

DIGEST uno standard di interscambio per dati geografici digitali

PRIMA
PARTE

- *Il Digital Geographic Information Working Group (DGIWG) ha sviluppato lo standard Digital Geographic Exchange Standard (DIGEST) al fine di supportare lo scambio di dati digitali fra produttori ed utenti. Il DIGEST infatti permette compatibilità e interoperabilità fra sistemi nazionali e multinazionali. Del DIGEST questo articolo descrive sommariamente l'evoluzione, le componenti, l'utilizzo nei prodotti geografici digitali e la realizzazione di produzioni con esso allineate. Si accenna inoltre anche allo sforzo in atto di armonizzare il DIGEST con gli altri standard.*

Alle forze militari è oggi richiesto di adempiere ad una sempre più ampia serie di missioni, che spaziano dai combattimenti congiunti di aria, terra e mare all'interno di coalizioni, a missioni umanitarie. In questo contesto, le organizzazioni militari devono poter far fronte in maniera opportuna, nonostante la contrazione delle risorse disponibili, a situazioni che mutano rapidamente, in ogni parte del mondo. Di conseguenza, l'attività di produzione di informazioni geografiche georeferenziate deve fornire adeguata risposta a questa esigenza.

Per il soddisfacimento della missione e delle informazioni di cui i moderni sistemi necessitano occorrono informazioni geografiche sempre più estese, accurate e tempestive, come ad esempio per i Sistemi di Comando e Controllo. Questi, se propriamente organizzati ed opportunamente gestiti, consentono la diminuzione dei livelli di incertezza nella definizione delle decisioni.

Da sola, nessuna nazione può permettersi di coprire le 149.000.000 miglia nautiche quadrate della Terra; ne conse-

gue che solo la cooperazione internazionale nella produzione dei dati può consentire una copertura rapida e più estesa di territorio. Il volume dei dati richiesti e la complessità dei database impongono quindi accordi multi-nazionali per la standardizzazione dei dati, per assicurare la compatibilità e supportare l'interoperabilità.



1. Introduzione

Le Informazioni Geografiche Digitali (DGI) sono diventate un elemento essenziale nella pianificazione e condotta di operazioni civili e militari. La tipologia, il volume e la complessità dei dati richiesti impongono accordi multinazionali per la standardizzazione dei dati digitali al fine di assicurare la reciproca compatibilità. Per raggiungere questo risultato, lo "standard" definisce gli aspetti necessari per lo scambio di DGI, incluso struttura, formato di scambio, dizionario degli oggetti geografici e loro attributi, supporti fisici di trasferimento dei dati e relative procedure amministrative. Il DIGEST comprende un insieme di standard finalizzati a permettere lo scambio dei DGI fra produttori ed utenti. La produzione di dati basati sullo standard DIGEST è stata iniziata da diverse nazioni per sostenere una variegata domanda dell'utenza civile e militare. Da parte sua, l'industria ha sviluppato e continua a sviluppare e promuovere software commerciali basati sulla filosofia DIGEST.

2. Background

Il Digital Geographic Information Working Group (DGIWG) è stato istituito nel 1983 per sviluppare uno standard e sostenere lo scambio di DGI fra nazioni NATO; ad oggi ne fanno parte: Belgio, Canada, Danimarca, Francia, Germania, Inghilterra, Italia, Norvegia, Olanda, Spagna e Stati Uniti, e quattro osservatori: Australia, Grecia, Nuova Zelanda e Portogallo. Il DGIWG non è un organismo ufficiale NATO; comunque, l'attività di standardizzazione del DGIWG è stata auspicata, riconosciuta ed accolta positivamente dalla Conferenza Geografica NATO (NGC), ed infatti

il DIGEST è divenuto lo Standard NATO "STANAG 7074" (STANDARDIZATION AGREEMENT).

Il DGIWG ha sviluppato e manutene la DIGEST come standard per facilitare lo scambio dei DGI e sostenere la interoperabilità fra nazioni, e condivide progetti di produzione dei dati digitali sulle aree di comune interesse. Lo scopo di questa attività include lo sviluppo delle specifiche tecniche per la creazione dei dataset e l'armonizzazione degli standard. Il formato Vector Product Format (VPF) dell'agenzia statunitense National Imagery Mapping Agency (NIMA), è uno dei molti formati supportati dal DIGEST. Negli ultimi anni il DIGEST è divenuto la base di opportunità per attuare coproduzioni tra nazioni.

3. Il DIGEST: una veduta d'insieme

Il DIGEST supporta lo scambio di dati geografici digitali in forma raster, matrix e vector fra produttori ed utenti e può sostenere tutte le possibili strutture, da quella più semplice, senza topologia, a quella topologica completa (full topological).

L'intero documento si compone di quattro parti:

Parte 1: Descrizione generale dello standard;

Parte 2: Modello teorico di scambio, strutture e specifiche di formattazione (Encapsulation Specifications). Per le strutture sono trattati:

- Dati Vector (Spaghetti, Chain Node, Planar Graph, Full Topology);
- Dati Raster;
- Image (valori radiometrici dei pixel);
- Graphics (RGB, Color Coded);
- Matrix data (valori non radiometrici).

Per le formattazioni (encapsulations) sono stati sviluppati:

- l'Annesso "A", basato su ISO 8211, creato per lo scambio dei dati geografici vector neutri con struttura "Object Oriented";
- l'Annesso "B", basato su ISO 8824/ 5 (OSI standard per le telecomunicazioni), creato per la trasmissione di qualsiasi tipo di dato geografico;

- l'Annesso "C", Vector Relational Format (VRF), creato per lo scambio di dati topologici vettoriali basati su database relazionale;
- l'Annesso "D", per l'interscambio di file immagine (IIF Image Interchange Format) per i dati geografici raster e matrix;
- l'Annesso "E", per lo scambio di dati in formato testo ASCII.

Parte 3: codici, parametri e tags per i formati di scambio;

Parte 4: codifica dei particolari topografici e relativi attributi.

Il DIGEST si è evoluto in relazione allo sviluppo delle nuove tecnologie e per venire incontro ai nuovi bisogni che nel frattempo si sono manifestati. Nel giugno del 1997 è stata rilasciata la versione 2.0 del DIGEST, in cui si trovano, fra l'altro, queste nuove funzionalità:

- supporta le immagini;
- prevede vari algoritmi di compressione dei dati raster;
- permette lo scambio di tipologie miste di dati;
- allinea il DIGEST (Annesso C "VRF" (Vector Relational Format) al VPF (Vector Product Format) della NIMA;
- comprende il Metadata all'interno dei formati di scambio;
- editorialmente è stato completamente ristrutturato;
- è compatibile con lo standard NATO NSIF (NATO Secondary Images Format).

4. Caratteristiche di base

A causa delle limitazioni imposte, nei computer, dalle dimensioni della memoria di massa (Hard Disk) e dinamica (memoria RAM), è stata studiata una metodologia per immagazzinare e gestire gli immensi database geografici. La soluzione consiste nel suddividere il territorio in unità maneggevoli dette "tagli" (tiles): una speciale organizzazione dei dati permette di mantenere la topologia fra i bordi dei tagli limitrofi, per cui all'utente i dati appaiono con soluzione di continuità e quindi senza giunzioni né sovrapposizioni.

Allo scopo di permettere il diretto uso dei dati, il DIGEST (VRF, Annesso C) utilizza strati informativi denominati "coverage" o "layer", in cui sono permesse relazioni topologiche fra le pri-

mitive, che variano da quella semplice (*topologia 0: spaghetti*) a quella completa (*topologia 3: full topological*). Sono possibili vari gradi di relazioni; quando un prodotto non richiede relazioni fra certi tipi di oggetti, questi possono essere immagazzinati in strati separati. Quando è richiesta la piena topologia, i dati possono essere raggruppati in un solo stato informativo. Oggetti geografici complessi, o gruppi di oggetti che si desidera considerare come oggetti complessi, possono essere modellati come tali. Sfruttando queste caratteristiche, si possono creare prodotti nel modo migliore per essere immagazzinati o utilizzati.

Alcune altre caratteristiche del DIGEST per la migliore utilizzabilità delle informazioni geografiche sono: l'auto descrizione del formato, il dizionario degli oggetti in linea, la descrizione della qualità dei dati.

a. Auto descrizione del formato

Nel DIGEST (Annesso C), ciascun livello informativo ha una testata che descrive l'informazione contenuta.

Ciascuna tabella ha un descrittore della tabella stessa; questo permette agli sviluppatori di software di progettare tools che utilizzano dati DIGEST in modo indipendente dal prodotto all'interno del quale i dati sono posti.

b. Dizionario in linea

Il dizionario dei dati, che permette la definizione degli oggetti e degli attributi, è compreso nel prodotto per evitare malintesi da parte degli utenti che debbono utilizzarlo quando attingono o aggiungono dati; possono in tal modo descrivere oggetti e attributi di loro specifico interesse, rendendone quindi disponibile a tutti la descrizione. Questo permette che una vasta gamma di utenti, privi di precedenti conoscenze

relative al sistema di codifica, utilizzi i singoli strati, e di conseguenza migliora l'interoperabilità e la corretta interpretazione dei dati.

c. Qualità dei dati

Il DIGEST permette di trasportare informazioni sulla qualità dei dati a livello di libreria, strato informativo e oggetto geografico. Questa informazione, permettendo di valutare accuratezza, aggiornamento e completezza di un prodotto, aiuterà l'utente a compiere analisi sui dati.

5. I dati nel formato DIGEST

Il DIGEST ha guadagnato credibilità in tutto il mondo come uno standard che ha supportato la produzione; è stata infatti prodotta, e continuerà ad esserlo per molti anni, di pari passo con l'aumento della domanda, una enorme quantità di dati conformi al DIGEST. Si elencano di seguito diversi esempi di dati prodotti utilizzando questo standard:

Prodotti vector

a. Digital Chart of the World (DCW)®

Il DCW è un database mondiale corrispondente ad una cartografia alla scala 1:1.000.000. Il database è contenuto su quattro CD-ROM e contiene più di 1.500 MB di dati vector distribuiti in 10 strati tematici. Il DCW include anche un indice di nomi geo-

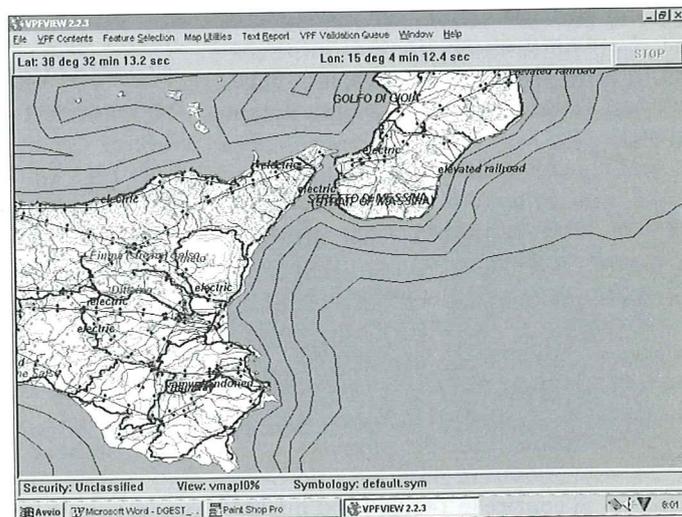


Fig.1 Digital Chart of the World (DCW)

grafici per aiutare a localizzare le aree di interesse, ed è designato a sostenere la domanda di dati per i sistemi informativi geografici (GIS). La prima edizione risale al 1990, la seconda al 1997. E' stato pianificato che esso venga sostituito dal database VMap livello 0 descritto in seguito.

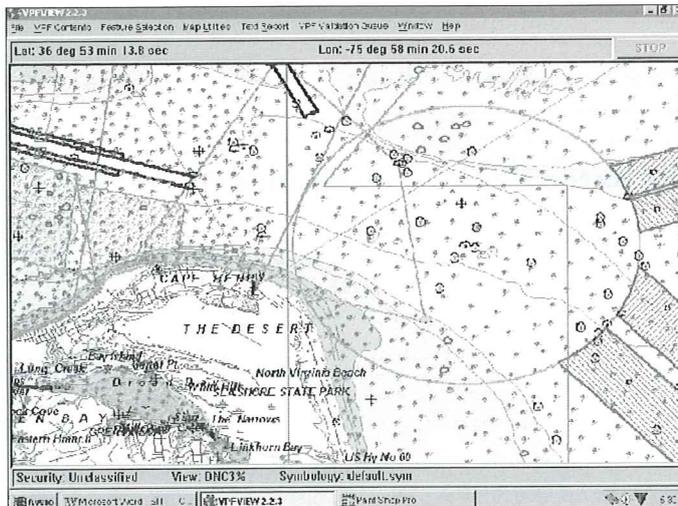


Fig.3 Digital Nautical Chart (DNC): dati NIMA

b. World Vector Shoreline Plus (WVS+)TM

WVS+ è un prodotto che contiene le linee di costa di tutto il mondo ad una accuratezza equivalente alla cartografia alla scala 1:250.000. Contiene anche confini internazionali off-shore e nomi delle nazioni. Sono incluse inoltre le rappresentazioni delle linee di costa del mondo a risoluzioni equivalenti alla cartografia 1:500.000, 1:1.000.000, 1:3.000.000 e 1:12.000.000.

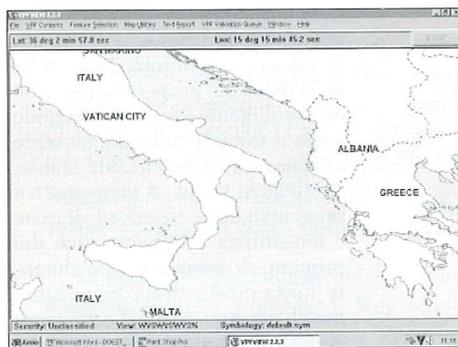


Fig.2 World Vector Shoreline (WVS): dati NIMA

c. Digital Nautical Chart (DNC)TM

La DNC è un prodotto nel formato VPF costituito da librerie (Library) a varia risoluzione su una specifica area d'interesse. Queste librerie contengono dati di interesse marittimo ed informazione tipiche per la navigazione normalmente presenti sulle carte nautiche. Ciascuna libreria consiste di 12 coperture tematiche. Ad esempio un DNC può contenere una "Libreria Generale", contenente dati equivalenti alla cartografia alla

scala 1:1.200.000; una "Libreria Litoranea", contenente dati equivalenti alla cartografia alla scala 1:300.000; una "Libreria per l'Approccio alla costa", contenente dati approssimativamente equivalenti a quelli alla scala 1:75.000; una "Libreria del Porto", contenente dati alla scala 1:20.000. Quando è usata su una rotta di navigazione, il livello di dettaglio viene variato in relazione alle necessità della navigazione.

d. Vector Smart Map (VMap)TM

VMap è un insieme di prodotti che contengono dati topografici di base a vari livelli di risoluzione. Tutti i prodotti VMap contengono coperture tematiche identiche, mentre il livello degli attributi presenti può differire in relazione alla risoluzione del prodotto. Le coperture includono: Confini, Qualità dei Dati, Altimetria, Idrografia, Industrie, Geomorfologia, Insediamenti, Trasporti, Utilità e Vegetazione. Ci sono diversi tipi di VMap:

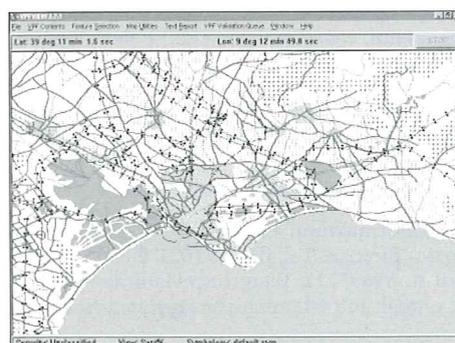


Fig.4 Vector Smart Map (VMap) Level 1: dati IGM-CIGA

- VMap Livello 0: è la sostituzione del DCW descritto sopra, ed include in forma generalizzata la batimetria;
- VMap Livello 1: consisterà entro il 2.000 di circa 234 CD-ROM a copertura mondiale con informazioni equivalenti alla scala 1:250.000 (Fig. 4) ;
- VMap Livello 2: consiste di informazioni con una risoluzione da 1:50.000 a 1:100.000 e coprirà determinate zone geografiche di specifico interesse (Fig. 5);

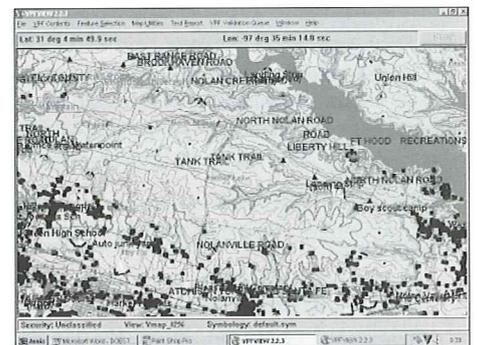


Fig.5 Vector Smart Map (VMap) Level 2: dati NIMA

- VMap Urbano: come indica il nome, questi prodotti coprono aree urbane con informazioni alla risoluzione che varia da 1:5.000 a 1:50.000 (Fig. 6) .

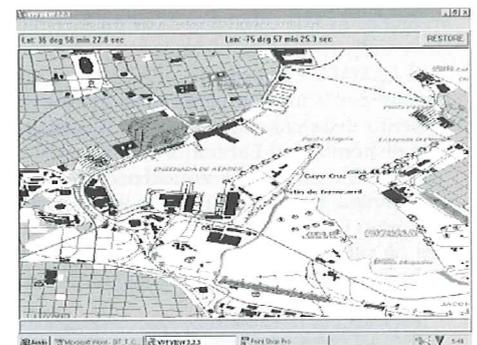


Fig.6 Vector Smart Map (VMap) Level 3 (1:15.000): dati NIMA

n Pierre J.C. Beaulieu ⁽¹⁾, Herman A. Dohmann⁽²⁾, Gianfranco Amadio⁽³⁾



(1) Canada, Department of National Defence Mapping and Charting Establishment

(2) NIMA - USA, National Imagery and Mapping Agency Standards and Interoperability Division



(3) Italia, Istituto Geografico Militare Direzione della Produzione

© "DCW" è un marchio registrato della National Imagery and Mapping Agency, USA TM "WVS+" , "DNC" e "VMap" sono marchi registrati della National Imagery and Mapping Agency, USA