

# Cloud Infrastructure - studio di fattibilità

## Business Intelligence Group:

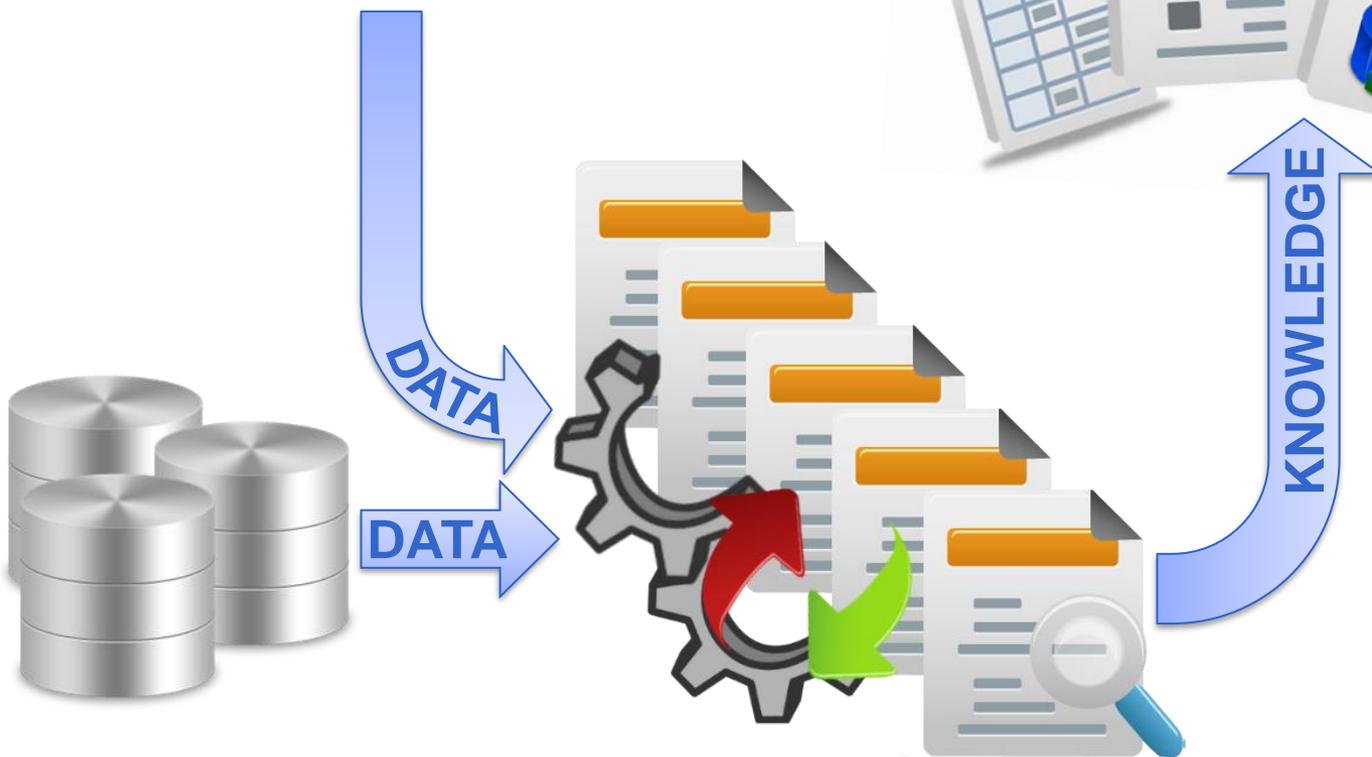
- ✓ **Lorenzo Baldacci**
- ✓ **Matteo Francia**
- ✓ **Enrico Gallinucci**
- ✓ **Matteo Gofarelli**
- ✓ **Simone Graziani**
- ✓ **Stefano Rizzi**



# Obiettivi dello studio di fattibilità

- Valutazione dei costi di realizzazione di una piattaforma per la Social Business Intelligence
  - ✓ Integrazione dati social (UGC) e dati enterprise
  - ✓ Per l'analisi quantitativa e qualitativa incrociata
  - ✓ E la generazione di reportistica ad hoc
- Case study sviluppato a partire da una serie di progetti reali

# Architettura Funzionale



# Modelli di Hosting

## ■ InHouse

- ✓ Chi desidera implementare l'infrastruttura acquista l'hardware fisico e lo gestisce in ogni suo aspetto

## ■ Infrastructure (Hardware) as a Service (**IaaS**):

- ✓ Provider remoto è proprietario dell'hardware
- ✓ Cliente (**noi**)
  - Paga per l'utilizzo dell'hw e il sw di base
  - E si occupa di tutto ciò che riguarda il software:

## ■ Platform as a Service (**PaaS**):

- ✓ Provider remoto è proprietario dell'hardware si occupa degli aspetti legati al sw di base e mette a disposizione degli sviluppatori (noi) un insieme di funzionalità e librerie che semplificano e accelerano l'implementazione



# Cloud Provider



## 3

- 3tera

## A

- AZZapps
- Akamai Technologies
- Amazon Cloud Drive
- Amazon Elastic Block Store
- Amazon Elastic Compute Cloud
- Amazon Route 53
- Amazon Simple Email Service
- Amazon Web Services
- Amazon.com
- AppFolio
- Aptana
- Asigra
- Attenda
- Autonomy Corporation
- Avature

## B

- BackupGoo
- Bdipo

## C

- Centurio
- ChinaCache
- Citrix Systems
- Cloud.bg
- CloudBees
- Cloudkick
- CloudShare
- CloudSigma
- Context Relevant

## D

- Data Processing Iran Co.
- Dell
- DigitalOcean

## E

- ElasticHosts
- ENFOS, Inc.
- Engineered Software Inc.
- Enomaly Inc
- Enstratus
- EVS Broadcast Equipment

## F

- Fabasoft
- FinancialForoe.com
- Foundation network
- FrontRange Solutions
- Fujitsu
- Fujitsu Global Cloud Platform

## G

- Garantia Data
- GigaSpaces
- Global Relay
- GlobalEnglish
- GoGrid

## G cont.

- Google
- GreenButton
- GreenCloud

## H

- Hewlett-Packard
- HP Cloud Service Automation Software
- HP Enterprise Business
- HP Enterprise Services
- HP Information Management Software
- HP IT Management Software
- HP Network Management Center
- HP Software Division
- HP Business Service Automation
- Hybrid Web Cluster
- HyTrust

## I

- IBM
- IKnowWare
- Iland
- Infinitely Virtual
- Informatica
- Intacct
- Intelliquip
- IQNavigator
- ISpaces

## J

- Jelastic

## K

- Kaavo
- Key-Soft
- Kovair Software, Inc.
- KVH Co. Ltd.

## L

- Lenovo Cloud
- The Linkup
- Linode
- Logiworks
- Lunacloud

## M

- Mainsoft
- MangoApps
- MangoProjects
- Media Temple
- Microsoft
- Microsoft Egypt
- MongoHQ

## N

- Navisite
- Nebula (company)
- Nebula (computing platform)
- Ninefold

## O

- OnApp
- OpenCube Technologies
- OpSource

## O cont.

- Outsourcery

## P

- Pando Networks
- PanTerra Networks
- PCCW Solutions
- Peer 1
- PERSPECsys

## Q

- Qualtrics
- QuestionPro.com

## R

- Rackspace
- Red Hat
- Reliacloud
- RightScale

## S

- Salesforce.com
- Scalr
- Servage AB
- Sherweb
- Skytap
- SlimWare Utilities
- SnappCloud
- Software Shelf International
- Solgenia
- Stackdriver
- Storage Made Easy
- Sun Cloud
- Sun Microsystems
- SynfiniWay

## T

- T-Systems
- T3Media
- TOA Technologies
- Torry Harris Business Solutions

## U

- UKFast
- Ultimate Software
- Umbrella Worldwide Corporation

## V

- VCE (company)
- Vclaro, Inc.
- Visma Solutions
- VMware

## W

- Windows Azure
- Wirehive
- Wolf Frameworks
- Workbooks.com
- Workday, Inc.

## X

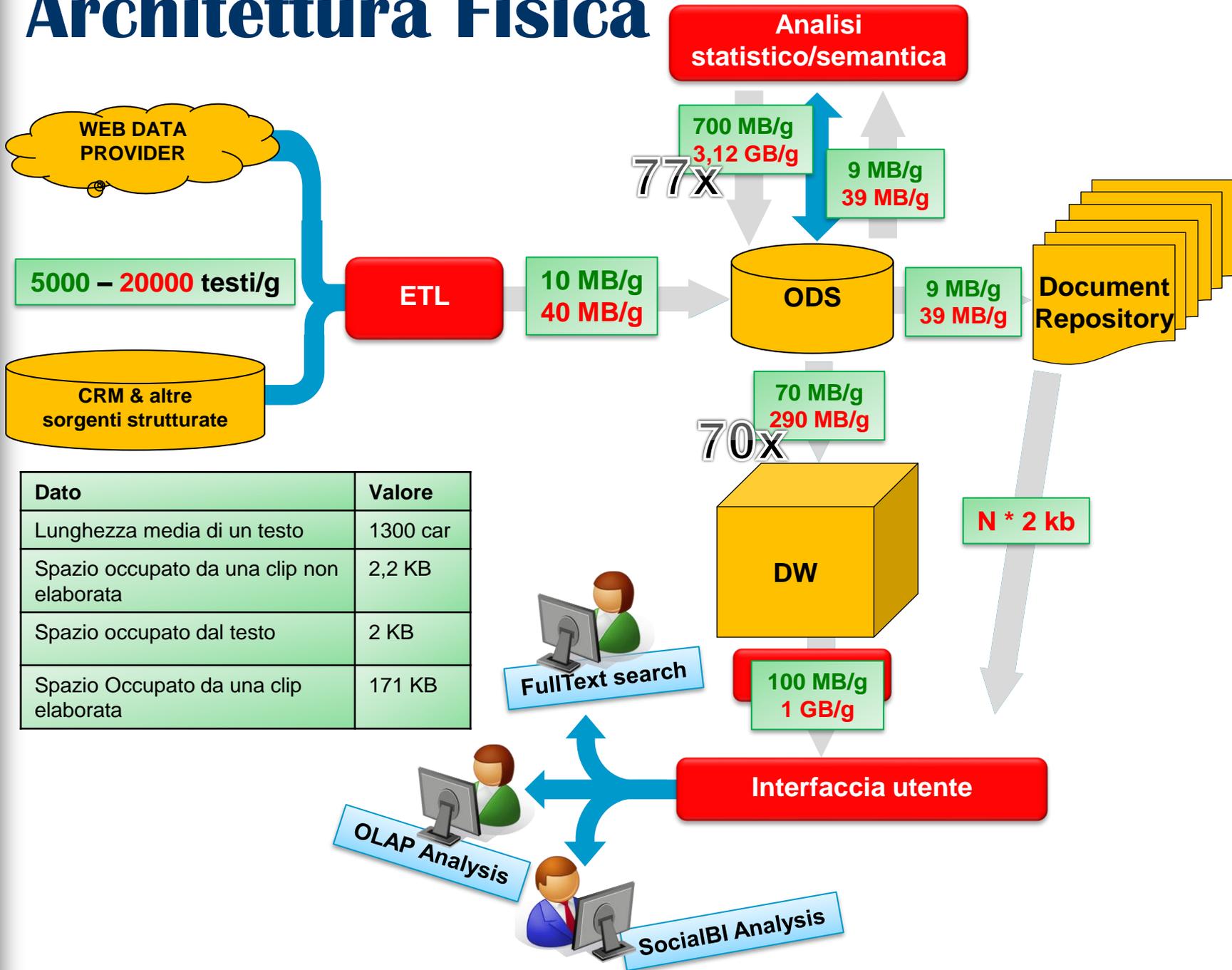
- Xeround

## Z

- Zarsara.com
- Apptivo
- Zoho Office Suite



# Architettura Fisica



WEB DATA PROVIDER

5000 – 20000 testi/g

CRM & altre sorgenti strutturate

ETL

10 MB/g  
40 MB/g

77x

Analisi statistico/semantica

700 MB/g  
3,12 GB/g

9 MB/g  
39 MB/g

ODS

9 MB/g  
39 MB/g

Document Repository

70x

70 MB/g  
290 MB/g

DW

N \* 2 kb

100 MB/g  
1 GB/g

Interfaccia utente

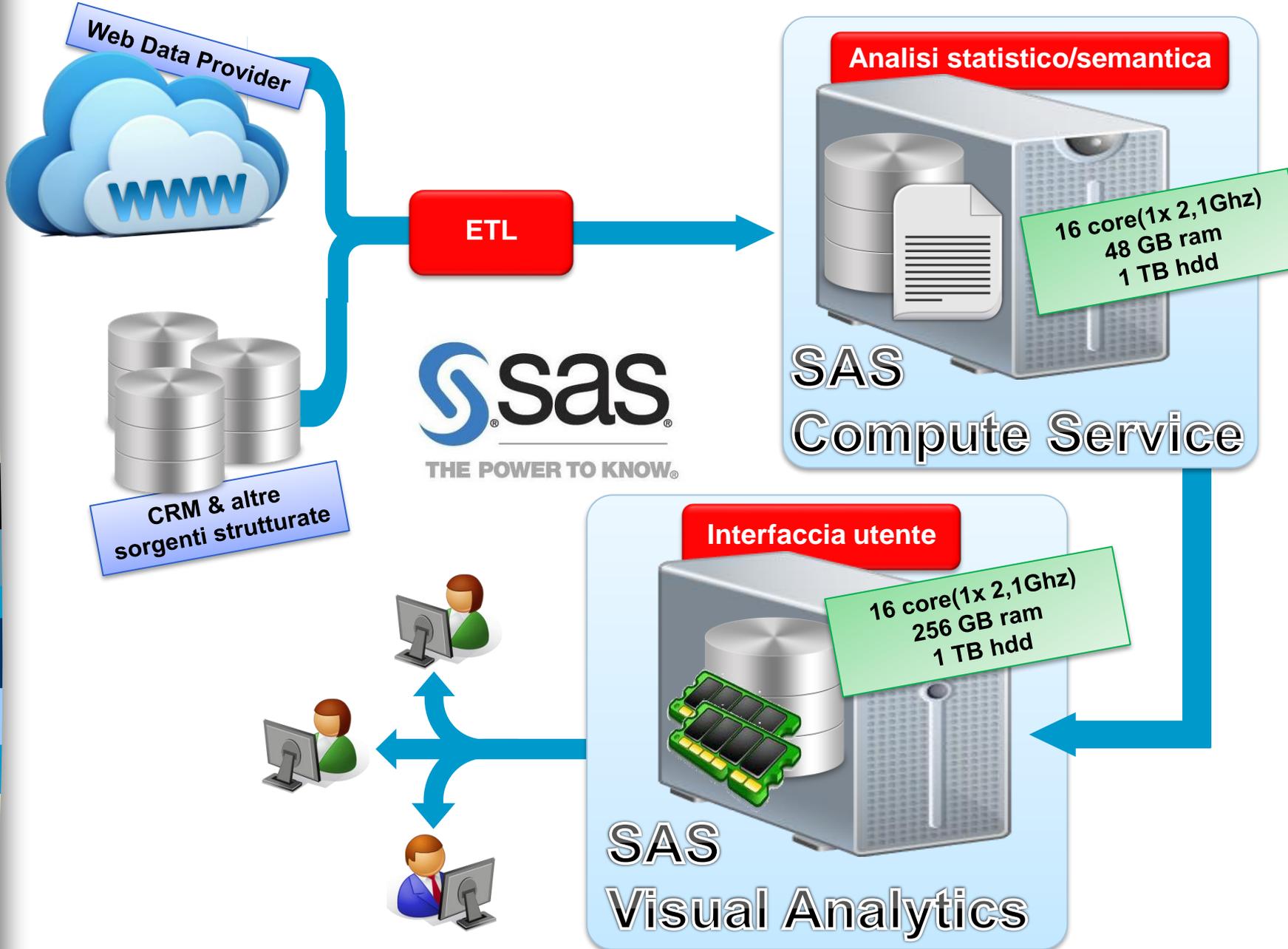
FullText search

OLAP Analysis

SocialBI Analysis

Dato	Valore
Lunghezza media di un testo	1300 car
Spazio occupato da una clip non elaborata	2,2 KB
Spazio occupato dal testo	2 KB
Spazio Occupato da una clip elaborata	171 KB

# Architettura SAS - InHouse



Analisi statistiche (1x 2,1Ghz)

**E se utilizzassimo una sola macchina piuttosto che due separate?**

- **Gestione di un solo hw e relative problematiche**
- **Condivisione risorse (minor costo)**
- **Quando una macchina raggiunge il picco teorico di utilizzo l'altra è nella fase di workload minore**

**Analisi statistico/semantica**

32 core(1x 2,1Ghz)  
256 GB ram  
2 TB hdd

**Interfaccia utente**

Interfaccia 16 c

SAS

Visual Analytics

testi

Compute Service

SAS Metadata e Compute Service

na  
ricamento

Engine

analisi dei

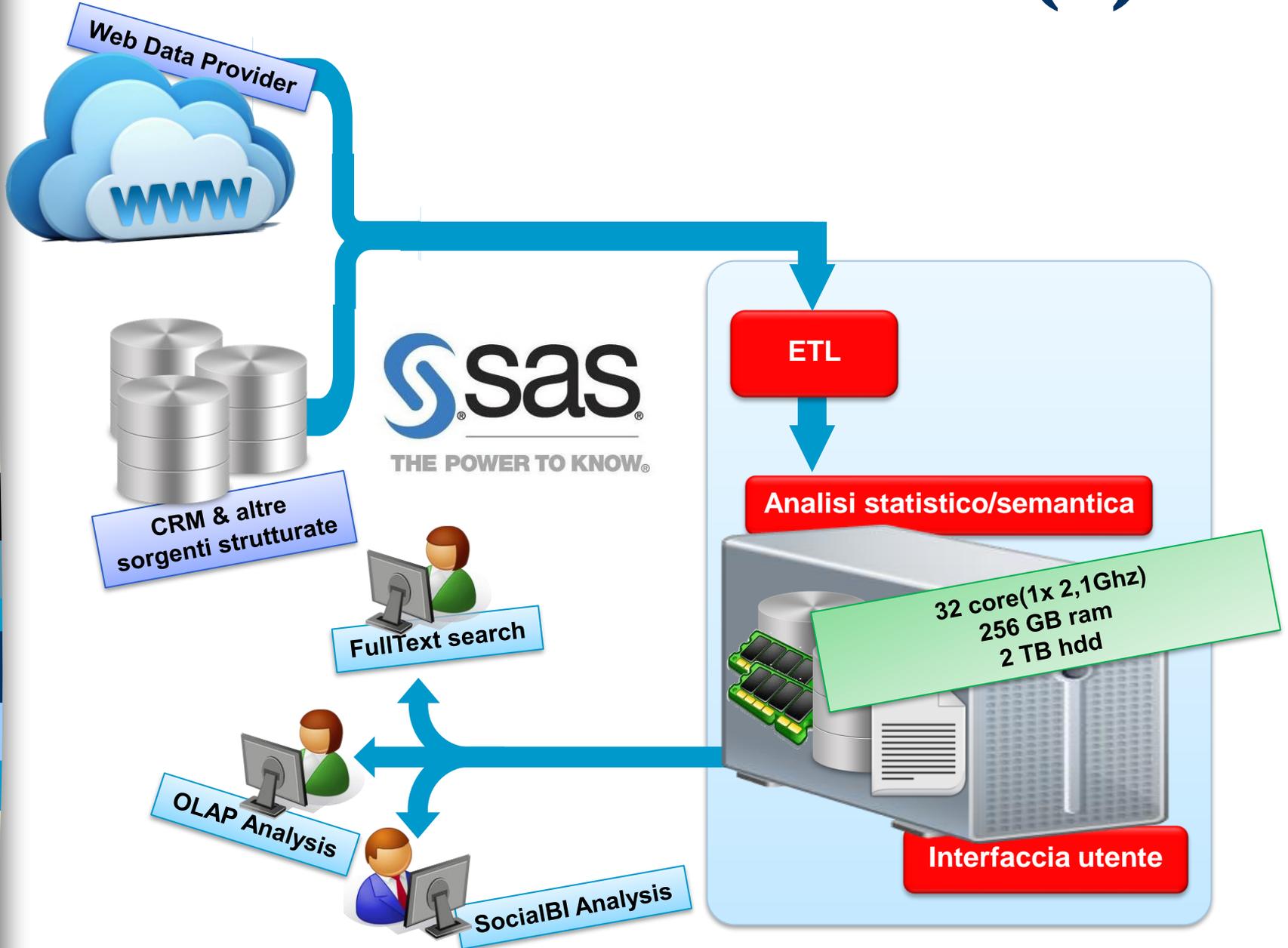
CS

vw-like  
una sola tabella in  
entrale

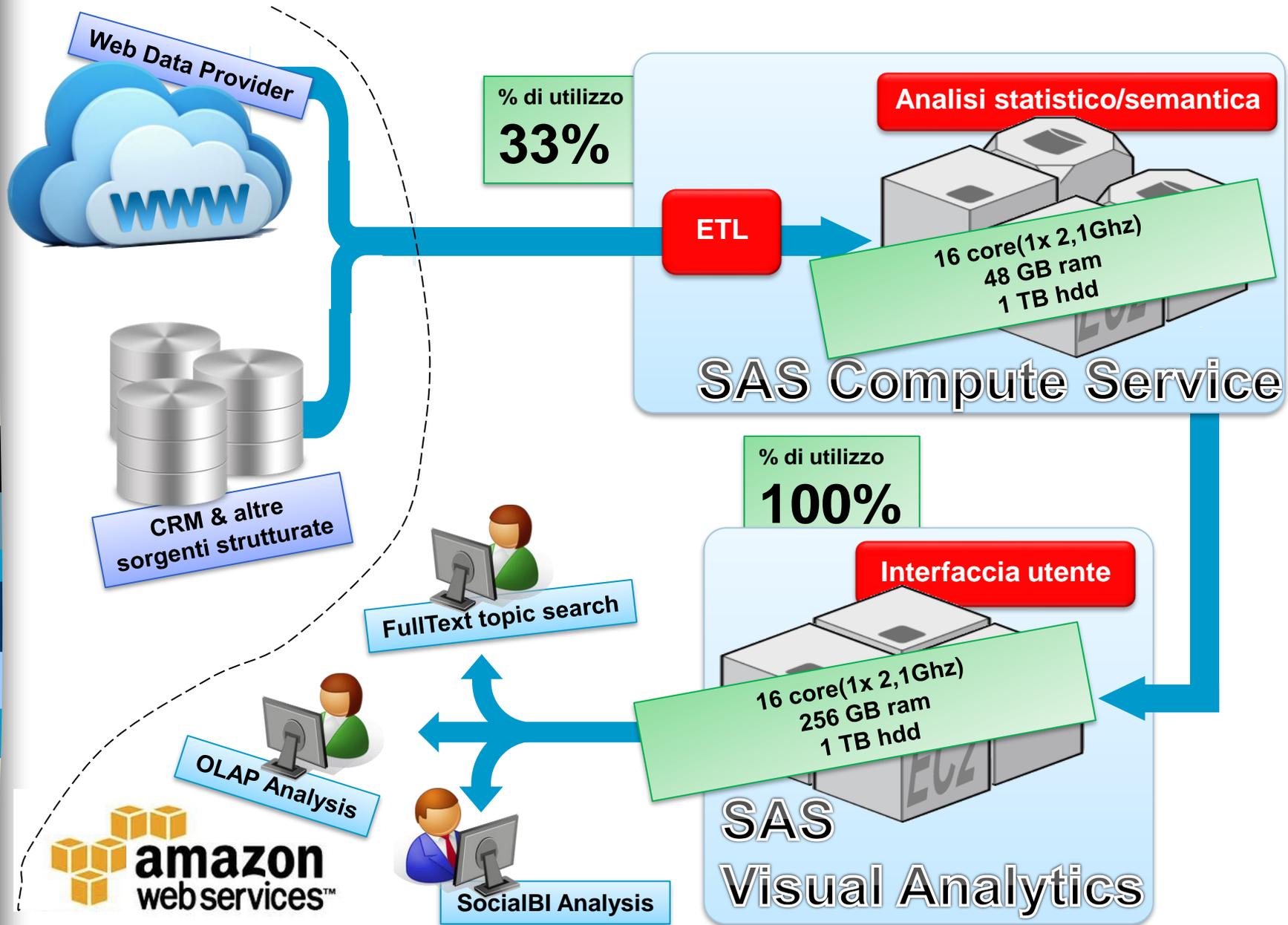
ASR Analytics

Elevate prestazioni

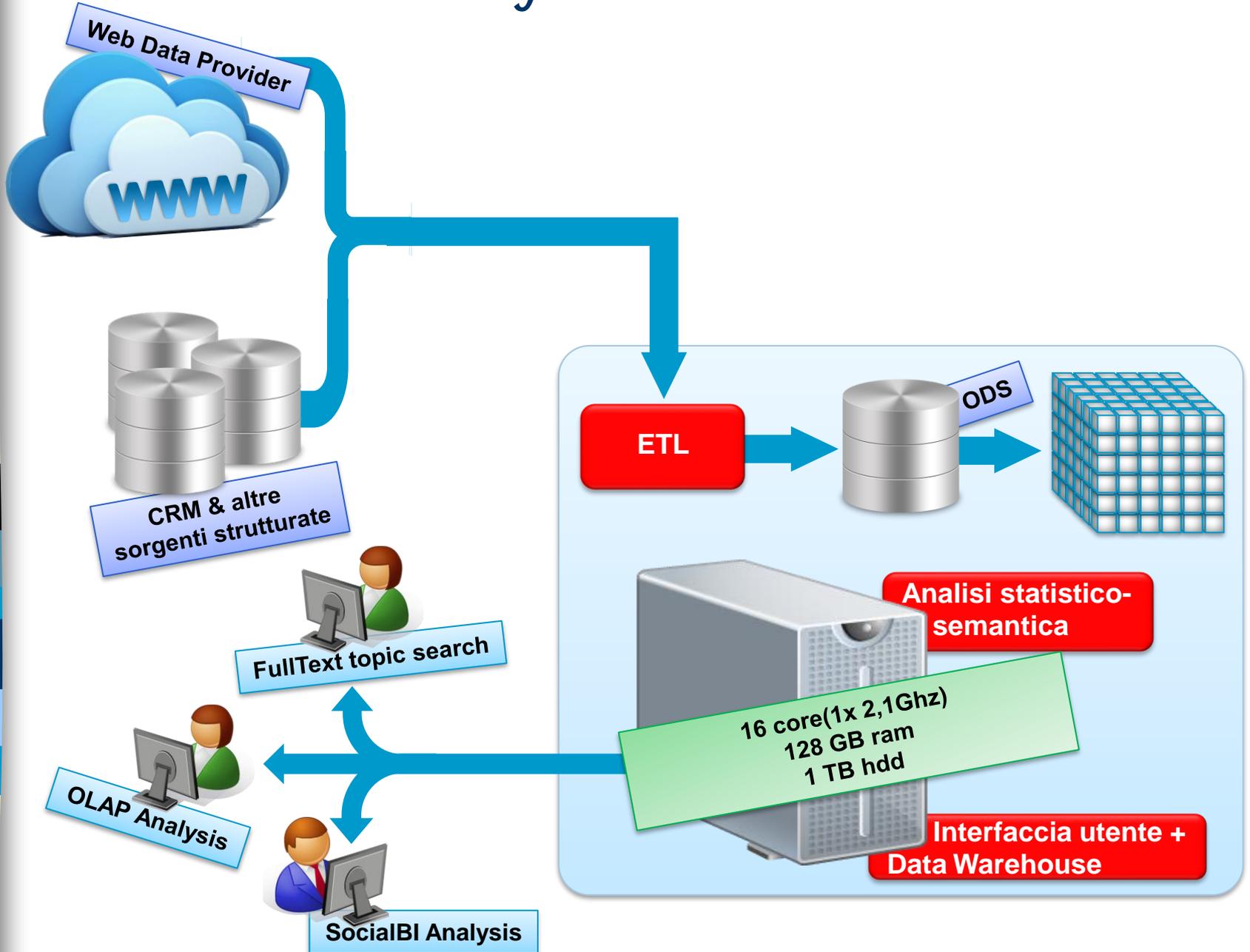
# Architettura SAS – InHouse (2)



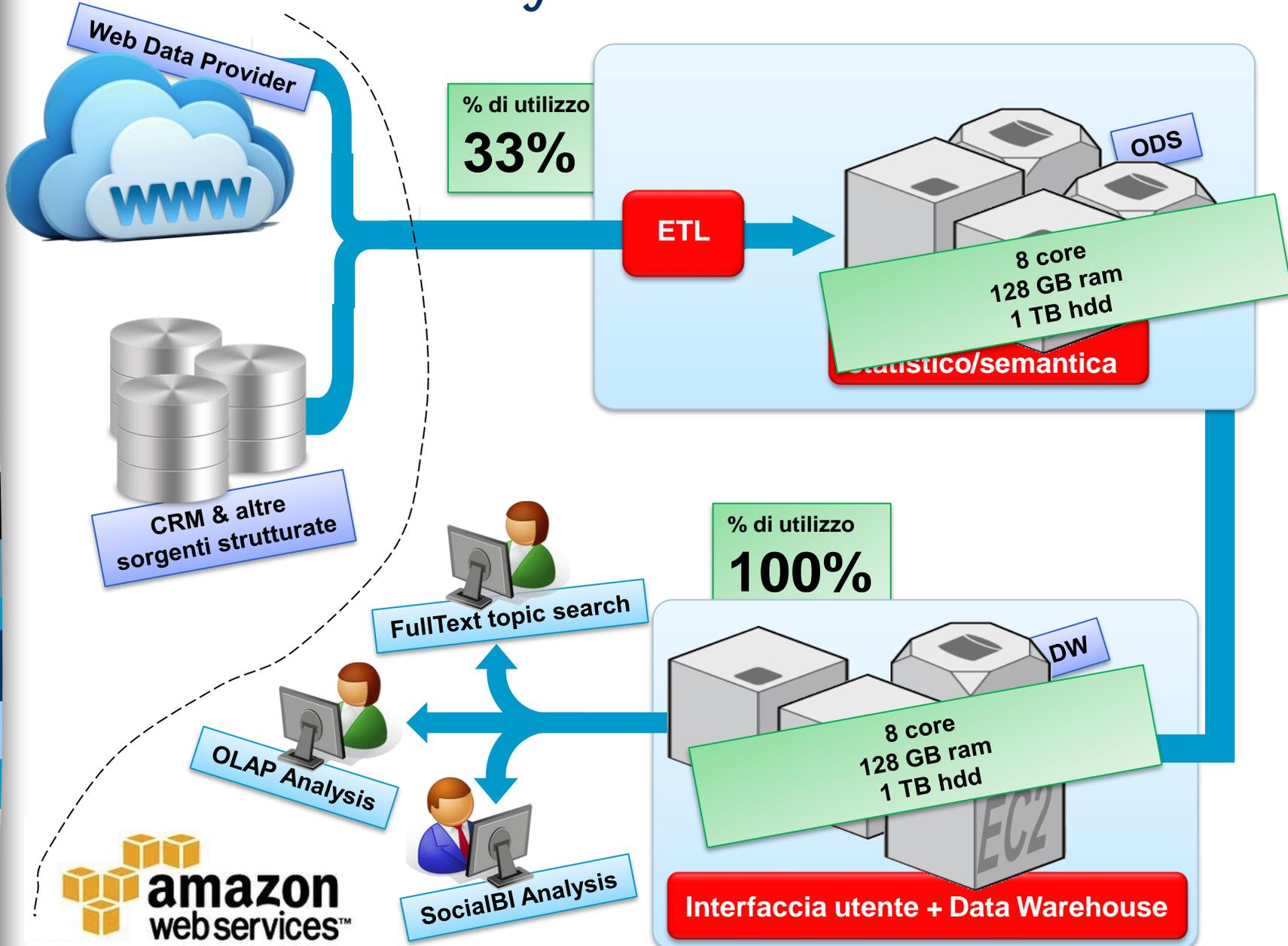
# Architettura SAS - cloud



# Architettura SyNTHEMA - InHouse



# Architettura SyNTHEMA - cloud



# Comparazione Costi

<b>SAS</b>	?	?
<b>SYNTHEMA</b>	?	?
<b>Licenza Hardware</b>	<b>InHouse</b>	<b>Cloud</b>

# Comparazione Costi

SAS	75 k€ ?	75 k€ ?
	145 k€ ?	145 k€ ?
SYNTHEMA		
Licenza Hardware	InHouse	Cloud



# Costi HW in House SAS

- Le principali caratteristiche dei server sono state fornite in precedenza. Altre scelte sono state basate sulle caratteristiche dell'applicazione
  - ✓ Gestione di grandi quantità di dati e necessità di velocità di accesso a disco
    - Dischi a stato solido (molto costosi)
    - Dischi veloci
      - SAS 15000 rpm
    - RAID con data striping
  - ✓ Necessità di robustezza
    - RAID con mirroring o parity
    - Alimentatore hot swap
    - Server hot swap (molto costoso)
- Verificare i costi su
  - ✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

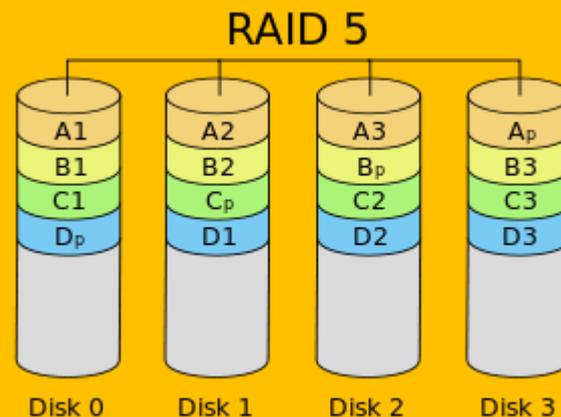
# Costi HW in House SAS

- Le principali caratteristiche dei server sono state fornite in precedenza. Altre scelte sono state basate sulle caratteristiche dell'applicazione

- ✓ La configurazione RAID 5 gestisce striping e parità. Con  $n$  dischi di capacità  $k$  byte si ottiene una capacità di  $(n-1) \times k$  byte

capacità di

✓



- Verificare i costi su

- ✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

Analisi statistiche (1x 2,1Ghz)

**E se utilizzassimo una sola macchina piuttosto che due separate?**

- **Gestione di un solo hw e relative problematiche**
- **Condivisione risorse (minor costo)**
- **Quando una macchina raggiunge il picco teorico di utilizzo l'altra è nella fase di workload minore**

**Analisi statistico/semantica**

32 core(1x 2,1Ghz)  
256 GB ram  
2 TB hdd

**Interfaccia utente**

Interfaccia 16 c

SAS

Visual Analytics

SAS Metadata e Compute Service

SAS

Compute Service

testi

CS

una sola tabella in  
centrale

ASR Analytics

Elevate prestazioni

# Costi HW in House SAS

- Verificare i costi per la seguente configurazione

✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

Caratteristica	Descrizione	Note	Costo €
Base	<b>RECT™ RS-8589R4</b> Intel Xeon Scalable of the 3rd Generation in 1U Rack Server		
Processore	<b>Intel Xeon Gold 6338 Processor</b> (2.00 GHz, 32 Cores, 64 Threads, 48 MB Cache, Turbo up to 3.20 GHz)	Si è scelto di utilizzare una sola macchina con 32 processori invece di 2 con 16 processori al fine di un miglior utilizzo delle componenti	
RAM	<b>256 GB DDR4-3200 RAM</b> (8x RDIMM 32 GB PC4-25600 ECC Reg.)		
Mainboard	Server-Mainboard with Intel C621A chipset and 10Gbit LAN		
Hard Drive	<b>4 TB Western Digital UltraStar DC HC310</b> (256 MB Cache, 7200 rpm, SAS 12Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	
RAID Controller	Microchip Adaptec SmartRAID 3101-4i		
Power supply	<b>High-efficiency redundant power supply</b>		
Network adapter	Default		
Garanzia	36 mesi pick-up		
Totale			

# Costi HW in House SAS

- Verificare i costi per la seguente configurazione

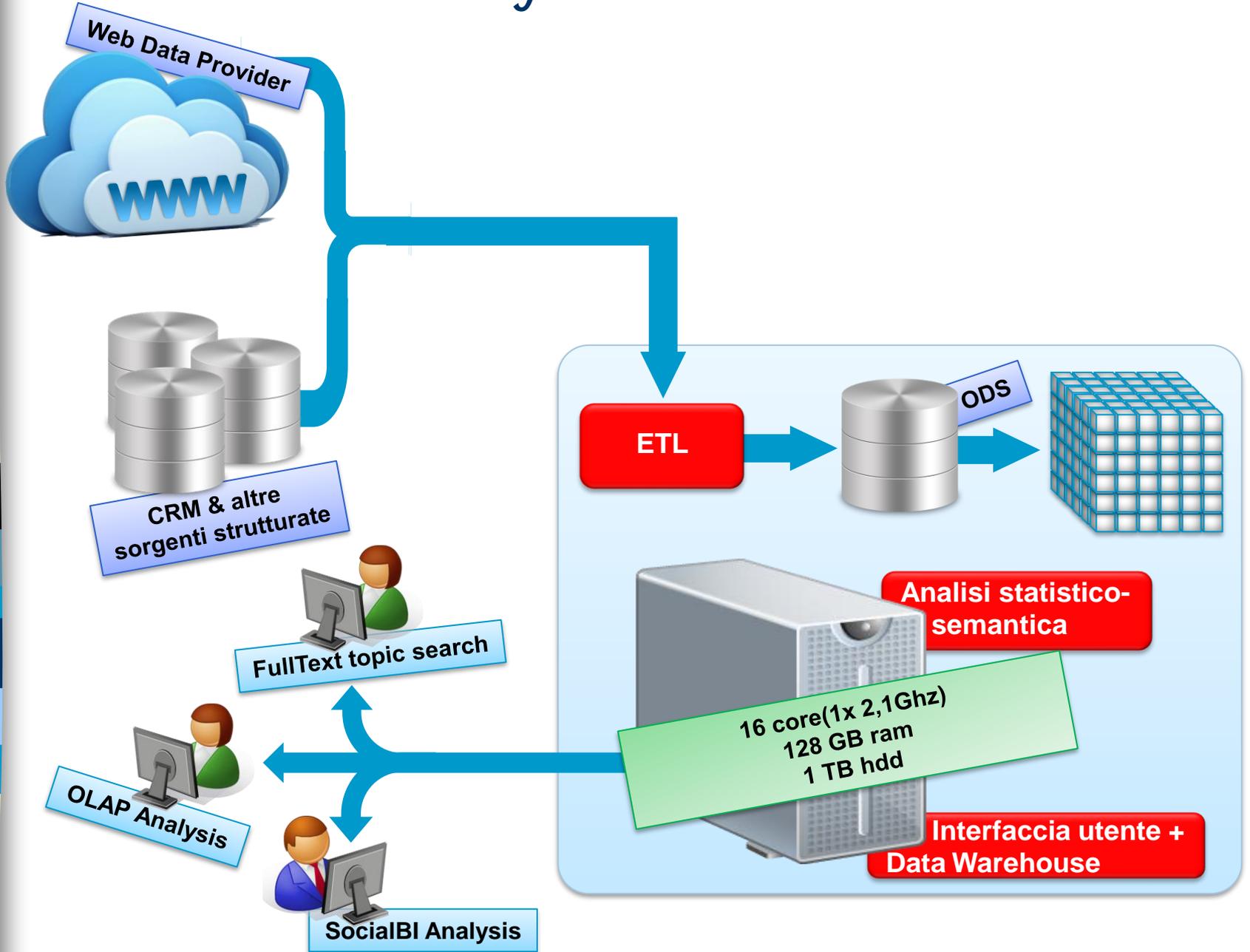
✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

Caratteristica	Descrizione	Note	Costo €
Base	<b>RECT™ RS-8589R4</b> Intel Xeon Scalable of the 3rd Generation in 1U Rack Server		1,859 €
Processore	<b>Intel Xeon Gold 6338 Processor</b> (2.00 GHz, 32 Cores, 64 Threads, 48 MB Cache, Turbo up to 3.20 GHz)	Si è scelto di utilizzare una sola macchina con 32 processori invece di 2 con 16 processori al fine di un miglior utilizzo delle componenti	2,106 €
RAM	<b>256 GB DDR4-3200 RAM</b> (8x RDIMM 32 GB PC4-25600 ECC Reg.)		738 €
Mainboard	Server-Mainboard with Intel C621A chipset and 10Gbit LAN		
Hard Drive	<b>4 TB Western Digital UltraStar DC HC310</b> (256 MB Cache, 7200 rpm, SAS 12Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	170€ x 4 = 680€
RAID Controller	Microchip Adaptec SmartRAID 3101-4i		363 €
Power supply	<b>High-efficiency redundant power supply</b>		388 €
Network adapter	Default		
Garanzia	36 mesi pick-up		165 €
<b>Totale</b>			<b>6,299 €</b>

# Comparazione Costi

SAS	75 k€ 6,3 k€	75 k€ ?
SYNTHEMA	145 k€ ?	145 k€ ?
Licenza Hardware	InHouse	Cloud

# Architettura SyNTHEMA - InHouse



# Costi HW in House SyNTHEMA

- Verificare i costi per la seguente configurazione

✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

Caratteristica	Descrizione	Note	Costo €
Base	<b>RECT™ RS-8525R4</b>		
Processore	<b>AMD Ryzen 9 5950X</b> (3.40 GHz, 64 MB Cache, 16 Cores, 32 Threads, Precision Boost up to 4.90 GHz)		
RAM	<b>128 GB DDR4-3200 RAM</b> (4x UDIMM 32 GB PC4-25600 ECC)		
Mainboard	<b>Server-Mainboard with AMD X570</b> chipset and 10Gbit LAN		
Hard Drive	<b>4 TB Western Digital UltraStar DC HC310</b> (256 MB Cache, 7200 rpm, SAS 12Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	
RAID Controller	Microchip Adaptec SmartRAID 3101-4i		
Power supply	Efficiency redundant power supply		
Network adapter	Default		
Garanzia	36 mesi pick-up		
Totale			

# Costi HW in House SyNTHEMA

- Verificare i costi per la seguente configurazione

✓ <http://www.rect.coreto-europe.com/>

Caratteristica	Descrizione	Note	Costo €
Base	RECT™ RS-8525R4		1,291€
Processore	AMD Ryzen 9 5950X (3.40 GHz, 64 MB Cache, 16 Cores, 32 Threads, Precision Boost up to 4.90 GHz)		449 €
RAM	128 GB DDR4-3200 RAM (4x UDIMM 32 GB PC4-25600 ECC)		351 €
Mainboard	Server-Mainboard with AMD X570 chipset and 10Gbit LAN		232 €
Hard Drive	4 TB Western Digital UltraStar DC HC310 (256 MB Cache, 7200 rpm, SAS 12Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	176€ x 4 = 704€
RAID Controller	Microchip Adaptec SmartRAID 3101-4i		601 €
Power supply	Efficiency redundant power supply		212 €
Network adapter	Default		
Garanzia	36 mesi pick-up		165 €
Totale			<b>3,471 €</b>

# Comparazione Costi

	InHouse	Cloud
SAS	75 k€ 6,3 k€	75 k€ ?
SYNTHEMA	145 k€ 3,5 k€	145 k€ ?
Licenza Hardware		

# Amazon Calculator

**Selezione Regione**

## Aggiungere servizio Info

Importazione in blocco

### Servizi AWS (91)

Annulla

Cerca per tipo di posizione

Consulta i servizi disponibili nella regione, nella zona Wavelength e nella zona locale.

Cerca tutti i servizi

Scegli un servizio o un carico di lavoro per configurare una stima.

Scegli un tipo di posizione Info

Regione ▼

Scegli una Regione

Europa (Milano) ▼

Trova servizio

Input field for finding services

#### AWS Application Migration Service

AWS Application Migration Service riduce al minimo i processi manuali che richiedono molto tempo e soggetti a errori convertendo automaticamente i server di origine dall'infrastruttura fisica, virtuale e cloud per l'esecuzione nativa su AWS. Semplifica ulteriormente la migrazione consentendo di utilizzare lo stesso processo automatizzato per un'ampia gamma di applicazioni.

[Pagina del prodotto](#)

Configura

#### Amazon API Gateway

Amazon API Gateway è un servizio completamente gestito che semplifica agli sviluppatori la creazione, la pubblicazione, la manutenzione, il monitoraggio e la protezione delle API su qualsiasi scala. Le API fungono da porta d'ingresso per le applicazioni per accedere a dati, logica di business o funzionalità dai servizi di backend.

[Pagina del prodotto](#)

Configura

#### Amazon Athena

Amazon Athena è un servizio di analisi interattivo serverless basato su framework open source. Athena offre un modo semplice e flessibile per analizzare petabyte di dati dove si trovano. Con Athena, i prezzi sono calcolati in base all'uso. Non sono previsti pagamenti anticipati né impegni di lungo termine.

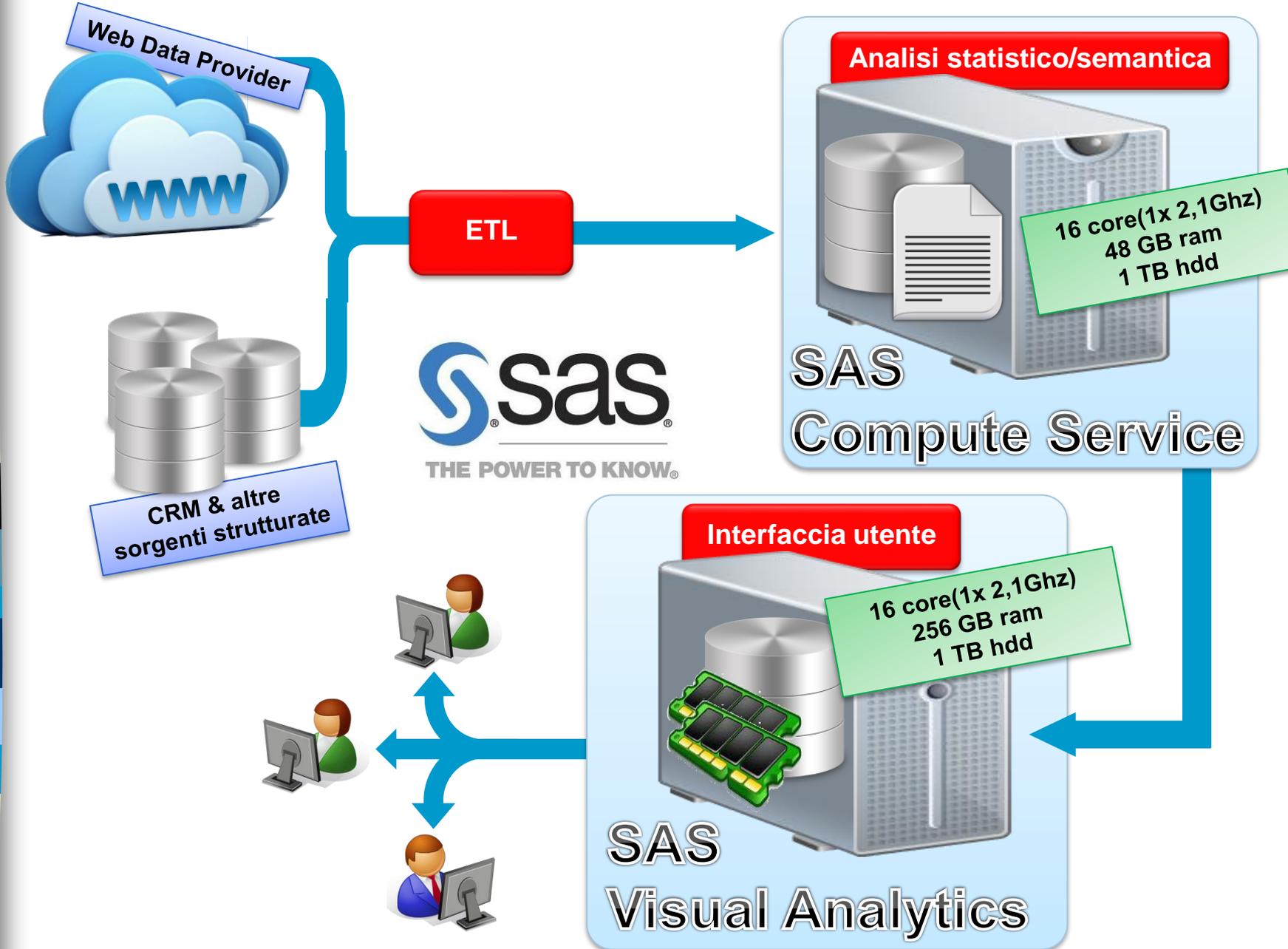
[Pagina del prodotto](#)

Configura

**Elenco servizi AWS**

<https://calculator.aws/>

# Architettura SAS - InHouse



# Possibile Soluzione SAS cloud

[AWS Pricing Calculator](#) > La mia stima

My Estimate [Modifica](#)

Esportazione [▼](#) [Condividi](#)

## Riepilogo della stima [Info](#)

Costo anticipato  
5.718,53 USD

Costo mensile  
703,07 USD

Costo 12 months totale  
**14.155,37 USD**  
Include il costo anticipato

## Nozioni di base su AWS

[Inizia a usarlo gratis](#)

[Contatta l'ufficio commerciale](#)

## My Estimate

[Duplica](#)

[Elimina](#)

[Passa a](#)

[Crea gruppo](#)

[Aggiungi supporto](#)

[Aggiungere servizio](#)

< 1 > [⚙️](#)

<input type="checkbox"/>	Nome servizio <a href="#">▼</a>	Stato <a href="#">▼</a>	Costo anticipato <a href="#">▼</a>	Costo mensile <a href="#">▼</a>	Descrizione <a href="#">▼</a>	Regione <a href="#">▼</a>	Riepilogo configurazione <a href="#">▼</a>
<input type="checkbox"/>	Amazon EC2 <a href="#">↗</a>	-	0,00 USD	172,68 USD	SAS Back-End	Europa (Milano)	Tenancy (Istanze condivise), Si...
<input type="checkbox"/>	Amazon EC2 <a href="#">↗</a>	-	5.718,53 USD	530,39 USD	SAS Visual Analytics	Europa (Milano)	Tenancy (Istanze condivise), Si...



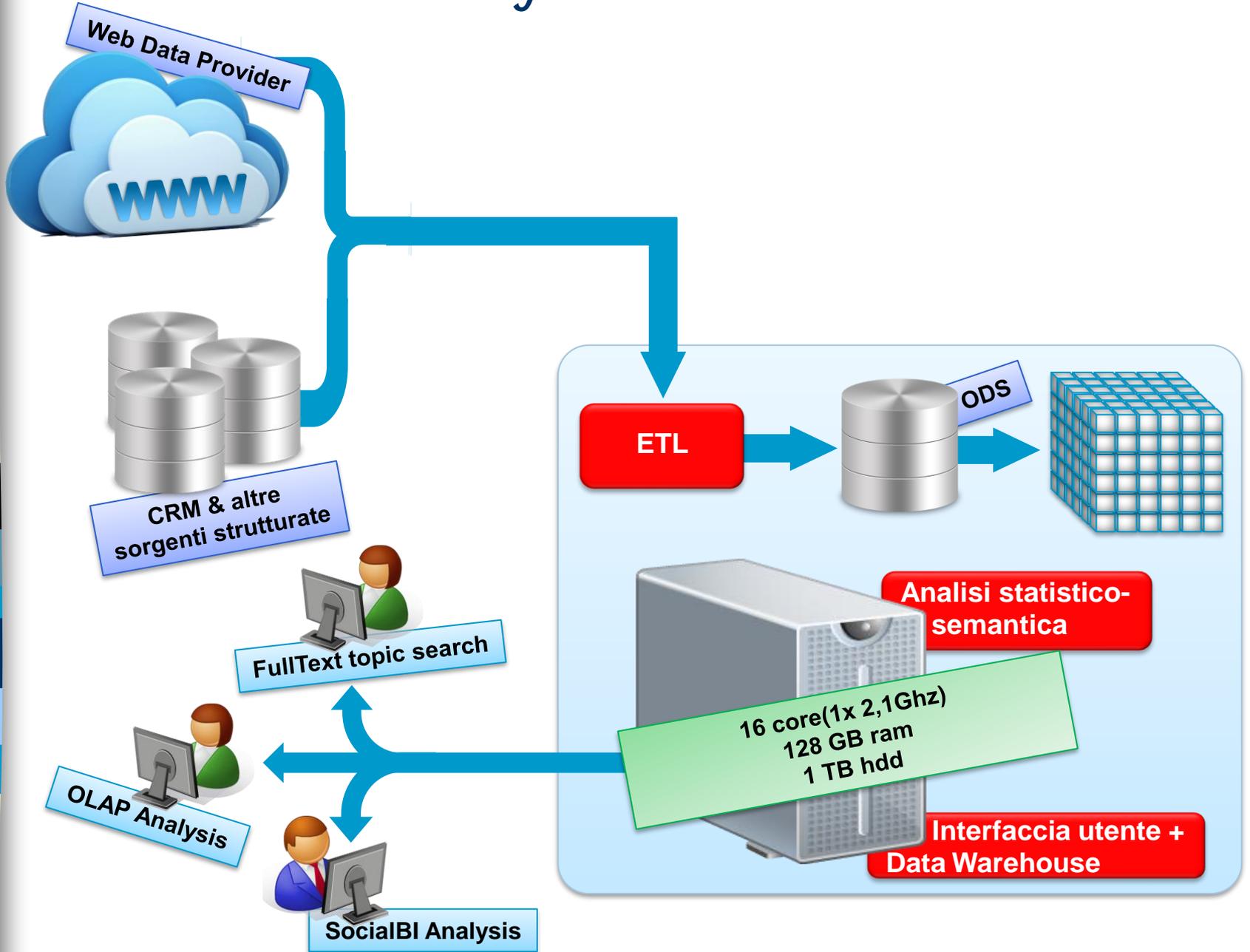
# Possibile Soluzione SAS cloud

- Possiamo effettuare una trasposizione 1:1 rispetto all'architettura InHouse
- Necessario integrare acquistando storage aggiuntivo perché il front-end risulta sottodimensionato
- Reservation → All'aumentare del pagamento anticipato (upfront) da parte dell'utente è possibile usufruire di un prezzo mensile minore

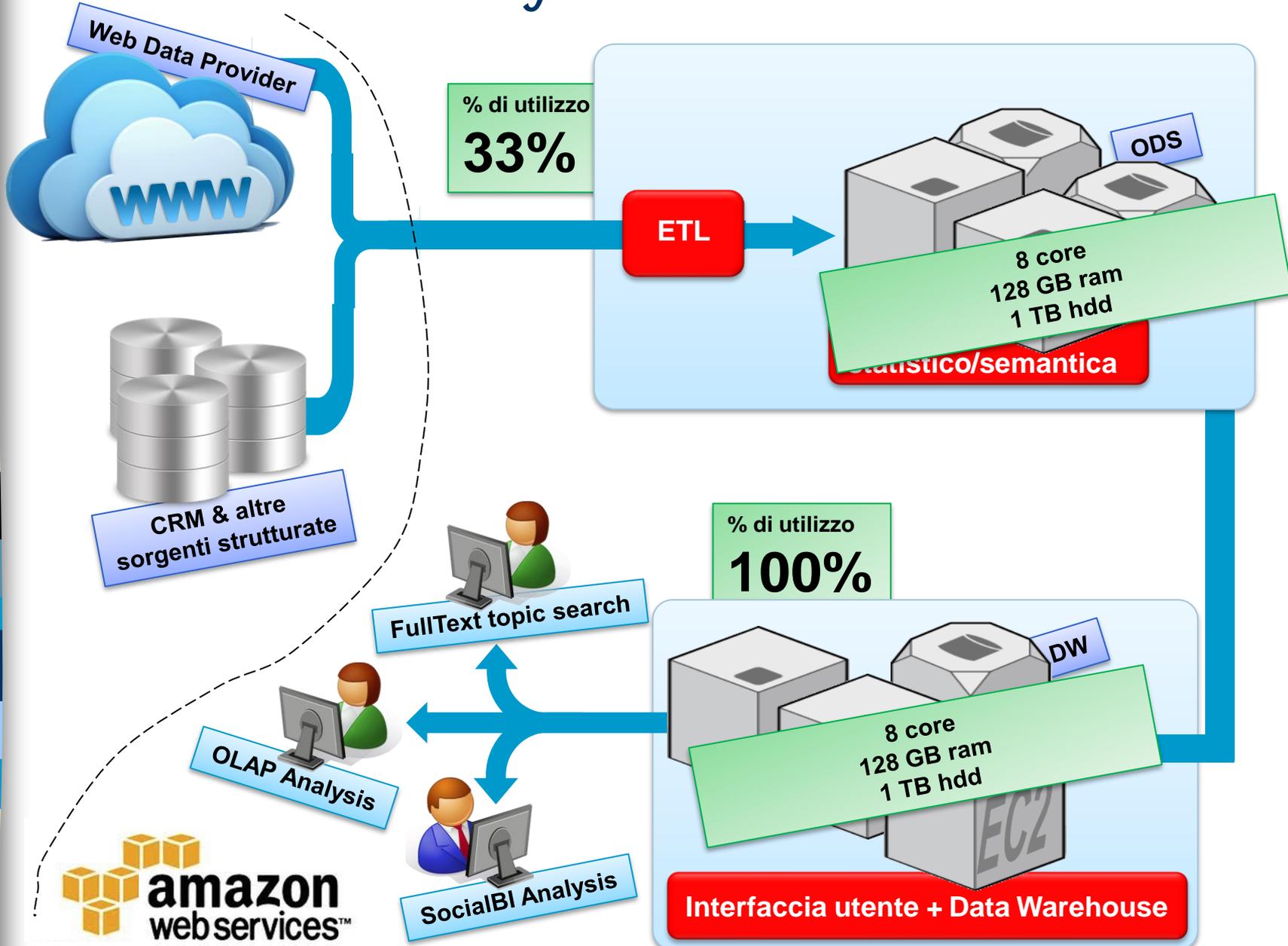
# Comparazione Costi

	InHouse	Cloud
SAS	75 k€ 6,3 k€	75 k€ 14,2 k\$
SYNTHEMA	145 k€ 3,5 k€	145 k€ ?
Licenza Hardware		

# Architettura SyNTHEMA - InHouse



# Architettura SyNTHEMA - cloud





# Possibile Soluzione SyNTHEMA cloud

- In questo caso non è possibile effettuare una trasposizione 1:1 dell'hw usato nella soluzione InHouse
- La soluzione più conveniente è quella di orientarsi su una macchina unica che svolga tutte le elaborazioni
  - ✓ Leggermente sottodimensionata dal punto di vista della ram → si può valutare step di acquisto successivo
- Reservation → All'aumentare del pagamento anticipato (upfront) da parte dell'utente è possibile usufruire di un prezzo mensile minore
  - ✓ Possiamo sfruttarla al massimo avendo una sola macchina che in ogni caso deve rimanere accesa 24h/24

# Possibile Soluzione SyNTHEMA cloud

[AWS Pricing Calculator](#) > La mia stima

My Estimate [Modifica](#)

Esportazione ▼ Condividi

## Riepilogo della stima [Info](#)

Costo anticipato  
2.859,26 USD

Costo mensile  
292,12 USD

Costo 12 months totale  
**6.364,70 USD**  
Include il costo anticipato

## Nozioni di base su AWS

Inizia a usarlo gratis

Contatta l'ufficio commerciale

## My Estimate

Duplica

Elimina

Passa a

Crea gruppo

Aggiungi supporto

Aggiungere servizio

< 1 >

<input type="checkbox"/>	Nome servizio <span>▼</span>	Stato <span>▼</span>	Costo anticipato <span>▼</span>	Costo mensile <span>▼</span>	Descrizione <span>▼</span>	Regione <span>▼</span>	Riepilogo configurazione <span>▼</span>
<input type="checkbox"/>	Amazon EC2	-	2.859,26 USD	292,12 USD	Synthema	Europa (Milano)	Tenancy (Istanze condivise), Si...

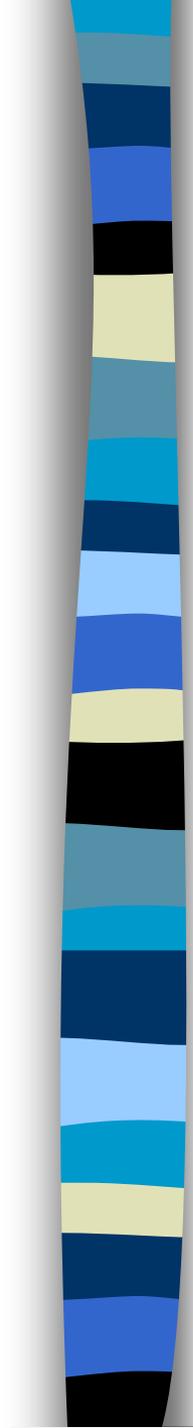
# Comparazione Costi

	InHouse	Cloud
SAS	75 k€ 6,3 k€	75 k€ 14,2 k\$
SYNTHEMA	145 k€ 3,5 k€	145 k€ 6,4 k\$
Licenza Hardware		

# Comparazione Costi 3 anni

SAS	81 k€	118 k€
	149 k€	164 k€
SynTHEMA		
	InHouse	Cloud

Licenza  
Hardware



# Conclusioni

- Quando conviene il Cloud?
  - ✓ Pagare un fornitore di servizi cloud per avere un hw in remoto da gestire come se fosse in-House (**laas**)
  - ✓ Acquistare servizi (**Paas**) → sfruttare appieno l'outsourcing dell'hw e del sw
  - ✓ Applicativi che scalano molto velocemente (quando è difficile fare delle previsioni precise sui requirements)
- In ogni caso è necessario formarsi/formare il personale che lavorerà sul progetto
  - ✓ per gestire la piattaforma fisica
  - ✓ per gestire la piattaforma cloud
- Non sono stati elencati tutti i costi di progetto...
  - ✓ TCO – Total Cost Ownership

# Amazon Web Services - Servizi

**Compute**

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

Amazon Elastic MapReduce

Auto Scaling

Amazon EC2 Instance Instances AMI DB on Instance Instance with Elastic IP Amazon Cluster HDFS Cluster Auto Scaling

MapReduce

**Storage**

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)

Amazon Elastic Block Storage (Amazon EBS)

AWS Import/Export

AWS Storage Gateway Service

AWS Glacier

Amazon S3 Bucket Bucket with Object Amazon Volume Snapshot AWS Import/Export AWS Storage Gateway Amazon

Storage (EBS) Service

**Database**

Amazon DynamoDB

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS)

Amazon ElastiCache

DynamoDB Table Item Items Attribute Attributes Amazon RDS RDS DB Instance Standby (Multi-AZ) RDS DB Instance MySQL DB Instance Oracle DB Instance Amazon ElastiCache ElastiCache Cache Node

**Networking**

Amazon Route 53

Amazon Elastic Load Balancing

AWS Direct Connect

Amazon Virtual Private Cloud (VPC)

Amazon CloudFront

Elastic Network Instance

Amazon Route 53 Hosted Zone Route Table Elastic Load Balancing AWS Direct Connect Amazon VPC Router Internet Gateway Customer Gateway VPN Gateway VPN Connection Amazon CloudFront Download Distribution Streaming Distribution Edge Location Elastic Network Instance

**Application Services**

Amazon Simple Queue Service (SQS)

Amazon Cloudsearch

Amazon Simple Email Service (SES)

Amazon Simple Workflow (SWF)

Amazon Simple Notification Service (SNS)

Amazon SQS Queue Message Amazon Amazon SES Email Amazon SWF Decider Worker Amazon SNS Email Notification HTTP Notification Topic

**Deployment and Management**

Amazon Elastic Beanstalk

AWS Identity and Access Management (IAM)

AWS CloudFormation

**Monitoring**

Amazon CloudWatch

Amazon Application Elastic Beanstalk AWS IAM IAM Add-on AWS CloudFormation Template Stack Alarm Amazon CloudWatch

# Amazon Web Services - Servizi



## ■ Elaborazione

- ✓ **EC2 (Elastic Compute Cloud)**
  - Server Virtuali



## ■ Storage

- ✓ **S3 (Simple Storage Service)**
  - Sistema di memorizzazione di oggetti
- ✓ **EBS (Elastic Block Storage)**
  - Hdd virtuali usati dai server EC2



## ■ DBMS

- ✓ **RDS (Relational Database Service)**
  - Web Service per la gestione di db relazionali cloud
- ✓ **DynamoDB**
  - Web Service per la gestione di db non relazionali cloud



## ■ Data Warehouse

- ✓ **Red Shift**
  - Web Service di Data Warehouse cloud
  - Integrabile coi più diffisi frontend di analisi (Oracle OBIEE, MicroStrategy, Jaspersoft,

