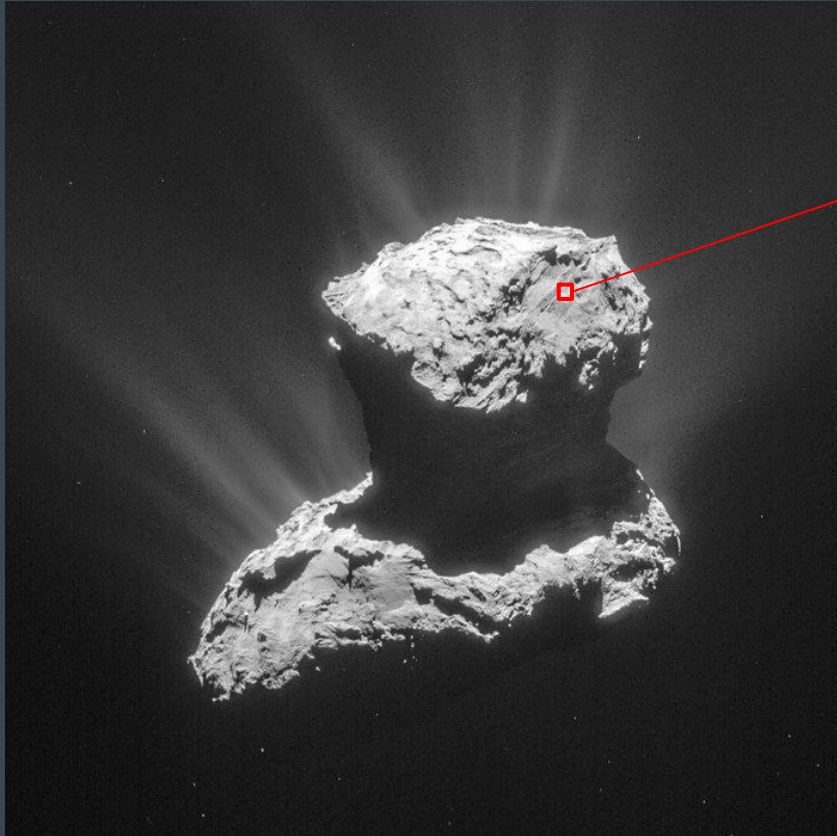
Quale è il dato in questo caso?

Esempio in Planetologia



Quale è il dato in questo caso?

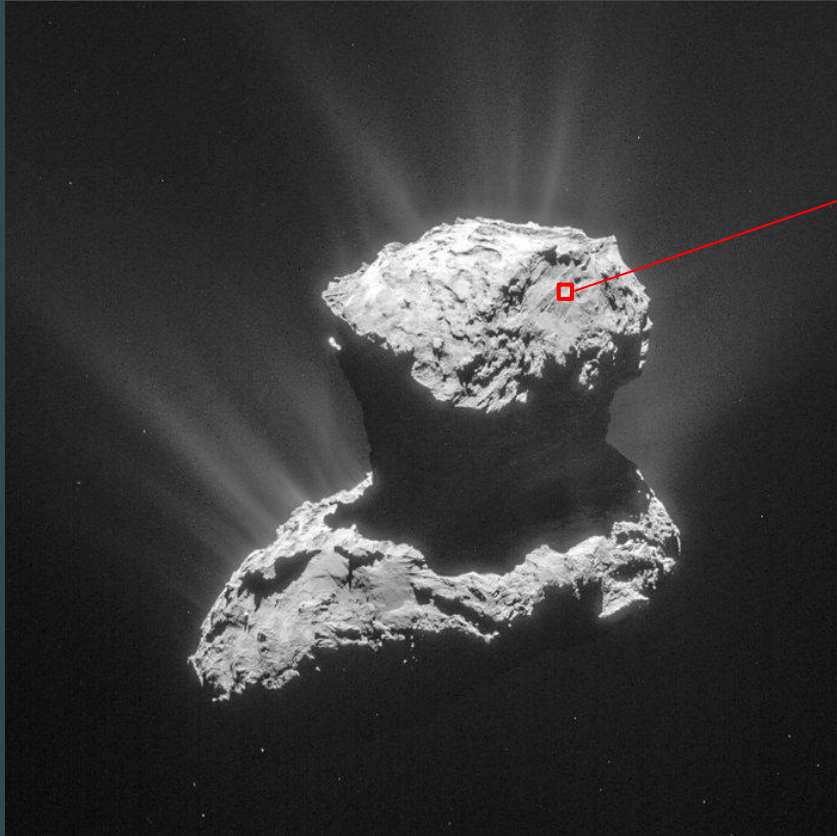
Esempio in Planetologia



Quale è il dato in questo caso?

Il pixel è rappresentato come un numero in virgola mobile a 32 bit.

Esempio in Planetologia

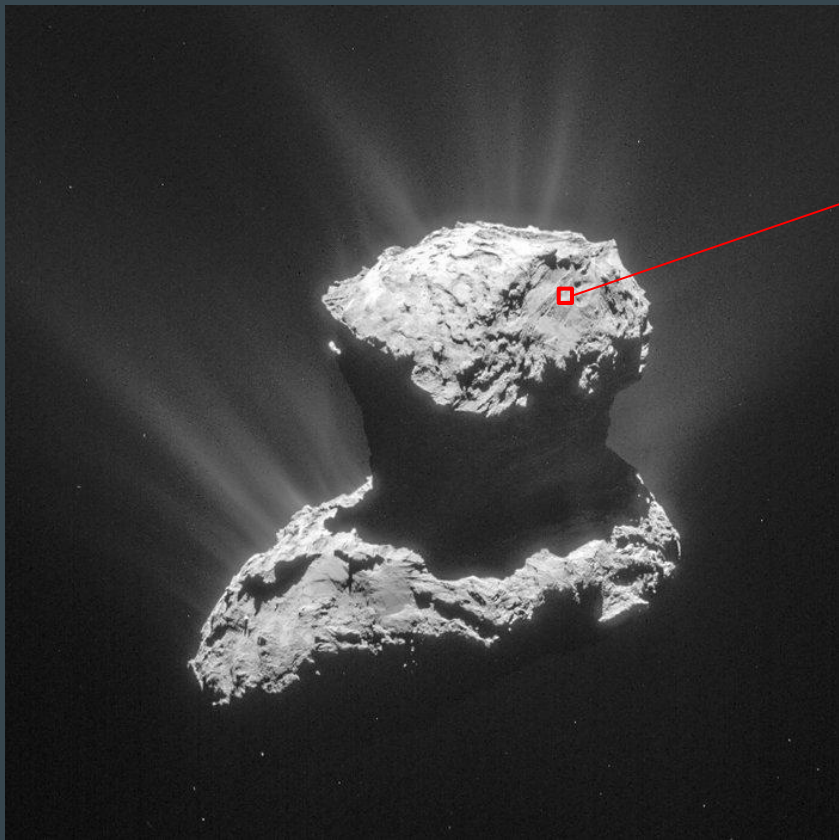


Quale è il dato in questo caso?

Il pixel è rappresentato come un numero in virgola mobile a 32 bit.

Ha significato?

Esempio in Planetologia



Quale è il dato in questo caso?

Il pixel è rappresentato come un numero in virgola mobile a 32 bit.

Ha significato?

La risposta è **NO**.

Si ha necessità di conoscere

- illuminazione,
- posizione della cometa,
- posizione dello spacecraft,
- tempi di esposizione,
- modalità di acquisizione,
- georeferenziazione del pixel

Dati nel Cloud

Archiviazione nel Cloud



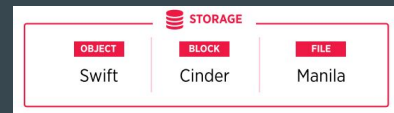
<https://www.ibm.com/topics/block-storage>

Archiviazione nel Cloud



Il **block storage** suddivide i dati in componenti separati composti da blocchi di dati di dimensioni fisse, ognuno dotato di un identificatore univoco. Il block storage permette al sistema di storage sottostante di recuperarlo indipendentemente dalla posizione in cui viene memorizzato.

Archiviazione nel Cloud



Il **block storage** suddivide i dati in componenti separati composti da blocchi di dati di dimensioni fisse, ognuno dotato di un identificatore univoco. Il block storage permette al sistema di storage sottostante di recuperarlo indipendentemente dalla posizione in cui viene memorizzato.

Il **file storage** è il formato di storage maggiormente conosciuto: i dati vengono archiviati in file con cui è possibile interagire, contenuti in cartelle all'interno di una directory file gerarchica.

Archiviazione nel Cloud



Il **block storage** suddivide i dati in componenti separati composti da blocchi di dati di dimensioni fisse, ognuno dotato di un identificatore univoco. Il block storage permette al sistema di storage sottostante di recuperarlo indipendentemente dalla posizione in cui viene memorizzato.

Il file storage è il formato di storage maggiormente conosciuto: i dati vengono archiviati in file con cui è possibile interagire, contenuti in cartelle all'interno di una directory file gerarchica.

L'**object storage** è un formato di storage in cui i dati sono archiviati in unità separate chiamate oggetti. Ciascuna unità ha un identificatore univoco, o chiave, che ne permette l'individuazione indipendentemente dalla posizione in cui sono memorizzate in un sistema distribuito.

Archiviazione nel Cloud



Il **block storage** suddivide i dati in componenti separati composti da blocchi di dati di dimensioni fisse, ognuno dotato di un identificatore univoco. Il block storage permette al sistema di storage sottostante di recuperarlo indipendentemente dalla posizione in cui viene memorizzato.

Il **file storage** è il formato di storage maggiormente conosciuto: i dati vengono archiviati in file con cui è possibile interagire, contenuti in cartelle all'interno di una directory file gerarchica.

L'**object storage** è un formato di storage in cui i dati sono archiviati in unità separate chiamate oggetti. Ciascuna unità ha un identificatore univoco, o chiave, che ne permette l'individuazione indipendentemente dalla posizione in cui sono memorizzate in un sistema distribuito.

File Storage

Unix and Unix Like

- **Nome**
- Percorso (path)
- Tipo
- Dimensione
- Proprietario (UID, GID)
- Permessi
- Marcature Temporali
 - creazione
 - modifica
- Tutti i nomi dei file sono “Case Sensitive”. Ciò vuol dire che vivek.txt Vivek.txt VIVEK.txt sono tre file differenti.
- Per i nomi di file si possono usare lettere maiuscole, minuscole ed i simboli “.” (dot), e “_” (underscore).
- Possono essere usati anche altri caratteri speciali come “ ” (blank space) ma hanno un uso complesso (devono essere quotati) e se ne sconsiglia l’uso.
- In pratica il nome di un file può contenere qualsiasi carattere escluso “/” (root folder) che è riservato come separatore tra file e folder nel pathname.
- Non può essere usato il carattere null.
- L’uso del “.” non è necessario ma aumenta la leggibilità specialmente se usato per identificare l’estensione.
- Il nome del file è unico all’interno di un folder.
- In un folder non possono coesistere un folder ed un file con lo stesso nome.

Lunghezza massima 255 caratteri

File Storage

Unix and Unix Like

- Nome
- **Percorso (path)**
- Tipo
- Dimensione
- Proprietario (UID, GID)
- Permessi
- Marcature Temporali
 - creazione
 - modifica

Il set di nomi richiesto per specificare un particolare file in una gerarchia di folder è detto percorso del file o path.
percorso e nome del file formano il cosiddetto pathname.

Il percorso può essere assoluto o relativo:

- nel path assoluto si specifica tutto il percorso dall'inizio del disco (/root):
`/u/politi/projectb/plans/1dft`
- nel path relativo si può indicare il percorso a partire dal folder in cui ci si trova.
`projectb/plans/1dft`

Un path relativo non può iniziare con /.

Simboli speciali:

- indica il folder corrente
- .. indica il folder di livello superiore

File Storage

Unix and Unix Like

- Nome
- **Percorso (path)**
- Tipo
- Dimensione
- Proprietario (UID, GID)
- Permessi
- Marcature Temporali
 - creazione
 - modifica

Il set di nomi richiesto per specificare un particolare file in una gerarchia di folder è detto percorso del file o path.
percorso e nome del file formano il cosiddetto pathname.

Il percorso può essere assoluto o relativo:

- nel path assoluto si specifica tutto il percorso dall'inizio del disco (/root):
`/u/politi/projectb/plans/1dft`
- nel path relativo si può indicare il percorso a partire dal folder in cui ci si trova.
`projectb/plans/1dft`

Un path relativo non può iniziare con /.

Simboli speciali:

- indica il folder corrente
- .. indica il folder di livello superiore

Lunghezza massima 1024 caratteri

File Storage

Unix and Unix Like

- Nome
- Percorso (path)
- **Tipo**
- Dimensione
- Proprietario (UID, GID)
- Permessi
- Marcature Temporali
 - creazione
 - modifica

Il tipo di file viene identificato dal primo carattere della stringa dei permessi.

```
-rwxrwxrwx 1 romolo romolo 658 apr 30 09:56 manage.py
```

I tipi possono essere:

-	file regolare
d	directory
l	symbolic link
c	Character file device
b	block device
s	local socket
p	named pipe

Lib.

- like

annunciato da

```
658 apr 30 09:56 manage.py
```

- file regolare
- d directory
- l symbolic link
- c Character file device
- b block device
- s local socket
- p named pipe

Lib.

- like

annunciato da

```
658 apr 30 09:56 manage.py
```

re

ory's contents cannot b

File Storage

Unix and Unix Like

- Nome
- Percorso (path)
- Tipo
- **Dimensione**
- Proprietario (UID, GID)
- Permessi
- Marcature Temporali
 - creazione
 - modifica

Il tipo di file viene identificato dal primo carattere della stringa dei permessi.

```
-rwxrwxrwx 1 romolo romolo 658 apr 30 09:56 manage.py
```

I tipi possono essere:

-	file regolare
d	directory
l	symbolic link
c	Character file device
b	block device
s	local socket
p	named pipe

Object Storage

Nello storage di oggetti, i dati vengono frammentati in unità discrete chiamate appunto oggetti e conservati in un unico repository (Bucket) invece che come file all'interno di cartelle o come blocchi su server.

I volumi dello storage di oggetti operano come unità modulari: ognuno è un repository indipendente che conserva al suo interno i dati, un identificativo univoco che permette di individuare un oggetto in un sistema distribuito e i metadati che descrivono i dati. I metadati sono importanti e includono dettagli come l'età, privacy/sicurezza e limitazioni all'accesso.

Object Storage

Nello storage di oggetti, i dati vengono frammentati in unità discrete chiamate appunto oggetti e conservati in un unico repository (Bucket) invece che come file all'interno di cartelle o come documenti.

I volumi dei dati sono indipendenti

I **metadati** dello storage di oggetti possono essere estremamente dettagliati e capaci di archiviare informazioni sul luogo in cui un video è stato girato, sul tipo di fotocamera che è stato utilizzato e sugli attori che compaiono in ogni fotogramma.

repository
permette

di individuare un oggetto in un sistema distribuito e i metadati che descrivono i dati. I metadati sono importanti e includono dettagli come l'età, privacy/sicurezza e limitazioni all'accesso.

Concetto di Data Preservation

Nella gestione dei dati (Data Management) la **Data Preservation** è l'atto di conservare e mantenere sia la sicurezza che l'integrità dei dati. La conservazione avviene attraverso attività formali disciplinate da politiche, regolamenti e strategie volte a proteggere e prolungare l'esistenza e l'autenticità dei dati e dei relativi metadati.

Concetto di Data Preservation

Nella gestione dei dati (Data Management) la **Data Preservation** è l'atto di conservare e mantenere sia la sicurezza che l'integrità dei dati. La conservazione avviene attraverso attività formali disciplinate da politiche, regolamenti e strategie volte a proteggere e prolungare l'esistenza e l'autenticità dei dati e dei relativi metadati.

- short-term
- medium-term
- long-term

Concetto di Data Preservation

Nella gestione dei dati (Data Management) la **Data Preservation** è l'atto di conservare e mantenere sia la sicurezza che l'integrità dei dati. La conservazione avviene attraverso attività formali disciplinate da politiche, regolamenti e strategie volte a proteggere e prolungare l'esistenza e l'autenticità dei dati e dei relativi metadati.

- short-term
- ~~medium-term~~
- long-term

Concetto di Data Preservation

Nella gestione dei dati (Data Management) la **Data Preservation** è l'atto di conservare e mantenere sia la sicurezza che l'integrità dei dati. La conservazione avviene attraverso attività formali disciplinate da politiche, regolamenti e strategie volte a proteggere e prolungare l'esistenza e l'autenticità dei dati e dei relativi metadati.

- **short-term**
- ~~medium-term~~
- long-term

Conservazione a breve termine.

Accesso ai materiali digitali per un periodo di tempo definito durante il quale è previsto l'uso ma che non si estende oltre il prevedibile futuro e/o fino a quando non diventa inaccessibile a causa dei cambiamenti tecnologici.

Concetto di Data Preservation

Nella gestione dei dati (Data Management) la **Data Preservation** è l'atto di conservare e mantenere sia la sicurezza che l'integrità dei dati. La conservazione avviene attraverso attività formali disciplinate da politiche, regolamenti e strategie volte a proteggere e prolungare l'esistenza e l'autenticità dei dati e dei relativi metadati.

- short-term
- ~~medium-term~~
- long-term

Conservazione a lungo termine

Accesso continuo ai materiali digitali, o almeno alle informazioni in essi contenute, a tempo indeterminato.

Controllo di versione

Git



Git è un software per il controllo di versione distribuito utilizzabile da interfaccia a riga di comando, creato da Linus Torvalds nel 2005.

Un sistema di controllo di versione distribuito o decentralizzato (o **DVCS** da Distributed Version Control System) è una tipologia di controllo di versione che permette di tenere traccia delle modifiche e delle versioni apportate al codice sorgente del software, senza la necessità di dover utilizzare un server centrale, come nei casi classici.

Con questo sistema gli sviluppatori possono collaborare individualmente e parallelamente non connessi su di un proprio ramo (branch) di sviluppo, registrare le proprie modifiche (commit) ed in seguito condividerle con altri o unirle (merge) a quelle di altri, il tutto senza bisogno del supporto di un server centralizzato. Questo sistema permette diverse modalità di collaborazione, proprio perché il server è soltanto un mero strumento d'appoggio.



Glossario

- repository:** È una “cartella” che contiene tutti i file necessari per il tuo progetto, inclusi i file che tengono traccia di tutte le versioni del progetto.
- clone:** È la versione locale del repository
- remote:** È la versione remota del repository che può essere modificata da chiunque abbia accesso al repository.
- branch:** “rami” vengono utilizzati in Git per l'implementazione di funzionalità tra loro isolate, cioè sviluppate in modo indipendente l'una dall'altra ma a partire dalla medesima radice.
- fork:** copia del repository appartenente ad un altro utente
- commit:** snapshot del repository locale compresso con SHA pronto per essere trasferito, dal clone al remote o viceversa.
- tag:** è un marcatore per evidenziare dei particolari commit



Primi Passi

Git può essere scaricato all'indirizzo <https://git-scm.com/downloads> (tutte le distribuzioni di linux hanno git tra i pacchetti disponibili).

Una volta installato il software, per “copiare” un repository in locale basta utilizzare il comando clone. Ad esempio per il repository del corso:

```
git clone git@github.com:RomoloPoliti-INAF/PhDCourse2023.git
```



Comandi Git fondamentali

- clone** Crea una copia locale di un repository remoto
- pull** Aggiorna la copia locale del repository
- add** Aggiungi uno o più file alla lista dei contenuti del repository locale
- commit** Registra i cambiamenti al repository
- push** aggiorna il repository remoto

Lezione del 08/06/2023

Database Relazionale

Introduzione

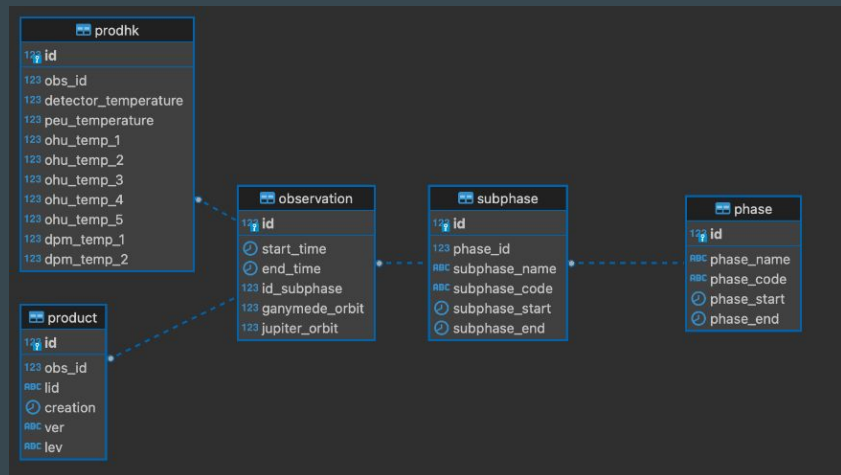
Il termine **relational database management system** (**RDBMS**, sistema per la gestione di basi di dati relazionali) indica un database management system basato sul modello relazionale, introdotto da Edgar F. Codd.

Oltre a questi, anche se meno diffusi a livello commerciale, altri sistemi di gestione di basi di dati che implementano modelli dei dati alternativi a quello relazionale: **gerarchico**, **reticolare** e a **oggetti**.

Tra i vari database di relazionali e DB ad oggetti PostgreSQL è quello con la più elevata diffusione



Diagramma Entità-Relazione



IDEFIX model

Diagramma Entità-Relazione - Glossario

Schema	un gruppo di entità con le loro relazioni
Entità	rappresentano classi di oggetti (fatti, cose, persone, ...) che hanno proprietà comuni ed esistenza autonoma ai fini dell'applicazione di interesse. Un'occorrenza di un'entità è un oggetto o istanza della classe che l'entità rappresenta. Non si parla qui del valore che identifica l'oggetto ma dell'oggetto stesso. Un'interessante conseguenza di questo fatto è che un'occorrenza di entità ha un'esistenza indipendente dalle proprietà ad essa associate. In uno schema ogni entità ha un nome che la identifica univocamente e viene rappresentata graficamente tramite un rettangolo con il nome dell'entità al suo interno.
Relazioni	rappresentano un legame tra due o più entità. Il numero di entità legate è indicato dal grado dell'associazione: un buono schema E-R è caratterizzato da una prevalenza di associazioni con grado due.
Tupla	una serie di attributi che descrivono le entità. Tutti gli oggetti della stessa classe entità hanno gli stessi attributi: questo è ciò che si intende quando si parla di oggetti simili.
Attributo	Caratteristica dell'entità.

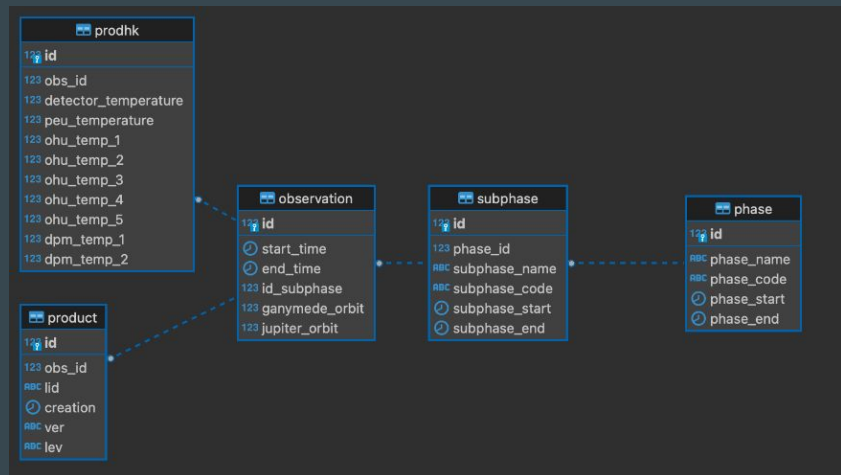
Diagramma Entità-Relazione - Glossario

La scelta degli attributi riflette il livello di dettaglio con il quale vogliamo rappresentare le informazioni delle singole entità e relazioni.

Per ciascuna classe entità o associazione si definisce una chiave.

La chiave è un insieme minimale di attributi che identifica univocamente un'istanza di entità.

Diagramma Entità-Relazione



UML (Unified Modeling Language, "linguaggio di modellizzazione unificato")

IDEFIX model

Linguaggio SQL

Per fare qualche esempio di linguaggio SQL useremo SQLite.

Un frontend potete trovarlo qui <https://sqlitebrowser.org>

Linguaggio SQL

Per fare qualche esempio di linguaggio SQL useremo SQLite.

Un frontend potete trovarlo qui <https://sqlitebrowser.org>

Schema	Entità	Tupla	Attributo	Relazione
---------------	---------------	--------------	------------------	------------------



Database	Tabella	Record	Campo	Chiave esterna
-----------------	----------------	---------------	--------------	-----------------------

SQL - Comandi fondamentali

CREATE	Crea un database o una tabella
INSERT	Crea uno o più nuovi record nella tabella
DROP	Cancella un database o una tabella
DELETE	Cancella uno o più record
ALTER	Modifica un database o una tabella
UPDATE	Modifica un record
SELECT	Seleziona una serie di record

SQL - Comandi fondamentali

CREATE	Crea un database o una tabella
INSERT	Crea uno o più nuovi record nella tabella
DROP	Cancella un database o una tabella
DELETE	Cancella uno o più record
ALTER	Modifica un database o una tabella
UPDATE	Modifica un record
SELECT	Seleziona una serie di record



Query

Select

```
SQL> SELECT tabella.campo FROM tabella;
```

Select

```
SQL> SELECT tabella.campo FROM tabella;
```

Esempio 1: Voglio l'elenco di tutti i test (tabella *simbio_test*) presenti nel mio DB.

```
SQL> SELECT * FROM simbio_test;
```

Select

```
SQL> SELECT tabella.campo FROM tabella;
```

Esempio 1: Voglio l'elenco di tutti i test (tabella *simbio_test*) presenti nel mio DB.

```
SQL> SELECT * FROM simbio_test;
```

Esempio 2: dalla lista precedente voglio solo il nome e tempo di inizio e fine

```
SQL> SELECT test_name, start, stop FROM simbio_test;
```

Select

```
SQL> SELECT tabella.campo FROM tabella;
```

Esempio 1: Voglio l'elenco di tutti i test (tabella *simbio_test*) presenti nel mio DB.

```
SQL> SELECT * FROM simbio_test;
```

Esempio 2: dalla lista precedente voglio solo il nome e tempo di inizio e fine

```
SQL> SELECT test_name, start, stop FROM simbio_test;
```

Esempio 3: le stesse info dell'esempio 2 ma solo quelli eseguiti il 11/12/2018

```
SQL> SELECT test_name, start, stop FROM simbio_test WHERE start > '2018-12-11' AND  
stop < '2018-12-11';
```

Select

Esempio 4: Voglio tutti i campi delle sottofasi della fase “CRUISE” ordinati cronologicamente (sapendo che fase e sottofase sono collegati tramite un id):

```
SQL> SELECT sp.* FROM simbio_subphase sp, simbio_phase p WHERE p.id = sp.lpName_id  
AND p.sName = 'CRUISE' ORDER BY sp.start;
```

Esercizio

Selezionare il primo telecomando di scienza di VIHI eseguito l'11/12/2018 e fornire il tempo a cui è stato eseguito e tempo di integrazione.

Esercizio - Soluzione

Selezionare il primo telecomando di scienza di VIHI eseguito l'11/12/2018 e fornire il tempo a cui è stato eseguito e tempo di integrazione.

```
SQL> SELECT * FROM simbio_telecommand tc WHERE tc.tcDescription LIKE '%VIHI  
science%';
```

```
[OUT] 306
```

```
SQL> SELECT * FROM simbio_tcseq WHERE simbio_tcseq.tcName_id=306 AND  
executionTime > '2018-12-11' AND executionTime < '2018-12-12';
```

```
[OUT] 2018-12-11 15:54:37.657847+01; 9784
```


Esercizio - Soluzione

Selezionare il primo telecomando di scienza di VIHI eseguito l'11/12/2018 e fornire il tempo a cui è stato eseguito e tempo di integrazione.

```
[OUT] 2018-12-11 15:54:37.657847+01; 9784
```

```
SQL> SELECT * FROM simbio_tcpparameter WHERE parDescription LIKE "%VIHI integration%";
```

```
[OUT] 578
```

```
SQL> SELECT * FROM simbio_tcdetail WHERE sec_id=9784 AND parName_id=578;
```

```
[OUT] 3
```

Esercizio - Soluzione più elegante

Selezionare il primo telecomando di scienza di VIHI eseguito l'11/12/2018 e fornire il tempo a cui è stato eseguito e tempo di integrazione.

```
SQL>SELECT tseq.executionTime, simbio_tcdetail.value FROM simbio_tcseq AS tseq JOIN  
    simbio_tcdetail ON tseq.id = simbio_tcdetail.sec_id WHERE tseq.tcName_id =  
    (SELECT stc.id FROM simbio_telecommand stc WHERE stc.tcDescription LIKE  
    "%VIHI%" AND stc.tcDescription LIKE "%science%") AND tseq.executionTime >  
    "2018-12-11" AND tseq.executionTime < "2018-12-12" AND  
    simbio_tcdetail.parName_id = (SELECT tcp.id FROM simbio_tcpparameter AS tcp  
    WHERE tcp.parDescription LIKE "%VIHI%" AND tcp.parDescription LIKE  
    "%integration%") ORDER BY tseq.executionTime LIMIT 1
```

eXtensible Markup Language - XML

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

Nella logica e nella teoria dei linguaggi formali per **metalinguaggio** si intende un linguaggio formalmente definito che ha come scopo la definizione di altri linguaggi artificiali, definiti linguaggi obiettivo o linguaggi oggetto (nell'ambito di SGML e di XML si usa anche il termine applicazioni).

Tale definizione tende ad essere formalmente rigorosa e completa, tanto da potersi utilizzare per la costruzione o la validazione di strumenti informatici di sostegno per i linguaggi obiettivo.

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<utenti>
  <utente anni="20">
    <nome>Ema</nome>
    <cognome>Princi</cognome>
    <indirizzo>Torino</indirizzo>
  </utente>
  <utente anni="54">
    <nome>Max</nome>
    <cognome>Rossi</cognome>
    <indirizzo>Roma</indirizzo>
  </utente>
</utenti>
```

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

 Preambolo

```
<utenti>
```

```
  <utente anni="20">
```

```
    <nome>Ema</nome>
```

```
    <cognome>Princi</cognome>
```

```
    <indirizzo>Torino</indirizzo>
```

```
  </utente>
```

```
  <utente anni="54">
```

```
    <nome>Max</nome>
```

```
    <cognome>Rossi</cognome>
```

```
    <indirizzo>Roma</indirizzo>
```

```
  </utente>
```

```
</utenti>
```

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<utenti>
  <utente anni="20">
    <nome>Ema</nome>
    <cognome>Princi</cognome>
    <indirizzo>Torino</indirizzo>
  </utente>
  <utente anni="54">
    <nome>Max</nome>
    <cognome>Rossi</cognome>
    <indirizzo>Roma</indirizzo>
  </utente>
</utenti>
```

—————→ Preambolo

—————→ Tag

Cosa è l'XML

XML (sigla di **eXtensible Markup Language**, lett. "linguaggio di marcatura estendibile") è un metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<utenti>
  <utente anni="20">
    <nome>Ema</nome>
    <cognome>Princi</cognome>
    <indirizzo>Torino</indirizzo>
  </utente>
  <utente anni="54">
    <nome>Max</nome>
    <cognome>Rossi</cognome>
    <indirizzo>Roma</indirizzo>
  </utente>
</utenti>
```

Diagram illustrating XML structure components:

- `<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>` → Preambolo
- `<utenti>` → Tag
- `<utente anni="20">` → Elemento

Fondamenti di programmazione Python

Fondamenti di Python

Linguaggio: Python 3.11.2

Ambiente di Sviluppo: Microsoft Visual Studio Code

Argomenti

- Package e Moduli
- Variabili
- Classi e Oggetti
- Versionamento del software
- Dichiarazione di Condizione
- Operatori
- Cicli
- Funzioni
- Decoratori
- Namespace
- Lambda
- I/O
- Eccezioni
- PyPI

Packages:

- argparse
- click
- rich
- rich-click
- logging
- pandas
- numpy
- scipy
- matplotlib
- multiprocessing
- sqlite
- ElementTree

Elementi di base

Carattere per commento di linea: #

Commento multilinea :

””

...

””

Indentatura

Elementi di base

Carattere per commento di linea: #

Commento multilinea :

'''

'''

Indentatura

PEP

PEP sta per **Python Enhancement Proposal**. Una PEP è un documento di progettazione che fornisce informazioni alla comunità Python o descrive una nuova funzionalità per Python o i suoi processi o ambiente.

Una PEP dovrebbe fornire una specifica tecnica concisa della caratteristica e una motivazione per la caratteristica.

- **Standards Track PEP** descrive una nuova funzionalità o implementazione di Python;
- **Informational PEP** descrive il design di una nuova funzionalità, detta le guide generali o fornisce informazioni alla comunità Python;
- **Process PEP** descrive un processo di Python o propone un cambiamento ad un processo.

(PEP 1)

La più importante di tutte è la PEP 8, **Style Guide for Python Code**, che standardizza come deve essere scritto il codice in Python.

Ogni volta che una informazione deriva da una PEP indicheremo (PEP#) dove # è il numero della PEP.

Metodi Dunder o Metodi Magici

I metodi o variabili dunder (contrazione di *double underscore*) sono dei metodi speciali utilizzati per l'overload di funzioni primitive (*build-in*).

I più comuni a livello di modulo sono:

`__version__` in cui si inserisce il numero di versione

`__author__` in cui si inserisce il nome dell'autore.

Esamineremo i singoli dunder quando li incontreremo nella scrittura del codice.

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

```
romolo.politi@Bishop ~ % python3
Python 3.10.4 (v3.10.4:9d38120e33, Mar 23 2022, 17:29:05) [Clang 13.0.0 (clang-1300.0.29.30)] on darwin
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print("Hello World")
Hello World
>>> exit()
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

```
romolo.politi@Bishop ~ % echo "print('Hello World')" >>test.py
romolo.politi@Bishop ~ % python3 test.py
Hello World
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Si può rendere eseguibile uno script.

```
romolo.politi@Bishop ~ % echo "#! /usr/bin/env python3 \nprint('Hello World')" > test.py
romolo.politi@Bishop ~ % chmod u+x test.py
romolo.politi@Bishop ~ % ./test.py
Hello World
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Si può rendere eseguibile uno script

```
romolo.politi@Bishop ~ % echo "#! /usr/bin/env python3 \nprint('Hello World')" > test.py
romolo.politi@Bishop ~ % chmod u+x test.py
romolo.politi@Bishop ~ % ./test.py
Hello World
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Si può rendere eseguibile uno script.

In questo caso è necessario specificare l'interprete dei comandi

```
romolo.politi@Bishop ~ % echo "#! /usr/bin/env python3 \nprint('Hello World')" > test.py
romolo.politi@Bishop ~ % chmod u+x test.py
romolo.politi@Bishop ~ % ./test.py
Hello World
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Si può rendere eseguibile uno script.

In questo caso è necessario specificare l'interprete dei comandi

```
romolo.politi@Bishop ~ % echo "#! /usr/bin/env python3 \nprint('Hello World')" > test.py
romolo.politi@Bishop ~ % chmod u+x test.py
romolo.politi@Bishop ~ % ./test.py
Hello World
romolo.politi@Bishop ~ %
```

Users > romolo.politi >  test.py

```
1  #! /usr/bin/env python3
2  print('Hello World')
3
```


Shell o Script?

Sono due i metodi principali per eseguire dei comandi Python:

utilizzando la shell python (python3)

utilizzando uno script python

Si può rendere eseguibile uno script.

In questo caso è necessario specificare l'interprete dei comandi

Noi utilizzeremo principalmente degli script

Glossario Python

Il **modulo** è un file contenente definizioni e istruzioni Python.

Un modulo può definire funzioni, classi e variabili.

Un modulo può anche includere codice eseguibile.

Il raggruppamento del codice correlato in un modulo semplifica la comprensione e l'utilizzo del codice.

Rende anche il codice organizzato logicamente.

Le **variabili** sono contenitori per dati.

Python non ha comandi per inizializzare variabili. Vengono inizializzate alla prima assegnazione.

Sono Case Sensitive.

Sono caratterizzate dal tipo.

Tipi di variabili

Per conoscere il tipo di una variabile si utilizza il comando `type(var)`

Example

```
x = "Hello World"
```

```
x = 20
```

```
x = 20.5
```

```
x = 1j
```

```
x = ["apple", "banana", "cherry"]
```

```
x = ("apple", "banana", "cherry")
```

```
x = range(6)
```

```
x = {"name": "John", "age": 36}
```

```
x = {"apple", "banana", "cherry"}
```

```
x = frozenset({"apple", "banana", "cherry"})
```

```
x = True
```

```
x = b"Hello"
```

```
x = bytearray(5)
```

```
x = memoryview(bytes(5))
```

Data Type

```
str
```

```
int
```

```
float
```

```
complex
```

```
list
```

```
tuple
```

```
range
```

```
dict
```

```
set
```

```
frozenset
```

```
bool
```

```
bytes
```

```
bytearray
```

```
memoryview
```

Text Type:	str
Numeric Types:	int, float, complex
Sequence Types:	list, tuple, range
Mapping Type:	dict
Set Types:	set, frozenset
Boolean Type:	bool
Binary Types:	bytes, bytearray, memoryview

Tipi di variabili

Per conoscere il tipo di una variabile si utilizza il comando `type(var)`

Example	Data Type
<code>x = "Hello World"</code>	<code>str</code>
<code>x = 20</code>	<code>int</code>
<code>x = 20.5</code>	<code>float</code>
<code>x = 1j</code>	<code>complex</code>
<code>x = ["apple", "banana", "cherry"]</code>	<code>list</code>
<code>x = ("apple", "banana", "cherry")</code>	<code>tuple</code>
<code>x = range(6)</code>	<code>range</code>
<code>x = {"name": "John", "age": 36}</code>	<code>dict</code>
<code>x = {"apple", "banana", "cherry"}</code>	<code>set</code>
<code>x = frozenset({"apple", "banana", "cherry"})</code>	<code>frozenset</code>
<code>x = True</code>	<code>bool</code>
<code>x = b"Hello"</code>	<code>bytes</code>
<code>x = bytearray(5)</code>	<code>bytearray</code>
<code>x = memoryview(bytes(5))</code>	<code>memoryview</code>

Text Type:	<code>str</code>
Numeric Types:	<code>int, float, complex</code>
Sequence Types:	<code>list, tuple, range</code>
Mapping Type:	<code>dict</code>
Set Types:	<code>set, frozenset</code>
Boolean Type:	<code>bool</code>
Binary Types:	<code>bytes, bytearray, memoryview</code>

In questo caso abbiamo usato un tipo speciale di stringa detta binary string.

Tipi di stringhe "speciali"

b binary string

f formatted string

r raw string

Definizione di Classe ed Oggetto

Vocabolario per l'**Object-Oriented Programming** (OOP)

Classe: un progetto che consiste nella definizione di metodi ed attributi

Oggetto: un'istanza di una classe. si può pensare ad un oggetto come a qualcosa del mondo reale, come un penna gialla, un cagnolino etc. In ogni caso un oggetto può essere molto più astratto

Attributo: un descrittore o una caratteristica. Ad esempio lunghezza,colore etc.

Metodo: un'azione che la classe o l'oggetto possono ricevere.

Classi ed Oggetti

Vediamo un esempio pratico.

Versioning

Versioning:

MAJOR.MINOR.PATCH

versione **MAJOR** quando modificate l'API in modo non retrocompatibile,

versione **MINOR** quando aggiungete funzionalità in modo retrocompatibile

versione **PATCH** quando correggete bug in modo retrocompatibile.

[Versionamento Semantico 2.0.0](#)

Versioning

Tipologia:

devel In via di sviluppo

alpha nella prima fase di test

beta ultima fase di test

Release Candidate pronta al rilascio

final: versione di rilascio (secondo il versionamento semantico questa tipologia non viene indicata)

A questi viene aggiunto un numero che indica la build, cioè l'avanzamento del tipo.

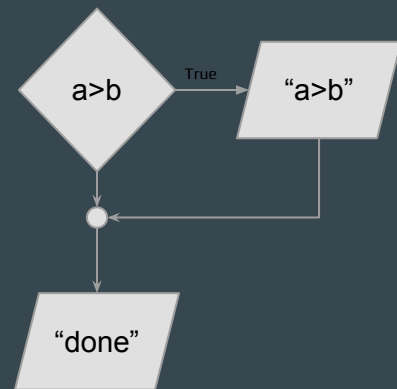
Dichiaratori di Condizione

(Conditional Statements)

Il più semplice è `if`.

Ci permette di escludere una parte di codice se una condizione logica non è verificata.

```
if a > b:  
    print("a>b")  
    print("done")
```



Dichiaratori di Condizione

(Conditional Statements)

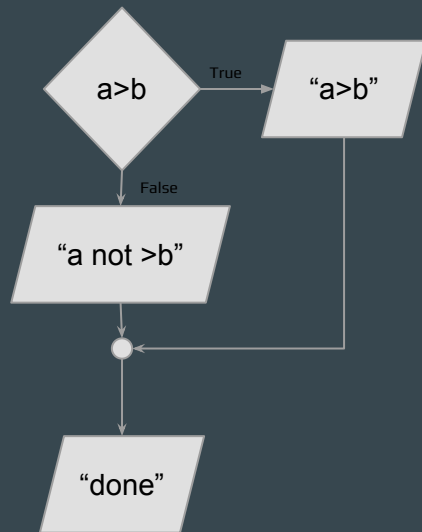
Il più semplice è `if`.

Ci permette di escludere una parte di codice se una condizione logica non è verificata.

`if...else`

Ci permette di scegliere il blocco di codice da eseguire a seconda di una condizione logica

```
if a > b:  
    print("a>b")  
else:  
    print("a not > b")  
print("done")
```



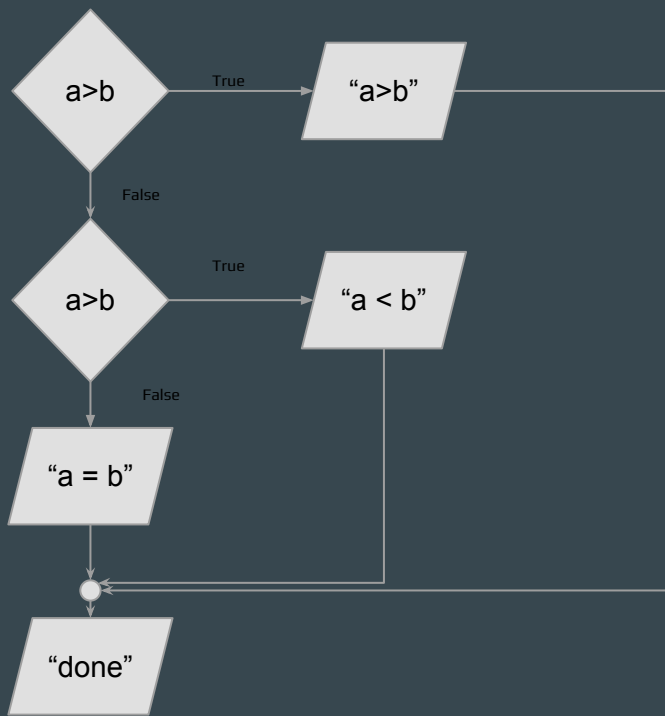
Dichiaratori di Condizione

Per eseguire dei confronti multipli si utilizza la dichiarazione `if...elif...else`

```
if a > b:  
    print("a>b")  
elif a < b:  
    print("a<b")  
else:  
    print("a=b")  
print("done")
```

Dichiaratori di Condizione

Per eseguire dei confronti multipli si utilizza la dichiarazione `if...elif...else`



```
if a > b:  
    print("a > b")  
elif a < b:  
    print("a < b")  
else:  
    print("a = b")  
print("done")
```

Dichiaratori di Condizione

Con Python 3.10 viene introdotto lo statement `match`:

Dichiaratori di Condizione

Con Python 3.10 viene introdotto lo statement `match`:

```
match a:  
    case 1:  
        print("1")  
    case 2:  
        print("2")  
    else:  
        print("a not 1 or 2")
```

Operatori

Aritmetici

Operatori

Aritmetici

- + addizione
- sottrazione
- * moltiplicazione
- / divisione
- ** esponente
- % modulo
- // divisione intera (floor division)

Operatori

Aritmetici

- + addizione
- sottrazione
- * moltiplicazione
- / divisione
- ** esponente
- % modulo
- // divisione intera (floor division)

Modulo:

è il resto della divisione

$$5\%2 = 1$$

Operatori

Aritmetici

- + addizione
- sottrazione
- * moltiplicazione
- / divisione
- ** esponente
- % modulo
- // divisione intera (floor division)

Modulo:

è il resto della divisione

$$5\%2 = 1$$

Divisione intera:

è la parte intera del risultato della divisione

$$5//2 = 2$$

Operatori

Aritmetici

Confronto

Operatori

Aritmetici

Confronto

== uguale
!= diverso
> maggiore
< minore
>= maggiore uguale
<= minore uguale

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

and
or
not

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

and
or
not

True **and** True = True
True **and** False = False
False **and** False = False

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

and
or
not

True **or** True = True
True **or** False = True
False **or** False = False

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

and
or
not

not True = False
not False = True

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

=
+= incremento
-= decremento
*= moltiplicatore
/= divisore
%=
//=
**=

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

is
is not

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

is
is not

Gli operatori di identità vengono usati per verificare se due operandi sono uguali (se si riferiscono allo stesso oggetto), ovvero se puntano alla stessa locazione di memoria.

```
type(1) is int = True  
type("1") is int = False  
type("1") is str = True
```

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

in
not in

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

in
not in

```
x='casa'
```

```
'c' in x = True
```

```
'o' in x = False
```

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

in
not in

```
x='casa'
```

```
'c' in x = True
```

```
'o' in x = False
```

Ricordiamo che:

```
'casa' == ['c','a','s','a']
```

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

Binari (Bitwise)

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

Binari (Bitwise)

Confrontano bit per bit e ritornano

& and 1 nelle posizioni in cui entrambi bit sono uguali ad 1

| or 1 nelle posizioni in cui almeno un bit è uguale a 1

^ xor 1 solo se uno dei due bit è uguale a 1

Operatori

Aritmetici

Confronto

Logici

Assegnazione

Identità

Appartenenza (Membership)

Binari (Bitwise)

Confrontano bit per bit e ritornano

& and 1 nelle posizioni in cui entrambi bit sono uguali ad 1

| or 1 nelle posizioni in cui almeno un bit è uguale a 1

^ xor 1 solo se uno dei due bit è uguale a 1

$0b110 \& 0b010 = 0b010$ (2)

$0b100 \& 0b001 = 0b000$ (0)

$0b110 | 0b011 = 0b111$ (7)

$0b110 ^ 0b011 = 0b101$ (5)