

SISTEMI INTEGRATI PER IL MONITORAGGIO, L'EARLY WARNING
E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
LUNGO LE GRANDI VIE DI COMUNICAZIONE



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



RICERCA
e Competitività
2007-2013



Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti



Ministero dell'Ambiente
e del Territorio

investiamo nel vostro futuro

PROGETTO PON01_01503



Quaderno
19 PON LEWIS
CCCT. INTERFACCIA VERSO
IL CENTRO DI ACQUISIZIONE
ED ELABORAZIONE DATI



autostrade // **Tech**



A cura di Fabrizio Paoletti | **DELIVERABLE WP 7.2**
CCCT. Interfaccia verso il centro di acquisizione ed elaborazione dati

Sistemi integrati per il monitoraggio, l'early warning e la mitigazione del rischio idrogeologico lungo le grandi vie di comunicazione"

Premessa

Frane e inondazioni sono un problema di grande rilevanza nel nostro Paese. Negli ultimi anni le vittime e i danni dei disastri idrogeologici hanno raggiunto livelli inaccettabili e impongono un grande e immediato impegno della comunità nazionale per cercare di mitigare il livello di rischio, utilizzando strategie articolate ed efficaci capaci di integrare, in una visione organica, interventi strutturali e non strutturali.

Su questi temi l'Università della Calabria è impegnata da anni in attività di studio e di ricerca di rilevanza nazionale e internazionale e nella diffusione e promozione della cultura della previsione e prevenzione del rischio idrogeologico. Nel 2011 insieme ad altri partner, ha promosso un progetto di ricerca triennale, "Sistemi integrati per il monitoraggio, l'early warning e la mitigazione del rischio idrogeologico lungo le grandi vie di comunicazione", finalizzato allo sviluppo di un sistema complesso e articolato di preannuncio delle frane da impiegare per le fasi di previsione/prevenzione del rischio idrogeologico.

Il Progetto, indicato con l'acronimo LEWIS (Landslide Early Warning Integrated System), è stato svolto, nel periodo 2012-2014, nel quadro del Programma Operativo Nazionale 2007-13 "Ricerca e Competitività".

I risultati conseguiti sono descritti in questa collana di Quaderni PON LEWIS.

Il progetto è stato sviluppato dall'Università della Calabria e Autostrade Tech S.p.A. insieme ai partner industriali Strago e TDGroup, alle Università di Catania, di Reggio Calabria e di Firenze e al CINID (Consorzio Interuniversitario per l'Idrologia). Per l'Ateneo calabrese hanno partecipato diversi laboratori e gruppi di ricerca: CAMILab (con funzione di coordinamento), μ Wave, Geomatica, Nems, Geotecnica, Dipartimento di matematica.

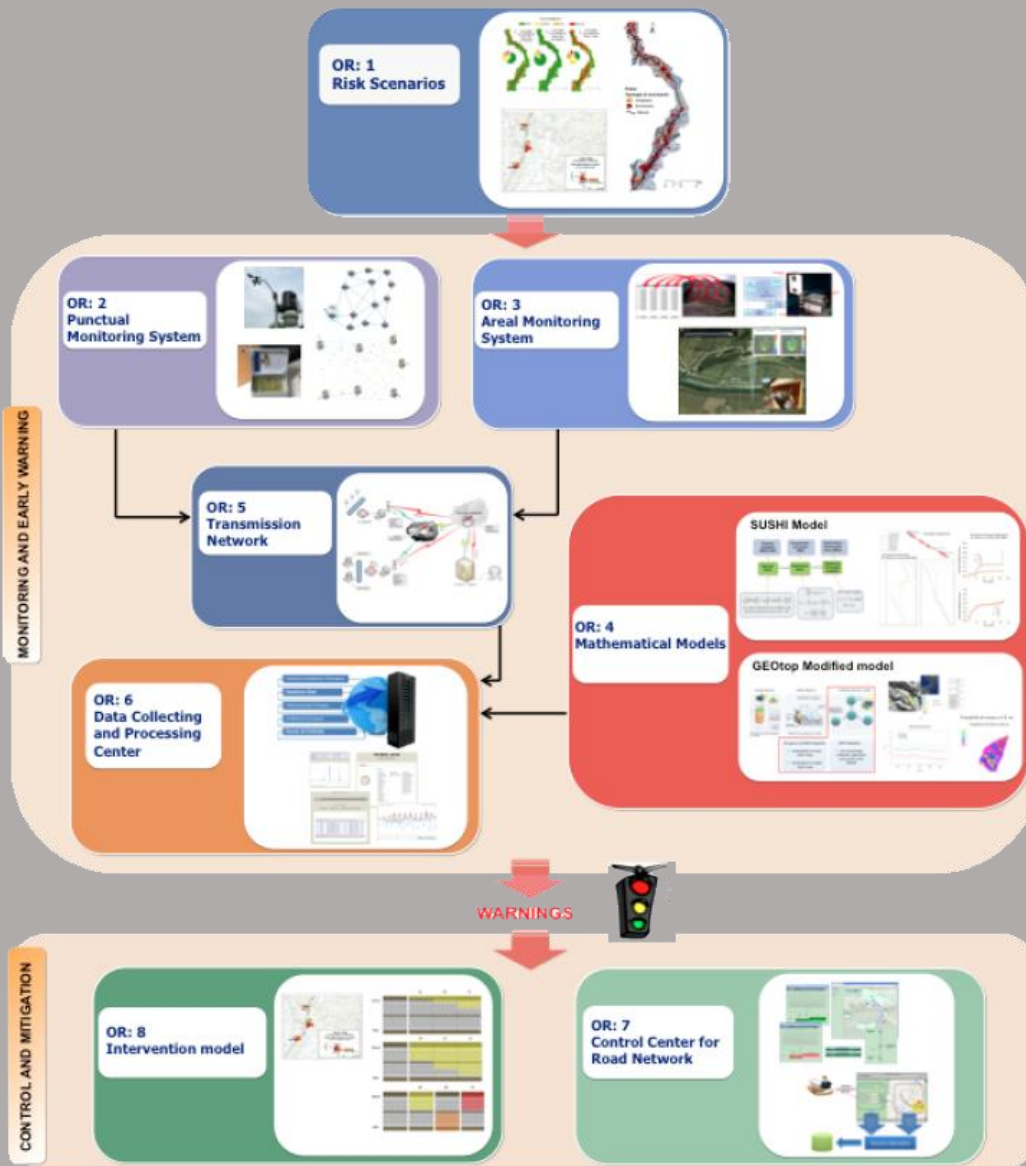


Figura 1 - Articolazione del sistema integrato di monitoraggio dei versanti e di preannuncio dei movimenti franosi

Il progetto è finalizzato allo sviluppo di un sistema di monitoraggio dei versanti e di preannuncio dei movimenti franosi che possono interessare le grandi vie di comunicazione e all'identificazione dei conseguenti interventi non strutturali di mitigazione.

Il sistema è articolato in due sottosistemi (fig. 1):

- ✓ Monitoraggio e preannuncio,
- ✓ Controllo e mitigazione,

che richiedono la preventiva individuazione degli scenari di rischio ossia dei danni che l'eventuale attivazione di una frana può produrre sugli elementi a rischio presenti (infrastruttura viaria, autoveicoli, persone). La procedura originale sviluppata nell'ambito del progetto prevede l'identificazione, lungo il tratto autostradale di interesse, delle aree soggette a movimenti franosi e la conseguente definizione dei relativi scenari di evento e di rischio.

Il sottosistema *Monitoraggio e preannuncio* è formato da diverse componenti: rete di monitoraggio "puntuale" che comprende sensori che misurano localmente l'inizio degli spostamenti superficiali o profondi; rete di monitoraggio "areale" che include sensori che controllano a distanza il fenomeno franoso con tecniche radar; modelli matematici di simulazione dell'innesco e della propagazione dei movimenti franosi. Nel progetto LEWIS sono state sviluppate numerose componenti innovative e sono state modificate e migliorate altre componenti già esistenti. In particolare tra i sensori puntuali sono stati sviluppati i sistemi SMAMID e POIS; tra quelli areali sono stati realizzati un radar in banda L, uno scatterometro, un interferometro; tra i modelli si sono sviluppati e/o migliorati: GEOtop, SUSHI, SCIDDICA.

La raccolta dei dati misurati dai sensori è affidata ad un unico sistema di trasmissione dati che trasmette anche le informazioni necessarie per il funzionamento dei modelli. Il sottosistema è completato da un Centro di acquisizione ed elaborazione dei dati (CAED) che, sulla base dei dati misurati dai sensori e delle indicazioni dei modelli, valuta la situazione di pericolo lungo il tronco autostradale emettendo i relativi livelli di criticità.

I livelli di criticità emessi dal CAED sono l'elemento di collegamento tra il sottosistema *Monitoraggio e preannuncio* e il sottosistema *Controllo e mitigazione*. Gli avvisi di criticità sono acquisiti dal Centro di comando e controllo del traffico (CCCT) che, sulla base di un modello di intervento predefinito, attiva le procedure standardizzate per la mitigazione del rischio, che vanno dalla

sorveglianza diretta del tratto di interesse da parte di squadre tecniche all'interruzione del traffico su entrambe le direzioni di marcia.

Il progetto prevede anche lo sviluppo di attività sperimentali su tre tronchi autostradali lungo la A3, la A16 e la A18, nonché l'erogazione di un Master di secondo livello denominato ESPRI (ESperto in Previsione/Prevenzione Rischio Idrogeologico).

Il progetto di ricerca è stato organizzato in Obiettivi Realizzativi (OR), ciascuno dei quali suddiviso in Work Package (WP), a loro volta articolati in Attività Elementari (AE). In totale erano previste 11 OR, 47 WP e 243 AE. In particolare le OR 1-8 riguardano la ricerca e si articolano in 26 WP e 139 AE. Le OR 9-11 sono dedicate a sperimentazione, governance e trasferimento tecnologico, integrazione e aggiornamento dell'attività di ricerca nella fase di Sviluppo Sperimentale e si articolano complessivamente in 21 WP e 104 AE.

I Quaderni che compongono questa collana sono stati costruiti con riferimento ai singoli WP, per la parte che riguarda la ricerca, e quindi ogni Quaderno contiene la descrizione dei risultati conseguiti nel WP, articolata in base alle AE previste.

Sono, inoltre, previsti altri tre Quaderni:

Quaderno 0 che contiene una descrizione di sintesi, in inglese, dei risultati conseguiti nell'ambito del progetto.

Quaderno 28 che contiene l'informazione relativa alle attività di divulgazione dei risultati scientifici.

Quaderno 29 che contiene la descrizione dei risultati conseguiti con l'attività formativa.

Il Quadro editoriale complessivo è riportato in tabella 1:

QUADERNO	OR	WP	TITOLO
0	-	-	Research outcomes
01 Parte prima	1	1.1	Linee guida per l'identificazione di scenari di rischio
01 Parte seconda	1	1.1	Linee guida per l'identificazione di scenari di rischio
02	2	2.1	Monitoraggio idrogeologico
03 Parte prima	2	2.2	Monitoraggio con unità accelerometriche (Sistema SMAMID)
03 Parte seconda	2	2.2	Monitoraggio con unità accelerometriche (Sistema SMAMID)
04	2	2.3	Circuiti integrati a bassa potenza per sistemi di monitoraggio con unità accelerometriche
05	2	2.4	Monitoraggio con sensori puntuali di posizione e inclinazione (Sistema POIS)
06	3	3.1	Sviluppo di uno scatterometro a risoluzione variabile
07	3	3.2	Elettronica di bordo dello scatterometro ed inclinazione
08	3	3.3	Sviluppo di un radar in banda L
09	3	3.4	Tecniche di analisi e sintesi di segnali radar per la simulazione accurata di scenari complessi
10	3	3.5	Elettronica di bordo del radar in banda L

QUADERNO	OR	WP	TITOLO
11	3	3.6	Sistemi interferometrici radar ad apertura sintetica basati a terra
12	4	4.1	Modello areale per il preannuncio delle frane da innesco pluviale (Modello GEOtop)
13	4	4.2	Modelli completi di versante di tipo puntuale per il preannuncio di movimenti franosi (Modello SUSHI)
14	4	4.3	Modelli di propagazione delle frane tipo colate (Modello SCIDDICA)
15	5	5.1	Rete Wireless di Telecomunicazioni: sviluppo e scelta dei parametri di progetto
16	6	6.1	CAED. Acquisizione dati: architettura del sistema
17	6	6.2	CAED. Elaborazione dei dati
18	7	7.1	CCCT. Progettazione
19	7	7.2	CCCT. Interfaccia verso il centro di acquisizione ed elaborazione dati
20	7	7.3	CCCT. Interfaccia con altre centrali operative e canali di diffusione delle notizie
21	7	7.4	CCCT. Modulo per la presentazione e convalida delle allerte
22	7	7.5	CCCT. Modulo per la gestione delle informazioni di traffico
23	7	7.6	CCCT. Integrazioni con moduli speciali

QUADERNO	OR	WP	TITOLO
24	8	8.1	Definizione del modello di intervento e predisposizione del Piano di Emergenza
25	8	8.2	CCCT. Gestione delivery allerte e attivazione squadre d'intervento
26	8	8.3	CCCT. Gestione percorsi alternativi
27	9	9.1 - 9.11	Sperimentazione
28	10	10.1 - 10.2	Piano di comunicazione e diffusione
29	-	-	Master ESPRI (Esperto in Previsione/Prevenzione Rischio Idrogeologico)

Tabella 1 - Quadro editoriale complessivo della collana di Quaderni PON LEWIS

31 dicembre 2014

Il Responsabile Scientifico del progetto PON LEWIS

Pasquale Versace

INDICE

ATTIVITA' ELEMENTARE 7.2

1. Introduzione

1 1.1 Scopo del documento

1 1.2 Struttura del documento

2 1.3 Contesto generale del Work Package

2. Documenti di riferimento

3 2.1 Documenti contrattuali

3 2.2 Altra documentazione

3. Definizioni e abbreviazioni

4. Informazioni generali

4 4.1 Le necessità operative

6 4.2 Le necessità gestionali ed organizzative

7 4.3 L'informazione elaborata dal CAED

8 4.3.1 Impiego degli standard DATEX nel PON LEW

10 4.4 Codifica DATEX dell'informazione disponibile CAED

5. Attività svolte

13 **6. Descrizione requisiti e funzionalità richieste**

15 **6.1 Descrizione funzioni dello scambio DATEX**

19 **6.2 Estensione del modello DATEX II per il progetto PON LEW**

26 6.2.1 Gestione Ciclo di Vita

27 6.2.2 Dettagli attributi Situation Publication

29 6.2.3 Gestione della segnalazione del livello di allerta

30 **7. Architettura del sistema di ricezione allerte da CAED**

32 **7.1 Layer di Presentazione**

32 7.1.1 Frontend WEB

33 7.1.2 Frontend Client

35 **7.2 Layer Applicativo**

35 7.2.1 Diagramma dei Componenti

37 7.2.2 Descrizione delle Dipendenze e Vincoli

38 7.2.3 Elementi di configurazione del sottosistema

39 **7.3 Layer Dati**

39 7.3.1 Schema entità BNX 32

41 7.3.2 Tabelle database BEXA

43 **8. Dettaglio implementazione sottosistema**

44 **8.1 Layer di Presentazione**

47 **8.2 Layer Applicativo (Backend)**

47 8.2.1 Diagramma delle classi della Business Logic

48 **8.3 Interfacce**

49	8.3.1 Interfacce di Sistema (da/verso sistemi esterni)
51	8.3.2 Interfacce Software (da/verso sistemi interni)
53	8.4 Modalità operative
53	8.4.1 Funzionamento in assenza del sottosistema
53	8.4.2 Funzionamento in modalità degradata del sottosistema



1. Introduzione

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente è il documento finale di descrizione del Work Package WP 7.2 Interfaccia verso il centro di acquisizione ed elaborazione dati, del progetto PON01_01503 Landslide Early Warning - Sistemi integrati per il monitoraggio, l'Early Warning e la mitigazione del rischio idrogeologico lungo le grandi vie di comunicazione.

Il documento ha lo scopo di riportare il risultato finale del Work Package e delle attività in esso svolte.

Le attività sono sia di analisi generale e definizione del contesto del problema, che di analisi di dettaglio dei singoli elementi che sono stati progettati e implementanti per esso.

Le architetture e le impostazioni generali sono descritte alla progettazione generale del sistema WP7.1 a cui si aggiunge in questo specifico WP l'analisi dei requisiti, la descrizione delle funzionalità richieste e gli aspetti di progettazione e documentazione dei moduli specifici all'ambito del corrente WP.

1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Si riporta in modo schematico l'organizzazione del documento e l'articolazione nei vari sottoparagrafi relativamente agli scopi e agli obiettivi individuali di descrizione.

Scopo	Obiettivi	Paragrafo
Definizione Obiettivo Documento	Descrizione Generale e Risultati del WP	INTRODUZIONE
Definizione del contesto generale del WP	Indentificazione obiettivi da raggiungere	INFORMAZIONI GENERALI

Enucleazione delle attività svolte		ATTIVITA' SVOLTE
Descrizione delle funzionalità richieste		FUNZIONALITA' RICHIESTE
Descrizione della Progettazione e Implementazione dei moduli Software	Il modulo nel contesto di Architettura Generale del Progetto Architettura e soluzione progettuale	ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA
	Descrizione implementazione	DETTAGLI IMPLEMENTAZIONE

1.3 CONTESTO GENERALE DEL WORK PACKAGE

Il sistema sviluppato nell'ambito del progetto prevede come descritto al WP 7.1 due macro-sistemi principali: il CAED Centro Acquisizione ed Elaborazione Dati e il CCC, Centro di Comando e Controllo.

Il sistema CAED acquisisce i dati della rete di monitoraggio territoriale costituita dai sensori delle diverse SUGM (SubUnità Geomorfologiche Monitorate) definite nel progetto.

Il sistema CCC costituisce il centro di sorveglianza della rete che presiede al supervisione e/o coordinamento delle operazioni stradali che consentono la gestione delle emergenze, la messa in sicurezza del traffico stradale, una fruizione efficace ed in sicurezza dell'infrastruttura viaria da parte dell'utenza stradale.

In quest'ottica il sottosistema CAED riceve i dati dei sensori delle diverse SUGM e li elabora determinando una probabilità di evento franoso che implementa come segnalazione di avviso o allerta che è notificata e gestita da parte di un operatore che risiede presso il CCC.

2. Documenti di riferimento

2.1 DOCUMENTI CONTRATTUALI

Rif.	Codice	Rev.	Titolo	Data
1	Progetto_PON_Completo.pdf	1.0	Capitolato generale di progetto (progetto rimodulato)	16 gennaio 2012

Tabella 1 – Tabella documenti contrattuali

2.2 ALTRA DOCUMENTAZIONE

Rif.	Codice	Rev.	Titolo
2	Documentazione DATEX 2 EW.pdf	1.0	Profilo d'uso DATEX II per la gestione di allerte di fenomeni idrogeologici per il progetto EarlyWarning
3	SDD LEW Specifiche Scambio DXTII-UNICAL-v.05.pdf	0.5	Documentazione Tecnica – Protocollo di scambio allerte CAED (centro elaborazione dati UNICAL) - CCC (centro comando e controllo)
4	EW-DG2012_TMS-DG05-08_ IncidentWarningAndManagement _02-00-00.pdf	2.0	Traffic Management Services INCIDENT WARNING AND MANAGEMENT Deployment Guideline TMS-DG05-08 - VERSION 02- 00-00 - DECEMBER 2012
5	Specifiche DATEX II versione 2.1	2.1	http://www.datex2.eu/archived-document/35

Tabella 2 – Tabella altra documentazione

3. Definizioni e abbreviazioni

Si rimanda ai documenti glossario elaborati

Rif.	Codice	Rev.	Titolo
	PON01_01_01503_GLO1	1.0	Glossario-1-GENERALE Progetto.docx
	PON01_01_01503_GLO2	1.0	Glossario-2-DATEX.docx
	PON01_01_01503_GLO3	1.0	Glossario-3-CCC.docx

Tabella 3 – Tabella documentazione glossario e definizioni

4. Informazioni generali

Nella fase di progettazione generale del sistema (WP7.1) la scelta per la comunicazione fra moduli esterni compreso il CAED e il sistema CCC è ricaduta sull'uso del protocollo DATEX.

Tale protocollo, infatti, consente sia lo scambio e la gestione di informazioni base relative agli accadimenti che possono intercorrere nelle sedi stradali e limitrofe per fenomeni metereologici e ambientali, sia l'impatto che tali eventi possono avere sulla sede stradale, quali cedimenti, allagamenti, sversamenti di materiale.

Obiettivo principale del WP è stato quello di verificare come incapsulare le informazioni disponibili dal sistema CAED nel framework del protocollo DATEX e come estenderlo per la gestione delle informazioni specifiche del sistema PON LEW, derivate dallo schema del sistema di monitoraggio complessivo e dei fenomeni idrogeologici e delle loro conseguenze, come definiti e gestiti nell'ambito dei sistemi di monitoraggio in CAED.

4.1 LE NECESSITÀ OPERATIVE

E' evidente che nel contesto dello scambio dati da un Centro di Acquisizione ed Elaborazione Dati nei confronti di un Centro Operativo di Monitoraggio e

Gestione delle frane, le informazioni scambiate sono destinate a dare una informazione in tempo reale dell'evidenza dei fenomeni idrogeologici in corso e dello stato del sistema e della rete dei sensori impiegati per il monitoraggio, ma anche di ulteriori informazioni che sono necessarie per finalità di gestione. Tali informazioni sono desunte e analizzate in dettaglio al WP 8.1.

Da un punto di vista della operatività stradale le informazioni che servono sono ricondotte a parametri di criticità dal punto di vista della garanzia dello stato di sicurezza dell'infrastruttura viaria e della sua fruibilità in termini di fluidità del traffico a cui si aggiungono nel caso delle concessionarie stradali a pagamento ulteriori necessità di garantire una fruizione confortevole del sistema viario. I parametri di base da garantire per la fruizione dell'infrastruttura viaria sono quindi:

- Sicurezza
- Fluidità
- Comfort

Sotto tale profilo, se sono probabili dei fenomeni che possono ridurre fortemente o inibire i livelli di misura di tali parametri, questi sono da prevenire e gestire accuratamente al fine di evitare livelli di servizio inadeguati e ridurre i tempi di disservizio.

Se si richiede quindi di considerare dal punto di vista gestionale le situazioni di rischio, i parametri di misura di queste saranno sia dal punto di vista della loro prevenzione sia, in caso di post evento, sulla modalità e tempistica di risoluzione per il ripristino delle condizioni minimali e poi ottimali di esercizio.

Le informazioni necessarie alla gestione sono da valutare poi rispetto alle possibilità di monitorare, prevenire ed intervenire e terranno quindi conto del luogo soggetto a rischio con aspetti inerenti alla sua posizione, con i parametri fisici della strada quali numero di corsie, curvatura, condizioni visibilità di pericoli, presenza di gallerie, ponti o viadotti.

Ulteriori aspetti di interesse gestionali sono verifiche del luogo dal punto di vista dell'accessibilità per interventi di ripristino, e della morfologia della infrastruttura, che sia atta a garantire la possibilità di attuazione di interventi di ripristino.

Relativamente agli interventi di ripristino i parametri da conoscere sono ulteriormente legati agli enti di ripristino previsti e alla loro posizione e raggiungibilità del luogo soggetto a frane.

Fondamentale poi comprendere come l'evento franoso previsto possa impattare sull'infrastruttura con sversamento di materiale fangoso o roccioso e con che intensità e volume o con cedimento della sede stradale, questo per avere una previsione di massima dei tempi di ripristino per semplice lavaggio o sgombero della strada piuttosto che per un risanamento della sede stradale, o un intervento ancora più profondo di rifacimento del manto stradale o ripristino di infrastrutture danneggiate in modo serio.

Una base per la decisione degli interventi operativi è infatti il tempo previsto per il ripristino che potrebbe indurre a interventi di gestione del traffico di impatto più rilevante, come la chiusura al traffico e l'istituzione di itinerari alternativi, rispetto alle normali procedure gestionali con gestione della riduzione o deviazione del numero e larghezza delle corsie di marcia.

4.2 LE NECESSITÀ GESTIONALI ED ORGANIZZATIVE

Oltre a questi parametri che sono i driver della gestione derivanti da una analisi fisica del rischio ci sono aspetti da garantire da un punto di vista organizzativo per tenere conto della gestione operativa delle emergenze.

Come riferimento quadro di tali aspetti ci si è riferiti al nucleo di specifiche Deployment Guideline Easyway relativamente al documento di gestione delle emergenze per il ripristino della condizione di viabilità stradale, "Incident Mananagement". In esse sono definiti specifici requisiti relativi al dettagliato monitoraggio della catena informativa alla fonte dell'informazione, alla gestione dell'allerta operativa preventiva, alla risoluzione del post evento.

Le necessità gestionali sono state ulteriormente integrate sulla base delle esperienze specifiche di Autostrade per l'Italia analizzate nel contesto dell'OR8 che descrive in modo organico e strutturato gli interventi da erogare in caso di stato di Allerta.

Una revisione di alcuni dettagli della modalità di scambio oggetto di questo WP verrà quindi ulteriormente elaborata a partire dai piani emergenza definiti in quel contesto.

4.3 L'Informazione elaborata dal CAED

Per come è stata documentata via via nel corso dei mesi da parte dei responsabili OORR 1-4-6 l'informazione definitiva dei fenomeni franosi delle varie SUGM (subunità geomorfologiche monitorate) sono descritti in termini di:

- Scenario di Evento
- Scenario di Rischio

Si demanda per gli opportuni approfondimenti dal punto di vista del modello geologico ai deliverable degli OORR 1-4-6, mentre nella fattispecie del presente WP si cerca di schematizzare le informazioni di rilievo dal punto di vista del loro utilizzo da parte dell'operatore del CCC, per la loro corretta gestione e fruizione nel sistema nei termini della gestione stradale.

Dal punto di vista dell'operatività stradale il fenomeno franoso è riportato come Scenario di Evento nei termini di una sua descrizione dal punto di vista strutturale e geologico, per dare conto all'operatore che deve gestire il fenomeno della sua morfologia e caratteristiche anche nei termini geomorfologici.

Lo Scenario di Rischio descrive invece il fenomeno nei termini del suo probabile impatto rispetto all'infrastruttura stradale, dando quindi idea della gravità dell'interferenza del sistema franoso sul manufatto stradale; sia nei termini della possibile invasione delle carreggiate in corrispondenza del fronte franoso, sia del possibile danneggiamento alla pavimentazione fino al degrado strutturale dell'infrastruttura (cedimenti del piano stradale, lesioni a muri e pilastri, rischio crolli).

I principali parametri di interesse sono riportati brevemente come di seguito:

- Scenario Evento
 - Velocità Frana
 - Superficie Frana
 - Fronte Frana
 - Volume Frana
 - Gravità
 - Tipologia del materiale (in caso di sversamento, frana da monte)
 - Probabilità del fenomeno
- Scenario di Rischio
 - Carreggiata e Corsia invasa
 - Lunghezza del tratto invaso
 - Volume di invasione

- Danni potenziali agli autoveicoli
- Danni alle persone
- Impatto sul traffico

Le informazioni sono scambiate non solo per una descrizione del fenomeno ma soprattutto ai fini del loro utilizzo sul sistema gestionale e in funzione delle attività da intraprendere.

Il sistema CAED è in grado di definire per una singola SUGM lo scenario evento e uno o più scenari di rischio, che avranno una certa probabilità attuale in base alle rilevazioni dei sensori geologici e metereologici, sulla quale base verrà notificato al CCC lo scenario di rischio con maggior probabilità di accadimento pro tempore, il quale avrà un livello di probabilità e intensità che definiranno il livello di gravità del singolo evento.

Ulteriormente il CAED predispone una indicazione complessiva del livello di allarme gestionale da proporre che è elaborato sulla base del livello di criticità delle singole SUGM. Il livello complessivo è valutato in base alla composizione delle situazioni di base delle singole UGM di cui è composto.

> **4.3.1 Impiego degli standard DATEX nel PON LEW**

Si parla di Allerta quando il CAED elabora una situazione di rischio con probabilità significativa.

La prima volta che si determina questa condizione una nuova allerta viene notificata al sistema CCC.

Questa situazione corrisponde alla creazione di una nuova Allerta “attiva” o Prima Notifica di Allerta.

Successivamente l’Allerta può avere delle modifiche sia come livello di rischio che come entità del fenomeno andandosi a modificare lo scenario di rischio più probabile.

In tal caso una nuova notifica di Allerta “attiva” viene segnalata al CCC corrispondente a una fase di Allerta Modificata.

La situazione di allerta attiva con le sue successive modifiche permane fino a che i parametri dei sensori o dei modelli che hanno generato l’Allerta rimangono nella condizione di rischio significativo con probabilità non trascurabile.

Quando in una fase successiva tutti i parametri rientrano nella condizione di stato standard a cui non corrisponde nessun rischio, si rientra in una situazione di assenza di allerta e l’Allerta precedentemente attiva viene “chiusa” notificando

questa operazione al CCC.

Questa condizione è esemplificata nel seguente diagramma di stato.

Ad ogni passaggio di stato in cui variano le caratteristiche dell'allerta come scenario di rischio e sua probabilità, si identifica la condizione di allerta modificata mediante un numero di versione che contraddistingue le successive evoluzioni dell'allerta stessa. Ogni volta che il numero di versione si aggiorna contestualmente a una modifica significativa della situazione un messaggio di notifica dello stato modificato dell'allerta deve essere trasmesso dal CAED al CCC.

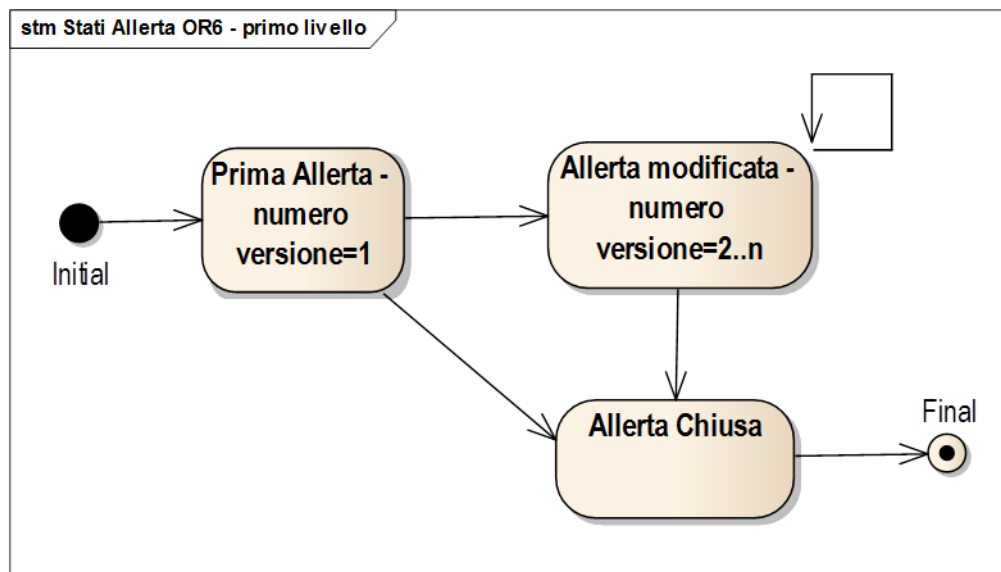


Figura 1 – Diagramma di Stato delle Allerte elaborate da CAED

La comunicazione da CAED è innescata in base alle transizioni di stato, che attivano una notifica da CAED verso CCC in modalità push.

La scelta del DATEX è quindi considerata utile perché soddisfa i requisiti di base del progetto ovvero:

- Compatibilità semantica alle informazioni degli eventi in autostrada.
- Il sistema è standard di comunicazione in ambito ITS e facilita l'integrazione e l'interoperabilità fra le piattaforme di gestione traffico e sistemi ITS sviluppati in Europa al presente e in futuro.
- L'uso del DATEX consente comunque l'integrazione di informazioni più specifiche inerenti la gestione dei fenomeni connessi al rischio idrogeologico, rimanendo compatibile con il sistema standard.
- Il modello del ciclo di vita dell'elemento DATEX corrispondente con la generazione di allerte CAED.
- Il modello di trasmissione DATEX che usa notifiche push e chiamate pull consente una gestione ottimale della comunicazione garantendo il ripristino di informazioni in seguito alle disconnessioni e una tempestiva notifica delle informazioni in caso di piena disponibilità della rete. (vd paragrafo 6 per l'elenco completo di Funzionalità e requisiti.)

4.4 CODIFICA DATEX DELL'INFORMAZIONE DISPONIBILE CAED

Sulla base dei requisiti definiti al punto precedente si rileva che la gestione delle emergenze di interesse al progetto PON LEW non utilizza tutte le informazioni che sono disponibili nel protocollo DATEX ma alcune informazioni specifiche per la gestione delle emergenze da rischio idrogeologico non sono però disponibili in questo modello.

Si rende quindi necessario da un lato ridurre la complessità e potenzialmente nascondere alle implementazioni i numerosi dati sottesi alle informazioni non necessarie, dall'altro estendere l'informazione mediante l'introduzione di nuovi concetti e definizioni per consentire la gestione dello scambio efficace nell'ambito PON LEW.

Questi concetti corrispondono a due tecniche adottate in modalità standardizzata in DATEX, ovvero profilatura ed estensione.

Profilo DATEX: si tratta di una tecnica che consente di ridurre il contenuto informativo implementato negli scambi mediante la creazione di uno schema dati ridotto, tecnicamente detto XML Schema o file xsd, che è compatibile con il formato generale previsto da DATEX II.

Estensione DATEX: è una tecnologia che consente di aggiungere allo scambio dati delle informazioni creando uno schema dati esteso, ovvero XML Schema, che rimane compatibile con il formato generale previsto dal protocollo.

Per creare un profilo DATEX II è disponibile un software detto “Schema Generation Tool”, scaricabile dal sito DATEX <http://www.datex2.eu/content/datex-ii-schema-generation-tool-22>, che consente la selezione del sottoinsieme di informazioni di interesse e genera lo schema xsd contenente solo questi dati.

Creare una estensione è invece più complesso, implica la generazione di un modello DATEX esteso che viene operata mediante il software Enterprise Architect con delle regole precise che sono indicate nella documentazione del DATEX II, creando nuove classi UML con i loro attributi e le definizioni relative. Una volta creato tale modello UML una procedura standard genera il file di definizioni che viene utilizzato dallo Schema Generation Tool per la creazione dello schema xsd.

Partendo dal modello UML Standard, il processo prevede i seguenti step

- 1) Creazione dell'estensione a partire dal Modello UML standard della versione di riferimento di interesse.
- 2) Esportazione del modello UML nel formato XMI previsto per il tool
- 3) Profilatura delle informazioni utili alla specifica applicazione eliminando le informazioni superflue e mantenendo quelle definite nell'estensione.
- 4) Creazione del file XSD per suo utilizzo in fase di sviluppo software.

La scelta delle informazioni aggiuntive da inserire nel modello al passo 1 è illustrata dettagliatamente in seguito. Ulteriori aggiornamenti saranno necessari in seguito in ambito OR8 per la aggiunta di informazioni gestionali di interesse che dovranno essere integrate successivamente nello scambio dati.

5. Attività svolte

Nel contesto del WP sono state identificate le seguenti Attività Elementari corrispondenti ai relativi Obiettivi:

Attività Elementari	Obiettivi
AE 7.2.1 Analisi dell'interfaccia ed analisi dei livelli di criticità	Identificazione dei dati necessari per la gestione dell'allerta su CCC e requisiti di trasmissione.
AE 7.2.2 Analisi e produzione delle specifiche funzionali del Web Service	Produzione della specifica Web Service (WSDL) per la gestione di invio asincrono di messaggi.
AE 7.2.3 Implementazione di un Web Service per interfacciare il CCC (Centro di Comando e Controllo) ed il CAE (Centro di Acquisizione ed Elaborazione Dati)	Implementazione del nodo di scambio CAED CCC, relativamente alle parte di trattamento delle informazioni delle Allerte relative al rischio idrogeologico: Implementazione Web Service (WS) relativamente ai servizi di Push e Pull
AE 7.2.4 Analisi integrazione modello segnalazioni eventi SGCT e definizione delle regole di mappatura per le segnalazioni da LEW	Modellazione dati ed elaborazione di una estensione DATEX II per lo scambio informazione nel contesto di Allerte relative al rischio idrogeologico
AE 7.2.5 Progettazione DB per adattamento dati EW e modalità di traduzione DATEX 2 SIV-ASPI	Progettazione DB di supporto allo scambio dati, tabelle di scambio e traduzione per codifiche sul CCC. Definizione del modello dati traduzione e tabelle di supporto per elaborazione
AE 7.2.6 Implementazione servizi del WS e Pull http Implementazione di Acquisizione Segnalazioni Allerte da Early Warning Testing del sistema	Implementazione del nodo di scambio CAED CCC, relativamente alle parte di trattamento delle informazioni delle Allerte relative al rischio idrogeologico: implementazione del servizio mediante file statico http (DATEX low cost profile)

Tabella 4 – Tabella Attività Elementari WP

6. Descrizione requisiti e funzionalità richieste

I requisiti e le funzionalità richieste sono quelle di tipo generale che sussistono per il nodo DATEX II del CCC in quanto la specifica gestione dello scambio dati di Allerte di rischio idrogeologico fra CAED e CCC è un caso particolare di scambio dati che è incluso nei requisiti funzionali dell'intero nodo che consente di gestire anche altri tipi di informazione.

In base alla definizione del ciclo di vita delle Allerte illustrato al §4.4 i requisiti funzionali del nodo Web Service del sistema DATEX II lato CCC sono i seguenti
Requisiti Funzionali:

- RF1 - Scambio delle informazioni attive nel sistema CAED ad un certo istante, ovvero comunicazione di tutte le Allerte attive esistenti al momento della richiesta dati.
- RF2 - Invio di un cambiamento di stato del sistema (vd Figura Diagramma stati Informazioni generali §4.4) corrispondente a
 - RF2.1 - Nuova Allerta
 - RF2.2 - Allerta Modificata
 - RF2.3 - Allerta Conclusa
- RF3 – il CAED segnala al CCC una Allerta per ogni SUGM i cui sensori e modelli rilevano una probabilità non trascurabile per i relativi Scenari di rischio.
- RF4 – Il CAED invia al CCC una proposta di Stato di Allerta complessiva gestionale per la tratta sulla base delle Allerte Attive nella tratta per le singole SUGM di cui al punto precedente.
- RF5 – il contenuto informativo scambiato consente la gestione dell'informazione degli scenari evento definiti da OR-1-4-6
- RF6 – il contenuto informativo scambiato consente la gestione dell'informazione degli scenari di rischio definiti da OR-1-4-6

Usando la terminologia DATEX (riportata nel Glossario DATEX rif **Error! Reference source not found.** § **Error! Reference source not found.** **Error! Reference source not found.** che verrà usato estensivamente nell'ambito di questo documento) i requisiti funzionali sopra espressi si traducono nelle seguenti IR Implementazioni Richieste:

- IR1 - Gestire comunicazione http LCP (Low Cost Profile) fra Supplier e Client
- IR2 - Gestire comunicazione Webservice Push e Pull standard DATEX II
- IR3 – gestire una semplificazione delle informazioni scambiate in DATEX per la gestione dei dati relativi alle sole situazioni di rischio idrogeologico
- IR4 – gestire una integrazione dei dati scambiati in DATEX con i dettagli necessari per ottemperare ai RF5-6

Inoltre dato lo stato dell'arte della tecnologia DATEX II e data il rilascio di una versione 2.1 a Luglio 2012 (vd. documentazione 0 Specifiche DATEX) si è deciso di uniformare lo scambio dati rispetto a tale modalità derivando il seguente requisito di implementazione:

- IR5 - Gestire pubblicazione DATEX II versione 2.1

Per ottenere questo occorre poi stabilire una comunicazione che facendo riferimento al paradigma DATEX II corrispondono alle seguenti funzionalità richieste:

- RF7 - Gestire sottoscrizioni off-line di Client e/o Supplier esterni.
- RF8 - Definire un paradigma di scambio dati DATEX II consistente.
- RF9 - Definire un paradigma di recupero informazioni in caso di fault di una o entrambi le controparti.
- RF10 - Gestire in funzionalità bridge le comunicazioni fra nodi esterni.
- RF11 - Garantire una persistenza dei dati.
- RF12 - Garantire una persistenza delle sessioni attivate con Supplier/Client esterni.

Usando la terminologia DATEX i requisiti funzionali si traducono nei seguenti:

- IR6 - Gestire comunicazione http Low Cost Profile con client e supplier.
- IR7 - Gestire comunicazione webservice Push e Pull standard DATEX II.
- IR8 - Gestire pubblicazione DATEX II versione 2.x.
- IR9 - Gestire sottoscrizioni off-line di Client e/o Supplier esterni.
- IR10 - Definire un paradigma di scambio dati DATEX II consistente.
- IR11 - Definire un paradigma di recupero informazioni in caso di fault di una o entrambi le controparti.
- IR12 - Gestire in funzionalità bridge le comunicazioni fra nodi esterni.
- IR13- Garantire una persistenza dei dati.

- IR14 - Garantire una persistenza delle sessioni attivate con Supplier/Client esterni.

6.1 DESCRIZIONE FUNZIONI DELLO SCAMBIO DATEX

Lo scambio di Allerte in formato DATEX II è stato concordato dalle due parti CCC e CAED sulla base dello schema di modellazione standard dei dati tale protocollo. (rif 0)

Si è concordato che l'informazione scambiata sia tipizzata in base ai tipi che lo standard DATEX II definisce.

Lo standard DATEX II definisce che un evento stradale abbia le seguenti caratteristiche:

- (1) Appartenga ad un contenitore (chiamato Situazione) che raggruppa i costituenti elementari del fenomeno da descrivere (per esempio in una Situazione stradale causata da un Incidente gli elementi della Situazione possono essere oltre all'Incidente, una Coda, il Blocco e una Chiusura di tratto stradale).
- (2) Abbia una localizzazione ben precisa (in formato cosiddetto Alert-C, vd Glossario).
- (3) Abbia una identificazione unica all'interno dell'intera pubblicazione di eventi del sistema Supplier che esporta l'informazione verso l'esterno.

In conformità a queste definizioni è stato concordato che l'informazione scambiata tra CAED e CCC sia del tipo DATEX II chiamato SituationPublication. Ai fini della corretta nomenclatura secondo il protocollo DATEX II la Situazione è chiamata con il termine tecnico DATEX "Situation" e un singolo elemento viene definito col termine "SituationRecord".

I singoli SituationRecord possono essere di vario tipo a seconda dell'effettivo scopo della segnalazione di evento autostradale.

Con queste premesse è stato definito il paradigma di comunicazione tra il centro elaborazione dati dell'università della Calabria (CAED) e il Centro Comando e Controllo (CCC) nel seguente modo, in attuazione degli IR sopra definiti:

- (1) Rif. **IR1**, il CAED esporta un Url Http collegato ad un file statico, che il CCC interroga per avere la situazione attuale di tutte le allerte attive
- (2) Rif. **IR2**, CCC esporta un servizio Webservice standard DATEX II di PUSH a cui il CAED può inviare informazioni.
- (3) Rif. **IR5** - CAED invierà "On Occurrence" a CCC, una o più allerte come *SituationPublication* con *SituationRecord* di tipo **EnviromentalObstruction** e **GeneralNetworkManagement**, invocando il servizio PUSH esposto.
- (4) Rif. **IR10** - CAED invierà periodicamente (circa ogni minuto) a CCC una pubblicazione con elemento Exchange con KeepAlive=true, per indicare al CCC che il servizio di allerte è attivo e connesso.

Il CAED invia al CCC

- (1) Rif. **RF1-RF2-RF3**. gli scenari di evento e gli scenari di rischio relativi alle singole frane monitorate, per ogni centralina che gestisce più UGM per una certa area interessata.
- (2) Rif. **RF4**. una proposta di Stato di Allerta che identifica la criticità totale su una intera TAS (tratto autostradale).

Il seguente Sequence Diagram riassume il paradigma definendo la consecutio temporale delle operazioni di push e pull al fine di garantire uno scambio dati consistente (Rif IR10) come elaborato nel contesto delle specifiche interne (vd. 0):

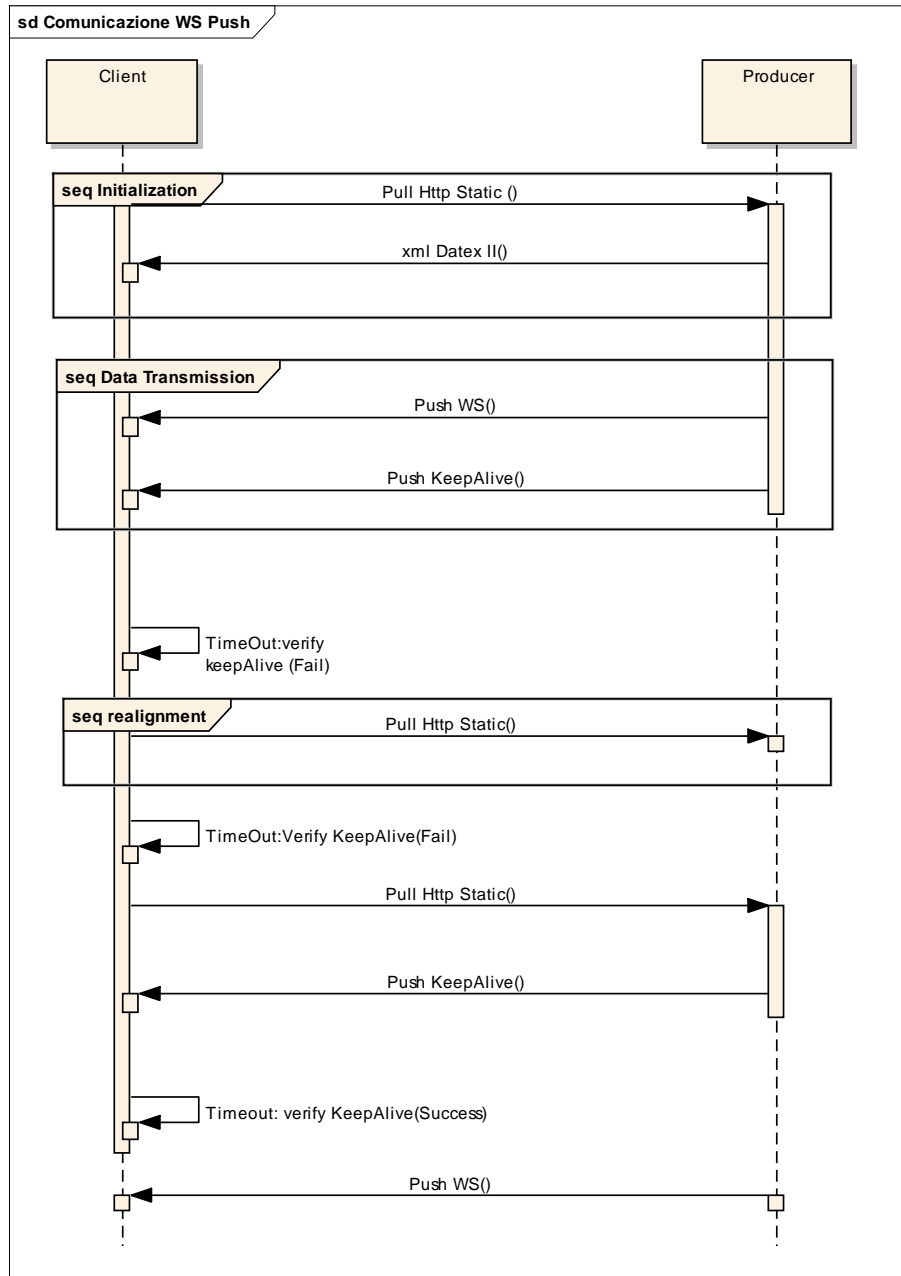


Figura 2 – Sequenza Operativa delle comunicazioni Pull e Push per lo scambio consistente di informazioni fra CAED e CCC

Nei termini espressi in contesto DATEX II il Producer indicato nello schema si riferisce al componente del nodo fornitore di informazioni Supplier che origina l'informazione.

In pratica il CAED mette a disposizione sia una comunicazione http LowCostProfile (LCP), con file xml statici, sia comunicazione web-service push.

Sia in LCP che in Web-service Push, l'informazione è codificata in base ad un preciso formato detto xsd ovvero XML schema definitio, che deriva dal modello semantico delle informazione che sono definite nel modello DATEX complessivo che indica per ogni informazione scambiata la codifica precisa e le definizioni dei valori usati a livello fisico.

In base alle informazioni sul modello di dati scambiato e in base al tipo di comunicazione descritta prima il sequence diagram generale può essere il seguente:

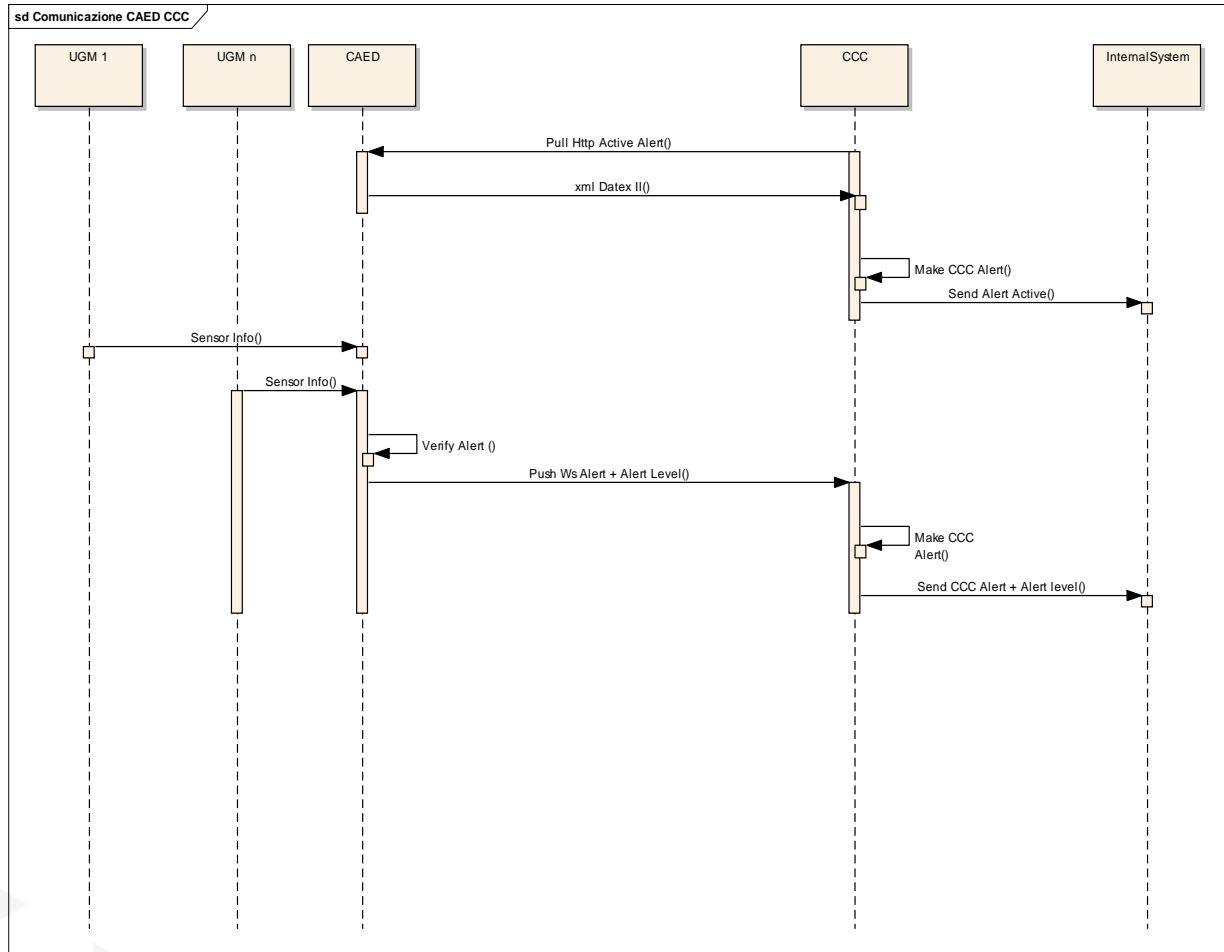


Figura 3 – Sequenza Operativa Complessiva delle comunicazioni fra SottoSistemi CAED e CCC

6.2 ESTENSIONE DEL MODELLO DATEX II PER IL PROGETTO PON LEW

In base alle informazioni che il CAED può inviare in una segnalazione di allerta è stata fatta una estensione al modello Datex II, al fine di poter scambiare i dati di caratterizzazione dell'evento e del rischio.

In base ai RF 3-4-5-6 La comunicazione avviene con una pubblicazione di tipo *SituationPublication* che contiene con al suo interno tante *Situation* corrispondenti ai singoli TAS.

Lo schema logico UML del modello DATEX che riporta le entità coinvolte è il seguente:

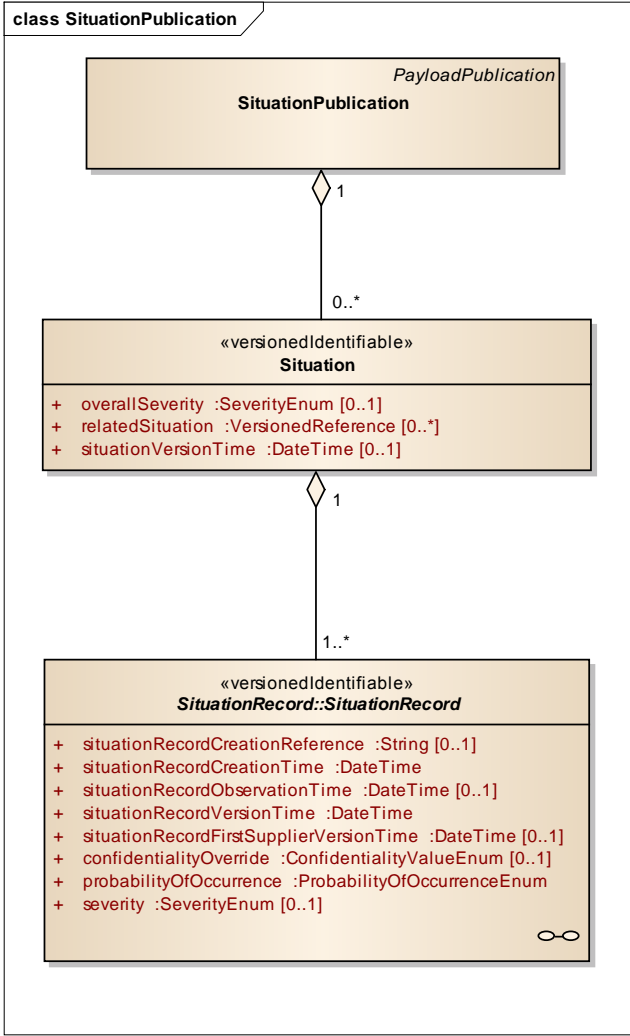


Figura 4 – Schema UML che illustra la modellazione di una Situation DATEX

Per ulteriori dettagli della gestione della Situation Publication si rimanda al documento di specifiche generali DATEX per il PON LEW (vd 0 Documentazione DATEX 2 EW.pdf).

Le Situazioni o Pratiche sono costituite da:

- uno stato di allerta codificato come SituationRecord di tipo GeneralNetworkManagement per la identificazione del Livello di Allerta proposto.
- i singoli elementi SituationRecord relativi ai singoli corpi franosi monitorati gestiti come classi di tipo EnvironmentalObstruction.

Il valore della criticità dei singoli SituationRecord e della gravità dello Stato di Allerta è codificata nel campo *Severity* di ciascun elemento della Situazione.

Ai fini del progetto come descritto in **Error! Reference source not found.** è stata implementata una Estensione DATEX per introdurre le informazioni relative agli scenari di Evento e di Rischio desunti da OR 1-4-6.

Le informazioni che vengono gestite sono riportate in elenco

- Scenario Evento
 - Velocità Frana
 - Superficie Frana
 - Fronte Frana
 - Volume Frana
 - Gravità
 - Tipologia del materiale (in caso di sversamento, frana da monte)
 - Probabilità del fenomeno
- Scenario di Rischio
 - Carreggiata e Corsia invasa
 - Lunghezza del tratto invaso
 - Volume di invasione
 - Danni potenziali agli autoveicoli
 - Danni alle persone
 - Impatto sul traffico

Lo scenario evento è riportato in informazioni di dettaglio relative al rischio frana, mentre lo scenario di rischio viene implementato come estensione della classe Impatto che corrisponde all'esito di un fenomeno sulla sede stradale.

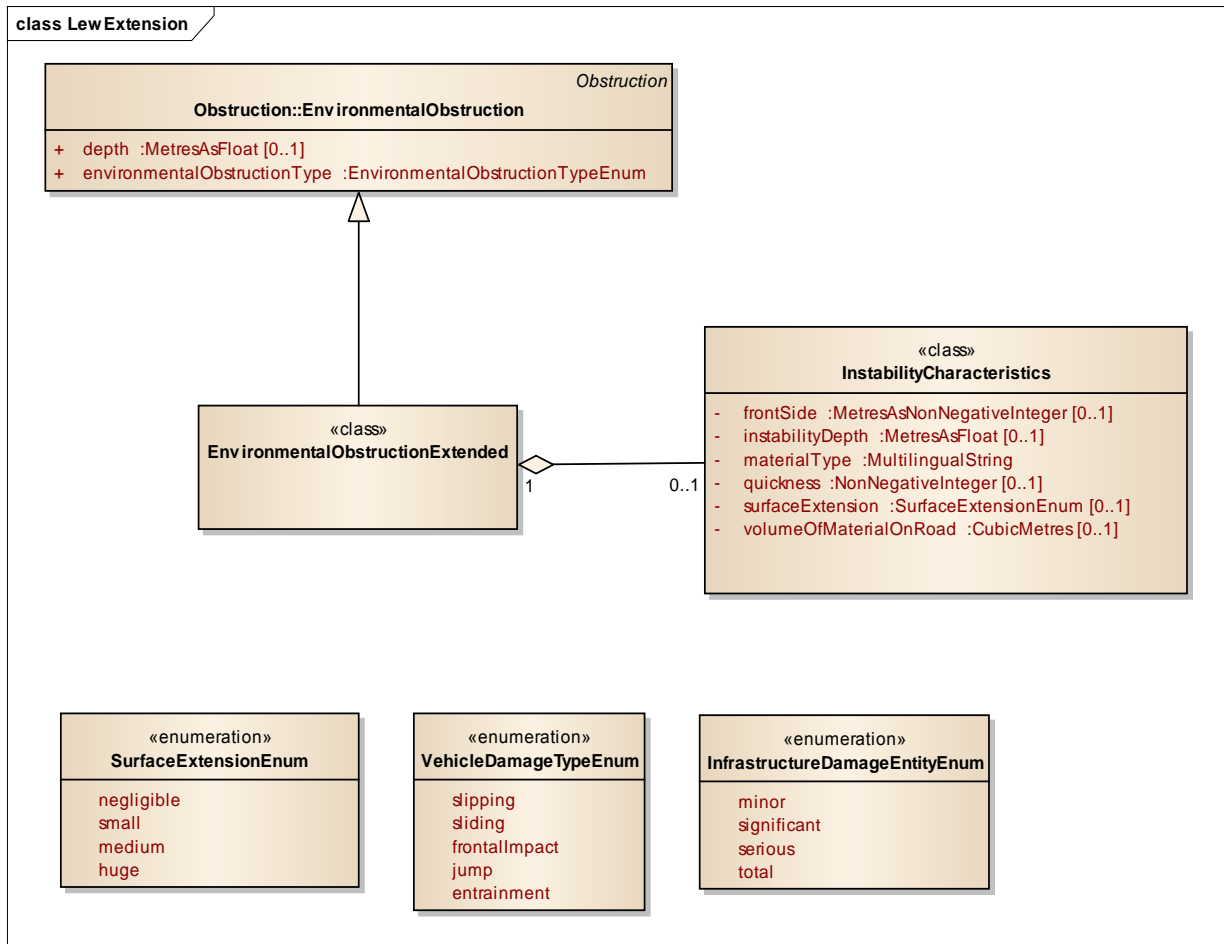


Figura 5 – Schema Classi UML per la codifica degli Scenari di Evento

La Classe EnvironmentalObstruction corrisponde pienamente al rischio frana

A questa i dettagli dello Scenario Evento che corrispondono a informazioni morfologiche della frana di tipo idrogeologico, che non rientrano nelle informazioni generalmente gestite in DATEX, sono riportati nella classe InstabilityCharacteristics:

- quickness: Velocità Frana impostata come classe velocità definita su base teorica.

- surfaceExtension: Superficie Frana: definita come valore Enum su SurfaceExtensionEnum
- frontSide: Fronte Frana: definito come classe numerica
- volumeOfMaterialOnRoad: Volume Frana: metri cubi
- materialType: Tipologia del materiale

Ulteriori informazioni dello scenario evento sono intrinsecamente definiti sullo schema DATEX in classi standard:

- Situation Record Severitty, Gravità

La probabilità del fenomeno è invece concettualmente associata intrinsecamente allo scenario di rischio e quindi viene descritta nel contesto successivo.

Lo Scenario di Rischio è inserito come Estensione del concetto sottostante alla classe di Impatto Impact:

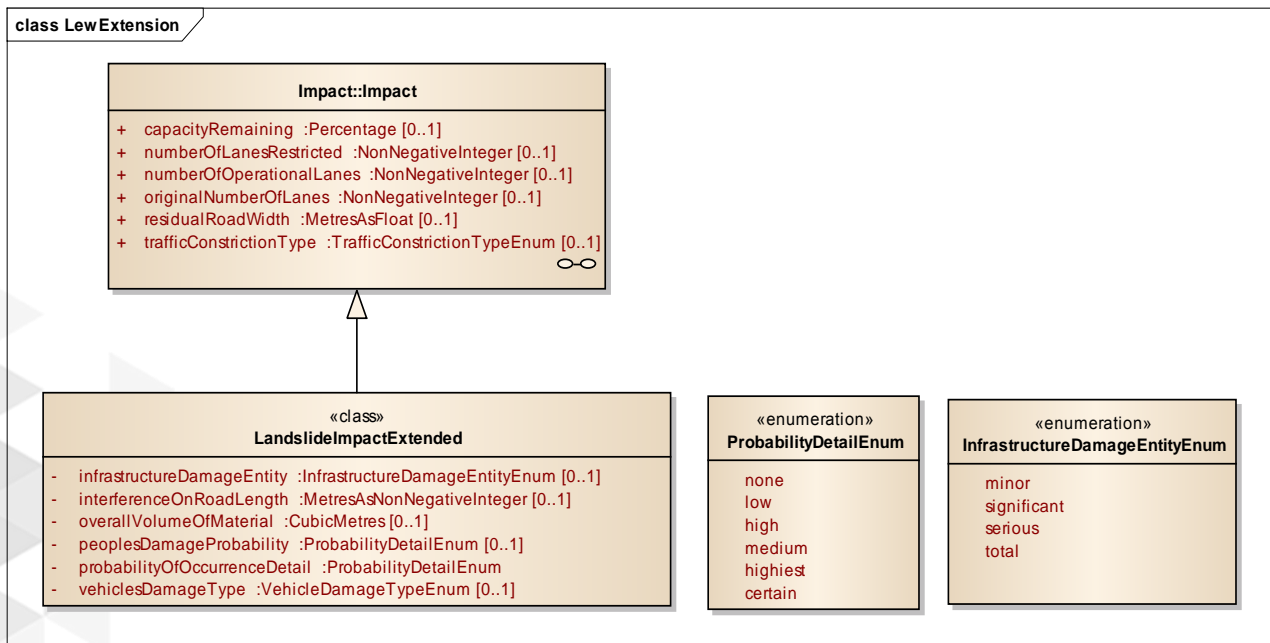


Figura 6 – Schema Classi UML per la codifica degli Scenari di Evento

Come si nota dal diagramma abbiamo esteso la classe *Impact* con i valori di rischio (*landslideImpactEstension*), e abbiamo aggiunto una estensione per i tipi di evento che possono arrivare, aggiungendo la classe *InstabilityCharacteristics* come aggregazione.

In dettaglio:

- *probabilityOfOccurrenceDetail*: Probabilità del fenomeno
- *interferenceOnRoadLenght*: Lunghezza del tratto invaso
- *overallVolumeOfMaterial*: Volume di invasione
- *vehiclesDamageType*: Danni potenziali agli autoveicoli
- *peoplesDamageProbability*: Danni alle persone

Nella classe impatto nativamente DATEX sono gestite come risultanze

- *Impact.trafficConstrictionType*: Impatto sul traffico
- *Impact.numberOfLanesRestricted*: valorizzato con
 - attributo non valorizzato, evento fuori sede stradale
 - attributo valorizzato a 0, evento in sede emergenza
 - attributo valorizzato a 1-n, evento su corsie riservate al transito.
- *SituationRecord.GroupsOfLocation: AffectedCarriagewayAndLanes*: dettaglio della Carreggiata e Corsia invasa.

Lo Schema complessivo di dettaglio dei dati gestiti per l'estensione DATEX PON LEW è il seguente

DATO INFORMATIVO	Nota	DATEX2-CLASS	DATEX2-ATTRIBUTE
Origine del fenomeno	Legata al tipo di evento)		-
materiale	Legata al tipo di evento ma è aggiunto per una ulteriore specializzazione	InstabilityCharacteristics	materialType
profondità		InstabilityCharacteristics	instabilityDepth
rapidità		InstabilityCharacteristics	quickness
superficie		InstabilityCharacteristics	surfaceExtension
fronte		InstabilityCharacteristics	frontSide
volume		InstabilityCharacteristics	volumeOfMaterialOn Road
gravità		EnvironmentalObstruction	severity
probabilità	Legata al parametro probabilityOfOccurrence nel SituationRecord ma aggiunta come parametro per una specializzazione	ImpactExtension	probabilityOfOccurrenceDetail
corsie occupate		SupplementaryPositionalDescription/AffectedCarriagewayAndLanes	lane
lunghezza tratto invaso		ImpactExtension	interferenceOnRoad Length
volume di invasione		ImpactExtension	overallVolumeOfMaterial
danni ai veicoli		ImpactExtension	vehiclesDamageType
danni alle persone		ImpactExtension	peoplesDamageProbability
danni al traffico		Impact	trafficConstrictionType
danni all'infrastruttura		ImpactExtension	infrastructureDamageEntity

Tabella 5 – Riassunto Informazioni Dati Allerte PON LEW

> 6.2.1 Gestione Ciclo di Vita

Le allerte seguono il ciclo di vita illustrato in Informazioni generali, quindi ogni variazione viene “versionata” e viene anche segnalata e trasmessa la loro chiusura.

Nel modello DATEX II correntemente valido, non è stata prevista l'informazione di chiusura di un SituationRecord (in quanto storicamente il DATEX era basato principalmente per l'implementazione LCP e Pull che riporta le sole informazioni attive e considera le chiusure come assenza di informazione relative al SituationRecord all'interno del file complessivo cosiddetto snapshot acquisito in modalità pull e LCP). Di conseguenza per poter avere informazione della conclusione dello stato di allerta e dell'annullamento della probabilità di accadimento di un rischio Frana è stata sviluppata una ulteriore estensione alla classe *Validity* per il valore *validityStatus*, come riportato nell'immagine seguente.

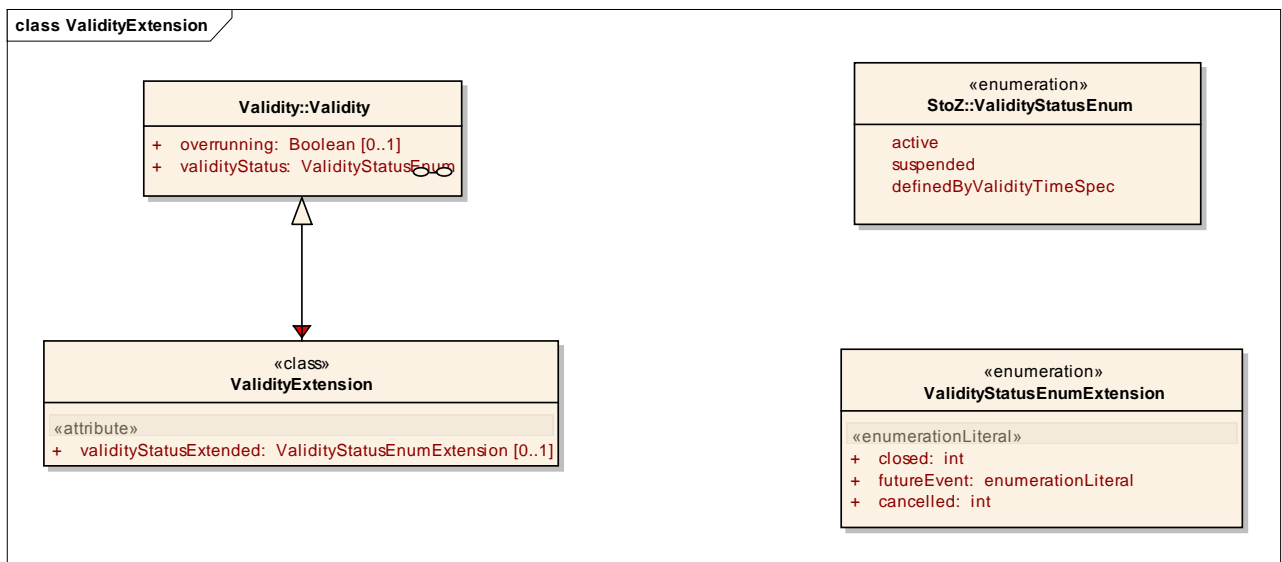


Figura 7 – Schema Classi UML per la estensione della validità e del ciclo di vita degli elementi di situazione

Tale estensione deve essere usata solo nella comunicazione Push web service, inserendo l'ultima versione del SituationRecord con valore `ValidityStatusExtension = Closed`, nel caso di segnalazione di allerta conclusa.

Per la componente LCP si utilizza per la comunicazione il protocollo http standard che consente la acquisizione di file XML depositati sul file system.

La disponibilità di un file XML statico è usata sia inizialmente come partenza del sistema per avere sul nodo client tutte le informazioni attive sul Supplier, ma anche successivamente a interruzioni dovute ad una perdita di comunicazione webservice o a fermi di manutenzione delle applicazioni client e supplier.

Il file statico contiene sempre la situazione complessiva di tutte le allerte attive a un dato istante.

Le allerte chiuse vengono eliminate da tale pubblicazione.

> 6.2.2 Dettagli attributi Situation Publication

Per la comunicazione delle allerte si stabilisce che dal CAED verranno inviati eventi DATEX II con i seguenti valori:

Informazioni Mittente (nodo Supplier)

Classe PayloadPublication.country =it

Classe PayloadPublication.nationalIdentifier=UNICAL

6.2.2.1 Informazione segnalazione allerta

Poiché il sistema DATEX consente di inviare informazioni relative sostanzialmente ad eventi in essere o a eventi futuri, per indicare che si tratta di una segnalazione di Allerta viene usato in modo opportuno il campo attributo probabilityOfOccurrence insieme con i dati della classe Validity come illustrato al documento 0 SDD LEW Specifiche Scambio DXTII-UNICAL-v.05.pdf

Il sistema CCC gestisce i valori di queste due property secondo il seguente schema:

Driver	Probability of occurrence					
validity status		<u>active</u>	<u>Suspended</u>	<u>defined by time specs</u>	<u>future event</u>	<u>closed /cancelled</u>
	certain	<u>vedi mittente</u>	<u>vedi mittente</u>	tipo evento	tipo evento	-
	risk of	segnalazione	segnalazione	tipo evento	tipo evento	-
	probable	segnalazione	segnalazione	tipo evento	tipo evento	-
tipo evento	prevedibile	previsione				
	non prevedibile	segnalazione				
Fonte	evento	gestione competenza				
	segnalazione	gestione senza competenza				

Tabella 6 – Tabella Schema Informazioni del tipo Elemento DATEX (Evento, Allerta),

- Se la combinazione indica Vedi Mittente, significa che a seconda della fonte, il sistema decide se tradurre le informazioni come EVENTO o come Segnalazione
- Se la combinazione indica Segnalazione, significa che il sistema decide di tradurre l'informazione come una segnalazione
- Se la combinazione indica Tipo Evento, significa che il sistema traduce l'informazione a seconda di logiche interne che indicano se il tipo di informazione tradotta può essere prevedibile o non prevedibile.

I valori sottolineati sono quelli che dovranno essere usati dal CAED con mittente it UNICAL

I possibili tipi di evento sono legati alle property

EnvironmentalObstruction.environmentalObstructionTypeEnum

i valori usati sono :

flashFloods: allagamenti

landslips: frana su sede stradale

mudSlide: smottamento su sede stradale

subsidence: cedimento, lesione a strutture

> 6.2.3 Gestione della segnalazione del livello di allerta

Nel modello DATEX II non è previsto un tipo di *SituationRecord* che indica esplicitamente la *segnalazione di livello di allerta*, quindi è stato deciso di estendere la classe *GeneralNetworkManagement*.

Il *SituationRecord GeneralNetworkManagement* che riguarda la segnalazione di livello di allerta sull'intera tratta TAS è codificato in DATEX II con il seguente modello:

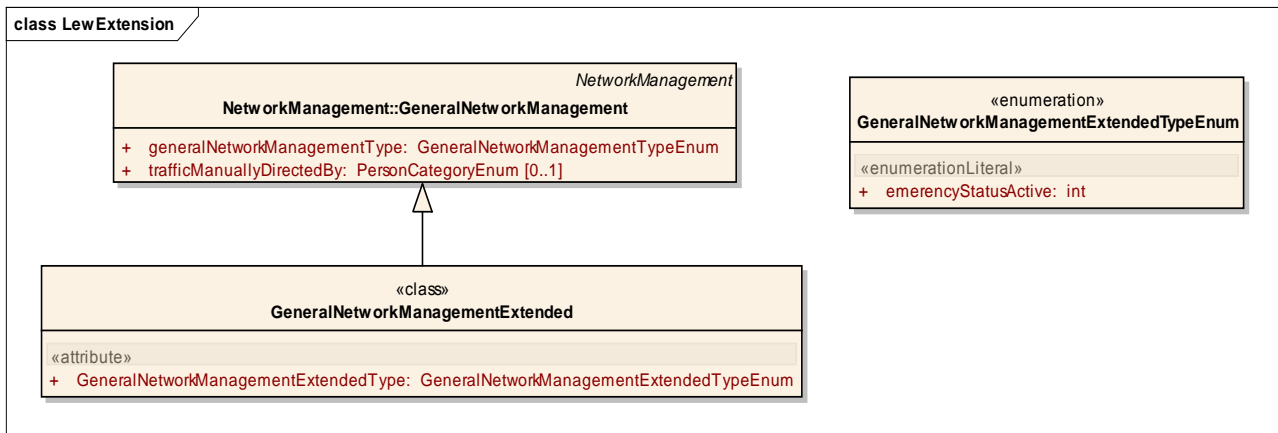


Figura 8 – Schema Classi UML per la estensione per segnalazione del livello di Allerta

Per il PON LEW sono stati usati i seguenti parametri:

- GeneralNetworkManagementType=**other**
- GeneralNetworkManagementExtendedType=**emergencyStatusActive**

Per specificare il valore di livello di sicurezza usiamo sempre la property **Severity** di *SituationRecord* che può assumere i valori standard che sono stati codificati per l'uso in PON LEW:

DATEX2: SituationRecord.severity	Criticità Allerte
highest	
high	elevata
medium	moderata
low	ordinaria
lowest	
unknown	
none	

Tabella 6 – Tabella Schema Informazione severity

7. Architettura del sistema di ricezione allerte da CAED

Nel più ampio contesto del sistema CCC come descritto al WP7.1 la ricezione delle allerte è svolta nell'ambito del sistema SGCT.

Schema Flussi Dati LEW CGC

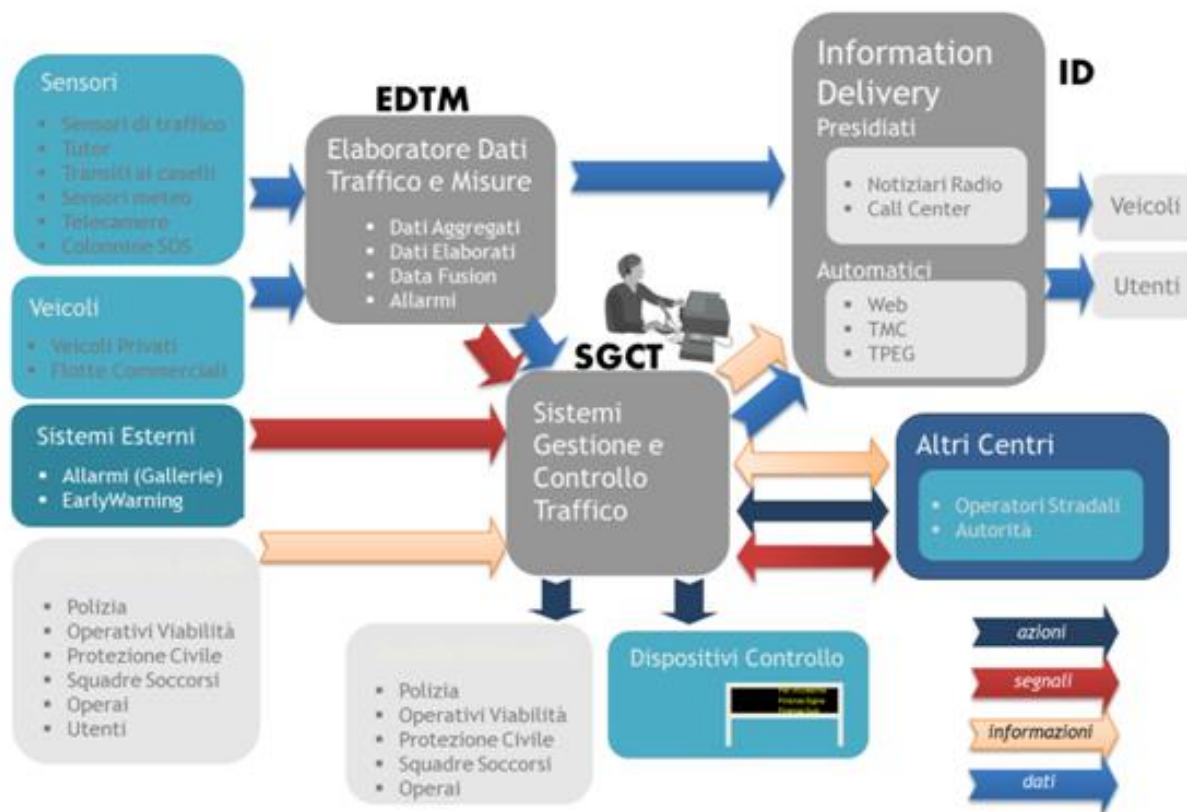


Figura 9 – Architettura Generale CCC

Schema generale della comunicazione del nodo DATEX di ricezione allerte e loro inoltramento al sistema SGCT è illustrato e individuato nel dettaglio seguente:

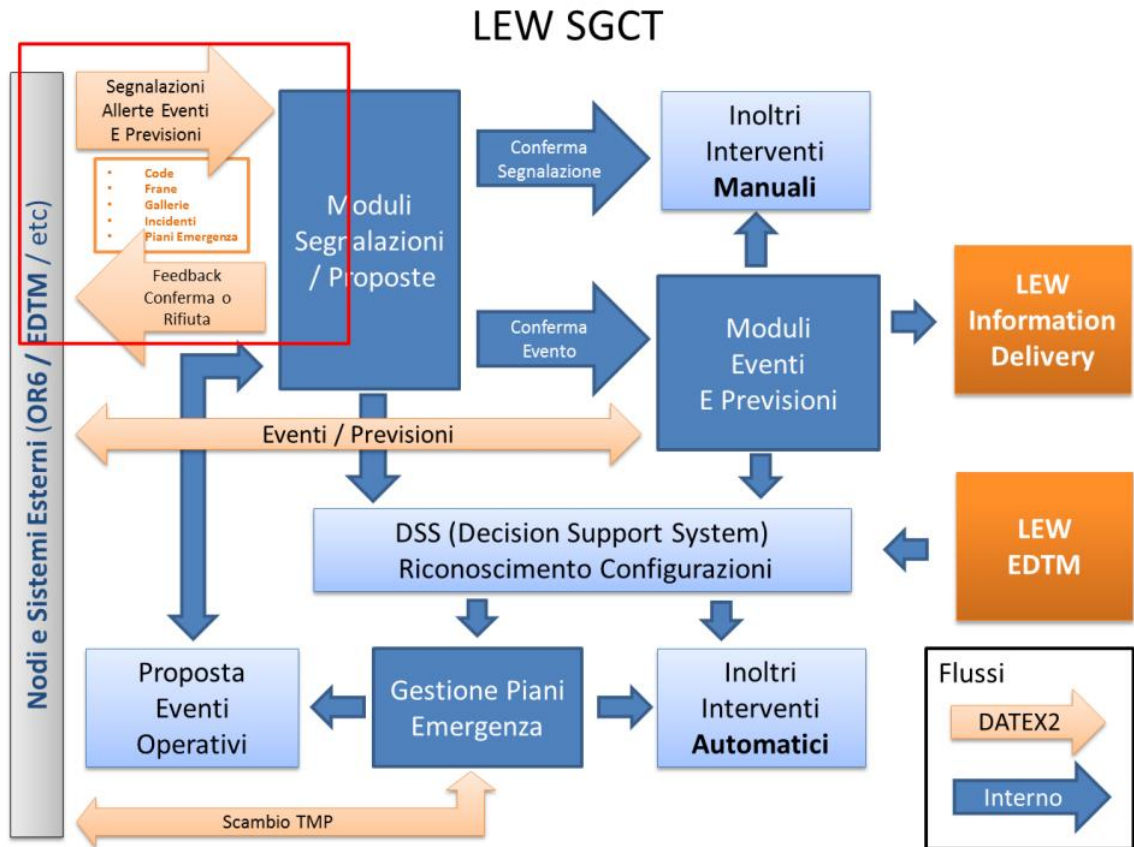


Figura 10 – Architettura Generale SGCT

Il sistema di ricezione allerte da CAED raccoglie il flusso di Allerte scambiato con protocollo DATEX e le rende disponibili al sistema SGCT (componente gestionale del CCC) per la loro successiva presentazione e gestione che è implementata nel Modulo Segnalazioni Allerte che è trattato nel WP7.4.

7.1 LAYER DI PRESENTAZIONE

> 7.1.1 Frontend WEB

Il componente Nodo DATEX II è composto da moduli software che lavorano esclusivamente in DATEX II nel seguente modo:

- importano da enti esterni in formato DATEX II
- trasformano gli elementi di scambio (azioni, informazioni, dati e segnali) inviati dai componenti interni, in formato DATEX II, per una eventuale esportazione.
- Esportano interfacce DATEX II per enti esterni.

I moduli software consentono logicamente di gestire lo schema di scambio dati definito dalle specifiche DATEX II Exchange Specification.

Nel sistema DATEX II il Supplier è quell'entità esporta delle informazioni, mentre il Client è quell'entità che è interessata a ricevere informazioni.

In questo caso il componente Nodo DATEX II che è stato realizzato è in grado di comportarsi sia come *Supplier* per inviare dati a client esterni, che come *Client* per ricevere dati da Supplier esterni.

Lo schema logico che quindi il componente DATEX II I/O deve seguire è:

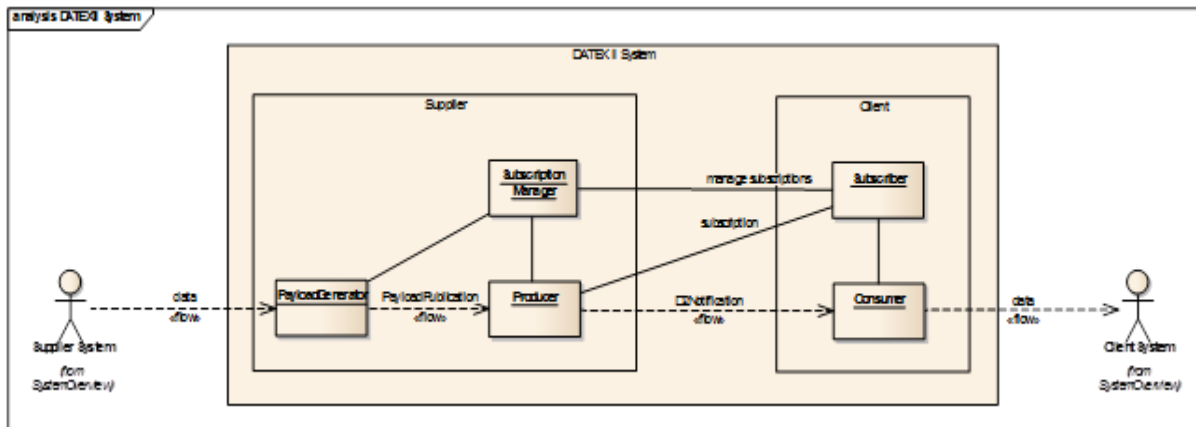


Figura 11 – Architettura Generale Nodo DATEX II CCC

Dove:

Payload generator (Publisher) deve essere quell'entità di Supplier all'interno del DATEX II I/O che si preoccupa di generare le pubblicazioni in base ai dati del Supplier.

Subscription manager deve essere quell'entità di Supplier che gestisce le richieste di esportazione dati, cioè i client che desiderano ricevere i dati in base a quali pubblicazioni e alla modalità di scambio.

Producer deve essere quell'entità di Supplier che notifica i dati al client in base alla sottoscrizione fatta.

Subscriber deve essere quell'entità Client che gestisce la sottoscrizione con un Supplier.

Consumer deve essere quell'entità Client che riceve i dati e li inoltra al sistema Client.

Questi componenti sono naturalmente interni al sistema e non visibili all'operatore.

Al fine di monitorare il web service realizzato è stata predisposta una interfaccia che permetta ad un operatore di visualizzare le informazioni che passano attraverso il sistema e se i vari sotto componenti stanno funzionando. Gli screenshot di questa interfaccia minimale sono rappresentati nel paragrafo di layer fisico del sistema.

> 7.1.2 Frontend Client

Lo standard DATEX II specifica i tipi di dati scambiati attraverso i possibili nodi di una rete datex. Questo standard specifica in sostanza un file comune a tutti gli implementatori di servizi DATEX II che consente di dare una specifica comune a tutte le implementazioni.

Questo standard è definito con un file xsd che definisce la struttura dei file xml scambiati.

Quindi il flusso implementativo è:

- UE standardizza un file XSD
- Gli implementatori utilizzano questo schema per costruire i file xml da trasmettere.
- Gli implementatori utilizzano questo schema per costruire i file xml da gestire.

Le informazioni fornite sono inviate come messaggi XML in formato DATEX II. I dati elaborati sono basati su uno schema XML e ci sono diversi provider a seconda del tipo di dati inviati. I dati in arrivo sono convalidati nei confronti di questi schemi.

Questo scambio è ottimizzato e velocizzato attraverso la tecnologia dei webservice. Webservice è uno standard aperto gestito dal W3C (<http://www.w3.org>). Il webservice è indipendente dalla piattaforma, che rende possibile lo scambio di informazioni tra le diverse piattaforme e tecnologie.

Relativamente all'implementazione webservices il sistema DATEXII consente lo scambio dati in modalità push con l'invio al webservice delle informazioni di eventi ambientali e franosi con una semplice chiamata la metodo push, indicando l'evento come relativo a una segnalazione di allerta. È poi possibile recuperare eventuali disconnessioni ed errori di ritrasmissione mediante l'esposizione di un file XML statico (cosiddetto Low Cost Profile) che consente la risincronizzazione dei nodi in caso di anomalie e perdite di dati e connessione.

Nella comunicazione tra Nodo DATEX II di AutostradeTech (*DtxAtech*) e il nodo DATEX II dell'Università della Calabria (*DtxUnical*) per la gestione delle allerte di frane è stato previsto che l'informazione venga fornita da *DtxUnical* e che venga recepita da *DtxAtech*.

La gestione del flusso DATEX II tra *consumer* (*clientDtxAtech*) e *producer* (*supplierDtxUnical*) si basa, secondo quanto sopra espresso, su di un paradigma ben strutturato:

- il protocollo prevede che come prima operazione il client *DtxAtech* richieda lo stato attuale delle "allerte attive" attraverso una comunicazione di tipo Pull Http Statico al *supplierDtxUnical*;
- il client *DtxAtech* inizierà a ricevere i dati DATEX II attraverso il Pushwebservice dal momento in cui risulta attiva la registrazione della connessione tra le due entità;
- il *supplierDtxUnical* inizierà ad inviare un segnale di vita *KeepAlive* in formato DATEX II;
- il client *DtxAtech* riceverà un *KeepAlive* in formato DATEX che segnala la connessione attiva o meno con il nodo mittente;
- nel caso in cui venga persa la comunicazione *DtxAtech* - *DtxUnical* in modalità WS, il client *DtxAtech* richiederà il servizio di xml

statico http al supplierDtxUnical per avere un riallineamento delle due entità e procedere nuovamente con i punti precedenti.

Le informazioni che DtxUnical fornirà al DtxAtech attraverso il protocollo DATEX II, saranno:

- la tipologia di evento (frana o smottamento);
- lo stato dell'evento (in essere o previsionale);
- la localizzazione;
- il volume della massa in movimento (non previsto dal D2Lm, ma gestito con un nuovo attributo);
- l'impatto, e perciò la criticità dell'evento;
- l'eventuale fase di allerta che sarebbe necessario attivare (non previsto dal D2Lm, ma gestito con un nuovo attributo).

7.2 LAYER APPLICATIVO

> 7.2.1 Diagramma dei Componenti

Il nodo DATEX II deve essere in grado di implementare le seguenti funzionalità:

- Gestire flussi DATEX II provenienti dall'esterno;
- Tradurre flussi DATEX II provenienti dall'esterno e inserirli nei DB di competenza interni, secondo regole di traduzione e di adattamento alle logiche interne;
- Tenere traccia delle traduzioni e degli import gestiti;
- gestire azioni, dati, informazioni, segnali dei sistemi interni e gestire eventuali flussi con sistemi esterni;
- Esporre servizi di Pull statico e WebservicePush /Pull per sistemi esterni;
- Adottare una politica di gestione dei servizi esposti.

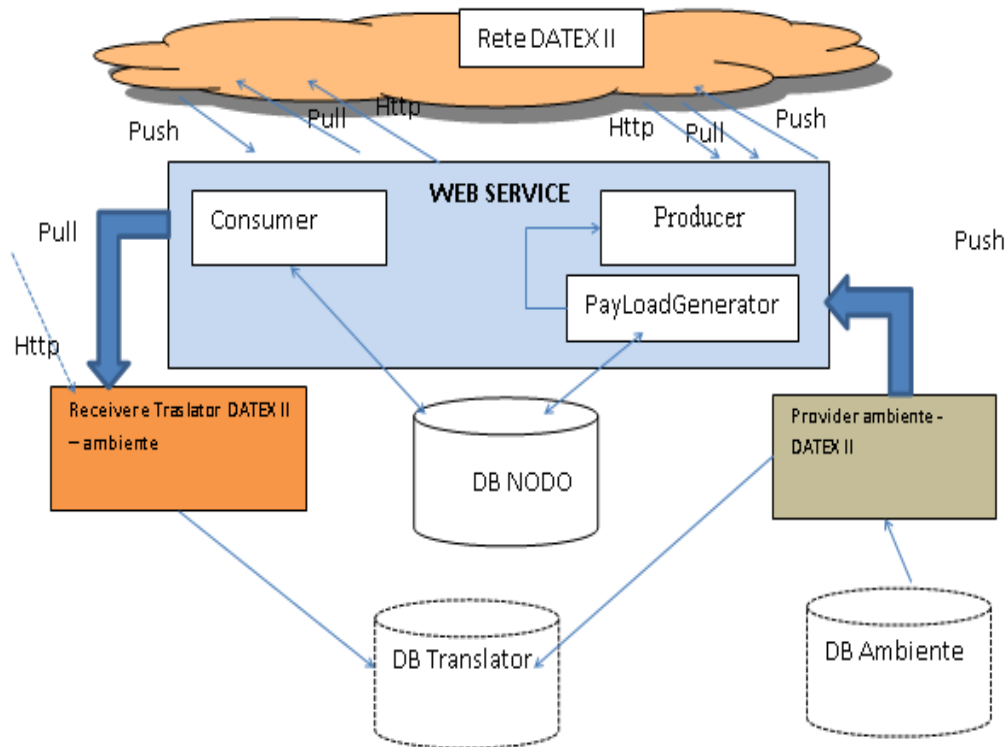


Figura 12 – Architettura Nodo DATEX II

E' stato scelto di suddividere il Nodo in 5 moduli software:

- a. Consumer DATEX II :
 - i. Gestisce in input i flussi statici DATEX II che arrivano da Supplier esterni
 - ii. Gestisce l'import di DATEX II in WSDL Push che arrivano da Supplier esterni
 - iii. Gestisce le sottoscrizioni definite (in questo momento Off-Line)
- b. Translator DATEX II
 - i. Riceve i dati elaborati dal consumer e li traduce negli elementi informativi per i sistemi interni in base alla competenza.
- c. DB di Nodo:

- i. Storicizza le informazioni ricevute e le traduzioni effettuate per funzionalità di ripristino e allineamento verso l'esterno.
- ii. Memorizza i dati di traduzione tra DATEX II e i sistemi interni
- iii. Memorizza i dati di configurazione per le località e l'adattamento alla gestione interna della competenza delle informazioni
- d. Producer DATEX II:
 - i. Gestisce l'informazione DATEX II da esportare verso altri sistemi
 - ii. Si interfaccia con il DB per la gestione di filtri di dati da esportare
- e. PayLoad Generator DATEX II:
 - i. Recupera le informazioni dai sistemi interni e li traduce in DATEX II inserendoli nel DB

L'obiettivo di questo WP ha coinvolto soprattutto lo sviluppo del nodo nella gestione della ricezione delle informazioni lato CAED e il loro inserimento nell'ambiente SGCT dedicato alla loro manipolazione e/o divulgazione.

Quindi nel sistema generale sono state affrontate le problematiche di sviluppo soprattutto nei componenti del Nodo e in quello del sotto componente di Import/Traslator.

> 7.2.2 Descrizione delle Dipendenze e Vincoli

I vincoli importanti da considerare in questo sistema sono strettamente legati ai parametri scambiati in formato DATEX II.

Una eventuale modifica alla struttura dei dati scambiati tra CAED e CCC comporta naturalmente un diverso flusso di gestione sia lato Nodo DATEX II che sottosistema Import/Traslator.

Il sistema è stato predisposto per supportare una configurazione esterna delle direttive di traduzione delle informazioni DATEX II che rende il sistema parametrizzabile e che consente di non dover modificare il codice sviluppato (e quindi nuovo deploy dell'applicativo) per eventuali modifiche di utilizzo di oggetti DATEX II all'interno del flusso scambiato.

Nella realizzazione del sistema sono state affrontate le problematiche di dipendenza tra i vari moduli implementati e il sistema esterno CAED.

Il sistema prevede la gestione della connessione dati tra i vari moduli e con il sistema CAED al fine di recuperare temporalmente informazioni che sono state perdute da eventuali disconnessioni di rete.

Queste dipendenze sono comunque monitorate anche lato software, in quanto i vari moduli che comunicano in DATEX II, si scambiano informazioni dette di "esistenza" (keepAlive) che consentono ai singoli componenti di gestire eventuali situazioni di recovery per perdita di dati.

> 7.2.3 Elementi di configurazione del sottosistema

Gli elementi di configurazione del sistema sono gestiti su tabelle di Database, al fine di rendere il sistema parametrizzabile nelle sue connessioni con mittenti esterni.

La configurazione del sistema si basa principalmente sui seguenti parametri di configurazione:

- Parametri strettamente legati alla traduzione di un flusso DATEX II nell'ambiente SGCT dedicato alla gestione delle allerte.
- Parametri di gestione della connessione con un Supplier esterno (in questo caso il CAED) al fine di cambiarne la modalità di connessione senza dover riattivare il sistema.

Le informazioni per un nodo Supplier da configurare sono le seguenti:

- Codice Identificativo nodo supplier
- Flag che indica se il nodo invierà dati in Push/Pull WS
- Flag che indica se il nodo prevede l'invio del KeepAlive di esistenza
- Url http da invocare sia come unica fonte DATEX II di ricezione, che come link per riallineamento
- Tempo di controllo se la connessione http è attiva - Flag che indica se la comunicazione è attiva o no - Tempo di attesa tra una richiesta e l'altra http o Pull - Url wsdl di pull
- Tipo di pubblicazione DATEX II gestita
- Tipo di scambio dati snapshot, singleElementUpdate, all'ElementUpdate

7.3 LAYER DATI

Come si vede dallo schema a blocchi precedente il sistema progettato si appoggia su due database Oracle ben distinti che, consentono lo scambio e la storicizzazione delle informazioni scambiate tra CAED e CCC.

Si identificano:

- Un database di nodo (denominato BNX) contenente le strutture dati (tabelle) che consentono la gestione della comunicazione tra il nodo DATEX II e i supplier esterni.
- Un database di traduzione (denominato BEXA) contenente le strutture dati (tabelle) che consentono di configurare le direttive di traduzione del flusso DATEX II.

Di seguito sono elencate e descritte:

- le tabelle che compongono il DB BNX (database di Nodo) per la gestione del flusso dati DATEX II.
- Le tabelle che compongono il Database BEXA per la gestione della traduzione del flusso DATEX II all'interno del sistema SGCT.

> 7.3.1 Schema entità BNX 32

La seguente tabella descrive l'insieme delle tabelle su database Oracle per lo schema BNX coinvolte nella comunicazione tra CAED e CCC utilizzate:

Entità	Tabella	Descrizione
Associazione elemento SGCT importato con entità DATEX II ricevuta	TBNX01_APP_ELE_PRA_DX2	Catalogazione dei dati Situation Publication provenienti dal provider di Situation Publication
Anagrafica nodi Supplier e Client	TBNX14_URL_NOD_DX2	Configurazione di nodi Supplier e Client con relativo flag di attivazione della comunicazione
Gestione delle sessioni di importazione delle informazioni da supplier/client esterni	TBNX15_SES	Stato delle ultime sessioni effettuate con una controparte
	TBNX16_STO_SES	Storico delle sessioni effettuate con una controparte
	TBNX17_STO_STA_SES	Storico delle stato delle sessioni effettuate con una controparte

Entità	Tabella	Descrizione
Anagrafica delle modalità di importazione delle informazioni	TBNX18_MOD_TX	Valori che identificano le controparti Client e Supplier
Anagrafica dei tipi di stato di una sessione	TBNX19_TIP_STA_SES	Valori che indentificano lo stato di una sessione
Gesione delle infromazioni esportabili da nodo DATEX II	TBNX04_DTX_FLT	Tabella di configurazione delle pubblicazioni da esportare, in base alle pubblicazioni ricevute dai provider interni o da supplier esterni
	TBNXxx_PUB_UNM	Tabella di catalogazione delle pubblicazioni gestite dal nodo come dati da esportare
	TBNXxx_TIP_WS	Descrive i tipo di comunicazione web service identificati dal flag F_WS

Tabella 7 – Tabella elenco schema tabelle database BNX

> 7.3.2 Tabelle database BEXA

La seguente tabella descrive l'insieme delle tabelle su database Oracle per lo schema BEXA coinvolte nella comunicazione interna al nodo utilizzate per la traduzione e gestione delle informazioni provenienti da CAED:

Entità	Tabella	Descrizione
Associazione classe Datex II con elemento SGCT da tradurre	TBEX01_CLS_EVE	Tabella di traduzione degli elementi DATEX II nell'ambiente SGCT
Associazione classe Datex II con elemento causa SGCT da tradurre	TBEX02_TIP_CAU_FIS TBEX12_CAU_NON_GES	Tabella di definizione di anagrafica delle cause fisse e delle cause non gestite DATEX II
Associazione classe Datex II con elemento dato informativo SGCT da tradurre	TBEX04_ATT TBEX05_DCD_DX2	Tabella di traduzione dei dati di corredo da associare alla informazione in ambiente SGCT
Associazione classe Datex II con elemento dato informativo SGCT da tradurre che consente di determinare un elemento SGCT	TBEX06_CLS_ATT	Tabella di traduzione che consente di associare la codifica di certe informazioni che comportano una specializzazione dell'informazione nell'ambiente SGCT
Associazione singoli SituationRecord importati con gli elementi SGCT tradotti	TBEX07_PRA_DX2_COR TBEX08_APP_ELE_PRA_DX2 TBEX09_ELE_DX2_COR TBEX30_LOC_DTX	Tabella per la storicizzazione delle informazioni scambiate con il CAED e la loro localizzazione.
Anagrafica Localizzazioni importabili	TBEX10_TIP_LOC_DTX	Tabella di anagrafica del tipo di localizzazioni che possono essere tradotte nell'ambiente SGCT
Associazione fonte per elemento SGCT con classi Datex II	TBEX11_ENT_DTX	Tabella di anagrafica del tipo di enti che sono le fonti disponibile in ambiente SGCT

Associazione classi Datex II con dati informativi di corredo agli elementi SGCT	TBEX21_ATT_DX2_SIV	Tabella di traduzione per i dati di corredo ricevuti in input da un sistema esterno
Elemento SGCT tradotto con I valori temporali di inserimento	TBEX31_ELE	Elementi SGCT creati nella importazione
Elemento SGCT tradotto e disponibile per l'ambiente che gestisce le segnalazioni	TBEX32_VER_ELE	Tabella identifica le varie versioni dell'elemento SGCT tradotto da una importazione Datex II
Elemento Pratica SGCT tradotto dalla Situation Datex II importata	TBEX33_PRA	Tabella identifica le varie versioni dell'elemento SGCT pratica tradotto da una importazione Datex II
Dati informative di corredo tradotti nell'ambiente SGCT	TBEX34_DAT_VER_ELE	Tabella identifica le varie versioni dell'elemento SGCT dato informativo tradotto da una importazione Datex II

Tabella 8 – Tabella elenco schema tabelle database BEXA

8. Dettaglio implementazione sottosistema

L'implementazione del servizio del Webservice e Pull http prevede lo sviluppo dei componenti del Nodo DATEX II per i servizi di Pull http e Push

Sono stati sviluppati:

- Web-Service SOAP su piattaforma JBossWS che consente di gestire la connessione Webservice e http Statico con il CAED
- Applicazioni Java stand-alone per upload dati e la sua traduzione in ambiente SGCT

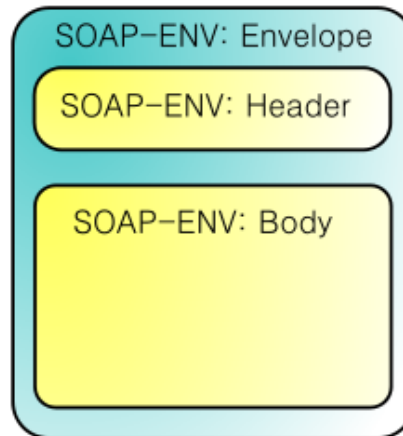


Figura 13 – Protocollo SOAP

SOAP (Simple Object Access Protocol) è un protocollo leggero per lo scambio di messaggi tra componenti software. La parola object manifesta che l'uso del protocollo dovrebbe effettuarsi secondo il paradigma della programmazione orientata agli oggetti, e in questo caso l'oggetto scambiato è il flusso DATEX II.

SOAP può operare su differenti protocolli di rete, ma HTTP è il più comunemente utilizzato e l'unico ad essere stato standardizzato dal W3C, su cui è incapsulato il relativo messaggio.

SOAP si basa sul metalinguaggio XML e la sua struttura segue la configurazione Head-Body, analogamente ad HTML.

Il segmento opzionale **Header** contiene meta-informazioni come quelle che riguardano il routing, la sicurezza, le transazioni e parametri per l'Orchestration. Il segmento obbligatorio **Body** trasporta il contenuto informativo e talora viene detto carico utile, o *payload*. Questo deve seguire uno schema definito dal linguaggio XML Schema.

L'implementazione dei componenti che gestiscono il servizio di acquisizione delle segnalazioni di allerte da EarlyWarning, è stata affrontata cercando di realizzare moduli software che abbiano compiti ben definiti e che sono in grado gestire le situazioni di criticità in maniera separata l'uno dall'altro.

Tutti questi componenti identificano un Nodo DATEX II che consente di gestire la ricezione di pubblicazioni DATEX II e di generare Pubblicazioni DATEX II per client configurati.

La descrizione della implementazione del servizio di acquisizione allerte identifica il componente web service del nodo DATEX II del sistema. Questo componente è una web-application che esporta servizi di web service per Push e Pull in DATEX II.

Questa applicazione web è sviluppata in java su webserver jBoss, e implementa i componenti di *Consumer* e *Producer* del modello di scambio dati DATEX II descritto precedentemente. Naturalmente essendo il modello standard ancora in corso di definizione a livello europeo, il web service realizzato ha seguito uno sviluppo modulare al fine di consentire eventuali modifiche mirate una volta definita la comunicazione tra client e supplier DATEX II.

La web-application lato *Consumer* mette a disposizione i servizi di ricezione Push/Pull wsdl per connessioni web service a seconda dello schema xsd di scambio dati DATEX II.

8.1 LAYER DI PRESENTAZIONE

Di seguito si visualizzano delle schermate della interfaccia di gestione del Nodo DATEX II coinvolto nella gestione dei dati scambiati tra CAED e CCC.

L'interfaccia principalmente consente di:

- Gestire l'attivazione/disattivazione della comunicazione con un nodo Supplier
- Visualizzazione del flusso di dati ricevuti in un certo istante da un certo mittente

- Visualizzazione delle chiamate ai vari EndPoint esposti dal web service
- Interfaccia di monitor delle connessioni e dei vari sottocomponenti del sistema

Nella seguente figura per esempio si vede l'elenco delle connessioni con altri supplier attive (colore verde) nel nodo:

VERSIONE DATEX II	SERVIZIO	PUB. DATEX II	DESCRIZIONE	DESCRIZIONE SERVIZIO	
2.1	bextst-ElaboratedData	ElaboratedDataPublication	bextst	Dati Autotraf	Disattiva
2.1	bextst-MeasuredData	MeasuredDataPublication	bextst	Dati Autotraf	Disattiva
2.1	bextst-MesSiteTable	MeasurementSiteTablePublication	bextst	Dati Autotraf	Disattiva
2.1	bextst-PredLocations	PredefinedLocationsPublication	bextst	Dati Autotraf	Disattiva
2.1	bextst-MesDataAspiTutor	MeasuredDataPublication	bextstAspiTutor	bextstAspiTutor	Disattiva
2.1	bextst-MesSiteTableDataAspiTutor	MeasurementSiteTablePublication	bextstAspiTutor	bextstAspiTutor	Disattiva
2.1	TestFrameIT400	SituationPublication	bextst	atrch	Disattiva
2.1	bextst-SitPublicationIT406	SituationPublication	bextstIT406	bextstIT406	Disattiva
2.1	bextst-SitPublicationIT406	SituationPublication	bextstIT406	bextstIT406	Disattiva
2.1	Eventi Gallena CAS	SituationPublication	Eventi Gallena CAS	Eventi Gallena CAS	Disattiva
2.1	UnicalTestFrame	SituationPublication	UnicalFrame	UnicalFrame	Disattiva

Figura 14 – Console di visualizzazione dei supplier connessi al Nodo DATEX II

La figura sottostante invece consente di monitorare le chiamate ai punti di ingresso al web service e le azioni che eseguono i vari job di comunicazione verso supplier esterni:

HOST - SERVIZIO	LAST DATE
<- 100.43.55.22 - PULLITED	25/10/2013 14:27:05
<- 100.43.55.22 - PULLITINTERNAL	25/10/2013 14:28:52
<- 100.43.55.22 - PULLITMDP	25/10/2013 14:27:05
-> 100.52.8.244 - PUSHITED	25/10/2013 14:28:49
-> 100.52.8.244 - PUSHITMDP	25/10/2013 14:28:11
-> 100.52.8.244 - PUSHITMSTP	25/10/2013 13:55:05
-> 100.52.8.244 - PUSHITPLP	25/10/2013 12:54:53

Figura 15 – Console di visualizzazione dei server che invocano i servizi del nodo DATEX II

Di seguito invece si può notare la visualizzazione in un certo istante del flusso DATEX II arrivato dal Supplier CAED e importato dal sottocomponente del sistema.

Figura 16 – Visualizzazione di un flusso DATEX II in input al nodo

8.2 LAYER APPLICATIVO (BACKEND)

In questo paragrafo si descrive ad alto livello il backend del nodo DATEX II, con l'insieme delle classi che entrano in gioco per l'importazione e la traduzione delle allerte provenienti dal CAED

> 8.2.1 Diagramma delle classi della Business Logic

La seguente figura descrive le classi principali che vengono istanziate dal nodo DATEXII per la gestione di un flusso DATEX II proveniente dal CAED:

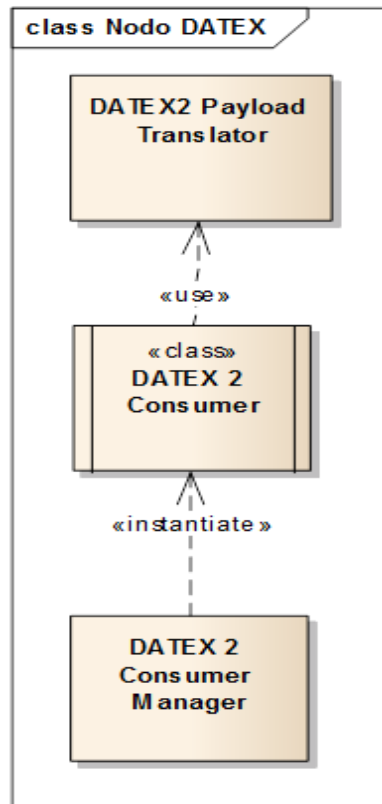


Figura 17 – Classi Nodo DATEX II

La comunicazione con il CAED all'interno del nodo è gestita dall'oggetto *DATEX2ConsumerManager* che prendendo dal Database i dati di configurazione del Supplier CAED (Url, tipo di modalità di importazione, Flag di gestione KeepAlive etc), istanza un oggetto *DATEX2Consumer* dedicato alla ricezione del flusso DATEX II ricevuto.

Il *Datex2Consumer* alla ricezione dei dati da parte del CAED istanza un oggetto *Datex2PayloadTranslator* che esegue la traduzione tra DATEXII e ambiente SGCT.

8.3 INTERFACCE

La descrizione delle interfacce del sistema è strettamente legata alla definizione dei servizi esposti dal web service che identifica un nodo DATEX II. Possiamo distinguere seguenti servizi:

- *ClientPullService*: ricezione di oggetti DATEX II attraverso invocazione Pull di Webservice esterni;
- *ClientPushService*: ricezione di oggetti DATEX II attraverso l'invocazione di un servizio Push da web service esterni (per esempio sistema allerta frane UNICAL);
- *ConsumerImportService*: servizio di esportazione verso sistemi interni

Le interfacce quindi sono esclusivamente di tipo software ed equivalgono agli endpoint (punti di accesso) esportati dal webservice realizzato.

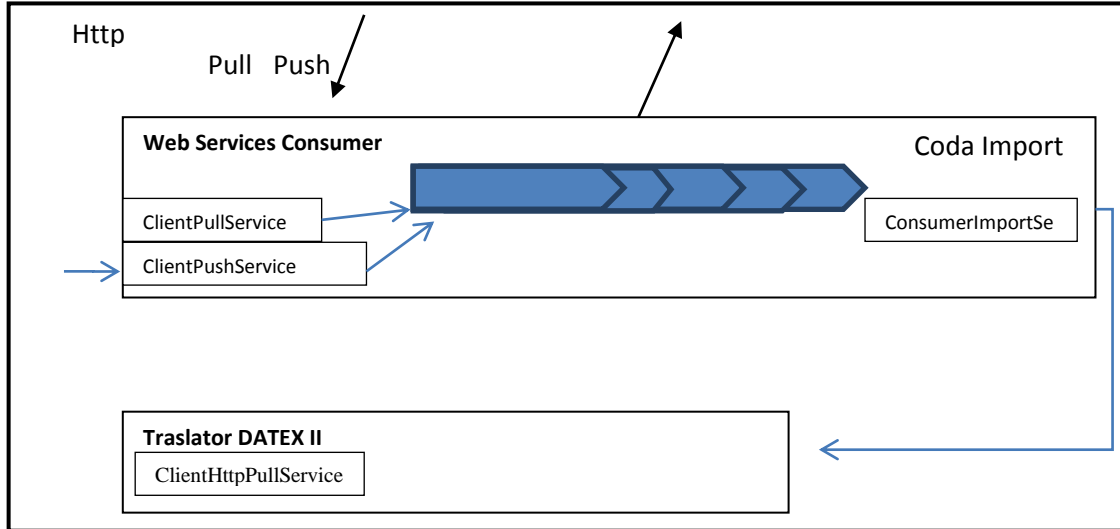


Figura 18 – Gestione del flusso DATEX II

Le interfacce esposte dal webservice DATEX II realizzato sono definite in linguaggio WSDL, che è usato come standard per i webservice. L'invocazione di un Url wsdl che definisce un servizio consente di ricevere un documento che descrive in tutti i particolari il servizio esposto.

All'interno del documento WSDL ricevuto esistono quattro elementi principali:

<types>: definisce lo schema dei dati scambiati

<message>: definisce i messaggi scambiati attraverso questo servizio

<portType>: definisce il servizio Web service, le operazioni che può effettuare ed i messaggi che sono coinvolti in questo processo

<binding>: definisce come collegare il <portType> con il protocollo SOAP.

> 8.3.1 Interfacce di Sistema (da/verso sistemi esterni)

L'interfaccia che si esporta verso il sistema esterno che in questo caso è il sistema CAED è di tipo WSDL, e sfruttando questo linguaggio è in grado di indicare, a chi ne vuole usufruire tutte le indicazioni, di come devono essere i dati scambiati e di quali metodi devono essere invocati per usufruire del servizio.

Il sistema CAED quindi per inviare le informazioni in Push verso il CCC invoca il seguente servizio:

- *PushLew?wsdl*

Che restituisce un wsdl di questo tipo:

```
<definitionsname="SupplierPushLewService"targetNamespace="http://datex2.eu/wsdl/supplierPush/2_0"xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/"xmlns:ns1="http://datex2.eu/schema/2/2_0"xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"xmlns:tns="http://datex2.eu/wsdl/supplierPush/2_0"xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<types>
  <Schema xsd ....>
</types>
<message name="supplierPushLewInterface_putDATEX2Data">
  <partelement="ns1:d2LogicalModel"name="body"/>
</message>
<message name="supplierPushLewInterface_putDATEX2DataResponse">
  <partelement="ns1:d2LogicalModel"name="body"/>
</message>
<portType name="supplierPushLewInterface">
  <operation name="putDATEX2Data"parameterOrder="body">
    <inputmessage="tns:supplierPushLewInterface_putDATEX2Data"/>

    <outputmessage="tns:supplierPushLewInterface_putDATEX2DataResponse
"/>
  </operation>
</portType>
<binding
name="supplierPushLewInterfaceBinding" type="tns:supplierPushLewInterface"
>
  <soap:binding
style="document"transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
    <operation name="putDATEX2Data">

      <soap:operation soapAction="http://datex2.eu/wsdl/supplierPush/2_0/putDATEX2Data"/>
        <input>
          <soap:body use="literal"/>
        </input>
        <output>
          <soap:body use="literal"/>
        </output>
      </operation>
    </binding>
  <service name="SupplierPushLewService">

    <port binding="tns:supplierPushLewInterfaceBinding" name="supplierPushLewSoapEndPoint">

      <soap:address location="http://xxxxxxx/datex2ws/PushLew"/>
    </port>
  </service>
</definitions>
```

Come vediamo secondo le specifiche WSDL, esistono due elementi binding, il primo appartenente al *namespace* di WSDL ed il secondo appartenente a SOAP. Ovviamente sono due elementi diversi. Il primo ha due attributi, uno indica il nome dell'elemento (inserito a piacere) e l'altro il tipo del binding cioè il nome del nostro <portType>.

Una volta collegato il portType al binding possiamo proseguire con il secondo elemento di questo tipo, quello appartenente a SOAP. Anche questo elemento ha due attributi: uno stile che è impostato a *document* ed un attributo *transport*. Lo stile document si usa quando i messaggi contengono dei documenti ed è bene tener presente che utilizzandolo è necessario apportare delle modifiche al modo in cui sono costruiti gli elementi <soap:body>. L'attributo transport indica il protocollo da utilizzare con soap per comunicare e, come possiamo leggere nell'URI, abbiamo scelto HTTP.

Con il primo *tagoperation*, quello più esterno, richiamiamo le operazioni che abbiamo già definito nell'elemento <portType> e per ognuna di queste definiamo il valore *soapAction* e confermiamo lo stile attraverso soap:operation.

All'interno del tagoperation, dopo aver impostato l'elemento <soap:operation> bisogna elencare come saranno comunicati i messaggi. Per farlo, ad ogni messaggio previsto dall'operazione che stiamo descrivendo (dopo aver specificato il tipo con gli appositi tag, i.e. *input*, *output* o *fault*) va inserito un elemento <soap:body>.

<soap:body> specifica come le parti del messaggio appariranno all'interno dell'elemento body di SOAP ed imposta la codifica da utilizzare se si è deciso di utilizzarla. Se non si desidera la codifica, si può impostare l'attributo *use* con valore *literal*.

Il tag <service> permette di scegliere il nome per il servizio e collegare una porta al binding.

> 8.3.2 Interfacce Software (da/verso sistemi interni)

Come descritto precedentemente nella definizione dei componenti del sistema, vi sono le interfacce che il nodo DATEX II mette a disposizione dei componenti di Provider e di Receiver interni al sistema.

Nella gestione del flusso informativo di segnalazioni di allerta frana entra in gioco l'interfaccia di PullInternal esposta dal componente nodo DATEX II per il componente Import/Traslator.

- *PullItInternal?wsdl*

Che restituisce un wsdl di questo tipo:

```
<definitions name='ClientPullItInternalService'
targetNamespace='http://datex2.eu/wsdl/clientPull/2_0'
xmlns='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/'
xmlns:ns1='http://datex2.eu/schema/2/2_0'
xmlns:soap='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/'
xmlns:tns='http://datex2.eu/wsdl/clientPull/2_0'
xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
  <types>
    <Schema xsd
  </types>
  <message name='clientPullItInternalInterface_getDATEX2Data'></message>
  <message name='clientPullItInternalInterface_getDATEX2DataResponse'>
    <part element='ns1:d2LogicalModel' name='body'></part>
  </message>
  <portType name='clientPullItInternalInterface'>
    <operation name='getDATEX2Data'>
      <input
message='tns:clientPullItInternalInterface_getDATEX2Data'></input>
      <output
message='tns:clientPullItInternalInterface_getDATEX2DataResponse'></output
t>
    </operation>
  </portType>
  <binding name='clientPullItInternalInterfaceBinding'
type='tns:clientPullItInternalInterface'>
    <soap:binding style='document'
transport='http://schemas.xmlsoap.org/soap/http'>
      <operation name='getDATEX2Data'>
        <soap:operation
soapAction='http://datex2.eu/wsdl/clientPull/2_0/getDATEX2Data'>
          <input>
            <soap:body use='literal'>
          </input>
          <output>
            <soap:body use='literal'>
          </output>
        </operation>
      </binding>
    <service name='ClientPullItInternalService'>
      <port binding='tns:clientPullItInternalInterfaceBinding'
name='clientPullItInternalSoapEndPoint'>
        <soap:address location='http://lewjbex:80/datex2ws/PullItInternal'>
      </port>
```

```
</service>  
</definitions>
```

Anche in questo caso sono seguite le direttive WSDL standard al fine di poter esportare lo stesso tipo di interfaccia anche per sistemi esterni di importazione.

8.4 MODALITÀ OPERATIVE

> 8.4.1 Funzionamento in assenza del sottosistema

Il sistema di ricezione allerte è un sistema centrale dell'architettura PON LEW.

In caso di assenza del sistema di scambio DATEX il sistema non è in grado di ricevere le allerte da OR6, può comunque effettuare monitoraggio dei dati di traffico e possono essere ricevute e gestite informazioni relative ad accadimenti stradali, ivi compresi eventi legate all'operatività PON LEW quali Allagamenti, Frane, Smottamenti, Lesioni a Strutture.

In tal caso il sistema gestito in modalità offline sarà complessivamente in grado di operare ma non garantirà l'avviso in tempo reale relativo alle Allerte connesse al rischio idrogeologico.

> 8.4.2 Funzionamento in modalità degradata del sottosistema

In caso di degrado per esempio per una disconnessione temporanea o per una manutenzione di alcune componenti, il sistema al momento della riconnessione opera un recupero delle informazioni attive, di conseguenza il disservizio è temporaneo e si ha un sostanziale ritardo nella ricezione e comunicazione delle allerte, a cui è possibile sopperire in modalità manuale con comunicazione con mezzi tradizionali che può intervenire dagli operatori CAED verso gli operatori CCC.

