

**N° 3
2009**

Rivista bimestrale - anno 13 - Numero 3/09 - Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

GEO MEDIA

La prima rivista italiana di geomatica e geografia intelligente

► **La storia del
telerilevamento in Italia
e in Europa**

► **Osservazione della Terra con
tecnologia Grid e SOA da ESA**

► **Un report dalla Conferenza ESRI 2009**

► **Il Corpo Forestale presenta il
progetto TARGET-STARS**

► **L'International Cartographic
Association compie 50 anni**

NEXTMap Europe: DEM ad alta precisione dell'Europa occidentale



a cura di Intermap Technologies

Maggio 2009 è coinciso con la conclusione, da parte di Intermap Technologies, del programma NEXTMap Europe, che offre una copertura tridimensionale pari a 2,4 milioni di km² di tutti i paesi occidentali d'Europa. Intermap ha avviato questo titanico progetto per proporre una valida alternativa alle mappe esistenti, per lo più antiquate, approssimative e, salvo rare eccezioni, disomogenee per livello di precisione da paese a paese, se non addirittura tra regioni adiacenti.

Il database NEXTMap Europe comprende modelli digitali della superficie (DSM), ovvero comprensivi di caratteristiche geo-culturali quali la vegetazione, gli edifici urbani e i tracciati stradali, modelli digitali del terreno (DTM), ovvero privati delle caratteristiche geo-culturali con tecnica digitale, e immagini radar ortorettificate (ORI) che accentuano le caratteristiche topografiche. Il tutto con una precisione verticale minima di 1 metro.

La cartografia dei singoli Paesi è stata resa immediatamente disponibile al termine della raccolta e dell'elaborazione dei dati. NEXTMap Europe - Italia, che vanta oltre 301.000 chilometri quadrati di copertura, è già disponibile dal 20 gennaio di quest'anno (vedi l'articolo pubblicato su GEOmedia 6-2008); la disponibilità dell'intero database, che include la cartografia di oltre 20 Paesi europei, è stata annunciata il 6 maggio scorso.

NEXTMap Europe è un database di una ricchezza informativa senza precedenti: mai prima d'ora si era tentato di raccogliere ed elaborare i dati altimetrici nazionali per un'area tanto vasta quanto l'Europa occidentale, rispet-

tando le specifiche di precisione di NEXTMap. I modelli DEM e le immagini sono pronti per l'uso in una vasta gamma di applicazioni su scala europea, dalla gestione dell'ambiente alla visualizzazione tridimensionale, dalla riduzione delle emissioni di CO₂ alla gestione dei rischi assicurativi.

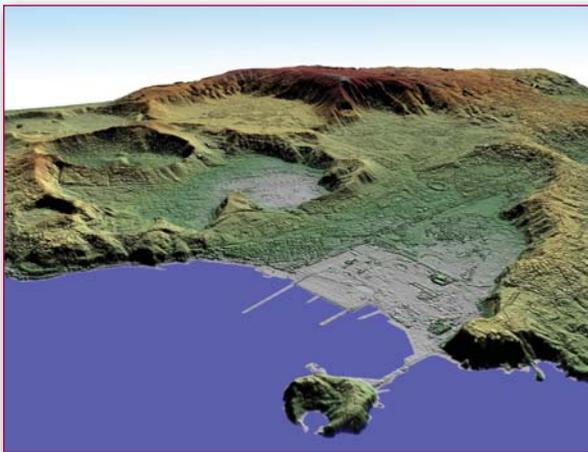
Un'ampia sfera di applicazioni

Per le applicazioni di gestione dei rischi idrici, è possibile sviluppare modelli ad alta precisione degli eventi di piena combinando i dati altimetrici con le serie idrometriche storiche ed altre informazioni.

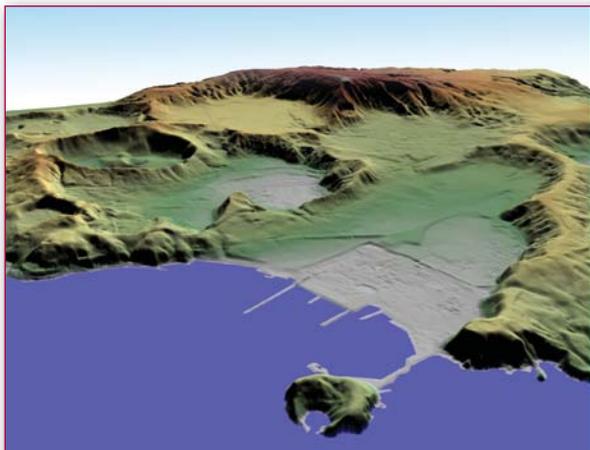
I dati NEXTMap Europe vengono inoltre utilizzati per creare applicazioni di gestione dei rischi climatici come le tempeste di vento – ad esempio mappe della velocità delle raffiche di vento a breve e lungo termine.

Non solo: questi dati vengono anche utilizzati nel campo delle telecomunicazioni e dei pubblici servizi per ottimizzare la pianificazione delle rispettive reti, sia che si tratti di interconnessioni di torri cellulari o di impianti per il trattamento delle acque reflue. La precisione dei dati altimetrici agevola la progettazione delle reti distributive, l'analisi delle linee di vista e le visualizzazioni tridimensionali a fini di pianificazione. Grazie all'omogeneità del grado di precisione nelle transizioni transfrontaliere, i dati NEXTMap Europe si prestano particolarmente all'impiego da parte di organizzazioni che operano in regioni molto vaste o su scala internazionale oppure che hanno bisogno di avere una copertura con zone tampone intorno a una determinata regione o un singolo Paese.

La copertura geografica del database si estende verso Ovest dal confine orientale della Repubblica Ceca fino alla Contea di Kerry in Irlanda, e verso Sud dalle Isole Shetland al largo della Scozia fino a Punta de Tarifa in Spagna, che rappresenta l'estremità meridionale dell'Europa continentale.



Questo DSM (Digital Surface Model) mostra un'area vicina a Napoli. Il DSM include caratteristiche culturali come palazzi e strade e features naturali come la vegetazione.



Per questo DTM (Digital Terrain Model), le features culturali sono state rimosse digitalmente in modo da mostrare le caratteristiche del terreno che nel DSM potevano risultare nascoste. Sia il DTM che il DSM possiedono un'accuratezza verticale di 1m.

Intermap ha raccolto i dati altimetrici utilizzando la sua tecnologia brevettata di rilevamento digitale IFSAR (*Interferometric Synthetic Aperture Radar*), sistema aviotrasportato montato su Learjet, capace di volare a 720 km orari ad un'altitudine di poco più di 10.300 metri. Il radar raccoglie i dati per sezioni di 200 metri, equivalenti a un totale giornaliero di alcune migliaia di chilometri quadrati.

La precisione dei dati NEXTMap è stata convalidata da varie organizzazioni e agenzie di prestigio internazionale, tra cui l'Università di Stoccarda, l'Agenzia Ambientale dell'Inghilterra e del Galles, l'University College di Londra, l'ente statunitense USGS (*United States Geological Survey*) e l'Istituto Geografico Militare (IGM) italiano.

Un'autorevole conferma della precisione dei dati NEXTMap Europe è giunta dal progetto condotto verso la fine del 2005 per conto dell'IGM, che aveva affidato ad Intermap la fornitura di immagini ORI, modelli DSM e DTM di un'area di 5.600 km quadrati nel Piemonte. La fase iniziale del progetto prevedeva uno studio di convalida della tecnologia IFSAR, noto come Progetto cartografico *IFSAR Torino 2006*, ed esigeva l'inclusione di tre degli ambienti più difficili da modellare: l'alta montagna, la pianura alluvionale e l'area urbana. La copertura territoriale era molto varia e spaziava dalle zone rocciose e dai ghiacciai d'alta quota alle foreste di montagna, dalle pianure coltivate e a pascolo fino alla città di Torino.

Utilizzando le tecniche di rilevamento GPS, l'IGM ha acquisito non meno di 5.000 punti di controllo al suolo (GCP, *Ground Control Point*) per convalidare i dati NEXTMap. Di questi punti GCP, l'80% è stato individuato in pianure alluvionali e in media altitudine, mentre il restante 20% è stato acquisito in terreno montuoso. A giudizio dell'IGM, i dati planimetrici si sono rivelati costantemente più accurati rispetto alle specifiche progettuali riguardanti la precisione orizzontale.

Gli albori di NEXTMap Europe

NEXTMap Europe ha avuto inizio con la raccolta di dati Intermap per il programma NEXTMap Britain, che era di per sé un progetto di notevole entità quando è stato lanciato nel gennaio del 2002. Completato ad ottobre dell'anno successivo, NEXTMap Britain segnò un evento storico: era infatti la prima volta che un programma

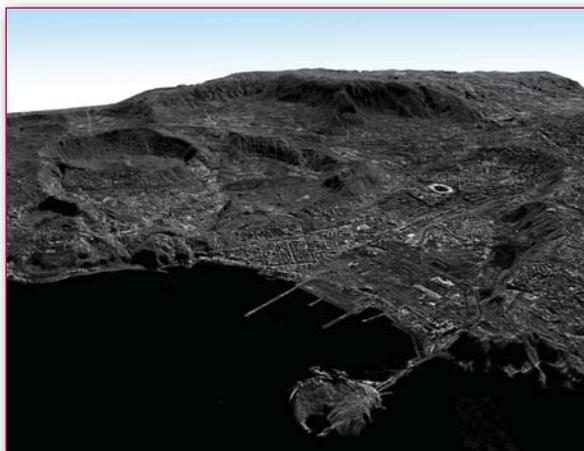
di cartografia digitale su scala nazionale, conforme agli standard di precisione NEXTMap, veniva pianificato, attuato e ultimato da un'organizzazione commerciale anziché da un ente governativo.

L'acquisto dei dati NEXTMap Britain subito dopo l'ultimazione del progetto da parte di numerosi organismi pubblici e privati in Inghilterra, Galles e Scozia confermò il successo dell'iniziativa e convinse il management di Intermap a valutare l'opportunità offerta dagli Stati Uniti e dall'Europa continentale, dove l'esigenza di dati ad alta precisione era altrettanto sentita. Il progetto NEXTMap USA, comprendente i dati degli 8 milioni di chilometri quadrati di Stati Uniti e delle isole Hawaii, è stato lanciato ad ottobre del 2003. La fase di raccolta è stata completata agli inizi di quest'anno e gli insiemi di dati per i singoli Stati e regioni specifiche sono già disponibili. Il database NEXTMap USA sarà definitivamente completato entro il primo trimestre del 2010.

Il primo volo per raccogliere i dati da inserire nel database NEXTMap Europe è stato effettuato sulla Germania a giugno del 2006; quello finale ha sorvolato le Alpi italiane a luglio del 2008. In poco più di due anni, tre aerei Intermap hanno percorso quasi 630.000 chilometri (che equivalgono a 16 volte il giro dell'equatore) di linee di volo per raccogliere i dati di un'area cartografica che totalizza circa 18.000 *tile*.

Ancor prima di considerare la raccolta di dati altimetrici ad alta precisione in simultanea su due continenti, Intermap ha dovuto sviluppare diverse tecnologie e metodologie innovative. Il sistema radar è stato migliorato, i processi di elaborazione dati sono stati potenziati e perfino i criteri di pianificazione delle missioni di volo per la raccolta dei dati sono stati notevolmente modificati.

Quando Intermap lanciò le missioni aeree per il progetto NEXTMap Britain, i velivoli coprivano in genere linee di volo di circa 200 km di lunghezza prima di disattivare il radar e invertire la rotta per effettuare un secondo passaggio di raccolta dei dati. Le linee di volo relativamente brevi erano necessarie a causa dei forti venti che a 10.300 metri costringevano i piloti a continue correzioni di direzione per mantenere l'aereo in rotta. Anche se l'aereo riusciva a volare in linea retta, le correzioni di rotta portavano il radar a cambiare di conseguenza l'area analizzata per raccogliere i dati. Per ricalibrare il radar, il radarista doveva disattivarlo ogni 200 km circa e, in quell'intervallo, il pilota effettuava l'inversione di rotta in vista del secondo passaggio. Durante questi *tempi morti*, l'aereo continuava a consumare carburante.



Le immagini radar ortorettificate monocromatiche accentuano le caratteristiche topografiche rimuovendo le distorsioni geometriche. Queste immagini forniscono un mezzo per poter distinguere tra le features in maniera più accurata rispetto alle foto aeree.

te ma non veniva acquisito alcun dato. Di fatto, il radar rimaneva inattivo per quasi la metà di ogni volo: i tempi di inattività comprendevano ovviamente le fasi di decollo e atterraggio, ma erano in gran parte dovuti alle necessarie operazioni di ricalibrazione.

Per ottimizzare l'efficienza dei voli di rilevamento, gli ingegneri Intermap hanno sviluppato un metodo per ricalibrare automaticamente il radar in volo senza compromettere la precisione necessaria per i dati NEXTMap. Eliminando la necessità di disattivare il radar, i jet potevano limitarsi ad effettuare una sola inversione di rotta, al termine di un percorso di volo di 1.200 km, e fare ritorno nella direzione opposta. L'estensione di queste *linee extralunghe* (ULL – *Ultra Long Lines*), come vennero battezzate, era limitata unicamente dal carburante disponibile, ossia dalla capacità del serbatoio dei Learjet. Le linee extralunghe consentirono di aumentare la percentuale del tempo di volo durante il quale il radar era attivo fino all'80%, moltiplicando il tasso di acquisizione dei dati per i programmi NEXTMap.

Tuttavia, pur ottimizzando l'efficienza della raccolta dei dati per il progetto NEXTMap Europe, le linee extralunghe resero il processo anche molto più complesso. A causa della loro estensione, le linee ULL portavano gli aerei Intermap a sorvolare più Paesi durante un singolo volo: pertanto, i piani di volo dovevano essere coordinati con i centri di controllo del traffico aereo di vari stati e agenzie.

Un processo che ha richiesto un notevole investimento in termini di tempo sia allo staff di Intermap che ai suoi fornitori. In effetti, per quanto Intermap abbia automatizzato la raccolta dei dati e massimizzato l'efficienza dell'intero processo, NEXTMap Europe ha richiesto nondimeno l'intervento di oltre 70 dipendenti e collaboratori esterni – equipaggi di volo, coordinatori delle operazioni internazionali, tecnici GPS e responsabili operativi – che hanno contribuito direttamente alla raccolta dei dati per NEXTMap Europe. Lo staff di Intermap ha installato circa 500 riflettori radar passivi su versanti montuosi e alpeggi in base a precise coordinate GPS al fine di garantire il volo in linea retta dei Learjet.



Intermap ha raccolto i dati del programma NEXTMap Europe con un radar SAR interferometrico montato su Learjet. Volando ad un'altitudine di circa 10.300 metri, gli aerei hanno collezionato i dati con passate di 200km.

Sinergie internazionali

Una volta raccolti, i dati dovevano essere elaborati e finalizzati prima di poter essere lanciati sul mercato. Intermap ha dovuto ampliare considerevolmente le sue strutture di produzione in Europa, Nord America e Sud-Est asiatico per proporre dati pronti all'uso nel più breve tempo possibile. I dati sono stati finalizzati presso le strutture Intermap di Giacarta, in Indonesia, e sottoposti a convalida qualitativa presso la sede aziendale di Ottawa, in Canada. L'elaborazione interferometrica dei dati è stata condotta presso gli uffici di Monaco di Baviera, Calgary e Denver. Efficienze produttive, progressi tecnologici e maggiore potenza elaborativa hanno consentito ad Intermap di aumentare le dimensioni dei blocchi di dati elaborati da 4.000 a 8.000 km².

Per il solo progetto NEXTMap Europe, sono stati raccolti in tutto 153 terabyte di dati radar grezzi, successivamente archiviati su 1.115 nastri. I dati sono stati poi elaborati per ricavarne 600 gigabyte di modelli DSM e 2,3 terabyte di immagini ORI. Tutti i lavori di elaborazione e finalizzazione di NEXTMap Europe sono stati ultimati sette mesi dopo il volo conclusivo di acquisizione dati.

Il futuro di NEXTMap

Il prossimo anno, al termine dei lavori di elaborazione e finalizzazione dei dati NEXTMap USA, Intermap offrirà complessivamente, contando il programma NEXTMap Europe, dati altimetri a copertura di oltre 10 milioni di chilometri quadrati. L'azienda vanta inoltre ingenti quantitativi di dati per il Sudest asiatico già disponibili all'acquisto.

Intermap ha già avviato la propria trasformazione da azienda di raccolta ed elaborazione dati a organizzazione incentrata sulle esigenze dei clienti e la domanda del mercato. Accanto ai tradizionali mercati GIS come quello ingegneristico, Intermap ha inoltre identificato i mercati automobilistico, dell'elettronica di consumo e della gestione dei rischi come i principali settori che possono fruire di un database NEXTMap costantemente arricchito e ottimizzato. **G**

Abstract

NEXTMap Europe's Western Europe high precision DEMs

Intermap Technologies has digitally remapped Western Europe to an unprecedented degree of uniform accuracy. Its NEXTMap Europe database, providing three-dimensional coverage for 2.4 million square kilometers of Western Europe with a vertical accuracy of 1 meter or better for each country, is an alternative to imprecise and outdated maps. NEXTMap Europe includes digital elevation models and orthorectified radar images that support commercial applications within the GIS, engineering, automotive, consumer GPS device, insurance risk assessment, oil and gas, hydrology, environmental planning, wireless communications, transportation, aviation, and 3D visualization markets.

Autori

A CURA DI INTERMAP TECHNOLOGIES
WWW.INTERMAP.COM

Style Sheets: Risparmiatevi un viaggio non necessario sul sito di lavoro.

I moderni software da campagna ci offrono una notevole capacità di calcolo mai vista prima. Con la potenzialità degli Style Sheet a portata di mano, abbiamo la garanzia di un lavoro ben fatto, prima di abbandonare il sito.

La funzione Style Sheet di Trimble® Survey Controller™ fornisce al topografo una flessibilità mai vista prima che tra le altre cose gli permetterà di:

- Generare report specifici richiesti dal committente direttamente in campagna
- Trasferire report specifici direttamente dai controller Trimble
- Eseguire calcoli complessi durante e dopo il rilievo

In questo numero di SurveySense, focalizzeremo l'attenzione su di un'applicazione dove è richiesto il controllo della qualità delle misure: Check Shots.

La Sfida

Persino il topografo più scrupoloso di tanto in tanto dimentica di verificare la bontà delle misure fatte in campagna. Rientrati in ufficio, arriva la brutta notizia: bisogna tornare sul terreno.

Lavorando con Stile

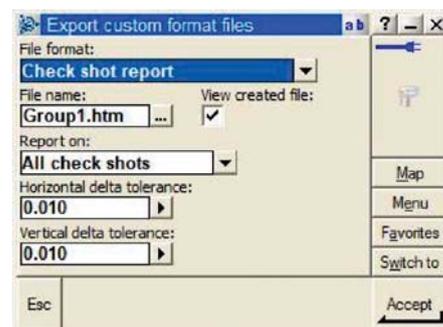
Lavorando in campagna con Trimble Survey Controller e impiegando la funzione di verifica delle osservazioni (check shots) è possibile visualizzare i delta relativi ad ogni misura di controllo memorizzata. A fine lavoro, per una



verifica finale del lavoro svolto, è possibile utilizzare lo Style Sheet preconfigurato "Check Shot Report" per generare un report finale di tutte le misure di controllo effettuate. Se le misure di controllo eccedono dai valori di tolleranza, le osservazioni verranno evidenziate col colore rosso.

- 1) Dal menù principale Trimble Survey Controller, selezionare Files>Import/Export...> Esporta File di Formato Personalizzato
- 2) Selezionare Check Shot Report
- 3) Selezionare i nomi dei punti del file da controllare
- 4) Impostare le tolleranze
- 5) Accettare

Se attiverete la funzione di visualizzazione automatica del file, il report verrà generato (e archiviato nel database) e visualizzato automaticamente a schermo – pronto per l'esportazione o l'invio via mail in ufficio.



Risorse

Decine di Style Sheet preconfigurati per il software Trimble Survey Controller sono già disponibili sul sito Trimble. Iniziate a lavorare oggi con gli Style Sheet, potreste risparmiarvi un bel pò di lavoro inutile

www.trimble.com/stylesheet

EFFICIENZA AL LAVORO

Sino a poco tempo fa, l'unico modo per preparare un report delle attività di terreno non si discostava di molto dagli step seguenti:

Vecchio metodo: Field Software>Software da ufficio > Esportazione > Formattazione > Invio al committente

Per molte attività di questo tipo, oggi la procedura è molto più semplice con Trimble Survey Controller.

Nuovo metodo: Field Software>Invio al committente