

15 L'informazione geografica, accesso e disponibilità

Aileen Buckley, USA and Bengt Rystedt, Sweden

15.1 Introduzione

Per realizzare le carte, i cartografi da sempre raccolgono informazioni geografiche. Già Tolomeo raccolse la posizione di circa 8.000 luoghi (si veda il Capitolo 1), e Abramo Ortelio mise insieme un gran numero di informazioni geografiche al fine di realizzare il suo atlante, "Il Teatro del Mondo" (*Theatrum Orbis Terrarum*).

Oggi giorno, l'informazione geografica è disponibile in forma digitale e il primo tentativo di realizzare un *database* nazionale di informazioni geografiche fu fatto da Roger Tomlinson, in Canada, durante gli anni '60. L'idea era di creare un *database* per la pianificazione territoriale, chiamato Canada Land Inventory (CLI), <http://sis.agr.gc.ca/cansis/nsdb/cli/index.html>.

Tale *database* viene ancora utilizzato e i dati possono essere scaricati dal sito. Per gestirlo era necessario un sistema informativo, che venne chiamato Geographic Information System (GIS) (Sistema Informativo Geografico).

L'ICA/ACI (International Cartographic Association) è attiva nel promuovere la raccolta di informazioni geografiche per lo sviluppo della cartografia computerizzata.

Sotto la presidenza del Professor Ormeling Sr., l'ICA/ACI ha organizzato una serie di *task force*. La prima si tenne nel 1981 a Wuhan (Cina) e un'altra a New Delhi nel 1983.

Le discussioni sull'importanza dell'informazione geografica erano serrate e vennero prese decisioni per cooperare nella realizzazione di un *database* geografico.

Siccome sempre più dati geografici devono essere inclusi in questi *database*, divenne pressante la necessità di creare

infrastrutture per l'informazione digitale, che venne realizzata per la prima volta negli USA. L'intento era di ottenere un'amministrazione migliore che lavorasse meglio, a costi inferiori.

Nancy Tosta dell'US Geographic Survey (USGS) ha lavorato con Al Gore, il Vice Presidente degli USA, allo sviluppo della National Spatial Data Infrastructure (NSDI) del Stati Uniti. La NSDI nacque nell'Aprile del 1994, come ordine esecutivo del Presidente Clinton (<http://www.archives.gov/federal-register/executive-orders/pdf/12906.pdf>), divenne molto popolare nel settore della geomatica e fu seguita come esempio in molti paesi.

Allo stesso tempo, venne lanciato internet e il suo modulo di accesso, Explorer, che divenne molto popolare; già allora si comprese che internet poteva essere uno strumento utile per distribuire l'informazione geografica. Quindi, vennero realizzate autostrade informatiche per la distribuzione dei dati. L'idea era che i dati geografici dovessero essere conservati e aggiornati in un luogo e poi distribuiti agli utenti dov'era necessario.

Alcuni studi hanno evidenziato che i vantaggi apportati dall'NSDI alla società sono più grandi dei costi per la sua implementazione. Un rapporto comunemente utilizzato è di 4:1, anche se uno studio condotto in Svezia mostrava un rapporto di 30:1.

La distribuzione dei dati geografici rende necessario avere degli standard per l'informazione geografica.

La standardizzazione è stata avviata in vari paesi ma, da quando viviamo in un mondo globalizzato, sono indispensabili standard internazionali. Il problema venne portato all'attenzione delle Nazioni Unite, che promossero la necessaria cooperazione internazionale attraverso un comitato tecnico (<http://www.isotc211.org/>). Ad oggi, sono stati sviluppati molti standard e un loro elenco può essere trovato alla pagina <http://www.opengeospatial.org/> dell'Open Geospatial Consortium (OGC).

Dato che ci sono molti tipi di dati geografici, in questi comitati tecnici devono essere incluse persone con una conoscenza specifica di dei vari campi di studio, affinché si possano identificare le funzioni e gli attributi da includere nella definizione di ogni tipo di oggetto.

Un esempio di classe di oggetto è un *edificio*, che può essere definito come una costruzione con muri e tetti, con una determinata identità e differenti funzioni.

Qualche volta queste definizioni sembrano strane, e devono essere formulate nel modo più semplice possibile affinché siano comprensibili in tutto il mondo. Ogni voce inclusa nel *database* è un *oggetto* che appartiene ad una *classe di oggetti*. Un edificio può formare una *super-classe* e costruzioni come ville, fienili, saune, ecc. formare delle *sotto-classi*.

Siccome i dati geografici fanno riferimento sempre ad oggetti, è naturale definire l'Information Technology (IT) come "*orientata agli oggetti*".

I riferimenti alla fine di questo capitolo danno maggiori informazioni su come gestire l'orientamento a oggetti (e.g. Booch et al, 2006); si può capire come funziona l'United Modelling Language (UML) e come gestisce le classi di oggetti, le super classi e le sotto classi. Con l'UML, possono essere chiaramente descritti un sistema informativo e il suo *database*.

15.2 Le iniziative internazionali della NSDI

15.2.1 Le Nazioni Unite

UNRCC (*United Nations Regional Cartographic Conferences*)

Le Conferenze Regionali delle Nazioni Unite (UNRCC) sono operative sin dagli anni '50, come forma di comunicazione a seguire le principali risoluzioni dell'ONU, incluse le disposizioni sulle modalità operative. All'inizio, questi incontri dell'UNRCC, convocati dall'ONU, vennero

organizzati per l'Asia (compresa l'Australia e il Pacifico), e in seguito per le Americhe e l'Africa.

La partecipazione è libera, ma per essere registrato come delegato, bisogna avere una nomina ufficiale del proprio paese. Le decisioni vengono prese come risoluzione. All'UNRCC di Bangkok del 2012, venne presa una risoluzione in cui si chiese all'ICA di organizzare l'Anno Internazionale della Cartografia nel 2015.

UN-GGIM (*Global Geospatial Information Management*)



Figura 15.1 - La prima conferenza GGIM a Seoul, Corea del Sud, 2011.

Nel 2011 l'ONU ha deciso di organizzare il Global Geospatial Information Management (Comitato Mondiale di Esperti di Informazione Geografica) (GGIM, <http://ggim.un.org/>), con l'obiettivo di rendere l'informazione geografica accessibile ad una parte sempre più grande della società.

C'è la volontà di far subentrare l'UN-GGIM all'UNRCC, e di organizzare, contemporaneamente, conferenze anche per l'Europa. Ormai, tutte le organizzazioni cartografiche d'Europa si sono associate ad EuroGeographics e i loro statuti sono in corso di rielaborazione perché si adeguino a quelli dell'UN-GGIM.

Il sito web del GGIM fornisce resoconti piuttosto dettagliati, da quasi tutte le nazioni del mondo, sulla situazione dell'informazione geografica nei vari paesi.

- **Una Carta globale**

Negli anni '50, l'ONU adottò una risoluzione per riprendere il progetto della produzione di una carta del mondo alla scala di 1:1.000.000. Il compito venne dato all'International Geographic Union (Unione Geografica Internazionale) (IGU). Tuttavia, negli anni '60, questo progetto è andato avanti lentamente, soprattutto per ragioni di sicurezza, durante la Guerra Fredda.

Alla Conferenza su Ambiente e Sviluppo dell'ONU, che si tenne a Rio de Janeiro nel 1992, il Giappone propose di realizzare un *database* con un obiettivo simile.

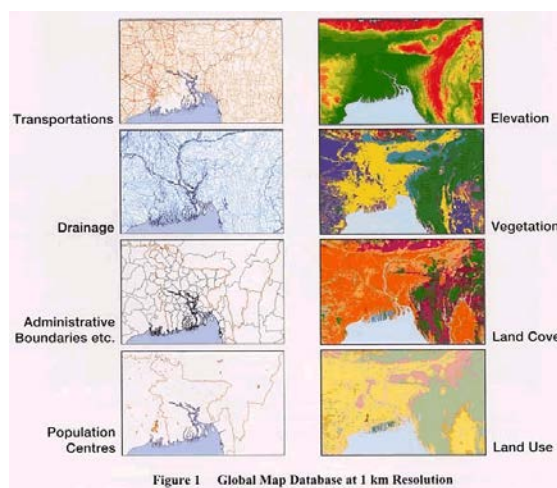


Figura 15.2 - Diversi livelli della carta Mondiale.

Tale proposta è stata ora accettata come attività dell'ONU e il compito di realizzare il *database* è stato attribuito all'International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM) (<http://www.iscgm.org>). Quindi, allo stesso modo, sono stati creati degli insiemi di dati in tutte le nazioni, che possono essere scaricati gratuitamente. La realizzazione del *database* dà a tutti i paesi la possibilità di fare un'esperienza

educativa, perché permette di imparare come costruire una base di dati geografici. I costi della gestione del progetto sono pagati dal Giappone.

Naturalmente, per il Giappone sarebbe stato più economico realizzare da solo l'intero insieme di dati, ma si sarebbero persi i vantaggi educativi.

Maggiori informazioni sulle attività dell'ONU in cartografia e nell'informazione geografica possono essere trovate nel Capitolo 10.

15.2.2 Le organizzazioni internazionali che si occupano di informazione geografica

Oltre all'Associazione Internazionale di Cartografia, sono attive nel settore le seguenti organizzazioni internazionali:

- La Global Spatial Data Infrastructure (Infrastruttura di Dati Spaziali Globale) (GSDI).

È un'organizzazione che promuove la realizzazione di NSDI a livello globale. Il suo sito web è gestito dall'OGC (<http://www.gsdi.org/>) e mostra che questa organizzazione ha come principale obiettivo gli aspetti giuridici della costruzione delle basi di dati geografici, come i diritti di autore e i costi per scaricare e usare i dati geografici. Il sito web include anche alcuni *link* alla letteratura di settore, come "*Spatial Data Infrastructure Cookbook* (GSDI, 2009)", che può essere scaricato gratuitamente in diverse lingue e fornisce istruzioni dettagliate su come costruire una base di dati geografica.

- Il Joint Board of Geographic Information Societies (Ufficio Comune delle Società di Informazione Geografica) (JBGIS).

È un'organizzazione per la cooperazione fra le organizzazioni internazionali che hanno interessi nel settore geospaziale. Il JBGIS può avere commissioni ad hoc, come

quella per la "Gestione dei Disastri e dei Rischi". Insieme all'Ufficio dell'ONU per gli Affari Spaziali, ha pubblicato un libro che può essere scaricato gratuitamente (JBGIS and UN, 2010). Le diverse organizzazioni che cooperano all'interno del JBGIS sono descritte nel Capitolo 18.

- Google

Come ampiamente risaputo, Google fornisce molte informazioni geografiche gratuite per mezzo di Google Maps e Google Earth. Qui non verranno fornite maggiori informazioni sugli strumenti di Google. Il nostro consiglio è di usare tali strumenti solo per farsene un'idea.

- East View Geospatial (EVG)

EVG (<http://www.geospatial.com/>) era conosciuto in precedenza come East View Cartographic. Ora fornisce non solo cartografia ma anche informazione geografica, come immagini satellitari e foto aeree, e anche dati *open source*, descritti nel Capitolo 16. EVG fornisce molte carte e dati sulla Russia e sulla Cina (ciò spiega "Est" nel nome della compagnia) ed è un membro affiliato all'ICA.

- Open Street Map (OSM)

OSM (<http://www.openstreetmap.org>) fornisce Volunteered Geographic Information (Informazione Geografica Volontaria) (VGI) ed è descritta nel Capitolo 16.

La VGI è partita come reazione alle alte commissioni caricate dalle organizzazioni cartografiche nazionali per scaricare e utilizzare i dati geografici e soprattutto la cartografia. Spesso questo movimento di opposizione è chiamato anche Neocartografia o Neogeografia. La VGI è descritta bene in un documento dell'UN-GGIM prodotto dall' Ordnance Service of Great Britain (GGIM, 2012).

I dati che utilizza OSM sono raccolti da molte persone e possono essere usati gratuitamente, ma bisogna seguire

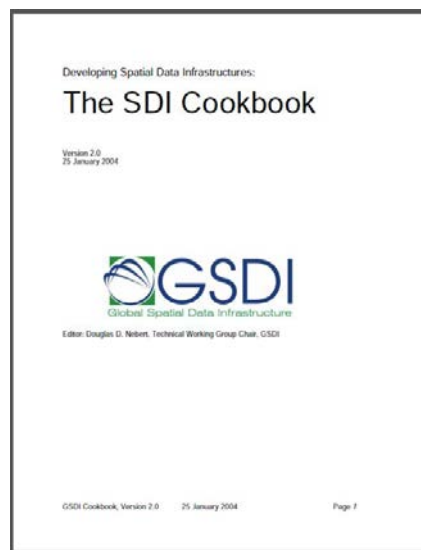


Figura 15.3 - La copertina dell'SDI Cookbook.

JBGIS (*Joint Board of Geographic Information Societies*)

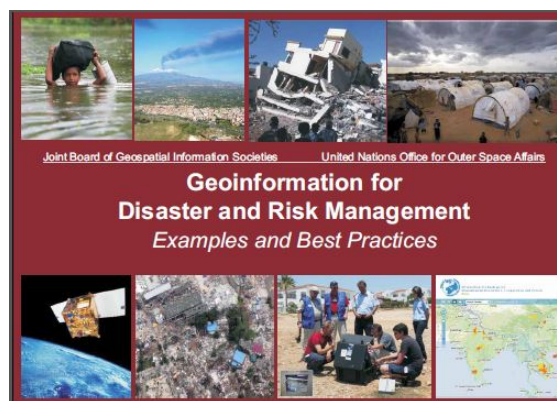


Figura 15.4 - La pubblicazione del JBGIS sulla gestione dei disastri e dei rischi.

delle regole e segnalare a OSM quando si usano i suoi dati. OSM ha ora una grande copertura del mondo ed è disponibile anche sui dispositivi mobili. Alcune città non producono più mappe cittadine su carta in quanto fanno affidamento proprio su OSM.

15.2.3 Iniziative della NSDI

Lo scopo principale della NSDI è di costruire delle base dati geografiche nazionali e realizzare un geoportale per cercare, visualizzare e scaricare i dati geografici. Ricerca e visualizzazione dovrebbero essere possibili senza costi per l'utente, ma scaricare e usare i dati potrebbe avere dei costi.

Nei paragrafi seguenti, verranno forniti degli esempi di iniziative della NSDI.

- USA

Siccome la NSDI è stata fondata negli Stati Uniti, è naturale partire da qui. L'US NSDI è gestita dal Federal Geographic Data Committee (FGDC) (<https://www.fgdc.gov/>), dal suo quartier generale all'USGS (Figura 15.5).



Figura 15.5 - Una pagina web del Federal Geographic Data Committee (FGDC).

Utilizzando il link "Data & Services" si possono cercare diversi tipi di dati geografici e qualche volta è possibile anche scaricarli. Attraverso il *Geo-Platform portal* è possibile anche scaricare dati sul clima, carte topografiche dall'US Geological Survey e dati catastali con indirizzi stradali dall'US Census Bureau. Dato che questi indirizzi hanno dei link ai distretti del Catasto, ciò ha enormemente aumentato l'uso di tali dati. Per mezzo degli indirizzi stradali è possibile trovare fornitori e utenti delle aziende industriali e di servizi. Molte più informazioni possono essere trovate sulle pagine web.

- Canada

La Canadian Geospatial Data Infrastructure (CGDI) è gestita dall'Organizzazione Cartografica Nazionale del Canada, che può essere raggiunta alla pagina <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/canadaspatial-data-infrastructure/8906>. Se si cercano "Satellite Imagery" e "Air Photos" si troverà un kit educativo per ragazzi che contiene un'introduzione al telerilevamento.

- Europa

Per un periodo piuttosto lungo, molte iniziative per cercare di realizzare un database comune di informazioni geografiche sono state sottoposte all'Unione Europea (UE), ma il supporto non è mai stato fornito.

Finalmente, nel 2001, quando nell'iniziativa vennero inclusi i dati sull'ambiente, l'UE convocò a Bruxelles una riunione di esperti. Nel 2007, come risultato, venne lanciata una direttiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information for the European Community*). Dalla pagina web di INSPIRE (<http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm>) è tratto il seguente testo: "La direttiva INSPIRE verrà realizzata in varie fasi, con la piena attuazione prevista per il 2019. La direttiva INSPIRE si propone di creare un'infrastruttura di dati spaziali dell'Unione Europea.

Ciò consentirà la condivisione di informazioni geografiche ambientali tra organizzazioni del settore pubblico e faciliterà l'accesso pubblico all'informazione geografica in tutta Europa. Una infrastruttura Europea di dati spaziali sarà di supporto alle decisioni politiche transfrontaliere. Pertanto, l'informazione spaziale considerata in questa direttiva è estensiva e include una grande varietà di temi tecnici e di attualità."



Figura 15.6 - La pagina web di INSPIRE.

INSPIRE è realizzata sulla base di alcuni principi comuni:

- *i dati dovrebbero essere raccolti una sola volta e tenuti dove possano essere efficacemente conservati in buone condizioni;*
- *dovrebbe essere possibile combinare, senza soluzione di continuità, informazioni spaziali da diverse fonti di tutta Europa e condividerle con molti utenti e applicazioni;*
- *dovrebbe essere possibile che, le informazioni raccolte ad un certo livello/scala, siano condivise a tutti i livelli/scale, dettagliate per ricerche accurate, generali per obiettivi strategici;*

- *l'informazione geografica richiesta a vari livelli per una buona amministrazione dovrebbe essere realmente disponibile e trasparente;*
- *deve essere facile reperire l'informazione geografica disponibile, sapere come può essere usata per rispondere ad un particolare bisogno e a quali condizioni può essere ottenuta e usata.*

L'attuazione di INSPIRE verrà effettuata in vari passaggi, partendo dai livelli più necessari, per passare poi a quelli più complessi. Si dice anche che verranno inclusi solo i livelli esistenti.

INSPIRE include anche le regole per realizzare i geoportali, dove tutte le informazioni dovrebbero essere rese disponibili gratuitamente sia al pubblico che alle organizzazioni, per mezzo di strumenti presenti su internet. Scaricare e utilizzare le informazioni può comportare un costo che deve essere stabilito dal comitato nazionale.

L'ulteriore sviluppo di INSPIRE verrà gestito soprattutto dal Joint Research Centre (JRC) di Ispra, in Italia (<https://ec.europa.eu/jrc/>), che sul suo sito include molti argomenti, anche se non sono facili da trovare.

- L'Asia e il Pacifico

L'infrastruttura di informazione geografica per l'Asia e il Pacifico è ora coordinata dall'UNRCC, mentre in futuro lo sarà dal *Regional Committee for United Nations Global Geospatial Information Management for Asia and the Pacific (UN-GGIM-AP)* (<http://www.un-ggim-ap.org/>).

Le due organizzazioni lavoreranno insieme fino a quando l'UN-GGIM verrà pienamente istituita. Le organizzazioni hanno circa 60 paesi membri, che possono trarre vantaggio l'un l'altro dai risultati.

Cina, India, Australia e Giappone sono i paesi leader e, guardando i loro siti web, si possono vedere i progressi. Sebbene sia la Cina che l'India abbiano tentato di andare avanti, durante i primi anni '80, con la creazione di una base dati nazionale per la cartografia digitale, la soluzione tecnica non venne raggiunta prima del 1994, quando fu possibile usare internet.

É un aspetto molto comune per la cartografia, che non ha la forza per muovere da sola lo sviluppo tecnologico, sebbene i cartografi siano molto veloci nel trovare e riconoscere l'utilità dei nuovi sviluppi tecnici e sfruttarli per raggiungere i loro obiettivi.

Il Giappone ospita il Segretariato per lo sviluppo della carta mondiale e aiuta le nazioni in via di sviluppo a istituire le loro infrastrutture geografiche. L'Australia lavora insieme alla Nuova Zelanda allo sviluppo di una infrastruttura comune per l'informazione geografica, in un comitato chiamato Australian New Zealand Land Information Council (ANZLIC). *"La base di dati spaziali descrive i livelli elementari che sono necessari agli utilizzatori di informazioni basate sulla localizzazione. Queste sono parti originali dell'informazione spaziale creata da fonti autorevoli, come le agenzie governative. Spesso, questa informazione è raccolta per importanti obiettivi commerciali di tali agenzie e non viene facilmente messa a disposizione. I governi di Nuova Zelanda e Australia si sono resi conto che questo tipo di informazione deve essere resa disponibile e hanno definito una modalità comune per raccogliere, descrivere e distribuire le informazioni in Australia e Nuova Zelanda. L'ANZLIC ha stabilito un percorso al quale puntano entrambe le nazioni"*

- Africa

In Africa ci sono più di 50 paesi con risorse per l'informazione geografica molto diverse. Da quando hanno conquistato l'indipendenza negli anni '60, la produzione di



Figura 15.7 - Il sito web dell'ANZLIC.

carte topografiche dei paesi africani è stata discontinua e ora è difficile trovare carte aggiornate. Per quelle a grande scala bisogna usare Google Earth.

In Africa, le informazioni ambientali e l'informazione geografica sono importanti. Il coordinamento delle attività è gestito da EIS-Africa, una organizzazione panafricana che lavora per migliorare l'uso dell'informazione geografica e ambientale. Il fine è quello di arricchire il dibattito politico e sostenere l'attività decisionale finalizzata al benessere dei popoli africani.

Sul sito web dell'EIS, alla voce "publications", è possibile trovare il bollettino e i riferimenti ai rapporti.

Fra questi, lo "Study of Fundamental Geospatial Datasets in Africa" fornisce una buona visione d'insieme della situazione.

Il rapporto sollecita un interesse e dà risposte su come continuare a costruire un'infrastruttura per l'informazione geografica in Africa.

Il NEPAD, un'organizzazione per lo sviluppo della Commissione Economica delle Nazioni Unite per l'Africa (UNECA), ha esaminato brevemente la situazione africana all'inizio del XXI secolo e ha rilevato che:

- *l'Africa è la regione più povera del mondo, con non meno di metà della sua popolazione totale che vive con meno di 1\$ al giorno;*
- *conta per solo l'1% del prodotto interno lordo globale (PIL), mentre la distribuzione del reddito è altamente sbilanciata a sfavore dei poveri;*
- *l'Africa è la regione più marginale, in quanto conta solo per solo l'1,7% del commercio mondiale e per lo 0,9% degli investimenti esteri diretti del mondo (FDI);*
- *1 africano su 5 vive sotto un conflitto armato, cosa che crea dubbi sul futuro della regione;*
- *le economie africane sono frammentate, strutturalmente superficiali e fortemente dipendenti dal settore primario - petrolio, miniere e agricoltura - a basso valore aggiunto;*
- *l'Africa è la regione più indebitata e più dipendente dagli aiuti;*
- *l'Africa ha la più grande popolazione affetta da HIV – AIDS.*

A dispetto della pessima situazione esposta sopra, non c'è dubbio che l'Africa sia una regione con grandi potenzialità. Per sostenere il suo sviluppo sostenibile, l'Africa ha bisogno di un'infrastruttura per l'informazione geografica che, però, non viene menzionata nel rapporto del NEPAD.

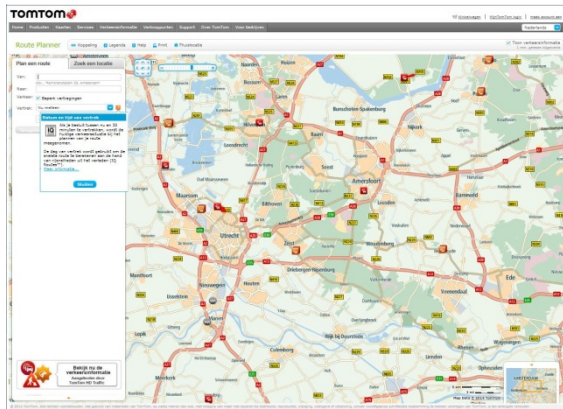


Figura 15.8 - Esempio di carta stradale.

15.3 I dati stradali

I dati stradali sono sempre stati importanti. Quando i *database* stradali vennero creati dalle organizzazioni stradali nazionali, furono realizzati per sostenere la gestione delle strade. La rete spesso non era chiusa, per cui i *database* non potevano essere usati per calcolare la via più corta o più veloce tra due luoghi. In seguito, di questi *database* se ne occuparono alcune compagnie commerciali, come Tomtom e Navtech. Per raccogliere le informazioni stradali, particolari auto con strumenti di misura e telecamere percorrono le strade di tutto il mondo. I dati vengono poi editati e inseriti nel *database*. Dopo ciò, vengono aggiunti gli indirizzi stradali così come le stazioni di rifornimento, i ristoranti e le attrazioni turistiche. Con tale sistema diventa facile trovare la via con l'auto. Disponendo di una licenza d'uso, i dati possono essere utilizzati ma non letti o scaricati. Gli indirizzi stradali vengono aggiornati frequentemente e ci sono scambi di informazioni fra molte organizzazioni, in modo da riportare i lavori in corso, gli incidenti e gli altri impedimenti che si possono trovare sulla strada mentre si guida.

La Nokia, un'azienda telefonica finlandese, ha rilevato Navtech e ha reso disponibile gratuitamente il proprio *database* per i suoi telefoni cellulari.

15.4 L'informazione geografica statistica

I dati statistici sono molto importanti per la produzione di atlanti e per la pianificazione. Quando vengono georeferenziati, i dati statistici diventano essi stessi informazione geografica.

Georiferire significa che i dati vengono collegati ad una posizione geografica (es., un'area amministrativa i cui confini sono stati digitalizzati).

Con i dati statistici georeferenziati ad aree amministrative possiamo realizzare carte tematiche che possono essere incluse negli atlanti o rese disponibili per sostenere decisioni da prendere nella pianificazione territoriale.

È piuttosto comune che gli indirizzi stradali abbiano le coordinate all'ingresso di ogni edificio, che è collegato ad una proprietà, che a sua volta è collegata ad un'area amministrativa. I dati statistici georiferiti, sia quelli del catasto che quelli delle amministrazioni pubbliche, sono disponibili in grandi quantità.

Dati statistici utili possono essere ottenuti dagli uffici statistici e da organizzazioni quali:

- l'ONU;
- la Banca Mondiale;
- l'Unione Europea.

Tutte queste organizzazioni hanno una grande quantità di dati statistici collegati alle aree amministrative. Cercare su <http://data.un.org/> per i dati dell'ONU, su <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> per i dati della Banca Mondiale e su <https://open-data.europa.eu/en/data> per i dati europei.

Anche la Carta Mondiale include aree amministrative con confini digitali. Dovrebbe essere possibile usare tale carta per realizzare una carta digitale mondiale della popolazione.

15.5 I geoportali

I geoportali vengono costruiti per lo scambio di informazioni geografiche, così come per cercarli, scaricarli e usarli. Su internet, un geoportale è realizzato in un *Service Oriented Architecture* (SOA). Nel SOA, un servizio è un processo specializzato che è predisposto per prendere ordini da altri processi e ritornare i risultati richiesti. I servizi possono essere collegati anche ad altri servizi. In questo modo, servizi complessi possono essere costruiti per compiti più impegnativi.

Un geoportale ha anche un insieme di metadata che descrivono le diverse classi di oggetti. I metadata forniscono *dati di dati* e sono descritti nel Capitolo 3 dello *Spatial Data Infrastructure Cookbook* (GSDI, 2009).

Una connessione a internet è necessaria agli utenti che vogliono accedere ai servizi di un geoportale, dal quale poi è possibile seguire un *link* all'organizzazione dove i dati richiesti sono effettivamente localizzati e possono essere trovati usando i metadata.

La figura 15.9 (alla pagina seguente) mostra una carta topografica ottenuta usando il geoportale svedese www.geodata.se



Figura 15.9 - La carta topografica mostrata in figura 5.1, ottenuta usando il geoportale svedese www.geodata.se
Le linee verdi indicano i confini delle riserve naturali
© Lantmäteriet Dnr R50160927_130001.

Un geoportale può includere anche servizi più avanzati, come trasformazioni fra diversi sistemi di coordinate o la gestione delle licenze o dei sistemi di pagamento.

Riferimenti

Booch, G., Rumbaugh, J. and Jacobson, I., 2006 *The Unified Modelling Language User Guide*, 2nd edition. Reading, MA: Addison Wesley. ISBN 9780321267979.

GGIM, 2012 *Future Trends in Geospatial Information Management.*, Report from the Expert Committee on Global Geospatial Information Management, GGIM Second Session, New York, 2012.
<http://ggim.un.org/2nd%20Session/Future%20Trends%20Background%20Document.pdf>

GSDI (2009) *Spatial Data Infrastructure Cookbook.*
<http://www.gsd.org/gsdicookbookindex>.

JBGIS and UN (2010) *Geoinformation for Disaster and Risk Management.* <http://www.un-spider.org/sites/default/files/VALIDPublication.pdf>