

# Una Architettura Open Service per la Gestione del Rischio Ambientale: il progetto ORCHESTRA

Olga RENDA (\*), John FAVARO (\*),  
Thomas USLÄNDER (\*\*), Ralf DENZER (\*\*\*)

(\*) Intecs S.p.A., Pisa, Italy, Tel. (+39) 050 / 9657556, Fax (+39) 050 / 9657400,  
{olga, avaro}@pisa.intecs.it  
(\*\*) Fraunhofer IITB, Karlsruhe, Germany, Tel. (+49) 721 / 6091480, Fax (+49) 721 / 6091413,  
uslaender@iitb.fraunhofer.de  
(\*\*\*) Environmental Informatics Group, Saarbrücken, Germany, Tel (+49) 681 / 5867413,  
Fax (+49) 681 / 5867156, ralf.denzer@enviromatics.org

## **RIASSUNTO**

*Scopo del progetto ORCHESTRA è migliorare l'efficienza nei processi di Gestione del Rischio ambientale attraverso lo sviluppo di una specifica architettura open-service basata su standard de-jure e de-facto. Lo sviluppo dei servizi in conformità all'architettura ORCHESTRA ne garantisce l'interoperabilità (in larga misura anche a livello semantico), cosicché le organizzazioni coinvolte in Gestione del Rischio saranno in grado di cooperare più efficientemente di quanto sia possibile attualmente.*

## **ABSTRACT**

*The aim of ORCHESTRA is to improve the efficiency in dealing with risks by developing an open service architecture for risk management that is based on de-facto and de-jure standards. Software adhering to the ORCHESTRA architecture will be able to interoperate, to a certain extent even at a semantic level, and organisations will be able to cooperate more efficiently than currently possible.*

**KEYWORDS:** *Servizi Web, Gestione del Rischio, interoperabilità, ontologia, standardizzazione.*

## **INTRODUZIONE**

Le attività di Gestione del Rischio (GR) coinvolgono una serie di organizzazioni operanti a vari livelli amministrativi e dotate di propri sistemi e servizi. Di conseguenza, la condivisione di informazioni che è richiesta per la Gestione del Rischio ambientale è spesso limitata ad uno scambio di dati non elaborati e ciò determina una serie di problemi di conversione sintattica e semantica. Nella maggior parte dei casi, l'efficienza è limitata da fattori che da una parte sono legati a confini amministrativi e legali e dall'altra alla mancanza di interoperabilità dal punto di vista tecnico. Inoltre, l'applicazione di molteplici politiche, procedure, standard e sistemi di natura diversa tra loro, comportano problemi di coordinamento nell'analisi dei dati, nella fruizione dell'informazione e nella gestione delle risorse, tutti fattori critici nella Gestione del Rischio.

ORCHESTRA è un Progetto Integrato (IP) del Sesto Programma Quadro il cui obiettivo principale è la progettazione ed implementazione di una architettura orientata ai servizi in grado di

migliorare l'interoperabilità tra gli attori coinvolti in attività di Gestione del rischio ambientale [R.2].

### MODELLO DI RIFERIMENTO PER L'ARCHITETTURA ORCHESTRA.

Il territorio dell'Unione Europea è soggetto a molti e diversi tipi di rischio ambientale (naturale o determinato dall'uomo) che devono essere affrontati con un approccio integrato. Prevenzione, pianificazione e risposta, tre fasi principali nella GR, tipicamente coinvolgono un vasto spettro di istituzioni e di organizzazioni operanti a vari livelli amministrativi con sistemi (di monitoraggio, di previsione, di allerta, di informazione, ecc.) e servizi diversi tra loro. Una parte significativa della spesa europea in IT (Information Technology) è destinata al mantenimento di migliaia di sistemi obsoleti, la maggior parte dei quali non è stata progettata per consentirne l'interazione.

L'integrazione di tali sistemi rappresenta oggi un investimento rilevante. A tale proposito, un risultato significativo del progetto ORCHESTRA è il Modello di Riferimento per una Architettura "ORCHESTRA" (denotato come RM-OA) [R.3]. RM-OA è conforme allo standard ISO/IEC 10746 RM-ODP [R.1], in particolare ai cosiddetti 5 "viewpoints" del "Reference Model for Open Distributed Processing" (Modello di Riferimento per l'Elaborazione in Ambiente Aperto Distribuito), nel contesto di una architettura orientata ai servizi, come illustrato in *Tabella 1*.

Viewpoints	Mapping in ORCHESTRA	Esempio d'uso
<b>Enterprise</b>	Fase di analisi dei requisiti di sistema/utente e della valutazione tecnologica.	Descrizione di un "caso d'uso" di un servizio ORCHESTRA
<b>Information</b>	Specifiche della metodologia per la modellazione dell'informazione, comprese le caratteristiche tematiche, spaziali e temporali nonché delle meta-informazioni.	Diagramma delle classi in UML che definisce lo schema della meta-informazione di un servizio
<b>Service</b>	Servizi che consentono l'interoperabilità sintattica e semantica (in RM-ODP indicata come Computational Viewpoint).	Specifiche UML dell'interfaccia di un servizio
<b>Technology</b>	Le scelte tecnologiche effettuate per la infrastruttura dei servizi e dei suoi aspetti operazionali.	Scelta del mapping della specifiche dei servizi ai W3C Web Services e UDDI
<b>Engineering</b>	Mapping al servizio scelto e alla infrastruttura informativa.	Mapping della specifica UML in WSDL

*Tabella 1:* Mapping degli RM-ODP Viewpoints sulla Open Architecture ORCHESTRA

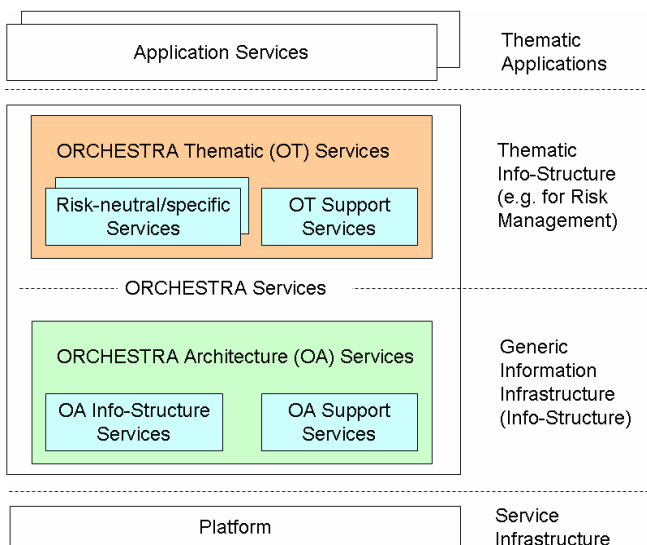
RM-OA segue fondamentalmente un approccio suddiviso in due passi. Il primo passo ha come focus la specifica combinata (generica e indipendente dalla piattaforma di sviluppo) dei due "viewpoints" Information e Service ed è basata sui requisiti definiti nel "viewpoint" Enterprise. Il termine "generico" indica che l'Architettura ORCHESTRA è indipendente dal dominio applicativo e da una specifica organizzazione ambientale avente una data localizzazione. In tal modo, essa può essere utilizzata per molti altri modelli di "business", non necessariamente legati ai domini ambientale e di GR. L'espressione "indipendente dalla piattaforma di sviluppo" indica che l'Architettura ORCHESTRA è inizialmente specificata utilizzando UML. Queste specifiche, che chiamiamo "astratte", sono indipendenti da una particolare infrastruttura di servizi (per esempio, W3C Web Services), aspetto di particolare rilevanza se si tiene conto che, nel mondo della IT

commerciale, queste infrastrutture di servizi di norma cambiano nel giro di circa 10 anni (OSF-DCE, CORBA, Web Services,...). Nel secondo passo, sono illustrati gli aspetti implementativi relativi ai “viewpoints” Technology and Engineering delle specifiche generiche adottate.

### I servizi architetturali di ORCHESTRA

ORCHESTRA fornisce una chiara definizione e distinzione tra servizi *architetturali* e servizi *tematici* (che includono servizi di GR). La *Figura 1* mostra la struttura a livelli dell’architettura orientata ai servizi ORCHESTRA. Sulla base di standard e prodotti già esistenti, i servizi dell’Architettura ORCHESTRA (OA) consentono di configurare una generica infrastruttura informativa (la cosiddetta info-struttura). Questi servizi forniscono tutte quelle funzionalità che possono essere progettate in maniera generica (per esempio, per qualsiasi tipo di rischio, di dominio applicativo ambientale e per ogni tipo di organizzazione). Sopra questo livello, possono essere costruiti servizi tematici e applicazioni, in particolare per la GR e per la Gestione della Crisi, tali da estendere la info-struttura secondo le necessità degli utenti di uno specifico ambiente tematico. I servizi OA rappresentano le componenti software di base che supportano le applicazioni per gli utenti finali e che consentono di:

- Ricercare, navigare ed accedere informazioni attraverso sistemi diversi già operanti;
- Accedere ed usare servizi offerti da altre organizzazioni;
- Risolvere i problemi legati all’uso di diverse terminologie e linguaggi fornendo interoperabilità semantica;
- Adeguare facilmente il modo in cui i sistemi già esistenti sono integrati nella info-struttura, nel caso in cui la loro struttura organizzativa cambia;
- Costruire facilmente servizi a valore aggiunto sulla base della info-struttura;
- Integrare facilmente informazioni fornite dalla info-struttura in applicazioni finali, come sistemi di supporto alle decisioni;



**Figura 1:** Architettura orientata ai Servizi ORCHESTRA

Il livello dei servizi OA integrerà servizi spaziali conformi a INSPIRE [R.4], servizi che si suppone siano principalmente basati su specifiche OGC. A tal proposito, un aspetto importante da sottolineare consiste nel fatto che i servizi del livello tematico verranno forniti sulla base dell'integrazione di informazioni spaziali e non-spaziali. Tale punto di vista integrato, per esempio, faciliterà la navigazione, la ricerca e il recupero di informazioni combinate spaziali/non-spaziali superando le barriere legate a confini, domini ed organizzazioni.

## **REQUISITI PER L'ARCHITETTURA ORIENTATA AI SERVIZI ORCHESTRA**

L'architettura ORCHESTRA fornirà servizi che rispondono ai seguenti requisiti:

- *Servizi di Meta Informazione*, che descrivono sorgenti di dati, insiemi di dati, dati semplici; servizi per cataloghi distribuiti spaziali/non-spaziali; servizi per la navigazione e la ricerca; servizi per ontologie condivise che facilitano la interoperabilità semantica, ecc.
- *Servizi di Autorizzazione e Sicurezza*, per l'autorizzazione di più utenti e gruppi di utenti attraverso una rete "loosely coupled"; servizi per la sicurezza qualora si rendano necessari.
- *Servizi di Gestione e di Qualità*, per il monitoraggio e la gestione della info-struttura complessiva; servizi di assistenza per gestori di dati che vogliono integrare i loro sistemi; servizi che forniscono informazione qualitativamente valida, in particolare quando una catena di servizi viene richiesta ed eseguita.
- *Servizi di Accesso ai Dati*, che consentono l'automatizzazione dell'accesso ai dati (dopo opportuna autorizzazione) nei siti che operano come sorgenti di dati.
- *Servizi di Elaborazione dell'Informazione*, orientati all'integrazione di processi computazionali e consentono l'invocazione di servizi da parte di altri servizi o utenti finali.
- *Servizi "Spaziali"*, ovvero integrazione di servizi "line web mapping", recupero di dati spaziali (feature services), cataloghi spaziali, servizi computazionali spaziali, ecc.
- *Servizi di Gestione della Comunità*, per organizzare gruppi di interesse sulla rete. Questi servizi sono principalmente servizi di supporto per utenti finali che li aiutano nello strutturare reti di conoscenza all'interno della info-struttura multi-tematica.

Ci sono alcune sovrapposizioni ed interfacce tra questi diversi e molteplici gruppi di servizi e l'obiettivo del disegno dell'architettura è definire in maniera chiara come questi gruppi di servizi sono separati e come invece cooperano tra di loro.

## **CONDIVISIONE DI DATI E DI PROCESSI PER L'INTEROPERABILITÀ NELLA GESTIONE DEL RISCHIO**

In molte iniziative europee per la GR e per l'e-Government, i governi promuovono la interconnessione di sistemi informativi gestiti ai vari livelli (locale, nazionale, europeo), e lo stesso vale per altre organizzazioni accademiche, commerciali e non governative. Questo obiettivo richiede un alto livello di interoperabilità, per cui le differenze tra i vari sistemi non devono rappresentare una barriera per l'esecuzione di attività che coinvolgono più sistemi.

Il concetto fondamentale alla base di ORCHESTRA riguarda appunto l'interoperabilità, ovvero la comunicazione tra due o più entità. L'interoperabilità richiede che i sistemi abbiano una definizione comune di ciò che deve essere condiviso o comunicato. Questo implica una comune semantica e sintassi per quegli elementi che devono essere combinati, confrontati o aggregati. È ben noto nel mondo IT che correggere i difetti nei sistemi è molto più facile a livello architetturale che a livello implementativo o operativo. Lo stesso principio vale per armonizzare le

definizioni dei dati; pertanto, l'interoperabilità dovrebbe essere garantita già nella fase architetturale e ORCHESTRA sostiene e realizza questo principio.

Il concetto di "servizi interoperabili" sta iniziando a prendere piede nelle comunità tematiche che dipendono dall'accesso a servizi e dati condivisi con altre organizzazioni per poter delineare un quadro completo della situazione che devono gestire. In anni recenti l'interesse per la interoperabilità dei processi è cresciuto anche grazie al fatto che gli standard per "servizi Web" sono diventati più maturi. I servizi Web consentono ad applicazioni differenti tra loro di accedere processi o servizi comuni che forniscono una specifica funzionalità. Applicazioni obsolete possono diventare componenti riusabili una volta incapsulate in servizi Web o proxy servers.

## ONTOLOGIE PER L'INTEROPERABILITÀ SEMANTICA

Alla base dell'interoperabilità semantica di dati e servizi discussa nella sezione precedente vi sono le ontologie di ORCHESTRA, che forniscono una rappresentazione formale, comprensibile dal sistema, della conoscenza associata a una particolare area o attività.

Le ontologie di ORCHESTRA sono classificate come descritto nella Tabella 2. Le ontologie di dominio e di attività catturano la conoscenza ad un livello di astrazione da aspetti implementativi – ovvero, esse riflettono la natura essenziale del dominio o attività. Le ontologie di applicazioni e dati sono descrizioni di implementazioni di sistemi informativi e sono necessarie solo se le ontologie di dominio e di attività non possono essere direttamente implementate. Le ontologie di dominio forniscono una fonte di concetti predefiniti per le ontologie di attività. Queste ultime tipicamente coinvolgono più domini e quindi delimitano concetti per più ontologie di dominio.

Classe di Ontologia	Definizione
Ontologia di dominio	Una formalizzazione della conoscenza in una certa area (dominio) come la topografia, l'ecologia, la biologia, ecc.
Ontologia di attività	Una formalizzazione della conoscenza necessaria per risolvere uno specifico problema o attività ma astratta dagli aspetti di una specifica situazione o contesto organizzativo, per esempio l'attività di monitoraggio della qualità dell'acqua.
Ontologia di applicazione	Relativa alla conoscenza necessaria ad una specifica applicazione per completare un'attività in una specifica situazione o complesso organizzativo, come l'attività di monitoraggio della qualità dell'acqua così com'è effettuata da una Agenzia Ambientale. Tali ontologie contengono limitata conoscenza che è direttamente riusabile da altre organizzazioni e servono a fornire una interfaccia semantica tra le ontologie di dominio e di attività e le applicazioni.
Ontologia di dati o servizi	Descrive una sorgente di dati o servizi e può essere vista come un caso particolare dell'ontologia di applicazione.

**Tabella 2:** Classi di ontologie in ORCHESTRA

All'interno del modello di riferimento per l'architettura di ORCHESTRA, le ontologie sono considerate in due modi a seconda di due stadi di sviluppo. Il primo stadio è la costruzione di una *ontologia concettuale* da parte dell'esperto del dominio. Un'ontologia concettuale consiste in una conoscenza strutturata di un dominio che un esperto di quel dominio può comprendere. La sua documentazione comprende:

- Un glossario di concetti, istanze, relazioni, definizioni in linguaggio naturale, caratteristiche e valori assegnati, informazione addizionale assegnata alle relazioni.

- Le fonti dei documenti usati per creare il contenuto del glossario.
- Ben definite regole, assunzioni e primitive usate per esprimere le definizioni.
- Gerarchie e reti concettuali (sia in formato diagrammatico che in notazione lineare).
- Gerarchie e reti di relazioni (in formato diagrammatico o notazione lineare).
- Regole ed assunzioni ben definite riguardanti le reti o gerarchie.

Il secondo stadio consiste nella trasformazione della conoscenza strutturata in una *ontologia logica* comprensibile dalla macchina (utilizzando, ad esempio, OWL).

### SOMMARIO DELLA METODOLOGIA DI ORCHESTRA

ORCHESTRA rappresenta uno sforzo significativo per garantire l'interoperabilità a livello pan-europeo tra i fornitori e gli utenti di servizi nel campo della GR. La Tabella 3 riassume l'approccio metodologico e obiettivi del progetto.

	Stato dell'arte	Obiettivi di ORCHESTRA
<b>Dominio di Applicazione della GR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso di diverse terminologie</li> <li>• Scarsa interoperabilità di dati, informazione e servizi</li> <li>• Scarsa partecipazione di enti/organizzazioni/comunità/etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologie comuni (ontologia di dominio per la GR)</li> <li>• Interoperabilità di dati, informazioni e servizi</li> <li>• Flessibile partecipazione della comunità di GR</li> </ul>
<b>Architettura orientata ai servizi per la GR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi operanti in modo stand-alone</li> <li>• Nessun metodo condiviso per ricerche che coinvolgono più sistemi</li> <li>• Nessun metodo condiviso per integrare dati eterogenei in servizi per la GR</li> <li>• Metodi con diritti di proprietà per l'integrazione di dati spaziali e non spaziali</li> <li>• Nessun metodo condiviso per l'integrazione di applicazioni di GR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruttura di ORCHESTRA per la GR</li> <li>• Federazione di servizi</li> <li>• Interfacce che consentono ricerche su più sistemi</li> <li>• Integrazione di dati eterogenei supportati dalla piattaforma di GR</li> <li>• Adozione di una modellazione standard per i dati e i servizi per dati spaziali e non spaziali</li> <li>• Interfaccia "open" alle applicazioni di GR</li> </ul>

**Tabella 3:** approccio ed interoperabilità di ORCHESTRA nella Gestione del Rischio.

### BIBLIOGRAFIA

- [R.1] ISO/IEC 10746-1:1998 (E). Information technology - Open Distributed Processing - Reference model.
- [R.2] Denzer R. et al., 2005. "ORCHESTRA – Development of an Open Architecture for Risk Management in Europe", in *Proc. International Symposium on Environmental Software Systems* (ISESS 2005), Sesimbra, Portugal.
- [R.3] Uslander, T. (Ed.) 2005. "RM-OA - Reference Model for the ORCHESTRA Architecture"., Deliverable D3.2.2 of the ORCHESTRA Consortium, Version 1.10., Oct.

- 2005, OGC Discussion Paper OGC 05-107,  
[https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=12574](https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=12574).
- [R.4] Dufourmont, H., Annoni, A., De Groof, H. (2004). INSPIRE - work programme Preparatory Phase 2005 – 2006. Publisher: ESTAT-JRC-ENV. Identifier: rhd040705WP4A\_v4.5.3.doc, <http://inspire.jrc.it>
- [R.5] ORCH-D2.3.1 (2005). Domain and Task Ontologies. Deliverable D2.3.1 Integrated Project 511678 ORCHESTRA. Editor: Ordnance Survey. Revision 0.3. May 2005.

