

Cloud Infrastructure

- studio di fattibilità

Business Intelligence Group:

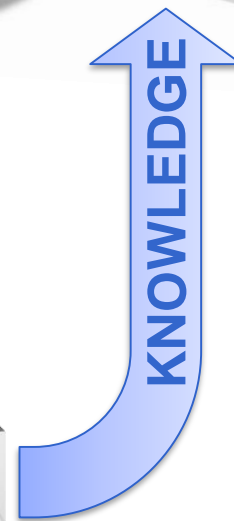
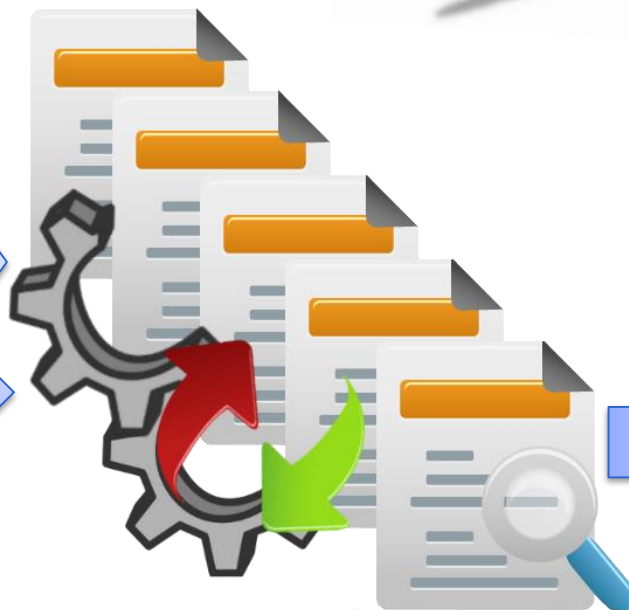
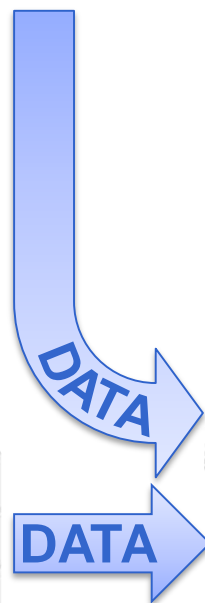
- ✓ **Lorenzo Baldacci**
- ✓ **Matteo Francia**
- ✓ **Enrico Gallinucci**
- ✓ **Matteo Gofarelli**
- ✓ **Simone Graziani**
- ✓ **Stefano Rizzi**



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
- FinancialForce.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)
- Velaro, Inc.
- Visma Solutions
- VMware

W

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

X

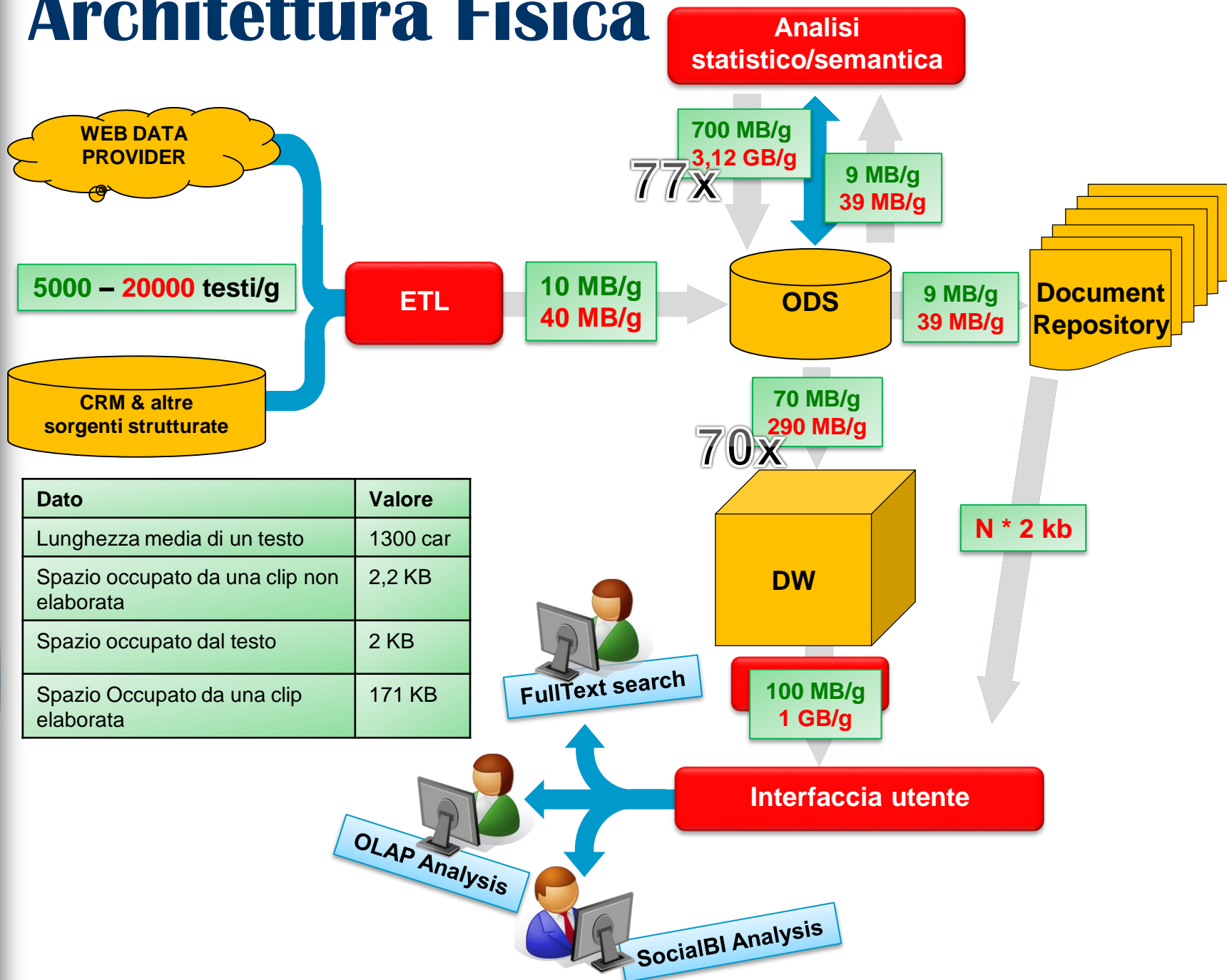
- Xeround

Z

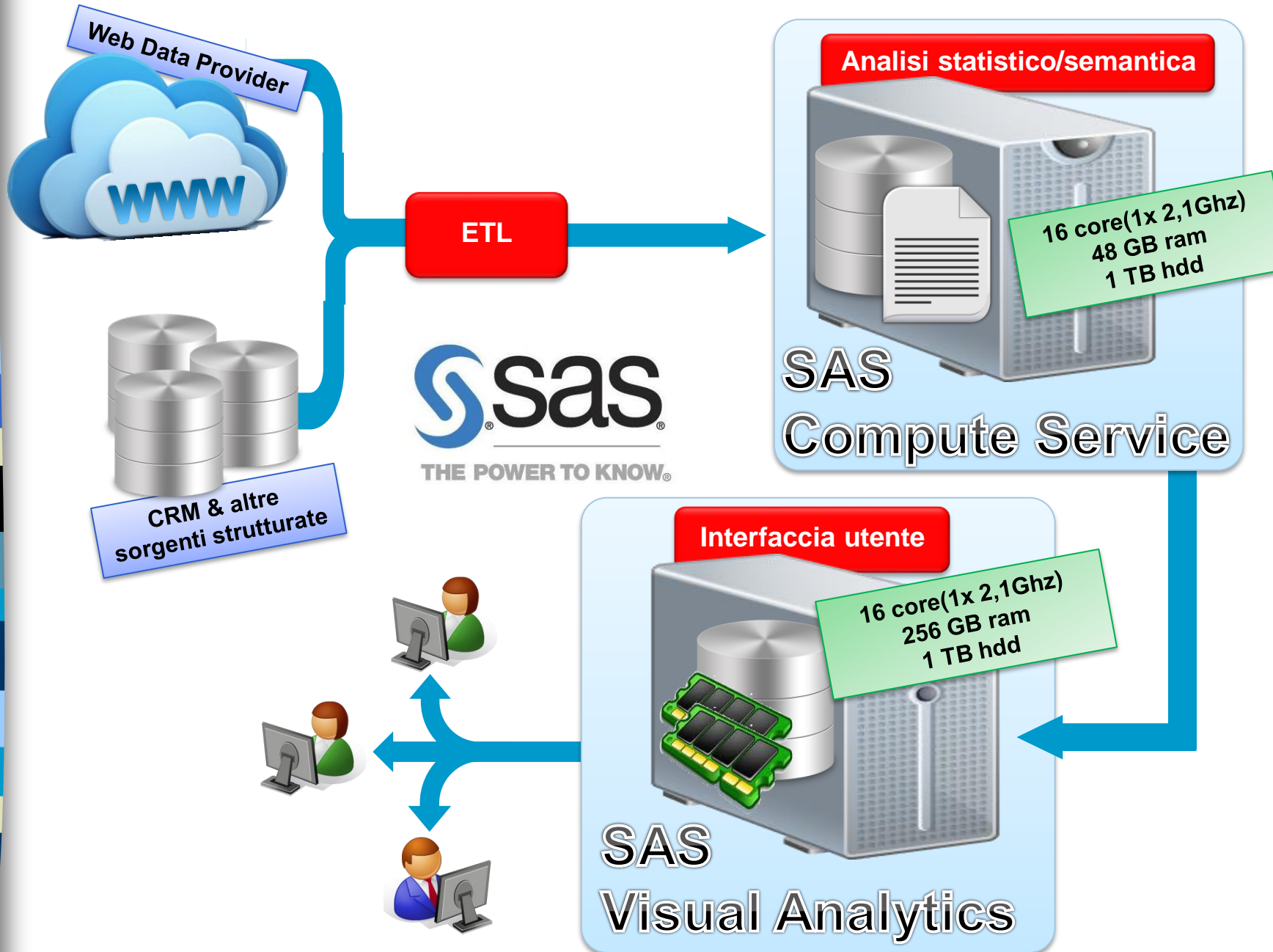
- Zarsara.com
- Apptivo
- Zoho Office Suite



Architettura Fisica



Architettura SAS - InHouse



Analisi statistica (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

SAS

Compute Service

Interfaccia 16 c

SAS

Visual Analytics

SAS Metadata e Compute Service

na
ricamento

Engine

implementa gli algoritmi di analisi dei
testi

CS

vw-like

una sola tabella in
centrale

SAS Analytics

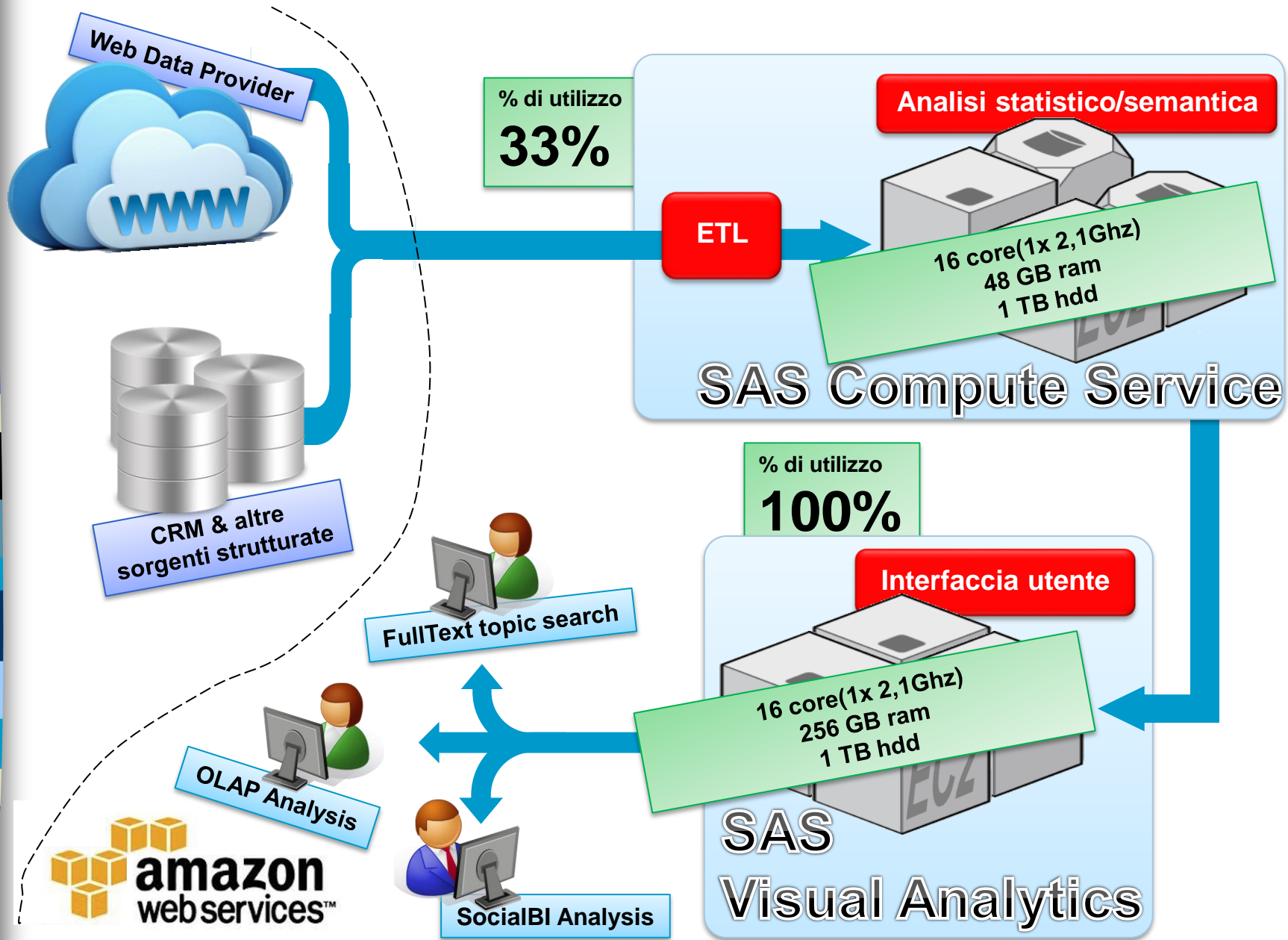
b

Elevate prestazioni

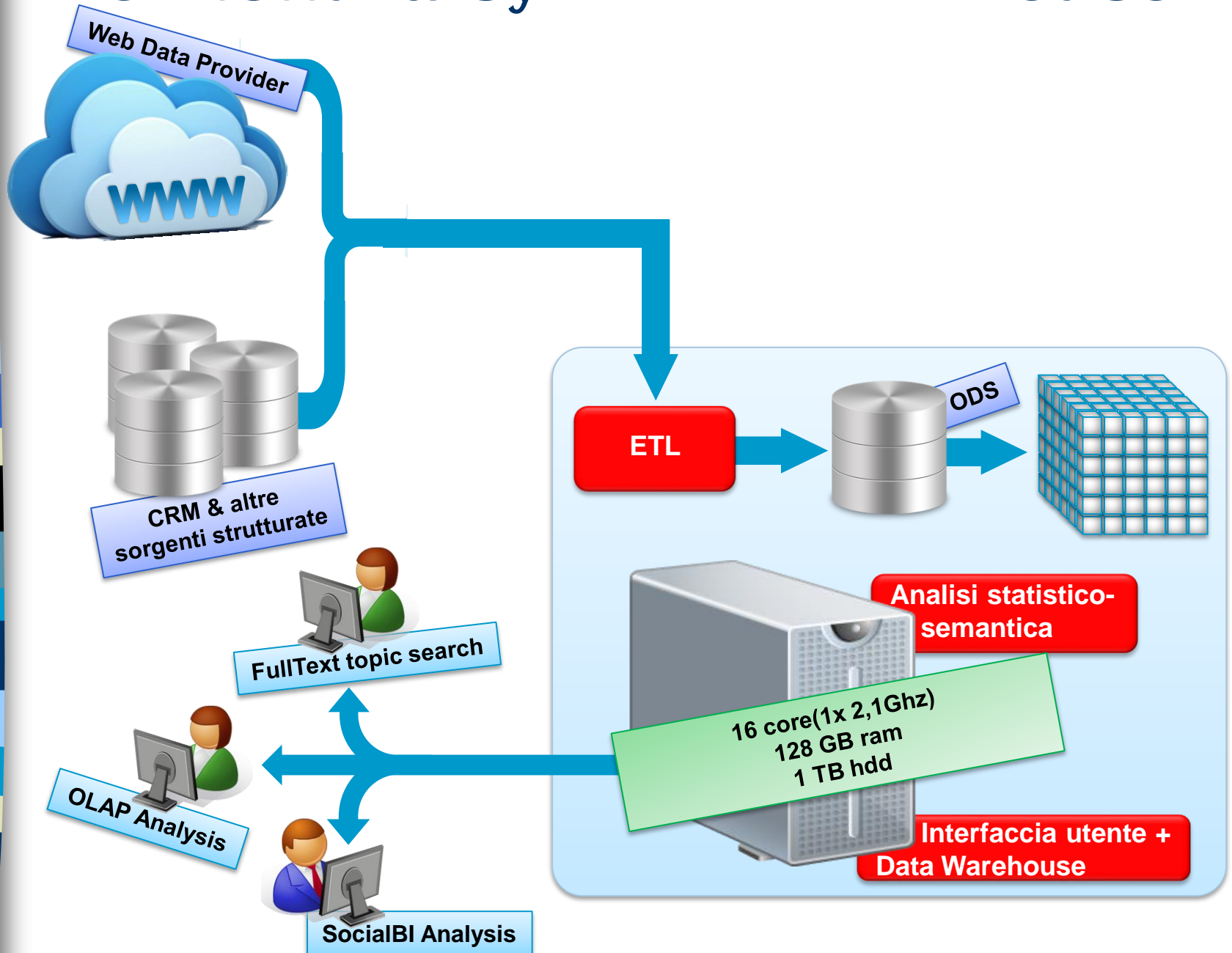
Architettura SAS – InHouse (2)



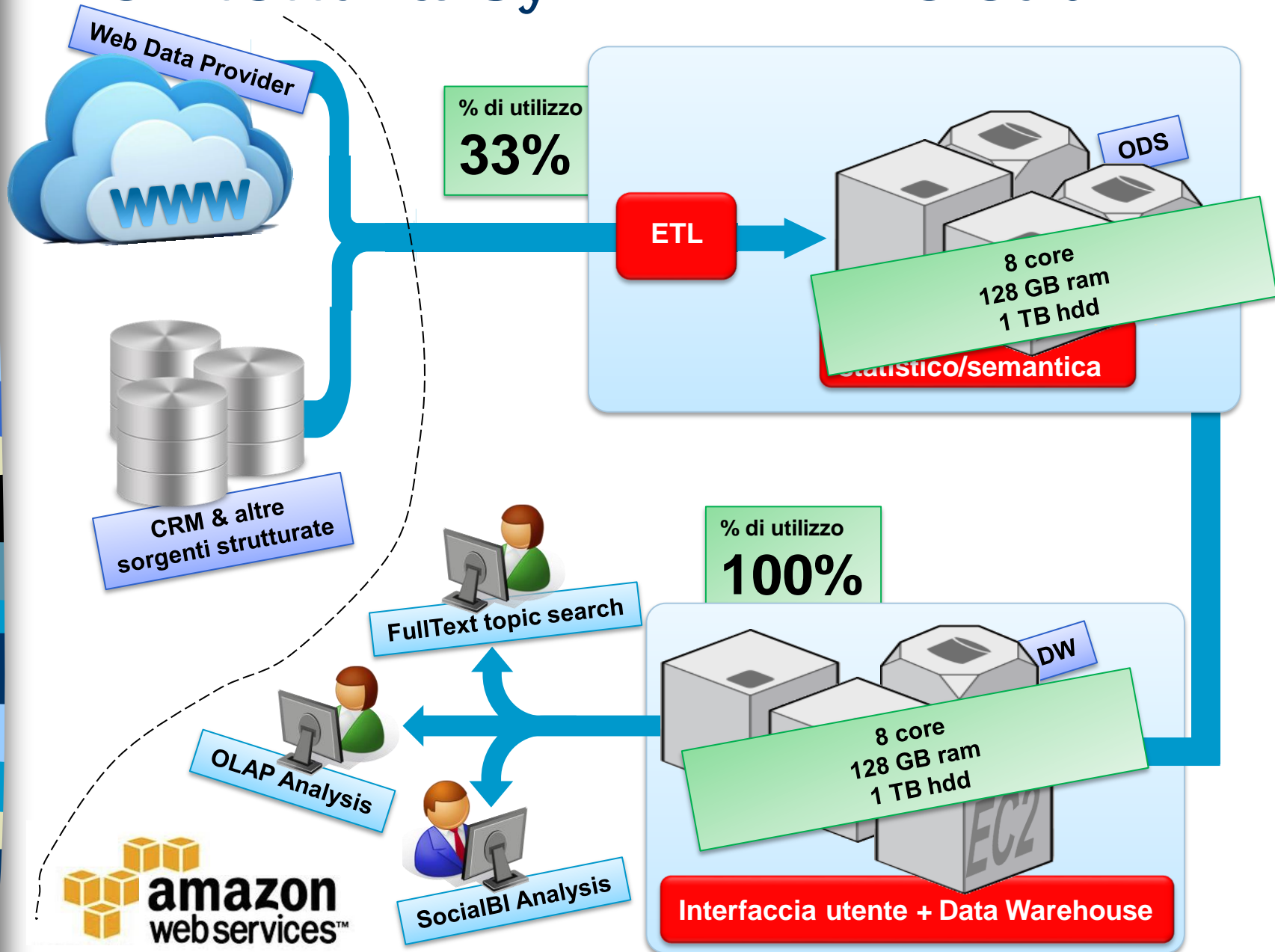
Architettura SAS - cloud




















Architettura SyNTHEMA - InHouse



Architettura SyNTHEMA - cloud



Comparazione Costi

SAS	 	 	
	 	 	
SYNTHEMA	 	 	
	 	 	
		InHouse	Cloud

Comparazione Costi

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



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/>

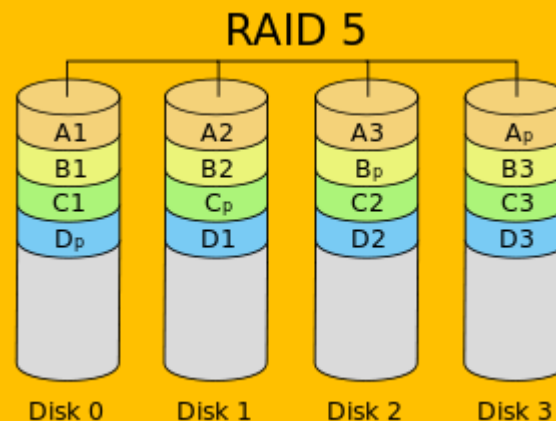
Costi HW in House SAS

- 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/>

Costi HW in House SAS

- Verificare i costi per la seguente configurazione

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

Caratteristica	Descrizione	Note	Costo €
Base	RECT™ RS-8535R4		
Processore	1U Rack Server with single AMD EPYC Rome CPU up to 32 Cores AMD EPYC 7502P Processor (2.50 GHz, 128 MB Cache, 32 Cores, 64 Threads, Turbo up to 3.35 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	256 GB DDR4-2666 RAM (8x DIMM 32 GB PC4-21300 ECC Reg.)		
Hard Drive	4 x 1 TB Western Digital Ultrastar DC HA210 (128 MB Cache, 7200 rpm, S-ATA 6Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	
RAID Controller	Adaptec 8405 SAS 12Gb/s; RAID Level 0, 1, 1E, 5, 6, 10, 50, 60; max. 4 HDDs; 1024 MB Cache		
Power supply	High-efficiency redundant power supply		
Network adapter	Intel 10 Gbit Ethernet Network Adapter X550-T2		
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	RECT™ RS-8535R4		1,757 €
Processore	1U Rack Server with single AMD EPYC Rome CPU up to 32 Cores AMD EPYC 7502P Processor (2.50 GHz, 128 MB Cache, 32 Cores, 64 Threads, Turbo up to 3.35 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	2,199 €
RAM	256 GB DDR4-2666 RAM (8x DIMM 32 GB PC4-21300 ECC Reg.)		1,066 €
Hard Drive	4 x 1 TB Western Digital Ultrastar DC HA210 (128 MB Cache, 7200 rpm, S-ATA 6Gb/s)	La configurazione con 4 dischi permette di realizzare sia data striping che mirroring.	172 € x 4
RAID Controller	Adaptec 8405 SAS 12Gb/s; RAID Level 0, 1, 1E, 5, 6, 10, 50, 60; max. 4 HDDs; 1024 MB Cache		423 €
Power supply	High-efficiency redundant power supply		276 €
Network adapter	Intel 10 Gbit Ethernet Network Adapter X550-T2		328 €
Garanzia	36 mesi pick-up		165 €
Totale			7,015 €

Comparazione Costi

	Licenza Hardware	InHouse		Cloud	
SAS		75 k€	7,0 k€	75 k€	?
SYNTHEMA		145 k€	?	145 k€	?

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-8633R8		
Processore	AMD EPYC 7302P Processor (3.00 GHz, 128 MB Cache, 16 Cores, 32 Threads, Turbo up to 3.30 GHz)	Si è scelto di utilizzare una sola macchina con 16 processori invece di 2 con 8 processori al fine di un miglior utilizzo delle componenti	
RAM	128 GB DDR4-2933 RAM (8x DIMM 16 GB PC4-23400 ECC Reg.)		
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.	
RAID Controller	Adaptec RAID 8405 SAS 12Gb/s; RAID Level 0, 1, 1E, 5, 6, 10; max. 4 HDDs; 1 GB Cache		
Power supply	Efficiency 650W redundant power supply (HotSwap)		
Network adapter	Intel 10 Gbit Ethernet Network Adapter X550-T2		
Garanzia	36 mesi (pick up)		
Totale			20

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-8633R8		1,757 €
Processore	AMD EPYC 7302P Processor (3.00 GHz, 128 MB Cache, 16 Cores, 32 Threads, Turbo up to 3.30 GHz)	Si è scelto di utilizzare una sola macchina con 16 processori invece di 2 con 8 processori al fine di un miglior utilizzo delle componenti	466 €
RAM	128 GB DDR4-2933 RAM (8x DIMM 16 GB PC4-23400 ECC Reg.)		536 €
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.	172 € x 4
RAID Controller	Adaptec RAID 8405 SAS 12Gb/s; RAID Level 0, 1, 1E, 5, 6, 10; max. 4 HDDs; 1 GB Cache		423 €
Power supply	Efficiency 650W redundant power supply (HotSwap)		276 €
Network adapter	Intel 10 Gbit Ethernet Network Adapter X550-T2		328 €
Garanzia	36 mesi (pick up)		165 €
Totale			4,752 €

Comparazione Costi

	Licenza Hardware	
	InHouse	Cloud
SAS	75 k€ 7,0 k€	75 k€ ?
SYNTHEMA	145 k€ 4,8 k€	145 k€ ?

Amazon Calculator

NEW! - AWS lowers its pricing again - [80% reduction in Amazon EC2 Dedicated Instances](#) and [Lower On-Demand and Reserved pricing for Amazon RDS](#)

FREE USAGE TIER: New Customers get free usage tier for first 12 months

Services

Estimate of your Monthly Bill (\$ 0.00)

Pannello gestione servizi & Costo calcolato

Choose region: US-East / US Standard (Virginia)

Selezione Region

Elenco servizi AWS

Compute: Amazon EC2 Instances:

	Description	Instances	Usage	Type	Billing Option	Monthly Cost
+	Add New Row					

Storage: Amazon EBS Volumes:

	Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Snapshot Storage
+	Add New Row					

Elastic IP:

Number of Additional Elastic IPs:

Elastic IP Non-attached Time: Hours/Month

Number of Elastic IP Remaps: Per Month

Data Transfer:

Inter-Region Data Transfer Out: GB/Month

Data Transfer Out: GB/Month

Data Transfer In: GB/Month

Intra-Region Data Transfer: GB/Month

Public IP/Elastic IP Data Transfer: GB/Month

Elastic Load Balancing:

Number of Elastic LBs:

Total Data Processed by all ELBs: GB/Month

Pannelli di configurazione
preferenze d'uso dei servizi

Google

Amazon Web Services
Simple Monthly
Calculator

Common
Customer
Samples

Free Website on
AWS

AWS Elastic
Beanstalk
Default

Marketing Web
Site

Large Web
Application (All
On-Demand)

Media Application

HPC Cluster

Disaster
Recovery and
Backup

European Web
Application

Possibile Soluzione SAS cloud

Choose region: EU (Frankfurt) Inbound Data Transfer is Free and Outbound Data Transfer is 1 GB free per region per month

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) is a web service that provides resizable compute capacity in the cloud. It is designed to make web-scale computing easier for developers. Amazon Elastic Block Store (EBS) provides persistent storage to Amazon EC2 instances. [Clear Form](#)

Compute: Amazon EC2 Instances:

	Description	Instances	Usage	Type	Billing Option	Monthly Cost
⊖	Back end SAS	1	33 % Utilized/Mo	Linux on m4.4xlarge	On-Demand (No Co	\$ 232.32
⊖	Front end SAS	1	100 % Utilized/Mo	Linux on i3.8xlarge	1 Yr Partial Upfront	\$ 705.91
⊕	Add New Row					

Compute: Amazon EC2 Dedicated Hosts:

	Description	Number of Hosts	Usage	Type	Billing Option
⊕	Add New Row				

Storage: Amazon EBS Volumes:

	Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Baseline Throughput	Snapshot Storage
⊖	Back end	1	Throughput Optimized HDD (1024 GB			
⊕	Add New Row						

Compute: Amazon Elastic Graphics:

	Description	Number of Elastic Graphics	Usage	Elastic
⊕	Add New Row			

Amazon EC2 Service (EU (Frankfurt))		\$ 9466.53
Compute:	\$ 938.23	
EBS Volumes:	\$ 55.30	
Reserved Instances (One-time Fee):	\$ 8473.00	
AWS Data Transfer In		\$ 0.00
EU (Frankfurt) Region:	\$ 0.00	
AWS Data Transfer Out		\$ 1.29
EU (Frankfurt) Region:	\$ 1.29	
AWS Support (Business)		\$ 946.66
AWS Support Plan Minimum:	\$ 100.00	
Support for Reserved Instances (One-time Fee):	\$ 846.66	
Free Tier Discount:		\$ -1.26
Total One-Time Payment:		\$ 9319.66
Total Monthly Payment:		\$ 1093.56



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

	Licenza Hardware	
	InHouse	Cloud
SAS	75 k€ 7,0 k€	75 k€ 11,7 k€
SYNTHEMA	145 k€ 4,8 k€	145 k€ ?

Possibile Soluzione SyNTHEMA cloud

Choose region: EU (Frankfurt) ▼

Inbound D

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) is a web service that provides resizable compute capacity in the cloud. It is designed to make web-scale computing simpler.

FREE TIER: For ALB 10 free rules will be applicable.

Compute: Amazon EC2 Instances:

	Description	Instances	Usage	Type	Billing Option	Monthly Cost
⊖	BackEnd Synthema	1	100 % Utilized/Mo	Linux on r4.xlarge	1 Yr Partial Upfront	\$ 280.41
⊕	Add New Row					

Compute: Amazon EC2 Dedicated Hosts:

	Description	Number of Hosts	Usage	Type	Billing Option
⊕	Add New Row				

Storage: Amazon EBS Volumes:

	Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Baseline Throughput	Snapshot Storage
⊖	Back End Syn Stc	1	Throughput Optimized HDD (1024 GB	0	40 MBs/sec	0 GB-month of Storage
⊕	Add New Row						

Elastic IP:

Number of Additional Elastic IPs: 0

Elastic IP Non-attached Time: 0 Hours/Month ▼

Number of Elastic IP Remaps: 0 Per Month ▼

Data Transfer:

Inter-Region Data Transfer Out: 0 GB/Month ▼

Data Transfer Out: 0 GB/Month ▼

Data Transfer In: 0.39 GB/Month ▼

VPC Peering Data Transfer: 0 GB/Month ▼

Intra-Region Data Transfer: 0 GB/Month ▼

Public IP/Elastic IP Data Transfer: 0 GB/Month ▼

⊖ Amazon EC2 Service (EU (Frankfurt))		\$ 3700.71
Compute:	\$ 280.41	
EBS Volumes:	\$ 55.30	
Reserved Instances (One-time Fee):	\$ 3365.00	
⊖ AWS Data Transfer In		\$ 0.00
EU (Frankfurt) Region:	\$ 0.00	
⊖ AWS Support (Business)		\$ 370.08
AWS Support Plan Minimum:	\$ 100.00	
Support for Reserved Instances (One-time Fee):	\$ 270.08	
Total One-Time Payment:	\$	3635.08
Total Monthly Payment:	\$	435.71



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

Comparazione Costi

		Licenza Hardware	
		InHouse	Cloud
SAS	SYNTHEMA	75 k€ 7,0 k€	75 k€ 11,9 k€
		145 k€ 4,8 k€	145 k€ 4,8 k€

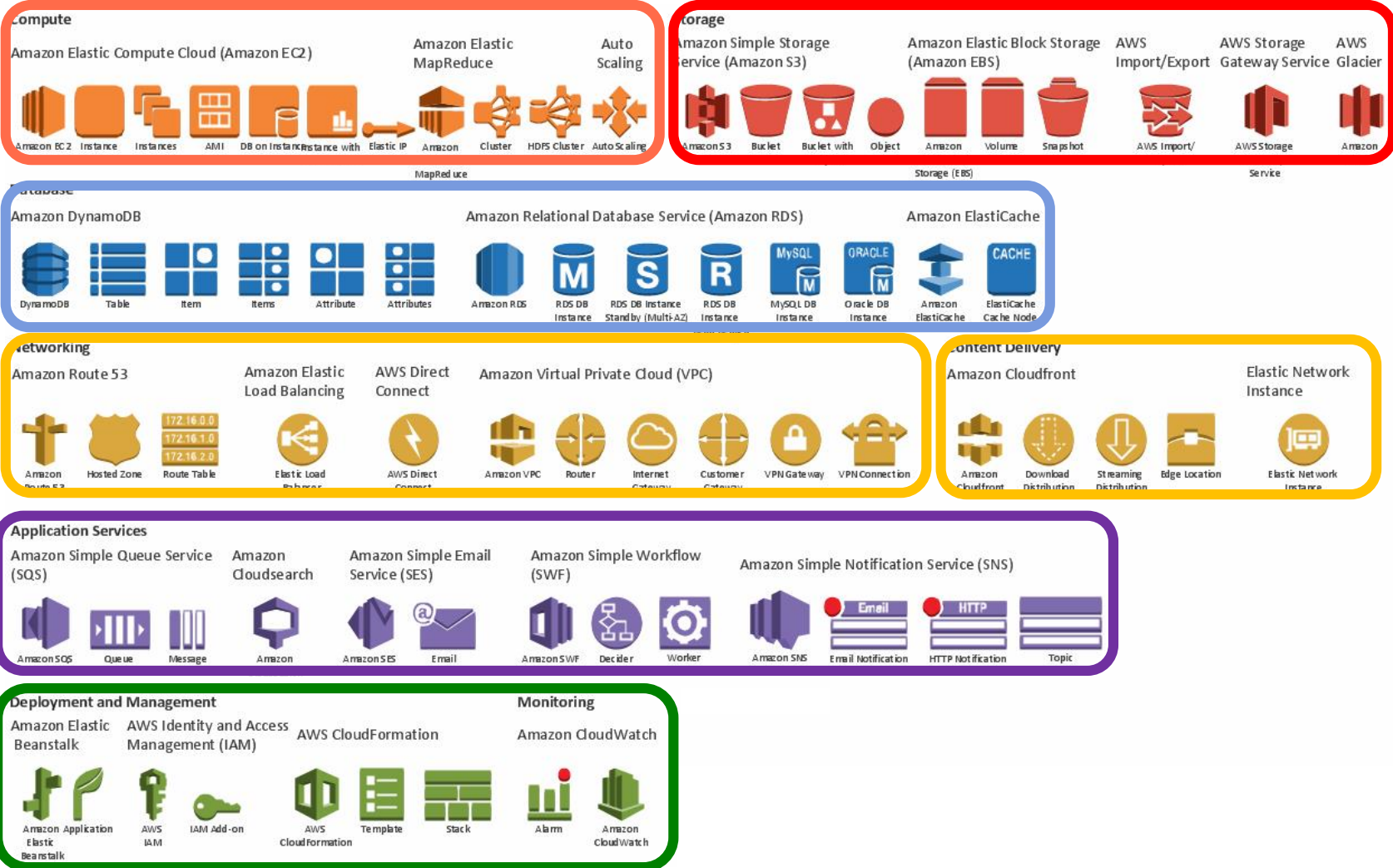
Comparazione Costi 3 anni

	Licenza Hardware	3 anni	
		InHouse	Cloud
SAS		82 k€	87 k€
SyNTHEMA		150 k€	150 k€

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



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 diffusi frontend di analisi (Oracle OBIEE, MicroStrategy, Jaspersoft,

