

Il “50 DIGITALE” un prodotto di sintesi realizzato con i principali database dell’Istituto Geografico Militare con l’obiettivo di favorire la maggiore divulgazione e fruibilità dei dati geografici digitali con l’ausilio della tecnologia informatica

Carlo COLELLA (*), Giuseppe SABATINO (**)

Istituto Geografico Militare

(*) vcte@geomil.esercito.difesa.it (**) casezdb250@geomil.esercito.difesa.it

Riassunto

L’Istituto Geografico Militare, in quanto Organo Cartografico dello Stato (legge n. 68 del 02/02/1960) e supporto alla Forza Armata nell’ambito geotopocartografico, si propone come obiettivo la maggior divulgazione e fruibilità dei dati da esso stesso prodotti, al passo con l’evoluzione tecnologica e l’utilizzo della carta non più solamente su supporto cartaceo.

In quest’ottica nasce il 50 DIGITALE, un prodotto distribuito su supporto informatico quale il CD-ROM, che contiene sia i dati che il software di visualizzazione. In tal modo il dato è completo, permettendo di visualizzare i geodati senza dover attingere da altre fonti informatiche nell’ambito cartografico.

Abstract

Italian Geographic Military Institute's main target, being Italian National Mapping Agency (Law n. 68, dated February 2nd 1960) and principal geotopocartographic support to the Italian Army, is to better divulge and make usable its own geoinformation, in tune with the technological evolution and the modern use of geodata not only by paper maps.

Within this frame was created the "IGM Digital 50K", a geoproduct distributed by digital support like CD-ROM, which contains both data and the related visualisation software. It consequently offers a complete data availability, since it allows their easy fruition without needing to resort to other geotopocartographic digital sources.

1. Introduzione

L’IGM, mantenutosi sempre al passo coi tempi, ha iniziato ad acquisire dati geografici in forma digitale dagli anni ’80. Per tappe successive l’IGM ha realizzato importanti database come: la cartografia raster a varie scale, le coperture fotogrammetriche digitali, il modello digitale del terreno, i database vettoriali come la VMap Level1 e il DB25, il database della toponomastica, la Rete Geodetica IGM95 basata su tecniche satellitari GPS ed altri in via di completamento.

L’immenso patrimonio di dati geocodificati e di cartografia numerica dell’IGM e l’esperienza centenaria sul trattamento e sulla divulgazione della conoscenza del territorio, porta all’ideazione e realizzazione del progetto “50 DIGITALE”. Tale prodotto è il risultato di un ideale connubio di innovazione tecnologica e tradizione ed è composto da cinque tra i principali database dell’IGM. La

base dati cartografica dell'Italia in scala 1:50 000 è una banca dati che consente una rappresentazione completa, continua, accurata, e tridimensionale del territorio nazionale.

La caratteristica del prodotto è quella di porsi come una banca dati costruita con una metodologia di produzione totalmente digitale che ne assicura, da una parte, le peculiarità e le caratteristiche delle analisi più comuni tra le applicazioni di un sistema GIS e dall'altra la costante aggiornabilità e scalabilità delle singole componenti di base.

Il processo di produzione e di aggiornamento è soggetto ad un costante controllo di qualità, a partire dalla elaborazione dei geodati, alla validazione del prodotto sul campo, al confezionamento in un formato standard fino alla diffusione su media con l'ausilio di un software di visualizzazione dell'IGM.

2. Le base dati

Le base dati inserite nel prodotto "50 DIGITALE" includono: la cartografia di base nel formato raster della carta topografica d'Italia SERIE 50, l'immagine di raffronto attualizzata ed estratta dalla spaziocarta SERIE 50S/copertura fotogrammetrica digitale, il dato 3D estratto dal modello numerico del terreno, il database di consultazione della toponomastica estratto dalle tavolette a scala 1:25 000 serie 25/V, e il database dei punti GPS estratti dal progetto IGM95. Delle base dati citate, si riportano le principali caratteristiche nelle seguenti schede tecniche di riepilogo:

- Il raster della carta topografica d'Italia SERIE 50

La carta topografica d'Italia SERIE 50 è in corso di allestimento, costa di 636 elementi denominati "fogli" che hanno le dimensioni di 20' in longitudine e 12' in latitudine. La carta è disegnata nella rappresentazione conforme Universale Traversa di Mercatore (UTM), inquadrata nel sistema geodetico europeo (ED 1950).

La realizzazione avviene per derivazione dai rilievi alla scala 1 : 25 000 e la pubblicazione è effettuata in due serie: la *serie 50* a 6 colori, con l'orografia a sfumo e curve con sovrastampa del reticolato chilometrico in Magenta; e la *serie 50L* a 3 colori, con l'orografia a sole curve e con sovrastampa dei limiti amministrativi in viola.

La SERIE 50 oggetto della scansione è solo quella a 6 colori, difatti il foglio prodotto viene sottoposto ad una fase di acquisizione digitale tramite apparecchiatura elettronica quale scanner di elevata qualità. La risoluzione geometrica di acquisizione è impostata sui 254 dpi (dot per inch) con metodologia a codici di colori RGB. La fase seguente è tesa a migliorare la qualità geometrica dell'immagine con un programma di georeferenziazione attraverso l'individuazione e l'inserimento di punti di controllo nel sistema di riferimento originario della carta.

- La spaziocarta SERIE 50S e/o copertura fotogrammetrica digitale

La spaziocarta SERIE 50S è l'immagine di raffronto attualizzata è estratta dalla spaziocarta SERIE 50S e/o dalla copertura fotogrammetrica digitale. La scelta tra i due prodotti ricade su quello più recente al momento del confezionamento del dato.

La spaziocarta SERIE 50S viene realizzata solo per le aree non ancora coperte o particolarmente "datate cronologicamente" dalla carta topografica d'Italia SERIE 50. La rappresentazione è quella conforme Universale Traversa di Mercatore (UTM), il sistema di riferimento geodetico è basato sull'ellissoide internazionale con orientamento medio europeo (ED 1950). Le immagini sono ricavate dai dati digitali pancromatici rilevati dai sensori HRV montati sui satelliti SPOT, acquisiti a vari livelli di trattamento che subiscono, da parte del fornitore, una operazione di preelaborazione radiometrica che ha lo scopo di trattare i valori numerici dei pixel attraverso un modello matematico che compensa la diversa sensibilità dei sensori. I dati digitali allo stesso tempo vengono sottoposti

ad una correzione geometrica che elimina le distorsioni sistematiche dovute all'effetto panoramico, alla rotazione e curvatura terrestre, alla variazione di quota del satellite rispetto alla superficie di riferimento utilizzata e alle variazioni di assetto del vettore. Il tutto allo scopo di rendere l'immagine digitale corrispondente al documento cartografico di riferimento (carta topografica scala 1 : 50 000). Per la correzione suddetta vengono utilizzati per ogni immagine, opportunamente distribuiti, dei punti di controllo, i GCP (Ground Control Point), estratti da cartografia IGM scala 1:25 000. Per l'annullamento dell'effetto delle distorsioni d'altezza, causate dalla presenza di dislivelli nell'area di lavoro, viene utilizzato il modello numerico del terreno (DTM) realizzato dall'IGM.

La copertura fotogrammetrica digitale, viene estratta dai voli aerofotogrammetrici che l'IGM realizza con levate annuali. Le caratteristiche basilari per realizzare le ortofoto sono: volo non più vecchi di 3 anni, quota di volo di circa 5.000 metri, scansione ad elevata risoluzione (1880 dpi), reperimento di GCP da monografie di punti appoggio o da carta tecnica (1 : 2 000 – 1 : 5 000), il modello numerico del terreno (DTM) realizzato dall'IGM e reperimento del Certificato di calibrazione della camera utilizzata per la ripresa aerea.

L'immagine estratta ha il taglio di poco superiore a quello del corrispondente foglio al 50 000 per dare informazioni di continuità con le aree circostanti. La rappresentazione è quella conforme Universale Trasversa di Mercatore (UTM), il sistema di riferimento geodetico è basato sull'ellissoide internazionale con orientamento medio europeo (ED 1950).

- Il modello numerico del terreno

Il Modello Numerico del Terreno (DTM - Digital Terrain Model) è stato ottenuto interpolando le curve di livello e i punti quotati (mass points) dell'archivio IGM, digitalizzati a partire dagli anni '80 con un'accuratezza planimetrica dell'ordine di 3-4 decimi di millimetro grafico. Oltre a questi sono state utilizzate le linee di costa dei laghi, aventi quota pari al livello delle acque dei laghi stessi, e del mare (quest'ultima proviene da cartografia alla scala 1 : 100 000) per arrestarne l'interpolazione (breaklines). Il prodotto risultante è una matrice a passo predefinito con l'informazione planimetrica di ciascuna porzione o cella (20 metri), che rappresenta l'andamento altimetrico del terreno. Il sistema di riferimento geodetico adottato in sede di creazione del dato è l'ED50, nella proiezione UTM ed il sistema di coordinate è metrico.

- Il database della toponomastica

Il database di consultazione della toponomastica è estratto dalle tavolette a scala 1 : 25 000 serie 25/V. Il database comprende tutti i toponimi presenti sulle tavolette (circa 750.000 voci) che si riferiscono a un periodo che va dal 1940 al 1990 circa. Le informazioni acquisite sono state codificate seguendo lo standard FACC (Feature and Attribute Coding Catalogue) del DIGEST (Digital Geographic Standard). Il dato è stato georeferenziato nella rappresentazione conforme Universale Trasversa di Mercatore (UTM), inquadrata sia nel sistema geodetico nazionale (Roma 40) che nel sistema geodetico europeo (ED 1950).

- Il database IGM95

Il database IGM95 nasce nel 1992 con la finalità di realizzare una nuova rete geodetica tridimensionale di elevata precisione, interamente determinata con metodologia GPS e caratterizzata da materializzazioni stabili e facilmente accessibili. La denominazione IGM95 è originata dall'anno in cui si è conclusa, si affianca, ed in parte si sovrappone, alla rete trigonometrica classica, che continua ad essere utilizzata, anche se non si prevedono ulteriori interventi di revisione e manutenzione.

La rete IGM95, oltre ad assolvere al ruolo di inquadramento geometrico fondamentale, costituisce la realizzazione di un nuovo sistema geodetico nazionale; essa infatti materializza la realizzazione italiana del sistema ETRS89 con riferimento al quale è calcolata e che rappresenta a sua volta la realizzazione europea del WGS84. L'IGM95 comprendeva, al termine della fase di impianto, 1230 vertici che coprivano interamente il territorio nazionale con una densità media di 1 punto ogni 245 km², corrispondente ad oltre 6 punti per ogni foglio della carta d'Italia al 100 000, e con una conseguente interdistanza fra i vertici inferiore a 20 km. Negli anni dal 1996 ad oggi sono stati effettuati vari interventi di integrazione; tali interventi, che continueranno anche nei prossimi anni, hanno incrementato la rete fino agli attuali 1700 punti; ciascun punto è dotato di una monografia di riferimento per la corretta individuazione in sito.

3. Le funzionalità del progetto

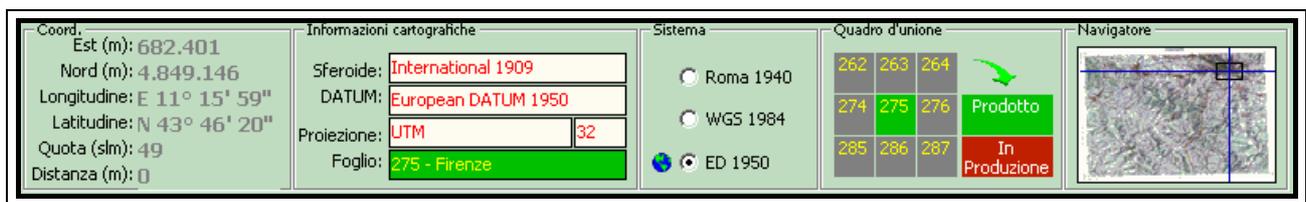
Il prodotto è confezionato in un cofanetto comprensivo di supporto multimediale su CD-ROM e copia della relativa carta topografica d'Italia SERIE 50 di riferimento, oltre a una breve brochure di spiegazione di funzionamento.

Il supporto multimediale contiene sia l'applicativo di installazione del software di visualizzazione sia il dato confezionato in un formato protetto. L'installazione del software di visualizzazione è veloce e ottimizzata per tutti i sistemi operativi in ambiente windows; per i nuovi fogli non sarà necessario installare nuovamente il software che rimarrà disponibile nella cartella programmi dell'elaboratore elettronico.

Il software di visualizzazione è basato sulla tecnologia del menu a tendine poste nella parte in alto a sinistra dello schermo, con le principali voci "Visualizza", "Cerca", "Calcola" e "Tool" dotate di sottofunzioni; oltre una serie di bottoni riepilogativi, di quanto già presente nel menu a tendine, autoesplicativi al passaggio del mouse.



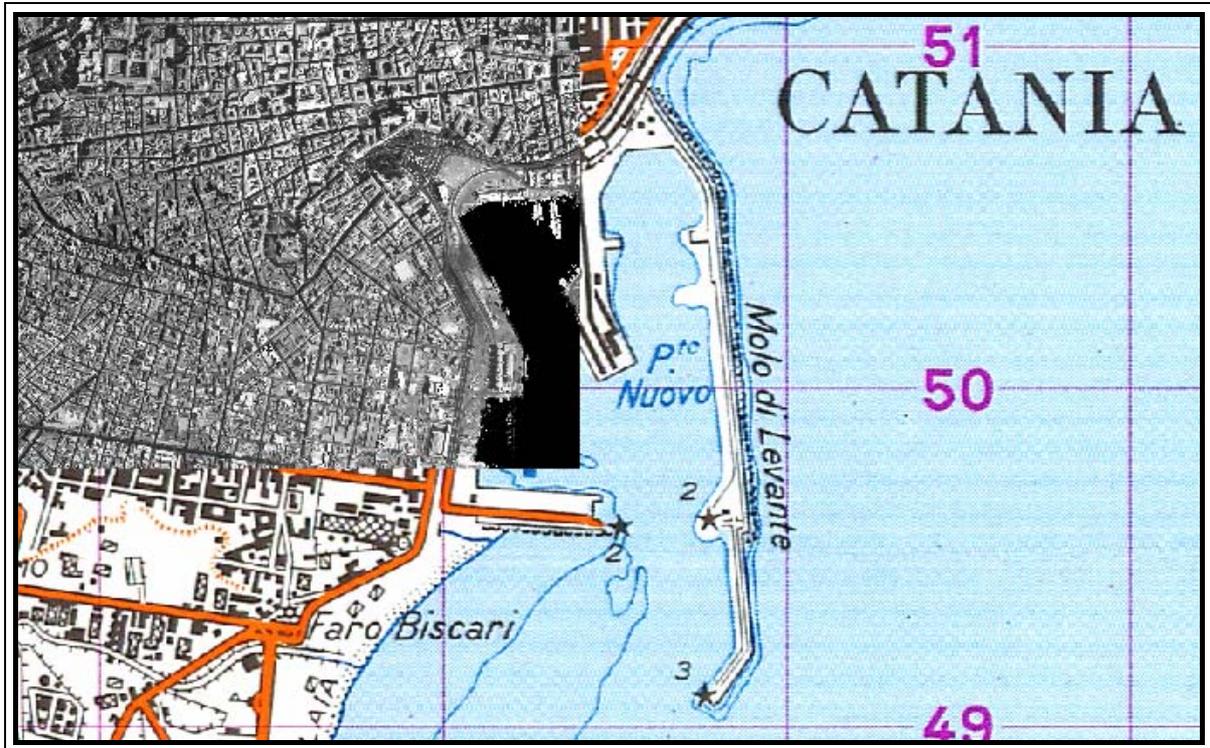
Nella parte in basso dello schermo, possiamo individuare, sia le informazioni cartografiche sia le coordinate del sistema di riferimento adottato.



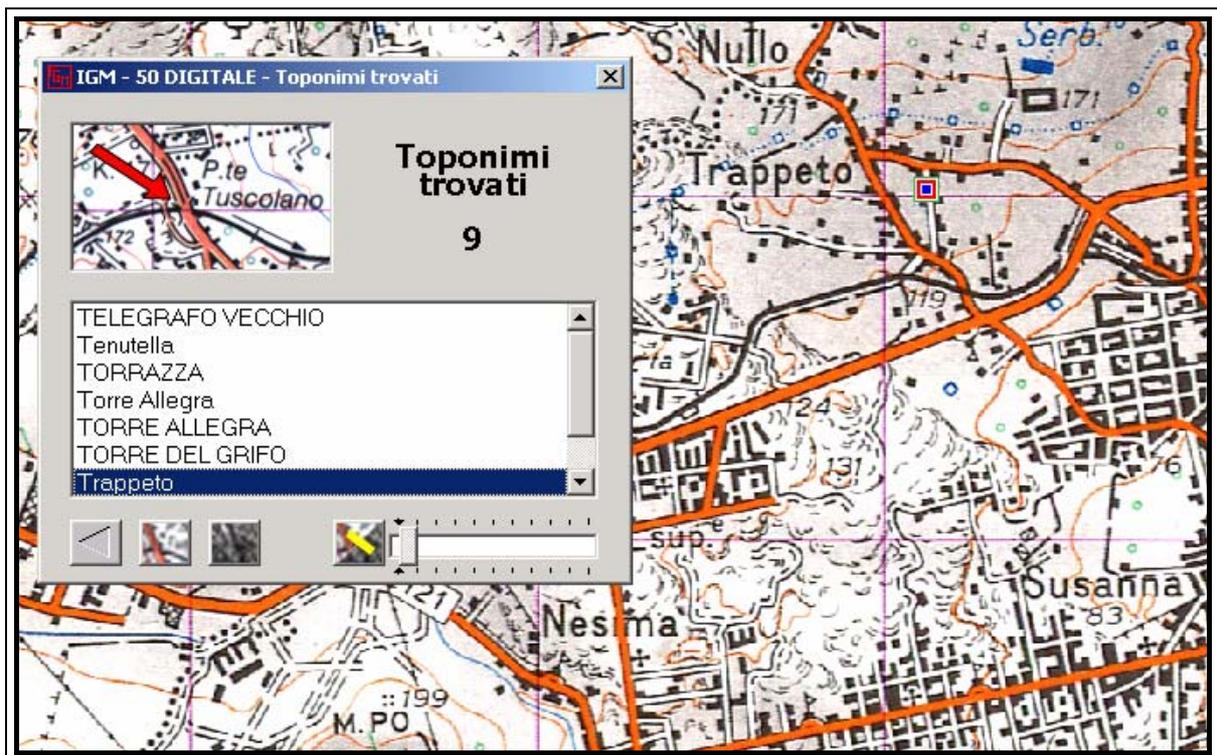
A tal proposito nel software di visualizzazione è stato sviluppato un applicativo, basato su formule matematiche per il passaggio tra i tre principali differenti sistemi di riferimento previsti in ambito nazionale (Roma 1940 – ED 1950 – WGS 1984). La lettura delle coordinate su schermo, una volta scelto il sistema di riferimento, avviene in modalità interattiva sia in coordinate piane che geografiche, inoltre la presenza del data base del modello numerico del terreno permette di ottenere la quota (slm).

Il programma non è dotato della funzione di zoom, in quanto la visualizzazione della carta è predisposta per una scala di riferimento ottimale; a corredo dell'interpretazione della carta sono presenti le informazioni classiche poste a contorno nelle diciture marginali. Infatti dalla voce del menu a tendina "Visualizza" è possibile selezionare la voce "Legenda e informazioni marginali"

con le tre opzioni: Frontespizio – Info marginali – Legenda carta. I dati che compariranno ci permetteranno di riottenere per intero la carta al 50 000 utilizzata come base per la consultazione e l’interpretazione dell’immagine aerea associata.

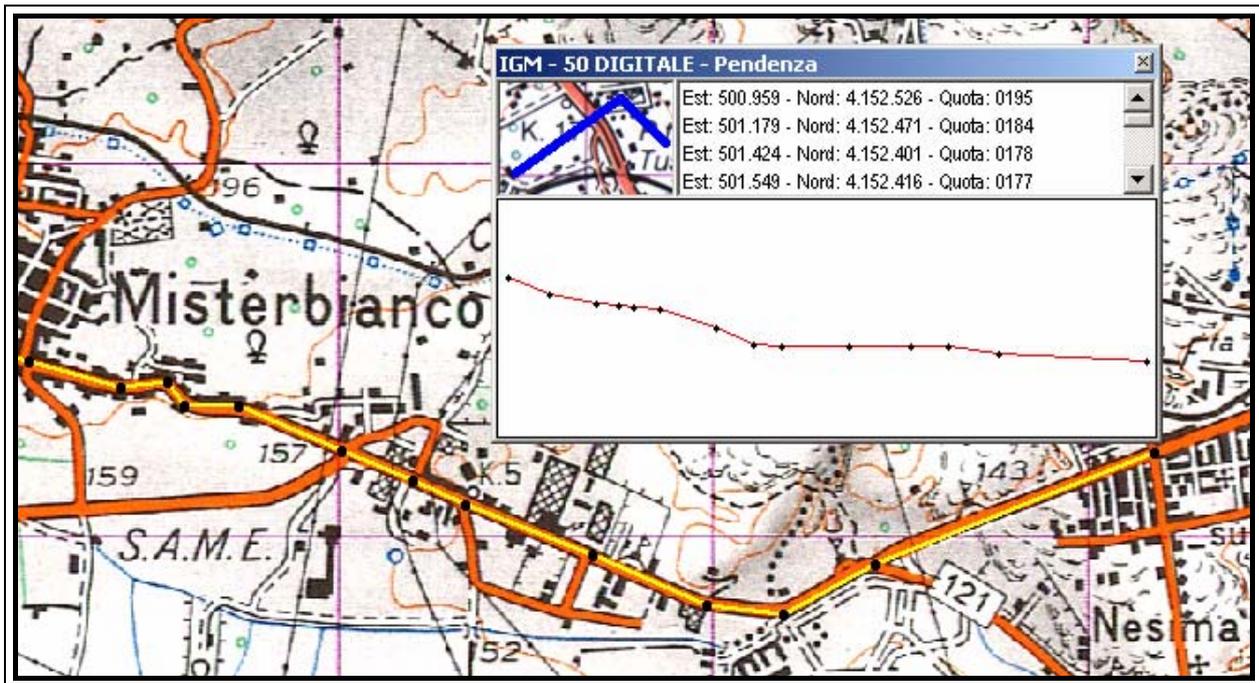


La caratteristica peculiare del prodotto “50 DIGITALE” è la sovrapposibilità interattiva tra il foglio della carta topografica d’Italia SERIE 50 e la corrispondente copertura aerofotogrammetria; in quanto è possibile verificare le principali variazioni antropiche avvenute sul territorio e interpretarle con la simbologia della cartografia a riferimento.



La funzione di ricerca toponimi presente nel software permette di avere a disposizione un ausilio indispensabile per l'individuazione di località presenti sulla cartografia, che in seguito ad operazioni sia di derivazioni cartografiche che di aggiornamenti periodici sono in parte scomparse o modificate.

Due ulteriori funzioni di particolare interesse riguardano il calcolo della distanza e della pendenza grazie alla presenza del modello numerico del terreno, quindi sarà possibile scegliere sulla carta un percorso e dopo averlo digitalizzato ottenere il profilo e punto per punto coordinate e quota.



4. Conclusioni

La semplicità d'uso e l'estrema versatilità del prodotto "50 DIGITALE" nelle sue essenziali componenti permette ad un pubblico eterogeneo la sua consultazione, associando le prerogative del documento cartaceo tradizionale con le recenti tecniche informatiche. Questo permette di fruire del dato sotto molteplici aspetti evidenziando quelle informazioni intrinseche fino a ieri a vantaggio solo degli esperti in materia. Pertanto, l'impiego diretto del dato, senza importazioni o trasformazioni alcuna, in software GIS/SIT né rappresenta la sua notevole potenzialità e facilità d'uso.