

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

SOA e Web Services

2018

Lorenzo Sommaruga

Contenuti (Parte 1)

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

● Web Services

- Componenti dell'architettura SOA
- Definizioni
- Vantaggi, Problemi
- Caratteristiche di un Web Service
- Esempi, esercizi di uso (demo online)

SOA - Service Oriented Architecture

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- Architettura Service-Oriented
- Modo di progettare software che fornisce servizi ad utenti o ad altri servizi attraverso interfacce pubbliche e ritrovabili
- Filosofia progettuale indipendente da una specifica tecnologia
- Elemento base: **servizio web**

SOA Service Oriented Architecture - Def.

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- SOA è un design pattern composto da:
loosely coupled,discoverable, reusable,
inter-operable
platform agnostic
Services
- Dove ogni servizio segue un ben definito
standard

Web Oriented Architecture e SOA

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- Web Oriented Architecture (WOA) è un'area di SOA che focalizza l'uso di servizi su rete Internet (esposizione e consumo in web browser)
- Uso di HTTP/HTTPS come protocollo per trasporto e REST o SOAP per invocazione e scambio messaggi

WOA

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope"/>



Componenti dell'architettura Web Services

(1/2)



Componenti dell'architettura Web Services

(2/2)

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- Tre componenti principali formano l'architettura dei Web Services:
 - Il **Fornitore di servizi (Service Provider)** implementa e rende disponibile il servizio; è l'entità (commerciale) che mette a disposizione applicazioni software nella forma di Web Services; è considerato sia come proprietario del servizio che come sito che lo ospita
 - Il **Richiedente di servizi (Service Requester)** l'entità che ha una necessità da soddisfare e richiede l'esecuzione di un servizio esistente
 - Il **Registro di servizi (Service Registry)** offre un servizio di pubblicazione e di ricerca di servizi disponibili; un “magazzino” consultabile di descrizioni di Web Services, dove i Fornitori pubblicano i loro servizi ed i Richiedenti li localizzano e ottengono informazioni necessarie per invocarli

Operazioni dell'architettura Web Services

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- Tre operazioni principali determinano l'interazione tra i componenti:
 - Collegamento di un servizio
 - Ritrovamento di servizi esistenti
 - Pubblicazione di servizi

Cosa sono i Web Services

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Sono applicazioni modulari auto-contenute che possono essere descritte, pubblicate, localizzate ed invocate in una rete (e.g. Web) per creare applicazioni (distribuite)
- Interagiscono e si invocano tra loro portando a termine compiti e richieste specifiche
- I Web services possono essere locali, o distribuiti in Web
- Sono alla base dei sistemi distribuiti

Definizione del W3C: Web Service

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Il W3C si concentra sulla definizione del contesto tecnologico e sugli standard da utilizzare
Ref. 2004: <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- Def: A Web Service
 - is a software system designed to support interoperable machine-to-machine interaction over a network
 - has an interface described in a machine-processable format (specifically WSDL)
 - Other systems interact with the Web Service in a manner prescribed by its description using SOAP messages, typically conveyed using HTTP with an XML serialization in conjunction with other Web-related standards

Vedi anche refs: Web of Services <https://www.w3.org/standards/webofservices/>

W3C Tim B. Lee 2009 Web Services <https://www.w3.org/DesignIssues/WebServices.html>

Definizione: Web Service

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- **Def: Web Service (Servizio Web)**

Interfaccia che descrive un insieme di operazioni accessibili in rete mediante messaggi standard in XML

1. Esempio uso di web service: Stampa di francobolli

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

I dati vengono trasferiti tramite interfaccia SOAP
direttamente nel software o nell'applicazione, dove
possono essere utilizzati a piacere.

The screenshot shows a web browser window for the Post.ch website at the URL <https://www.post.ch/it/commerciale/ottimizzazione-dei-processi/fra-voi-e-la-posta/webservice>. The page is titled "Webservice «WebStamp»". It features a sidebar with yellow buttons for various services: Commerciale, Spedizione e trasporto, Ricezione, Ordinazione materiale, Pubblicità, and Ottimizzazione dei processi. The main content area describes the WebStamp service as a simple connection for software, online shops, and websites. It highlights the ability to integrate postage solutions directly into business processes like ERP systems or websites. A callout box on the right provides more details about the service, including a "WebStamp" button and links to documents like the factsheet and description of the interface.

Webservice «WebStamp»
Collegamento semplice di software, shop online e siti web

Con il webservice «WebStamp» integrate la soluzione di affrancatura WebStamp nel vostro software aziendale (sistema ERP), nel vostro shop online o nel vostro sito web. Potete così mettere a disposizione dei vostri collaboratori o clienti uno strumento efficiente per creare e stampare segni di valore direttamente nell'ambito di un processo aziendale.

Il servizio online «WebStamp» consente di creare direttamente al computer e di stampare su etichette, buste o modelli di lettera per buste a finestra francobolli digitali personalizzabili con proprie immagini o loghi.

Con il webservice «WebStamp» viene messa a disposizione un'interfaccia elettronica che consente di acquistare le affrancature attraverso un qualsiasi software, ad es. un software di contabilità o un'applicazione web. I dati vengono trasferiti tramite interfaccia SOAP direttamente nel software o nell'applicazione, dove possono essere utilizzati a piacere. Le affrancature sono disponibili in tutti i formati possibili come .jpg, .bmp, .png o .pdf. Gli ordini possono essere fatturati, a scelta, tramite una procedura di debito o di credito.

Ancanto a varie imprese attive nel settore dei servizi che hanno integrato il webservice nel proprio software aziendale, vi sono anche aziende rinomate attive nel commercio online come PepperShop o Exsila che utilizzano questa soluzione per collegare il loro shop online con i servizi di affrancatura della Posta e offrire così un valore aggiunto ai propri clienti.

WebStamp
Tramite il servizio online «WebStamp» potete creare e stampare francobolli personalizzati.

Info Avvia

Documenti

- Factsheet «WebStamp» (PDF, 142.6 KB)
- Descrizione dell'interfaccia con il webservice «WebStamp» (versione tedesco) (PDF, 294.3 KB)
- Aiuto per il collegamento «Webservice WebStamp» (PDF, 3 MB)

Caratteristiche Web Service

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Rappresentano una soluzione per permettere **l'interazione e l'interoperabilità** tra applicazioni nel Web (Integrazione B2B)
- Sono basati sull'idea di fornire un linguaggio ed una piattaforma interoperabile, comune a diversi sistemi
- Permettono a sistemi eterogenei di lavorare insieme, i.e. interoperare
- Sono una combinazione di diversi standard tecnologici, aperti (XML, HTTP, SOAP, ...) utilizzabili da chiunque
- Sono accessibili mediante un'interfaccia standard
- Permettono di programmare con componenti distribuiti nel Web

Web Service in sintesi

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente¹ dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Descritto** usando un linguaggio di descrizione del servizio
 - **Pubblicato/pubblicizzato** in un registro di servizi
 - **Scoperto** mediante un meccanismo standard
 - **Invocato** su rete mediante un'API
 - **Composto** con altri servizi

1 Il client non può sapere quale linguaggio, sistema operativo, ambiente di sviluppo usa il servizio

Web Service Descritto

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Descritto** usando un linguaggio di descrizione del servizio

Un Web service deve descrivere se stesso in termini di: quali tipi di richieste/operazioni può soddisfare, quali sono gli argomenti/parametri della richiesta, quale è il trasporto

Esempio

Questo è un servizio che dato un luogo ritorna la temperatura ...

Web Service Pubblicato

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Pubblicato/pubblicizzato** in un registro di servizi

Un Web service deve indicare ad un registro di servizi dove è localizzato, quale tipo di servizio può fare

Esempio

Qui si trova un servizio che ritorna la temperatura di un luogo ...

Web Service Scoperto

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Scoperto** mediante un meccanismo standard

Un potenziale cliente deve poter cercare e trovare un determinato Web Service in un registro di servizi

Esempio

Dove si trova un servizio che mi ritorna la temperatura di un luogo?

Web Service Invocato

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Invocato** su rete mediante un'API

Deve poter essere inviato un messaggio di richiesta al servizio (endpoint) ed avere una risposta con argomenti e tipi di dati definiti

Esempio

Invoke.getTemperatureService("Lugano")

Web Service Composto

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Componente software indipendente dalla piattaforma e dall'implementazione che può essere:
 - **Composto** con altri servizi

Il servizio, oltre a essere nodo server, può essere a sua volta un nodo client di altri servizi

Esempio

In getTemperatureService

PostCode=invoke.getPostCodeService("Lugano")

...getTemperature(PostCode)...

Utilità e vantaggi dei Web Services (1/2)

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- **Interoperabilità**: ogni servizio può interagire con ogni altro mediante un protocollo standard (e.g. SOAP) in modo indipendente dal linguaggio/ambiente/piattaforma sia di sviluppo che di consumo (client)
- **Ubiquità**: i servizi web possono comunicare mediante HTTP e XML permettendone l'accesso e l'ospitalità ogni dove queste tecnologie siano supportate. E.g. mobile devices/computing e domotica (uPnP)

Utilità e vantaggi dei Web Services (2/2)

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- **Facilità** di comprensione e sviluppo grazie anche a strumenti software che consentono lo sviluppo di servizi o l'integrazione di componenti (COM, Java, etc.) esistenti in forma di servizi web
- **Supporto di industrie** a SOAP ed altre tecnologie per Web services da parte delle maggiori aziende

Web Services come Evoluzione Software

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Non sono una rivoluzione software
- Modello SOAP simile a RPC: >25 anni
- Basato su standards esistenti (e.g. XML)
- Nuovo: valore aggiunto di Internet
- standards per invocazione remota di oggetti
- Uso di un formato di messaggi indipendente dall'implementazione
- UDDI: registro universale di servizi disponibili
- Servizi modularizzati (stratificati) permettono aggregazione

Problemi dei Web Services (1/3)

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- L'architettura dei servizi web necessita la perfetta integrazione e convivenza di varie parti. I principali problemi che sorgono riguardano:
 - **Scoperta/ritrovamento.** Come fa un Web service a farsi conoscere da altri servizi? Cosa succede se un servizio cambia o si sposta dopo essere stato pubblicizzato? WSDL (Web Services Definition Language) e UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) sono due standard che affrontano questo problema
 - **Affidabilità.** Alcuni fornitori di Web Services saranno più affidabili di altri. Come si può misurare l'affidabilità? Cosa succede se un fornitore non è raggiungibile temporaneamente? Come sapere di quale fornitore fidarsi?

Problemi dei Web Services (2/3)

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- **Sicurezza.** Come affrontare il problema della sicurezza dei Web Service: autenticare utenti per servizi, fornire sicurezza a livello dei metodi, conoscere i privilegi di sicurezza di un nuovo utente? HTTP fornisce una sicurezza di base, ma alcuni servizi richiedono un livello di sicurezza maggiore. Necessità di criptazione e autenticazione per servizi commerciali.
- **Transazioni.** I sistemi di transazioni tradizionali usano un approccio per cui le risorse non vengono rilasciate fin quando la transazione non è completata. Come gestire lo stesso in un ambiente aperto come il Web?
- **Scalabilità.** La modularità e componibilità dei servizi Web induce problemi di load-balancing nei server.

Problemi dei Web Services (3/3)

<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- **Gestibilità.** Che meccanismi usare per gestire sistemi altamente distribuiti? I gestori dei diversi servizi devono coordinarsi in qualche modo o altri servizi si prendono in carico la gestione? Aggregazione, coreografia, ...
- **Contabilità.** Problematiche: per quanto tempo un utente può usare un servizio? Come si calcola il costo di un Web service: si usa un modello basato su abbonamento o si paga a seconda dell'uso?
- **Testing.** Come testare e fare il debugging di un sistema composto da vari servizi, la cui locazione e qualità sono potenzialmente dinamiche?

Classificazione WS: semplici - composti

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Servizi semplici: supportano semplici operazioni richiesta/risposta
- Servizi composti: implementano una qualche forma di coordinazione tra operazioni in ingresso ed uscita
- Possono anche essere stateless o stateful

Classificazione WS: sincroni - asincroni

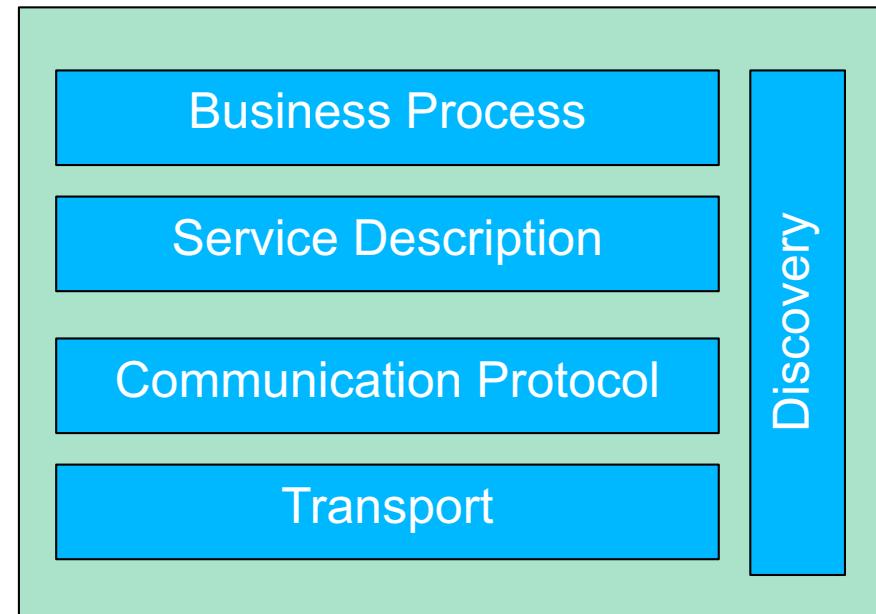
<?XML?> <SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">

- Servizi sincroni:
 - modello di comunicazione sincrono (RPC- style)
- Servizi asincroni:
 - modello di comunicazione asincrono (message-driven o document-style)

Parti di un Web Services

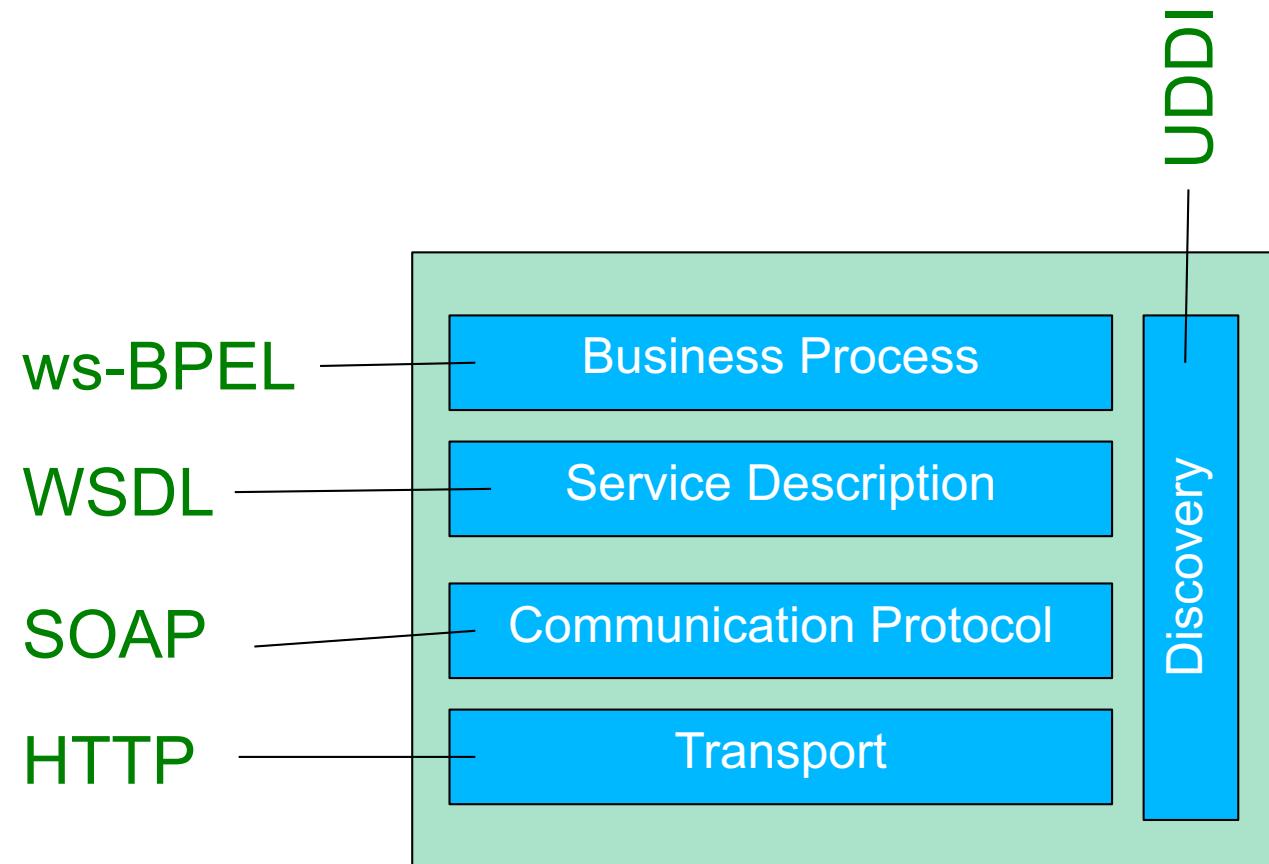
```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Aspetti funzionali
 - Protocollo di **trasporto**: invio e ricezione di richieste e risposte tra service requestor e service provider
 - Protocollo di **comunicazione**: scambio di messaggi basato su XML
 - **Descrizione** del servizio: interfaccia funzionale del servizio
 - **Business** process: composizione dei servizi
 - **Scoperta** dei servizi: definizione dei service registry



Standard per Web Services

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```



Standard nell'Architettura Web Services

```
<?XML?><SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

- Il fornitore costruisce e definisce il servizio usando WSDL
Web Services Description Language (WSDL)
<http://www.w3.org/TR/wsdl.html> <http://www.w3.org/TR/wsdl20-primer/>
- Il fornitore registra il servizio mediante UDDI
Universal Description Discovery and Integration (UDDI)
<http://www.uddi.org/>
- Il richiedente trova il servizio cercando in un registro UDDI
Il cliente si collega al Web service fornito dal fornitore e invoca le sue operazioni, mediante SOAP
Simple Object Access Protocol (SOAP)
<http://www.w3.org/TR/soap12-part0/>