

## LA GEO-ICT PER LA PROTEZIONE CIVILE IN REGIONE ABRUZZO

Giovanni BIALLO, Vincenzo CONSORTI

ARIT - Agenzia Regionale per l'Informatica e la Telematica, Via Napoli 4 - 64019 Tortoreto Lido (TE),  
tel. 0861- 77101, fax 0861- 7710212 degli Studi di Teramo, [gbiallo@mondogis.net](mailto:gbiallo@mondogis.net), [vconsorti@gmail.com](mailto:vconsorti@gmail.com)

### Riassunto

La Geographical Information Communication Technology è alla base dei sistemi evoluti di gestione del territorio. La Regione Abruzzo, nell'ambito delle attività progettuali legate all'attività di Protezione Civile, ha implementato un sistema complesso che vede integrate diverse componenti tecnologiche e informatiche avanzate di Geo-ICT. Da un lato ha sviluppato sistemi informativi geografici e database aggiornati e strutturati secondo i più recenti standard nazionali e internazionali; dall'altro ha messo a punto applicazioni verticali di supporto alle attività di prevenzione, pianificazione e gestione delle emergenze; ed infine si è attrezzata con strumenti mobili necessari in caso di rilievi in campo e di interventi in emergenza. L'integrazione avviene attraverso la comunicazione fra le tre componenti, assicurata da collegamenti satellitari e sistemi autoalimentati in grado di funzionare in qualsiasi situazione, trasferendo dati e applicazioni dove è necessario e assicurando un elevato grado di interazione operativa fra le parti interessate. Sviluppati nell'ambito del Progetto Sigmater, i Servizi Informativi Integrati per la Gestione del Territorio sono suddivisi in tre componenti: 1) un database topografico regionale multiscala a standard IntesaGIS, ortofoto a colori, immagini multispettrali e DTM; 2) applicativi web-oriented e relativi database tematici per la gestione del: Piano di Assetto Idrogeologico, Inventario dei Fenomeni Franosi, Piano di Emergenza della Protezione Civile; 3) un veicolo motorhome semintegrale per il sistema informativo per l'emergenza dotato di sistema di comunicazione satellitare.

### Abstract

Geographical Information & Communication Technology constitutes the basic element of the actual developed systems of the territory management. In range of project activities, involving the Civil Defense, the Abruzzi Region implemented a wide system, which integrates different and advanced technological and information Geo-ICT components. In this area the Public Administration of Regione Abruzzo has developed updated database and GIS structured according to the latest national and international standards; on the other hand it settled vertical applications needed to support prevention, planning and management of emergencies including arranged mobile instruments necessary in cases of emergencies intervention and surveys on-site. Integration takes place through the communication between the three components. It is guaranteed by the satellite communication and the self-powered systems able to work in any environmental situation. It transfers applications and data where needed ensuring a high level of integration among the interested technical components.

The Integrated Information Services about Territory Management, developed inside the Sigmater project, are composed of:

1. A regional topographical multiple scale database IntesaGIS standard, including colour orthophotographs; multispectrum images and DTM
2. Web oriented software and connected database for the management of the Water Conservation Plan, of the Hydrogeological Structure Plan, of the Flood Defense Plan, of the Public Hydrologic Work Register, of Civil Defense Emergencies, of Building and Infrastructural thematics of strategic value for Civil Defense
3. A motorhome with a satellite communication for Information System of emergencies

In the article the results of real application of the developed system are reported.

## **1. Introduzione**

Nel settore della protezione civile le tecnologie per la comunicazione delle informazioni georiferite sono ormai ampiamente utilizzate. Le varie situazioni di emergenza che mettono continuamente in pericolo la popolazione e il territorio nel nostro paese hanno determinato leggi, regolamenti e normative che impongono l'uso di tecnologie avanzate sia per l'analisi e la prevenzione che per le attività di intervento.

La Regione Abruzzo, con il supporto dell'Agenzia Regionale per l'Informatica e la Telematica (ARIT) e il coinvolgimento di tutti gli uffici che potevano contribuire alla realizzazione di un sistema di supporto alle decisioni, ha messo a punto un insieme di strumenti, servizi e dati necessari a sostenere le attività di Protezione Civile. Alla base di tutto c'è la conoscenza del territorio: l'Ufficio per il Sistema Informativo Geografico con il supporto dell'ARIT ha aggiornato e trasformato la cartografia numerica regionale in un database geografico multiscala, secondo gli standard nazionali promossi dall'IntesaGIS, composto dal database topografico, dal modello digitale di elevazione, dalle ortofoto a colori, dalle foto aree dei vari voli, oltre che da una serie di dati tematici come l'uso del suolo, i vincoli, le aree incendiate, le aree esondabili, ecc.

Il geodatabase multiscala è disponibile in consultazione via web con varie viste dettate dalle esigenze specifiche di consultazione. Per le problematiche specifiche di controllo del territorio e delle pericolosità ambientali è stato messo a punto un sistema informativo di supporto alle decisioni, che contiene numerose informazioni tematiche specifiche oltre che i vari piani di valenza strategica per la Protezione Civile. Anche questo sistema è operativo via web con accesso riservato ai tecnici e decisori che operano su queste tematiche. A completare il supporto informatico e telematico è stato reso operativo un mezzo speciale, in grado di svolgere il ruolo di ufficio mobile, che è attrezzato per accedere via satellite, in qualsiasi luogo ed in modo completamente autonomo, ai dati ed ai servizi resi disponibili via rete dal CED della Regione, dagli uffici regionali della Protezione Civile ed eventualmente da altre sedi ed uffici anche nazionali. Il collegamento satellitare altamente tecnologico permette di trasmettere in ambedue i sensi grandi quantità di informazioni in tempo reale.

## **2. Il Database Geografico Multiscala**

La realizzazione del database geografico multiscala è stata affidata tramite gara al Raggruppamento Temporaneo di Imprese composto dalle seguenti società: Rilter s.r.l., Telespazio S.p.A., Servizi di Informazione Territoriale SIT s.r.l., Assoservizi S.p.A.. La fornitura è in fase di realizzazione e verrà conclusa nei primi mesi del 2009.

Nel periodo estivo del 2007 è stato realizzato un volo con camera fotogrammetrica digitale DMC – Zeiss/Intergraph, finalizzato all'aggiornamento delle informazioni della Carta Tecnica Regionale Numerica CTRN in scala 1:5.000 (5k) già realizzata negli anni precedenti. Da questa cartografia numerica si sta generando e popolando un DataBase Territoriale Integrato (DBTI) multiscala (5k 1:5.000; 10k 1:10.000; 25k 1:25.000; Catasto) nel sistema di riferimento UTM-WGS84 (la CTRN precedentemente realizzata è nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga).

Le attività di progetto sono state le seguenti: adeguamento CTRN 5k, inquadramento geometrico, prima fase di popolamento del DBTI, ripresa aerea fotogrammetrica digitale, rete planimetrica di inquadramento, raffittimento, appoggio, restituzione delle immagini, ricognizione/integrazione metrica, editing banca dati, seconda fase di popolamento del DBTI, sviluppo procedure automatiche 10k e 25k, generalizzazione e produzione DBT derivati, terza fase di popolamento del DBTI, sviluppo procedure automatiche di stampa nelle diverse scale.

L'aggiornamento ed il passaggio da carta tecnica numerica a geodatabase topologico ha comportato in primo luogo una serie di operazioni come ad esempio: completamento e codifica delle curve di livello nei tratti interrotti da altre informazioni; strutturazione topologica, quotatura (quota al piede ed altezza) e codifica delle dividenti architettoniche; derivazione e codifica del

grafo stradale, del grafo idrografico e del grafo ferroviario dai dati di rappresentazione topografica poligonale della viabilità, dell'idrografia e delle ferrovie; ecc.

Il DBTI multiscala, segue il modello logico definito dall'IntesaGIS per i DBT 5k e 10k (standard n.1007) e le specifiche concordate fra IntesaGIS e Istituto Geografico Militare per il DBT 25k. Il modello fisico è definito e strutturato in Oracle Spatial.

Queste scelte hanno quindi comportato una serie di operazioni di editing grafico, logico e topologico sui dati della CTRN per portarli ad un DBT 5k continuo e conforme al modello IntesaGIS. Il processo di definizione delle procedure di editing ha comportato una analisi comparata fra i modelli della CTRN 5k, IntesaGIS 2007, DBTI Sigmater nazionale, DBT Sigmater Abruzzo. A questa analisi ha fatto seguito la creazione della matrice di corrispondenza degli elementi, la definizione della struttura del DBT, l'analisi comparata del DBT con il Sintegreg (Sistema di Integrazione Regionale), l'elaborazione del software di supporto ed il rilascio del nuovo Sintegreg. Nel DBTI è inoltre compresa la componente catastale sia geografica che censuaria come previsto dal Sistema di Interscambio Sigmater, adottato anche dalla Regione Abruzzo nell'ambito del processo di riuso di componenti già sviluppate e mantenute da altre Regioni aderenti al Sigmater.

La parte innovativa del DBTI è data alla componente derivata dal DBT 5k, cioè il DBT 10k e 25k. Si sta procedendo con la realizzazione di procedure automatiche per lo sfolto e la ricostruzione secondo il modello logico definito da IntesaGIS e IGM per queste scale.

Il processo di derivazione è complesso ed articolato e tende a minimizzare i problemi topologici che possono intervenire al momento delle trasformazioni geometriche dei singoli oggetti geografici elaborati singolarmente con le procedure di generalizzazione. Ma tali oggetti sono quasi sempre a contatto con un insieme più complesso di elementi che insistono sulla stessa area geografica, il che aggiunge ulteriore complessità al processo di derivazione.

Il DBTI, oltre ai dati topografici multiscala, contiene altri dati quali: il modello digitale di elevazione, le ortofoto a colori, l'archivio delle foto digitali dei voli aerei, e molti altri dati tematici.

Il DataBase Territoriale Integrato multiscala, aggiornato sia nel contenuto che nella struttura logica e fisica alle normative attuali, garantisce la base di conoscenza del territorio regionale, unica e imprescindibile per qualsiasi applicazione, prima fra tutte per importanza strategica ed operativa quella di protezione civile. Il DBTI è disponibile via web in tutta la sua profondità tematica e di scala ed è interoperabile con qualsiasi applicazione anche esterna grazie all'applicazione degli standard dell'Open Geospatial Consortium (OGC).

### **3. I servizi web per la tutela e la difesa del territorio**

In parallelo al progetto del DBTI la Regione ha deciso di acquisire un sistema in grado di applicare ai dati geografici resi disponibili via Web le linee guida del metodo Augustus della Protezione Civile, che definiscono e normalizzano tutto il workflow procedurale necessario per una pianificazione dell'emergenza, mettendo in relazione il DataBase Territoriale Integrato Regionale con tutti i dati ambientali necessari per evidenziare eventuali pericolosità, vulnerabilità e rischi.

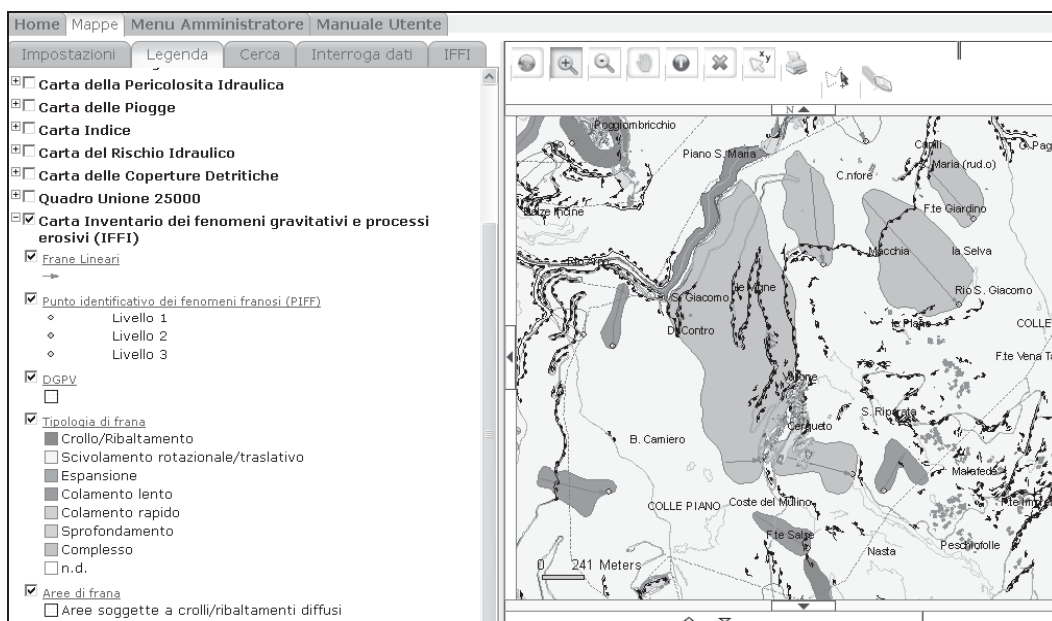
Il progetto è stato affidato, al Raggruppamento Temporaneo di Imprese Sinergis s.r.l., Agic Consulting ed è gestito dall'ARIT in stretta collaborazione con gli Uffici Regionali e le applicazioni sono attualmente operative.

La soluzione software realizzata permette di gestire via Web il patrimonio dei dati dei Servizi di Difesa, Tutela del Suolo e di Protezione Civile, contenuti in un database centralizzato e interoperabile con il DBTI regionale.

Il sistema permette di pubblicare su Internet le banche dati del DBTI insieme con i dati tematici necessari e consente la consultazione e l'aggiornamento delle informazioni, che avviene con procedure automatiche o interattivamente via web. Il sistema si compone di alcune applicazioni web.

La prima permette di gestire il patrimonio dei dati dei **Servizi di Difesa per l'Assetto Idrogeologico**. L'obiettivo del servizio PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti. L'applicazione consente via web di individuare e perimetrare le aree a rischio idrogeologico, di accedere ed aggiornare la banca dati centralizzata, e ovviamente di consultare, stampare, scaricare dati e allegati.

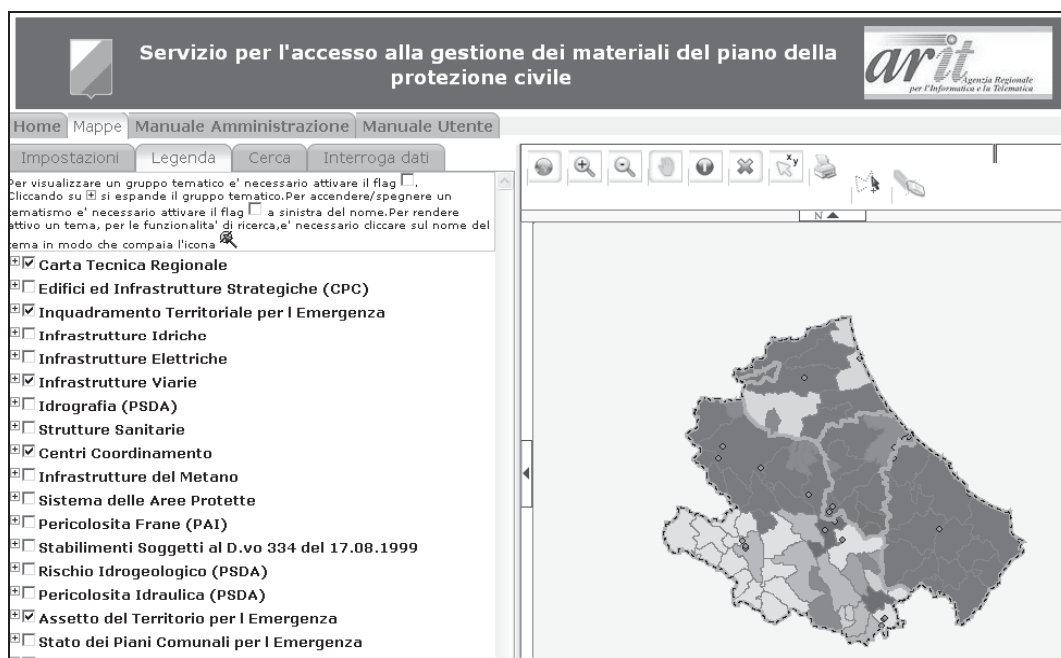
La seconda applicazione consente di gestire l'**Inventario Fenomeni Franosi (IFFI)**. La banca dati del Progetto IFFI è costituita da una cartografia informatizzata alla scala 1:25.000 e dal relativo database alfanumerico e iconografico contenente le informazioni sulle frane censite. Ogni fenomeno franoso è stato localizzato ed associato ad una serie di informazioni e parametri (es: indice di pericolosità idraulica, superficie frana, larghezza frana, ecc.).



*Figura 1 – Esempio di Inventario di Fenomeni franosi*

La terza applicazione web consente di gestire il **Piano di Emergenza della Protezione Civile**, nel quale sono rappresentate geograficamente le indicazioni utili alla caratterizzazione dei possibili scenari di rischio. Il sistema si basa sulle linee guida del metodo Augustus, che mette a disposizione tutti gli strumenti giuridici a supporto delle analisi di previsione e prevenzione (programmi) e della conseguente pianificazione degli interventi di soccorso (piani). L'applicazione permette la gestione via web del patrimonio dei dati dei Servizi di Difesa, Tutela dell'Assetto Idrogeologico e di Protezione Civile, integrati con DBTI regionale. Consente di raccogliere e gestire tutti i dati relativi alle diverse ipotesi di rischio e alle aree di criticità del territorio, fornendo un utile strumento per le attività di previsione, di prevenzione, di coordinamento e gestione dell'emergenza.

Il cuore del sistema applicativo è costituito da un application Server Tomcat/Expresso/XWE (XML Web Engine), che realizza l'interfaccia utente e gestisce la comunicazione fra richieste degli utenti e le varie banche dati. I database puramente gestionali sono memorizzati nel database Server Oracle, mentre le banche dati geografiche tematiche sono registrate tramite la componente ArcSDE (ArcGIS Server Basic Enterprise), che fa da tramite fra i dati cartografici memorizzati in Oracle e gli applicativi ArcGIS che li gestiscono. La distribuzione di mappe via Web è resa possibile grazie alla componente MapServer ArcIMS. Tutte le banche dati tematiche sono georeferenziate, completamente compatibili ed interoperabili con il DBTI regionale.



*Figura 2 – Esempio di visualizzazione di una mappa tematica d'insieme*

Il sistema consente la consultazione e modifica delle banche dati in base a dei profili utente predefiniti ed in base al Comune o Provincia di appartenenza. La suddivisione delle schede in Comunali e Provinciali segue la codifica del metodo Augustus.

Il censimento e lo scambio dati da parte dei diversi enti consente di far dialogare costantemente in maniera non gerarchica tutti gli enti partecipanti alla pianificazione dell'emergenza e costituisce un supporto utile alla Protezione Civile regionale e nazionale, fornendo tutte le informazioni territoriali necessarie per poter intervenire ed operare nel territorio della Regione Abruzzo.

#### **4. Il sistema mobile motorhome**

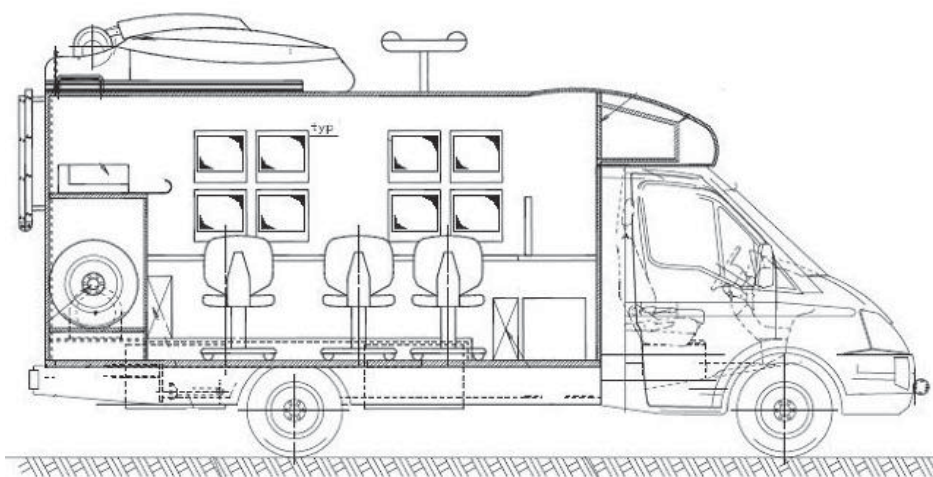
In L'accessibilità ai dati durante le fasi operative sul territorio è essenziale per la maggior parte degli interventi sia di prevenzione che di post-evento. Per questo motivo la Regione Abruzzo ha deciso di dotarsi di un mezzo mobile, tecnologicamente attrezzato, in grado di trasmettere e ricevere dati via satellite e di comunicare con le centrali operative, con il CED regionale e con gli uffici/amministrazioni preposti alle azioni di Protezione Civile. La fornitura è stata affidata dall'ARIT alla Telespazio S.p.A. ed è coordinata dalla stessa Agenzia e dall'Ufficio per il Sistema Informativo Geografico della Regione. Il mezzo è in consegna per l'autunno 2008.

Il sistema mobile è realizzato su un telaio IVECO DAILY 50C15, ed è contraddistinto da un elevato contenuto tecnologico. La cabina furgonata è raccordata alla cellula mediante una serie di profili stampati. Il risultato finale è un veicolo dal look estetico filante in grado di offrire un notevole risultato aerodinamico. I sistemi a bordo consentiranno una connessione via satellite con la Sala Operativa della Protezione Civile e con la sede del Centro Servizi SigmaTer. Tale connessione è realizzata tramite un servizio Internet "always on" in tecnologia Fullsat Italia.

Le tecnologie installate a bordo di questo veicolo consente di poter operare in ogni circostanza, sia con energia di rete elettrica esterna che in completa autonomia in quanto, il mezzo è dotato di sistema di generazione elettrica ausiliario ridondato per mezzo di tre gruppi elettrogeni da 3KW idonei a garantire l'alimentazione necessaria a tutti gli impianti di bordo.

Il veicolo è dotato di un'antenna satellitare montata sul tetto di 1,5 metri di diametro. Il tetto, per garantire il perfetto puntamento dell'antenna, è opportunamente rinforzato.

La cellula del veicolo è costruita con materiali scelti e trattati in modo da garantire la massima inalterabilità nel tempo anche in condizioni ambientali relativamente gravose.



**Figura 3 – Sezione trasversale del mezzo mobile**

Il sistema mobile è costituito da quattro parti principali: antenna e amplificatore outdoor, antenna satellite controller e beacon receiver, sensori per auto-puntamento, veicolo con gruppi di autonomia. Il sistema permette, in qualsiasi condizione e in qualsiasi luogo, il puntamento al satellite e la trasmissione dei dati. L'antenna con il sistema di amplificazione/conversione garantisce la potenza adeguata al segnale da trasmettere. L'auto-puntamento avviene tramite dei sensori di rilevamento (doppio GPS) che ne garantiscono l'individuazione del Nord. E' possibile utilizzare il sistema anche quando il nord non viene rilevato. E' stato inoltre predisposto un'unità UPS che garantisce autonomia agli apparati "vitali" ed all'antenna, anche in assenza di alimentazione elettrica.

L'allestimento interno è composto da un piano di lavoro di 280 x 60 centimetri su cui sono posizionate due workstation grafiche ed i relativi monitor LCD da 19" (la parete sopra il piano può ospitare fino a otto monitor LCD da 19"). Altri due piani di 70 x 60 centimetri consentono il posizionamento di altre due personal computer e dei relativi monitor LCD da 17". Un piano di appoggio consente di alloggiare due stampanti ink jet dotate di rullo. Completano l'allestimento tre sedili con ruote bloccabili, due sedili ribaltabili e un tavolino. In un angolo è posizionato il rack dove sono alloggiati tutti gli apparati di puntamento, di tracking, ricezione/trasmissione, ecc. Nell'altro angolo è situato un vano armadio di servizio. Il mezzo è dotato di aria condizionata, navigatore satellitare, sedili anteriori ruotabili, verricello, scaletta esterna per accesso al tetto, ed un treno aggiuntivo di ruote da neve.

## **5. Conclusioni**

L'insieme delle tecnologie finora illustrate sono il primo nucleo interoperabile di strumenti messi a disposizione della Protezione Civile. Dovranno essere aggiornate e integrate anche altre tecnologie già acquisite in passato dalla Regione come ad esempio un motorhome dotato al suo interno di tecnologie informatiche ma non di strumenti per il collegamento satellitare. Dovranno anche essere sviluppate nuove applicazioni (es: gestione dei piani di bacino) ed acquisiti nuovi dati descrittivi (es: schede Augustus) e territoriali (es: dati telerilevati delle zone colpite da catastrofi naturali). Tutto questo, visto nella sua forma di totale integrazione ed interoperabilità, andrà ad arricchire il patrimonio di tecnologie messe a disposizione della Protezione Civile regionale.