

# GEO MEDIA

www.rivistageomedia.it

Rivista bimestrale - anno 14 - Numero 3/2010  
Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

La prima rivista italiana di  
geomatich e geografia intelligente

N°3  
2010



## EMERGENZA E SICUREZZA QUALI SOLUZIONI?

- ▶ Gestione del Rischio Valanghe e sue applicazioni con l'XML
- ▶ Il piano straordinario di Telerilevamento Ambientale
- ▶ Il Geoportale della Lombardia premiato da AM/FM
- ▶ Modelli meteo-climatologici per le Isole Urbane di Calore

# Geoportale Nazionale: il Piano Straordinario di Telerilevamento per l'Ambiente

di Salvatore Costabile

Continua la pubblicazione degli articoli dedicati al Geoportale Nazionale. Mentre sul precedente numero di GEOmedia veniva illustrata, nel dettaglio, la struttura del sistema evidenziandone gli aspetti innovativi, in questo secondo articolo si descrivono le ulteriori peculiarità del Geoportale e, soprattutto, vengono illustrate le funzionalità legate al rischio di dissesto idrogeologico. Per questa problematica, il MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) ha sviluppato un Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST), tramite il quale si intende fornire dati accurati del territorio nazionale.



credits: Arnaldo Zitti

La conformazione geomorfologica dell'Italia, a causa della sua giovane età, presenta un dissesto idrogeologico molto elevato, individuabile in modo capillare su tutto il territorio nazionale. Vi sono circa 13.000 aree soggette a rischio frana, alluvione e valanga; tali aree sono state individuate grazie ad uno strumento di pianificazione a disposizione dell'Autorità di Bacino: il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Grazie ai PAI, applicabili a quasi tutta la penisola, si evidenzia una situazione in cui circa il 10% della superficie è a rischio e/o a pericolosità idrogeologica di grado più elevato (circa il 4% per alluvioni e circa il 6% per frane e valanghe); di questi, il 6,6% coinvolge direttamente zone con beni esposti (centri urbani, infrastrutture, aree produttive, ecc.) strettamente connessi con lo sviluppo economico del Paese. Bisogna tenere presente, però, che l'individuazione di tali aree non è puntuale, poiché è stata effettuata ad una scala medio piccola (1:25.000) e, cautelativamente, a gran parte di esse è stata attribuita la classe di massimo rischio (R3, R4, P3 e P4). Il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi) si ferma all'anno 2005; da allora sono mancati aggiornamenti costanti e duraturi delle zone a rischio frana.

Un Piano Nazionale per la Gestione del Rischio si redige mettendo insieme dati provenienti dalle diverse Autorità di Bacino, le quali, nella realizzazione dei propri PAI, hanno seguito metodologie differenti, non standardizzate, ottenendo così un dato disomogeneo; questa condizione ha comportato necessariamente una correzione totale del dato originale al fine di ottenere un unico dato nazionale rappresentativo del tematismo stesso, che comunque resta sempre disomogeneo, disaggregato e non aggiornato.

Un'individuazione imprecisa delle aree a rischio genera inefficienze tecniche e diseconomie in fase di prevenzione, monitoraggio, pianificazione e programmazione. Tenendo presente che le risorse economiche messe a disposizione per la difesa del suolo sono sempre molto contenute e riescono a soddisfare solo una minima parte delle numerose richieste di interventi preventivi più urgenti, si rende quindi necessaria una verifica dei PAI stessi. A tal proposito, con l'articolo 27 della Legge n. 179/2002 è stato previsto un finanziamento per la realizzazione del Piano Straordinario di Telerilevamento ad alta precisione (PST) per le aree a rischio idrogeologico, che nasce per rispondere alle problematiche evidenziate in precedenza e si propone – ricorrendo alle moderne tecnologie di telerilevamento satellitare e/o aereo, attivo (radar) e passivo – di fornire un dato estremamente accurato e rappresentativo del territorio nazionale, utile a supportare la verifica e l'adeguamento dei PAI.

Il PST nasce, dunque, per supportare le esigenze delle Amministrazioni Centrali che istituzionalmente hanno il compito di coordinare le attività per la difesa del suolo (il MATTM), prevedere e gestire le conseguenze degli eventi naturali nei casi di emergenza (Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento Protezione Civile - DPC) e gestire le competenze nazionali di tipo geotopografico e di sicurezza (Ministero della Difesa, Stato Maggiore della Difesa - SMD).

Analogamente, le amministrazioni territoriali – le Regioni, le Province e i Comuni – sono coinvolte nella gestione del territorio e dell'ambiente e nelle attività connesse all'emergenza (Conferenza Stato-Regioni).

L'attivazione del Piano è stata condizionata alla definizione di un accordo d'intesa tra MATTM, SMD, DPC e Conferenza Stato-Regioni.

I dati, le metodologie ed i prodotti delle elaborazioni effettuate nell'ambito del PST – a fronte della stipula di un Protocollo di Intesa, come previsto alla Legge 244/2007 art. 2 comma 327 – vengono condivisi con tutte le Pubbliche Amministrazioni, in un'ottica di economia di scala, per le attività specifiche di ogni amministrazione o ente che ne faccia uso.

Così – come anche precisato nell'accordo di programma – è stato previsto che l'interscambio delle informazioni geotopografiche acquisite avverrà attraverso il *Geoportale Nazionale*.

I benefici derivanti da questa impostazione sono molteplici: il MATTM, infatti, potrà utilizzare i dati da telerilevamento provenienti dal PST per la predisposizione di un programma per la verifica dei Piani di Assetto Idrogeologico, finalizzato ad un'accurata individuazione delle aree a rischio idrogeologico e al conseguente riscontro del piano degli interventi e dei relativi costi.

Il Piano Straordinario di Telerilevamento mira a potenziare gli strumenti di conoscenza che sono oggi a disposizione e intende rafforzare le capacità di osservazione e controllo del territorio mediante l'utilizzo di tecniche di telerilevamento – sia satellitari che aeree – contribuendo inoltre a sviluppare un processo di accrescimento delle conoscenze delle tecnologie e a diffondere l'utilizzo di tali tecniche in generale nella Pubblica Amministrazione. Grazie a tale accordo, oggi è possibile monitorare in maniera dinamica situazioni di criticità idrogeologica e attivare, con tempestività ed efficacia, le misure necessarie per la mitigazione del rischio e fronteggiare l'insorgenza di eventuali eventi catastrofici. L'allarme dissesto idrogeologico colpisce in Italia quasi l'80% dei comuni per un totale di 6.352 centri interessati. Valle d'Aosta, Campania, Emilia Romagna, Molise, Toscana e Piemonte sono le regioni che potenzialmente hanno più aree a rischio, mentre Lucca guida la classifica delle province. Il 10% della superficie nazionale risulta a 'potenziale rischio idrogeologico più alto' (31.504km<sup>2</sup>, di cui 13.760 per frane e 17.744 per alluvioni). Questo è quanto emerge da un rapporto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio sulla pianificazione territoriale provinciale e rischio idrogeologico. In particolare, nella

classifica regionale, la Valle d'Aosta è prima per la presenza di aree a rischio potenziali in rapporto alla superficie totale. Seguono Campania, Emilia Romagna, Molise, Toscana e Piemonte. Per le province, dopo Lucca seguono Parma, Piacenza, Caserta e Aosta. Sul fronte frane, è sempre Lucca la provincia in testa per presenza di aree a più alto rischio potenziale, mentre Livorno è la provincia che guida le altre per il capitolo alluvioni.

Inoltre il MATTM – proprio nell'ottica di favorire la condivisione dei prodotti provenienti dal PST, il cui utilizzo potrà non solo essere orientato al rischio idrogeologico ma anche ad altre importanti aree di interesse – ha voluto estendere il perimetro del Piano Straordinario di Telerilevamento a tutte le problematiche di tipo Ambientale (PST-A).

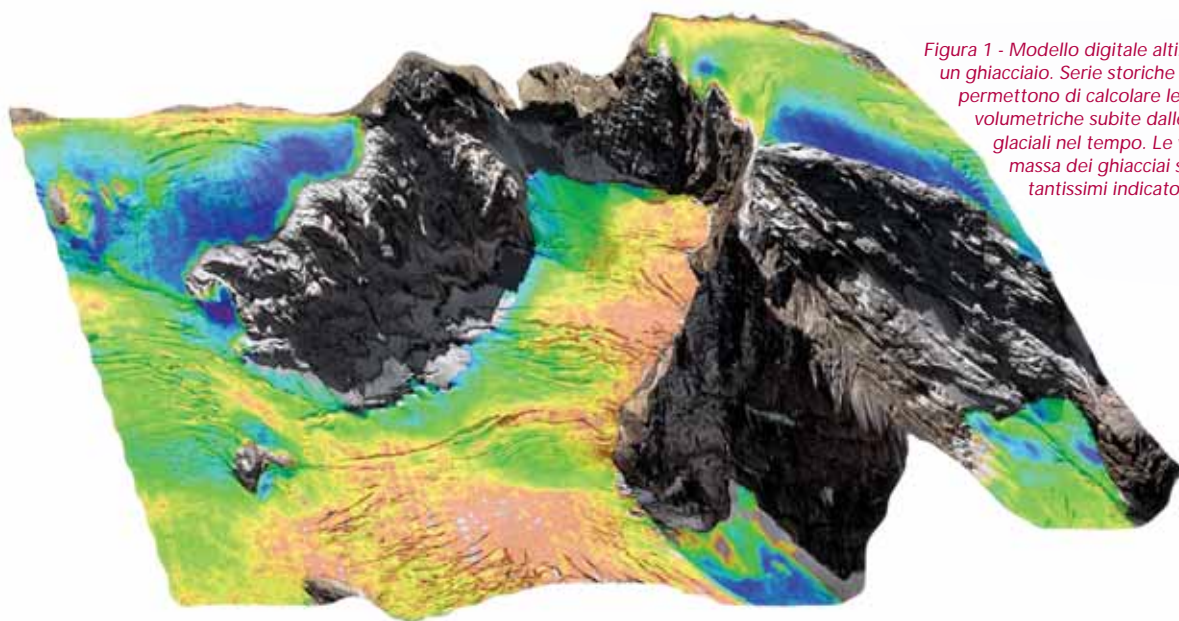
In considerazione di questa nuova impostazione e, a seguito dei lavori della commissione del tavolo tecnico del PST-A, è stato stabilito che i dati che andranno a costituire un archivio multitemporale saranno LiDAR e Interferometrici SAR.

### I dati LiDAR

La scansione laser LiDAR (*Light Detection and Ranging* o *Laser Imaging Detection and Ranging*) rappresenta una tecnologia efficiente per l'acquisizione dei Modelli Digitali del Terreno (DTM – *Digital Terrain Model*) e di superficie (DSM – *Digital Surface Model*) di ampie porzioni di territorio. I DTM possono essere generati ad elevata risoluzione e dettaglio, rendendo la tecnologia più efficiente in termini di costi rispetto ai tradizionali metodi fotogrammetrici.

Tanto i sistemi LiDAR su elicottero che quelli su aerei ad ala fissa, scansionano la superficie terrestre misurando la coltre vegetativa e penetrando fino al suolo, fornendo importanti informazioni sul terreno e rilevando quote con accuratezza centimetrica. In base al sistema, le velocità di scansione possono variare da 50.000 a 100.000 impulsi al secondo, producendo una fitta nuvola di punti quotati. L'utilizzo di informazioni supplementari, quali i valori di intensità laser, consente di determinare il tipo di superficie fra cui il terreno, la vegetazione e gli edifici.

La densità dei punti del rilievo è superiore a 1,5 punti per m<sup>2</sup>; se ne deduce che l'applicazione di detti rilievi per la difesa del suolo sia molteplice. Infatti, nello studio delle frane è utile per ricostruire con alta precisione le morfologie dei rilievi montuosi, l'inclinazione dei versanti, i volumi dei



*Figura 1 - Modello digitale altimetrico di un ghiacciaio. Serie storiche di dati Lidar permettono di calcolare le variazioni volumetriche subite dalle masse glaciali nel tempo. Le variazioni di massa dei ghiacciai sono importantissimi indicatori climatici.*



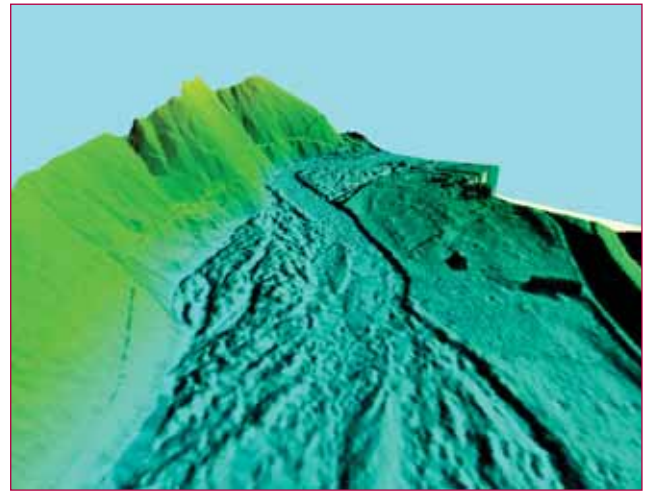
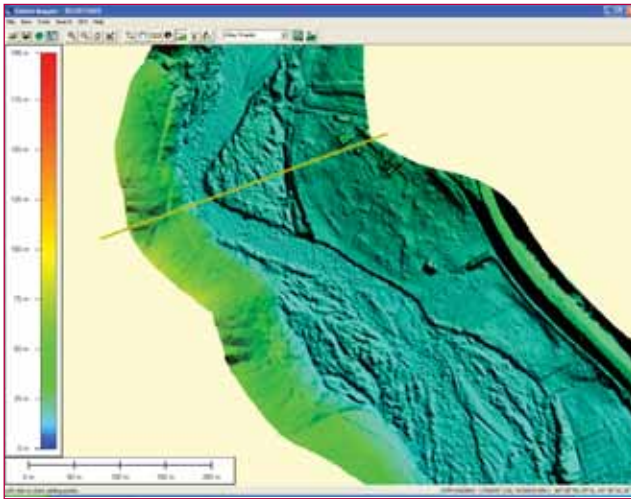


Figura 2 - Vista bidimensionale (a sinistra) e tridimensionale (a destra) del modello digitale altimetrico dell'asta fluviale Bussento (Campania) presente nel Data Base PST-A.

Nel riquadro piccolo è riportato il profilo topografico di dettaglio della sezione segnata in giallo nell'immagine in alto.

materiali, le incisioni vallive, i bacini montani, ecc. Questo consente, unitamente ad altri parametri di rilievo, di meglio tracciare le aree a pericolosità di frana, le aree di influenza, individuare i beni a rischio ed effettuare simulazioni più realistiche dei fenomeni franosi temuti.

Nello studio delle alluvioni, invece, è utile per la ricostruzione del bacino idrografico, della morfologia dell'alveo e delle zone soggette a allagamento, l'individuazione di situazioni di ostacolo al deflusso, ecc. Inoltre, la creazione di un Modello Digitale del Terreno ben definito, permette di sviluppare modelli idraulici molto più precisi. Ciò consente, unitamente ad altri parametri di rilievo, di tracciare meglio le aree a pericolosità idraulica, le possibili aree di rottura di piene, di individuare i beni a rischio e di effettuare simulazioni realistiche dei fenomeni alluvionali temuti, soprattutto nelle zone di pianura. Qui, infatti, è fondamentale rilevare differenze di quota minime, al fine di ottimizzare l'individuazione degli interventi più efficaci e di economizzare anche la spesa.

Le applicazioni dei modelli DTM e DSM comprendono:

- Linee di trasmissione e distribuzione elettrica;
- Modellazione accurata delle infrastrutture (strade, fiumi e ferrovie);
- Ingegneria progettuale;
- Modellazioni delle aree inondabili;
- Inventari forestali e loro gestione;
- Cartografia topografica;
- Modellizzazione e pianificazione urbana;
- Visualizzazione e simulazione.

**Permanent Scatterers Interferometry**

L'Interferometria Differenziale SAR è una tecnica che può essere efficacemente impiegata per mappare gli spostamenti superficiali legati a fenomeni franosi e di subsidenza. Infatti, la fase interferometrica è data da due contributi: dalla topografia della scena osservata e dall'eventuale deformazione del terreno, avvenuta nell'intervallo di tempo intercorso tra le due acquisizioni.

Sottraendo la componente topografica è possibile stimare la componente dovuta allo spostamento. L'impiego della tecnica *Permanent Scatterers* (PSI - *Permanent Scatterers Interferometry*) permette di superare i limiti legati agli approcci più convenzionali dell'interferometria SAR, utilizzati per l'identificazione delle deformazioni superficiali.

La tecnica PSI consente il riconoscimento nelle immagini di singoli punti di riferimento (denominati appunto *Permanent Scatterers*) da utilizzare per le misure di precisione degli spostamenti. Questi punti corrispondono solitamente sia a strutture di origine antropica - quali ad esempio palazzi, dighe, antenne - che a stabili riflettori naturali (rocce esposte).

La tecnica PSI è, quindi, un valido mezzo per identificare e monitorare i diversi fenomeni geofisici quali, ad esempio, subsidenza, frane, faglie sismiche, oltre a verificare la stabilità di costruzioni e palazzi.

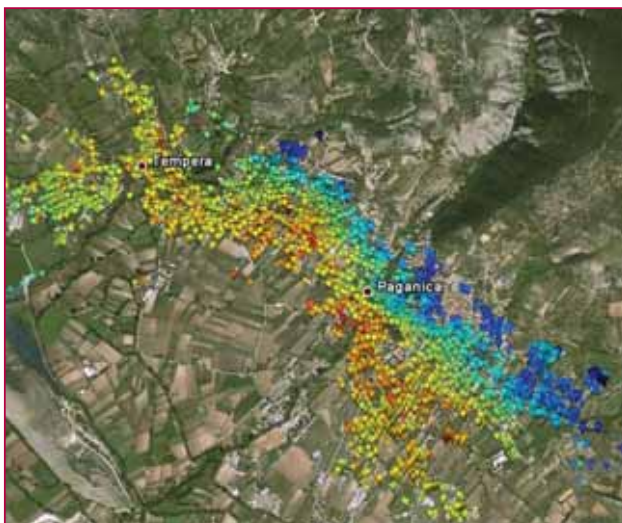


Figura 3 - Punti ottenuti con la tecnica *Permanent Scatterers* mostrano la traccia della faglia di Paganica.

### I vantaggi del PST-A

Attraverso i prodotti del PST-A, le Pubbliche Amministrazioni Centrali e Locali saranno in grado di vigilare, per mezzo di strumenti di consultazione visiva, sulle aree di loro interesse.

Il MATTM, in conformità ai suoi compiti istituzionali e vista la necessità di far fronte ad emergenze ambientali presenti e future, si è voluto dotare di un'infrastruttura tecnica e tecnologica capace di fornire e gestire in modo capillare informazioni geografiche su tutto il territorio nazionale. Tale struttura è proprio il Portale Cartografico Nazionale che, con il Decreto Legge n. 32 del 27 gennaio 2010 ai sensi dell'art. 8, assume la denominazione di Geoportale Nazionale; attraverso questo strumento si consente ai soggetti interessati, pubblici e privati, di avere certezza della disponibilità dell'informazione territoriale e ambientale.

### Conclusioni

Si auspica, per il futuro, che le importanti ricadute operative del Piano di Telerilevamento Ambientale, unitamente alla condivisione da parte degli enti pubblici dei principi ispiratori del progetto stesso, determinino non solo il successo dell'iniziativa, ma anche l'evoluzione della stessa sia attraverso la sua diffusione a livello capillare sul territorio nazionale e in ambito internazionale che attraverso lo sviluppo di nuove funzionalità e servizi che siano realmente utili alle finalità operative degli utenti. **G**

### Abstract

#### Geoportale Nazionale: the remote sensing special plan for environment

Due to its geomorphological conformation, the Italian territory is subject to a high hydrogeological instability. For this reason the PST-A, enacted by MATTM, is aimed at empowering the capability of land observation by collecting high-resolution remote sensing data. The multitemporal database, built from Lidar and Interferometric SAR data, is available through the Geoportale Nazionale. The web portal can provide and manage geographical informations of the whole Italian country, giving organizations a tool to organize soil protection activities.

### Autore

SALVATORE COSTABILE  
COSTABILE.SALVATORE@MINAMBIENTE.IT

## TEOREMA - SOLUZIONI PER LA TOPOGRAFIA



Leica TS/TM30



Leica GNSS Serie Viva  
GNSS future proof



Leica C10

- when it has to be right

**Leica**  
Geosystems

[www.geomatica.it](http://www.geomatica.it)



**TEOREMA srl**  
**TOPCENTER**

Via A. Romilli, 20/8 20139 Milano • Tel. 02 5398739 - Fax 02 57301988 • [teorema@geomatica.it](mailto:teorema@geomatica.it)