



Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione – Università di Padova

Architetture, Tecnologie e Piattaforme per Servizi in Rete

Massimo Maresca

Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Ingegneria delle Piattaforme Informatiche (CIPI)
Dip. Ing. Informazione - Università di Padova

Convegno VSIX 2011

**Un nodo strategico per la rete e i servizi di nuova generazione
Padova 9-10 maggio 2011**

massimo.maresca@unipd.it



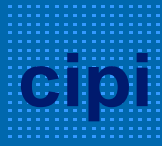
Il concetto di Servizio

Livello	Tecnologie e strumenti
Piattaforme Applicative	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
Piattaforme per l'esecuzione di servizi	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
Piattaforme di Elaborazione	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Il concetto di Servizio

Livello	Tecnologie e strumenti
<u>Piattaforme Applicative</u>	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
Piattaforme per l'esecuzione di servizi	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
Piattaforme di Elaborazione	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Livello delle Piattaforme Applicative

- Il concetto di Servizio è alla base della definizione delle attività di molteplici soggetti, sia di natura pubblica sia di natura privata.
- Esempi significativi di servizi (che si possono chiamare **Servizi di Dominio**) si possono trovare nell'istruzione, nei trasporti e nella mobilità, nella salute, nella consulenza aziendale, nella gestione dei documenti e dei flussi di lavoro delle imprese e delle pubbliche amministrazioni, ecc.
- I servizi sono normalmente supportati da **Piattaforme Applicative**, caratterizzate in termini di **funzionalità** e **metriche** per la valutazione delle prestazioni. Tali funzionalità e metriche consentono la valutazione comparativa di piattaforme rese disponibili da fornitori omogenei (esempi di Piattaforme Applicative si possono rilevare nel Document Mgmt, nel Network Mgmt, nel CRM, negli ERP, nel Workflow Mgmt, ecc.).



Il concetto di Servizio

Livello	Tecnologie e strumenti
Piattaforme Applicative	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
<u>Piattaforme per l'esecuzione di servizi</u>	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
Piattaforme di Elaborazione	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Livello delle Piattaforme per l'Esecuzione di Servizi - SOA

➤ Service Oriented Architecture (SOA)

- Il principale paradigma di riferimento per la realizzazione di applicazioni informatiche è quello delle **Web Application** dove i servizi vengono forniti da componenti software chiamate **Servlet**.
- Il principale paradigma di riferimento per l'integrazione delle funzionalità rese disponibili dai diversi componenti di una piattaforma distribuita è quello dello scambio di “servizi”, ad esempio all'interno dell'architettura JEE.
- La tecnologia di riferimento per lo scambio di servizi è quella della **Service Oriented Architecture**, dove i servizi esposti vengono scambiati attraverso **Web Services (WS)**.
- L'azione coordinata dei componenti della piattaforma distribuita, attraverso i servizi da essi esposti ed utilizzati, è tipicamente espressa, e successivamente controllata, da linguaggi di **orchestrazione** come il **BPEL (Business Process Execution Language)**.



Livello delle Piattaforme per l'Esecuzione di Servizi Service Composition

➤ Service Composition nell'Internet dei Servizi

- L'**Internet of Services** prefigura una situazione in cui un numero elevato di servizi sono a disposizione in rete per la composizione. L'enfasi è sulla componibilità attraverso semplici strumenti grafici che non richiedono capacità di programmazione.
- Un **Servizio Composito** è un'applicazione che combina contenuti o servizi di più sorgenti o fornitori di servizi.

Possibili fonti utilizzabili per la creazione di Mashup (Internet of Services):

- Mappe (GoogleMaps, Yahoo Maps, ecc.)
- Siti commerciali (eBay, Amazon, ecc.)
- Social Network (Facebook, Twitter, ecc.)
- Giornali on line (The Guardian, New York Times, ecc.)
- Servizi telefonici (Ringful, Telefonica Open Movil forum, ecc.)
- Siti di e-gov (data.gov, siti di regioni, comuni, ecc.)
- ...




Il concetto di Servizio

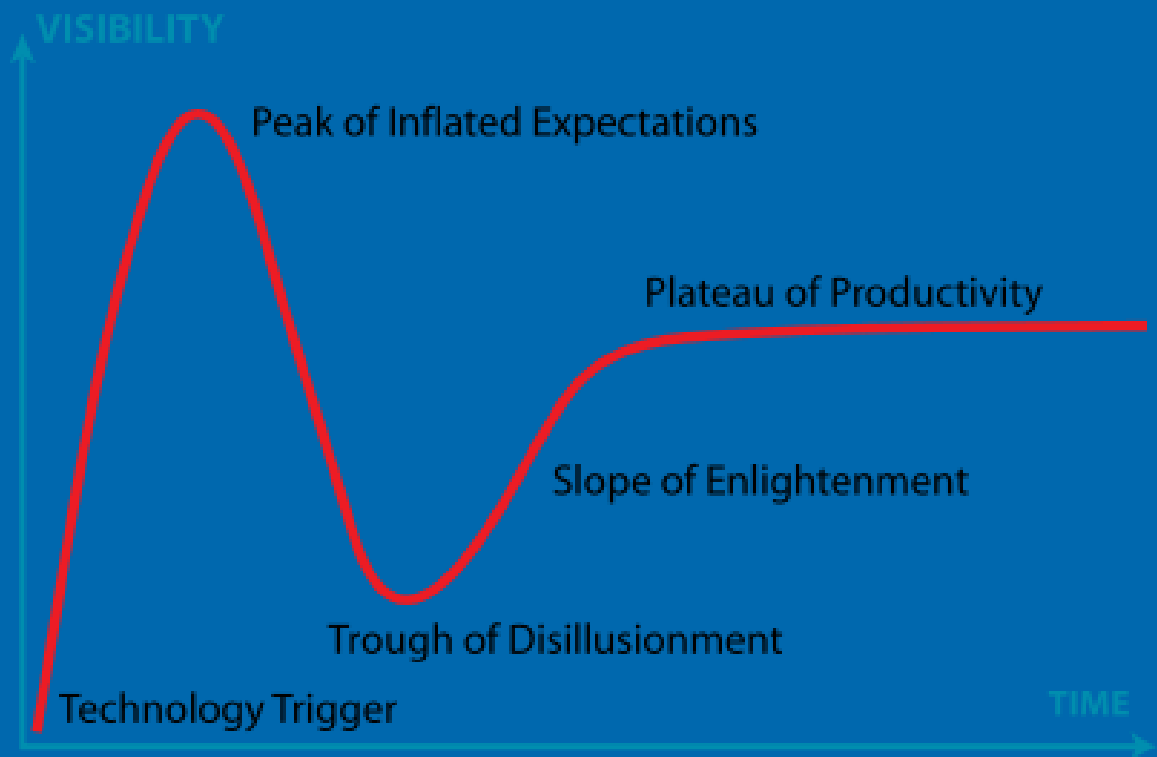
Livello	Tecnologie e strumenti
Piattaforme Applicative	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
Piattaforme per l'esecuzione di servizi	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
<u>Piattaforme di Elaborazione</u>	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Livello delle Piattaforme di Elaborazione - Cloud Computing (1)

- Il Cloud Computing, Hype o Effettiva Rivoluzione ?
- Fattori abilitanti:

- Evoluzione delle Reti
 - Rate
 - Availability 
- Evoluzione delle CPU e dei Sistemi Operativi
- Virtualizzazione



The Hype Cycle , Gartner Group



Livello delle Piattaforme di Elaborazione - Cloud Computing (2) Ambiti applicativi e Problemi aperti

- Evoluzione a lungo termine: Processing e Storage completamente delocalizzati e forniti in forma di servizio
 - “As of now, computer networks are still in their infancy, but as they grow up and become sophisticated, we will probably see the spread of ‘computer utilities’ which, like present electric and telephone utilities, will service individual homes and offices across the country”. (L. Kleinrock, anni 70).*
- Principali ambiti applicativi
 - Sviluppo e testing di applicazioni “computing intensive”
 - Business Intelligence in forma di servizio
 - Web 2.0 Applications
 - Startup companies – Social networking
 - Applicazioni con carico variabile con bassa/alta dinamica
- Principali problemi aperti
 - Localizzazione dei dati sensibili
 - Disponibilità della rete e disponibilità dei sistemi di elaborazione
 - Immaturità dei modelli e delle tecnologie



Livello delle Piattaforme di Elaborazione - Cloud Computing (3)

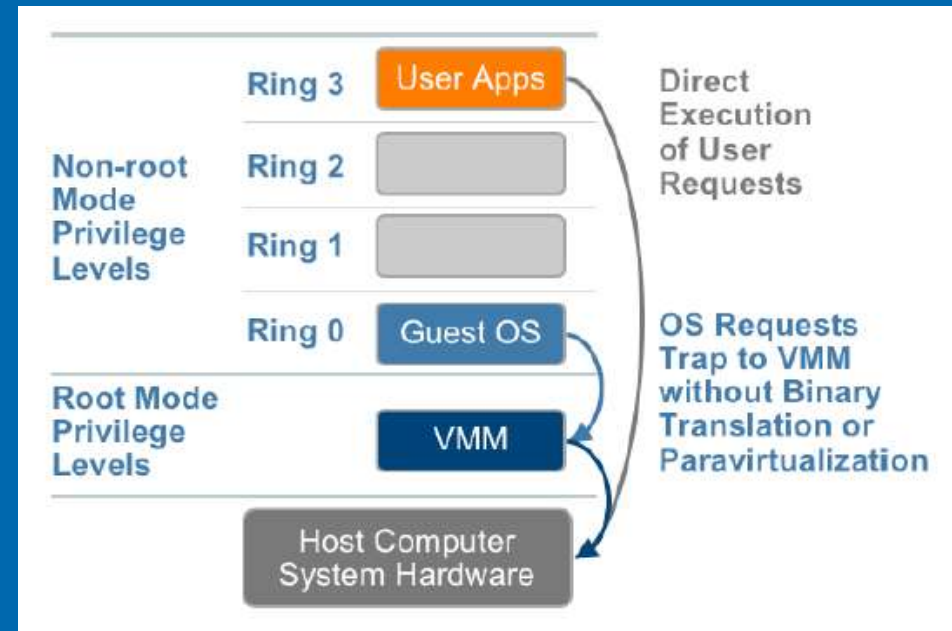
Principali tecnologie di supporto

➤ Networking

- Tecniche di virtualizzazione basate su Layer2/Layer 3 Switching
- Metro Ethernet – MPLS

➤ Processing

- Paravirtualizzazione
- Traduzione delle istruzioni binarie di sistema
- Supporto Hardware





Livello delle Piattaforme di Elaborazione (IaaS)

- Infrastructure as a Service – da Housing a IaaS
 - Il primo livello effettivamente coincide
 - La piattaforma hardware diventa una piattaforma software fornita nella forma di servizio
 - Comportamento “Elastico” – Auto Scaling
 - Supporto per carichi di lavoro variabili tipici delle Web Application
 - Aggiunta e rimozione di macchine virtuali in modo dinamico
 - Self Provisioning
 - Modelli e strumenti
 - Accounting basato su un Modello di Servizio
 - Definizione di metriche standard: Power/Storage Units



Livello delle Piattaforme di Elaborazione (PaaS)

➤ Platform as a Service

- La Platform è un “Service Execution Environment” che viene reso disponibile in forma di servizio
 - Es. di tecnologia: Web Application Framework, Mashup Engine
- Valgono gli stessi concetti di Auto-scaling, Self Provisioning e Accounting basato sul servizio già introdotti nell'laaS.
- Azioni da compiere da parte dell'utilizzatore
 - Creation: Implementazione dell'applicazione attraverso l'SDK fornito dal provider
 - Deployment: Installazione nella piattaforma.
 - Activation: Attivazione dell'applicazione
 - Management: Gestione, e quindi controllo delle funzionalità fino all'eventuale rimozione.



Livello delle Piattaforme di Elaborazione (PaaS)

- PaaS di tipo generale e/o dedicate a particolari domini applicativi
 - La Platform in genere offre Servizi Generali (ad es. Servlet Support, Thread Mgmt, ecc.)
 - Può offrire Servizi specifici di Dominio
 - Esempi:
 - Dominio degli Intelligent Transportation Systems
 - Dominio della salute
 - Dominio della PA
 - Ecc.
 - La Platform di dominio diventa un Marketplace nella quale sono presenti e possono stabilire relazioni di business:
 - L'Operatore di Piattaforma
 - I Fornitori di Servizi di Dominio
 - I Creatori di Servizi per gli Utilizzatori
 - Gli utilizzatori



Livello delle Piattaforme di Elaborazione (SaaS)

- Software as a Service – da ASP a SaaS
 - Il primo livello effettivamente coincide
 - La piattaforma software è delocalizzata “in the Cloud” e utilizzata in forma di servizio
 - Le caratteristiche peculiari di un sistema realizzato per essere fornito in SaaS includono:
 - Scalability: la capacità di utilizzare l'elasticità dei livelli sottostanti
 - Self Provisioning: la capacità di gestire la creazione automatica di istanze del servizio associate a diversi profili
 - Accounting: la capacità di gestire politiche di accounting diverse per i diversi utilizzatori.
- Alcuni esempi di SaaS
 - Salesforce (CRM)
 - Google Apps (Office)
 - Business by Design (SAP)



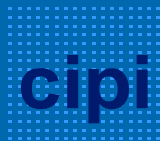
Livello delle Piattaforme di Elaborazione - Cloud Computing (4) Valutazione della convenienza del Cloud

- Definizione del Business Case classificandolo ad esempio tra quelli seguenti:
 - Application Hosting,
 - Backup e storage,
 - Content delivery,
 - E-Commerce,
 - High performance Computing,
 - Media hosting,
 - On-Demand Workforce,
 - Motori di ricerca,
 - Web Hosting,
 - nuove proposte come
 - giochi online,
 - piattaforme per applicazioni dedicate ai social network.
- Definizione dei benefici che si intendono ottenere, come ad esempio:
 - Maggiore velocità di adattamento a domande di risorse molto variabili,
 - Tempi Ridotti per entrare nel mercato.



Livello delle Piattaforme di Elaborazione - Cloud Computing (5) Aspetti legati alla migrazione, aspetti economici e rischi

- Aspetti legati alla migrazione
 - Gestibilità remota
 - Sicurezza,
 - conformità alle politiche dell'azienda per il mantenimento della fiducia dei propri clienti
 - conformità alla normativa in vigore (ad esempio delocalizzazione limitata)
- Aspetti di tipo economico
 - La valutazione comparativa tra i diversi scenari deve essere basata sull'analisi delle applicazioni esistenti in termini di
 - capacità di storage richiesta,
 - potenza di calcolo richiesta,
 - quantità di banda richiesta,
 - variabilità del workload
 - Si devono identificare soluzioni architetturali (ad es. Cloud Ibrido) appropriate.
 - Si devono tradurre queste specifiche nei modelli di accounting dei Cloud Provider.
- Rischi
 - Livelli di servizio
 - Possibili effetti di lock-in futuri e dalla dipendenza dalle politiche di prezzi applicate del Cloud provider.



Il concetto di Servizio

Livello	Tecnologie e strumenti
Piattaforme Applicative	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
Piattaforme per l'esecuzione di servizi	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
Piattaforme di Elaborazione	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
<u>Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete</u>	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Piattaforme per il supporto dei servizi di rete

- Piattaforme a supporto del miglioramento della qualità dei servizi di rete
 - Maggiori prestazioni del trasporto dati in termini di banda e ritardo
 - Maggiori livelli di disponibilità dei servizi di elaborazione forniti dai Cloud Provider
 - Diversa disponibilità dei servizi di accesso ai servizi “in the Cloud”. Più precisamente si distinguono i seguenti due casi:
 - Il caso della raggiungibilità dei server da parte della clientela (B2C)
 - Il caso dell'interconnessione tra server (B2B)
- Piattaforme per il monitoraggio dei Service Level Agreement
 - Modelli di fornitura dei servizi di rete
 - Definizione dei livelli di servizio e dei relativi SLA
 - Sistemi per la misura dei livelli di servizio e della conformità agli SLA
- Il VSIX costituisce un esempio di piattaforma integrata in grado di fornire i servizi sopramenzionati.



Il concetto di Servizio

Livello	Tecnologie e strumenti
Piattaforme Applicative	Domain Dependent <u>Service</u> <u>Service</u> Definition and Metrics
Piattaforme per l'esecuzione di servizi	<u>Service</u> Oriented Architecture (SOA) <u>Service</u> Logic Execution Environment (SLEE) Internet of <u>Services</u> / <u>Service</u> Composition
Piattaforme di Elaborazione	Infrastructure as a <u>Service</u> (IaaS) Platform as a <u>Service</u> (PaaS) Software as a <u>Service</u> (SaaS)
Piattaforme per il Supporto dei Servizi di Rete	<u>Service</u> Level Agreement (SLA) Quality of <u>Service</u> (QoS) <u>Service</u> Level Monitoring and Control <u>Service</u> Delivery Platform (SDP)



Architetture, Tecnologie e Piattaforme per Servizi in Rete - Sintesi

- Il concetto di servizio e la sua declinazione a diversi livelli:
 - Livello delle Piattaforme Applicative
 - Livello delle Piattaforme per l'esecuzione di servizi
 - Livello delle Piattaforme di Elaborazione
 - Livello delle Piattaforme per i Servizi di Rete
- La trasformazione delle infrastrutture, delle piattaforme e dei sistemi informativi in servizi nel Cloud Computing:
 - Il Cloud Computing diventerà effettivamente pervasivo a seguito:
 - della maturazione delle tecnologie di elaborazione e networking per il miglioramento dei livelli di servizio,
 - della convergenza verso standard per i Service Model,
 - della convergenza verso standard per i Service Level,
 - della maturazione delle tecnologie per il monitoraggio dei livelli di servizio a supporto della verifica della conformità dei servizi forniti con gli SLA contrattualizzati.