

SISTEMI TECNOLOGICI AVANZATI PER IL CONTROLLO E LA MITIGAZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI

LAZZARI SILVESTRO

CEDAT EUROPA – Centro Dati e Servizi Per L'ambiente E Il Territorio – Via Ancona 37/G – 85100 Potenza – Italia
cedateuropa@virgilio.it

RIASSUNTO

La nota illustra un prodotto di tecnologia avanzata nel campo del telerilevamento, messo a punto da Cedat Europa ®, un'azienda specializzata nel settore del monitoraggio ambientale e della difesa dalle catastrofi naturali.

Si tratta di un sistema (SIMONA) basato su piattaforme terrestri e spaziali munite di sensori ed integrate da tecnologie ICT, che trovano nei web-sensors e nei web-services uno strumento di acquisizione ed elaborazione dei dati, con possibili applicazioni real time.

Il sistema presenta molteplici applicazioni nel campo del monitoraggio ambientale in remoto e con esso si possono realizzare analisi sia delle componenti ambientali, sia di configurazioni di emergenza, anche idrogeologica, durante l'intero decorso, fornendo una vera e propria attività di sorveglianza del territorio, in relazione anche ai rischi connessi ai cambiamenti climatici in atto.

Parole chiave: monitoraggio, protezione civile, telerilevamento

PREMESSA

Il telerilevamento è una tecnica che, da qualche decennio, è in continuo sviluppo e viene sempre più impiegata per rilevare a distanza oggetti, superfici ed ambienti (remote sensing), mediante sensori e reti di misura spesso posti a grande distanza dal fruitore finale (Galati G., Gilardini A. 2000).

Inoltre va sempre più affermandosi l'integrazione tra le tecnologie del telerilevamento a distanza e quelle dell'ICT, rendendo possibili importanti applicazioni real time. In altre parole le informazioni fornite da piattaforme tecnologiche multifunzione e multiparametriche, consentono di sviluppare sistemi intelligenti che possono intervenire da remoto ed in tempo reale e, tramite la rete web, far pervenire le informazioni ovunque nel mondo.

Una caratteristica molto importante di questa tecnologia è quella di poter osservare aree molto estese e fenomeni in atto o in evoluzione, avvalendosi della mobilità e della modularità delle piattaforme che accolgono i sensori. Si hanno così svariati campi di applicazione, con acquisizione di molteplici informazioni a costi contenuti.

Peraltro i numerosi rischi e le emergenze che colpiscono il territorio, anche a causa delle modificazioni climatiche, richiedono interventi di protezione civile ed ambientale rapidi, efficaci ed a basso costo.

Risulta inoltre conveniente realizzare interventi di monitoraggio in tempo reale, per prevenire o tenere sotto controllo fenomeni ed eventi ad elevato impatto, come ad esempio quelli causati dal dissesto idrogeologico, in modo da intervenire con i mezzi e nei tempi più idonei (Anselmo, 1993).

La Società Cedat Europa®, sulla base delle esperienze maturate in interventi e calamità che hanno richiesto l'apporto di tecnologie avanzate e di protezione civile, ha sviluppato la piattaforma tecnologica **SIMONA** (Sistema di Monitoraggio Ambientale), che consente di monitorare il territorio e l'ambiente real time, utilizzando sistemi integrati di comunicazione.

IL SISTEMA SIMONA

Come funziona

Il funzionamento di SIMONA è basato soprattutto su strumenti digitali, su software ed hardware, sulla rete internet e su mezzi spaziali mobili (Fahlstrom P. G., Gleason T. J. 1998).

È quindi un sistema composto di norma da tre piattaforme autonome e nello stesso tempo interoperabili: una mobile aerea, supportata da immagini satellitari, una mobile a terra ed una fissa. Esso consente di implementare vari sensori e varie piattaforme di acquisizione dei dati, attraverso sia la rete web, sia le reti GSM-GPRS e satellitari. Una volta che le informazioni sono confluite nelle banche dati, possono essere sviluppate in forma numerica, descrittiva e cartografica. Nella figura 1 è schematizzata l'impalcatura di SIMONA con tutte le possibili componenti terrestri e spaziali, che consentono sia l'acquisizione di dati ed immagini, quanto la loro elaborazione. I sensori utilizzati non sono fissi ma variano in funzione dei parametri da acquisire, siano essi di carattere geotecnico, idraulico, idrogeologico e chimico-fisico (Grecchi e Muggiati, 2006).

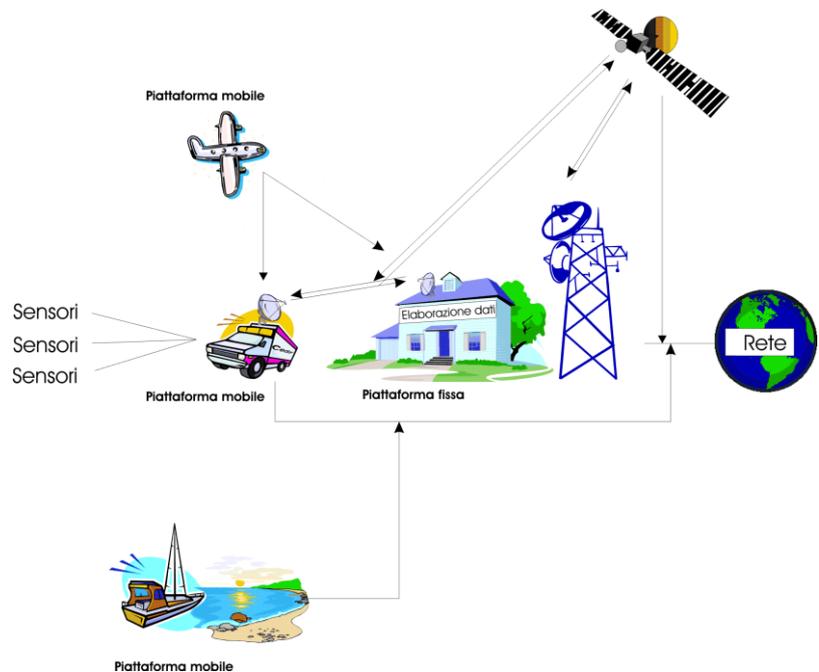


Figura 1 – Principali componenti dell'architettura del sistema SIMONA. Le componenti possono variare in relazione alla tipologia di eventi e fenomeni e possono anche essere autonome.

Cosa fornisce

SIMONA consente non solo di acquisire, analizzare e divulgare dati ed informazioni provenienti da stazioni remote e di elaborare schede tecniche e cartografie tematiche, quanto di sviluppare immagini e di gestire allarmi e pronti interventi causati da calamità ed eventi ad elevato rischio ed impatto per la comunità.

Con SIMONA si possono effettuare anche operazioni di telecontrollo h/24, che possono essere gestite da un solo operatore tramite videoterminale

I campi di applicazione sono molteplici e diversificati ed attengono anche agli effetti connessi agli eventi ed ai fenomeni prodotti dai mutamenti climatici sia globali, ma soprattutto locali. In particolare con il sistema si possono acquisire parametri ed informazioni inerenti le variazioni di temperatura e di frequenza di fenomeni meteorologici intensi e si possono sviluppare modelli di fenomenologie franose a sviluppo ed impatto rapido, quali le colate. Si possono altresì mappare siti vulnerabili e scenari di impatto su versanti ed aree costiere a rischio (Zavatti A. 1994). SIMONA si rivela uno strumento molto utile nello studio dei rischi di aree urbanizzate, sia a livello statico, sia a livello di inquinamento ambientale come ad esempio il prelievo di campioni e l'analisi di inquinanti aerei che influiscono sull'effetto serra.

Questo strumento consente infine di analizzare e monitorare fenomeni complessi quali frane ed alluvioni, che rappresentano gli effetti più devastanti dei mutamenti climatici globali. La Fig. 2 illustra un esempio di analisi, monitoraggio ed intervento di somma urgenza in un'area ad alto rischio di frana, effettuato mediante il sistema SIMONA. In questo caso sono state utilizzate piattaforme fisse e mobili per tenere sotto controllo fenomeni di caduta massi e per inviare ad una stazione fissa dati e cartografie, confluiti in un progetto, che ha consentito di realizzare sia le opere

di consolidamento del versante, sia il monitoraggio degli elementi rocciosi più instabili. Le varie fasi sono illustrate dallo schema che segue.

FASE A. ALLARME (EVENTO)



FASE B. RILEVAMENTI E STUDI (PIATTAFORMA MOBILE, AEREA E TERRESTRE)



Riprese dallo spazio ed analisi del versante



Rilievi in roccia



Misure distanziometriche

FASE C. INVIO DEI DATI E DELLE CARTOGRAFIE ALLA PIATTAFORMA FISSA



FASE D. PROGETTAZIONE DELLE OPERE E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO



Progetto degli interventi



Progetto e monitoraggio nel tempo. Centraline di misura

FASE E. ESECUZIONE DELLE OPERE E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO



Installazione di rete



Consolidamento degli ammassi rocciosi con chiodature



Installazione dei web sensors in parete

Figura 2. Sequenza delle attività. Analisi degli scenari di rischio, rilevamenti e monitoraggi in sito, invio dei dati al web service, elaborazione del progetto ed interventi di presidio statico in area a rischio di elevata valenza ambientale e di intensa fruizione turistica.

Vantaggi

Il sistema di monitoraggio ambientale si può utilizzare a costi piuttosto contenuti e con un minimo di formazione preliminare degli addetti, consentendo di acquisire informazioni, immagini e

parametri ambientali in tempo reale e comunque in tempi piuttosto brevi, con un basso impiego di personale.

Con questo strumento è possibile intervenire con rapidità, anche in situazioni complesse e difficilmente gestibili e si può altresì tenere sotto costante controllo visivo e strumentale eventi in evoluzione e strutture ove vi sia pericolo di collasso, tutelando non solo i beni, quanto la vita umana. Peraltro la visualizzazione dall'alto, anche tramite immagini satellitari, permette di monitorare vaste superfici, controllandone nel tempo l'evoluzione ed i rischi ed aggiornando periodicamente le informazioni.

Principali prestazioni tecniche

Gli elementi innovativi sono molteplici e sono rappresentati da numerose prestazioni che il sistema può fornire. Tra queste vanno segnalate le seguenti:

- acquisizione ed invio di dati in tempo reale relativi a spostamenti, parametri idrogeologici e termo pluviometrici, focolai di incendi, inquinamenti, allarmi, etc;
- acquisizione ed invio di immagini video e fotografiche della località e degli eventi;
- elaborazione ed invio real time di cartografia tematica e schede tecniche;
- videosorveglianza e telecontrollo h/24;
- campionamenti di suolo, acque, aria;
- rilievi e studi di aree vaste, di reti infrastrutturali e di itinerari turistico – ambientali;
- attività di ricerca e formazione.

La novità è rappresentata dall'aver implementato tecniche oggi settorializzate, che invece SIMONA integra in un unico sistema costituito da piattaforme tecnologiche autonome e nello stesso tempo interoperabili.

CONCLUSIONI

Il sistema tecnologico SIMONA sviluppato da Cedat Europa ®, nell'integrare varie tecnologie, mette a disposizione un potente strumento di analisi e di controllo di configurazioni ed eventi ad elevato e rapido impatto, contribuendo a ridurre gli effetti sull'uomo e sull'ambiente.

In tal modo eventi a rischio allo stato iniziale o in rapida evoluzione, conseguenti anche alle mutazioni climatiche, possono essere tenuti sotto costante controllo mediante una infrastruttura tecnologica leggera, dotata di strumenti e mezzi a basso costo ed a limitato impiego di personale. Questa tecnologia fornisce infatti una visione sinottica dei luoghi e consente di acquisire importanti informazioni circa la variabilità spaziale e temporale di fenomeni ed eventi che, in tale modo, possono essere sottoposti ad un costante monitoraggio e quindi ad operazioni finalizzate a ridurre o annullarne i dannosi effetti.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Anselmo V., (1993) – *Manuale di riferimento per la misura al suolo delle grandezze idrometeorologiche*, CNR – GNDCI (Linea 1), Roma

Dunncliff J., (1993) – *Geotechnical instrumentation for monitoring field performance*, Wiley & Sons

Fahlstrom P. G., Gleason T. J., (1998) – *Introduction to UAV Systems*, Uav systems inc

Galati G., Gilardini A., (2000) - *Tecniche e strumenti per il telerilevamento ambientale*, CNR, Roma

Gravelle N., Schoenholtz S., Fanucci J., Maass D., Payne J., (2007) – *Design and test of a sonobuoy precision aerial delivery (SPAD) UAV System*, AUVSI, 1-10, Washington

Grecchi M., Muggiati G., (2006) – *Elementi di monitoraggio geotecnico e strutturale*, Geomon Milano

Portale Simona - www.cedateuropa.eu

Zavatti A., (1994) – *Il controllo dell'ambiente. Sintesi delle tecniche di monitoraggio ambientale*, Pitagora Editrice, Bologna