

Interreg ISA-Map: un progetto transfrontaliero per l'armonizzazione dei dati geografici fra Friuli Venezia Giulia, Carinzia e Slovenia

Alessandra Benvenuti *, Alessandra Chiarandini *, Fabio Crosilla **, Silvio Pitacco ***

(*) Insiel, via Umago 15 Udine, tel. +39 0432 557221, alessandra.benvenuti@insiel.it, alessandra.chiarandini@insiel.it

(**) Università di Udine, Via Cottonificio 114, Udine, tel. +39 0432 558716, fabio.crosilla@uniud.it

(***) Regione A. Friuli Venezia Giulia, via Giulia 75, Trieste, tel. +39 040 3774140, silvio.pitacco@regione.fvg.it

Il Progetto Interreg III B CADSES denominato "ISA-Map" ha come obiettivo la definizione di strumenti condivisi per la gestione e diffusione di conoscenze geografiche a supporto della Pianificazione Spaziale nell'area transfrontaliera che comprende i territori della Regione Friuli Venezia Giulia, della Carinzia (Austria) e della Slovenia. L'attività di ricerca e di sperimentazione presentata in queste note è relativa al *Work Package 2 - "Maps and Databases"* ed è relativa alla armonizzazione di un primo insieme di dati geografici per dare avvio alla Pianificazione transfrontaliera.

The ISA-Map Interreg (III B CADSES) Project goal is the set up of instruments (tools as well as harmonised geographical dataset) needed to support cross-border spatial planning among Friuli Venezia Giulia Region, Carinthia (Austria) and Slovenia. This Paper illustrates, in particular, the results of Work Package 2 - "Maps and Databases": methodological framework as well as research activities carried out by Friuli Venezia Giulia Region to identify a prior set of geographical data and to define harmonization guide-lines in order to provide final users with a unique representation of the cross-border area.

1. Il Progetto Interreg CADSES ISA-Map: obiettivi e contenuti

Il Progetto Interreg III B CADSES denominato "ISA-Map - Armonizzazione di banche dati per la pianificazione transfrontaliera" è frutto di una collaborazione fra Regione Friuli Venezia Giulia (Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto), Carinzia (Servizio per il Sistema Informativo Geografico¹) e Slovenia (Ministero Sloveno per l'Ambiente, la Pianificazione spaziale e l'energia²) e ha come obiettivo la predisposizione e la diffusione di basi cartografiche e tematiche integrate a supporto della pianificazione spaziale dell'area transfrontaliera che comprende i territori dei tre paesi.

Le attività sviluppate nell'ambito del progetto vengono condotte in forma autonoma pur in un quadro di costante coordinamento e di cooperazione fra i partner, garantito da una agenda di incontri tematici a periodicità ravvicinata. La lingua ufficiale adottata nell'ambito del progetto ed utilizzata per la comunicazione e la documentazione ufficiale è l'inglese.

L'attività di ricerca e sperimentazione presentata in queste note è relativa, in particolare, al *Work Package 2 - Maps and Databases*³ (di seguito denominato WP2) facente capo alla Regione Friuli Venezia Giulia la quale si è avvalsa, per la elaborazione delle ipotesi metodologiche e delle indicazioni di intervento, della collaborazione e consulenza congiunte di INSIEL S.p.A. e della Università degli Studi di Udine⁴. L'attività del WP2 è relativa, in particolare, all'identificazione di un insieme "prioritario" di dati geografici ritenuti imprescindibili per dare avvio alla pianificazione congiunta dell'area transfrontaliera e alla definizione degli indirizzi e delle specifiche tecniche per la armonizzazione delle basi informative. La fase maggiormente impegnativa delle attività previste dal WP2 si è conclusa nel mese di luglio 2005 con la consegna della documentazione finale di progetto. Parallelamente allo sviluppo delle attività afferenti il WP2 la Carinzia ha curato la predisposizione

¹ KAGIS - Kärntner Geographisches Informationssystem

² Republika Slovenija, Ministrstvo za Okolje in Prostor

³ Il Progetto ISA-Map è articolato in 5 distinti Work Packages, il coordinamento di ciascuno dei quali è assegnato ad uno dei partner: Work-Packages: WP1- Process control (Carinzia), WP2 – Maps and Databases (Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia), WP3 - Strategies on communal level (Slovenia), WP4 – Strategies relating to information Society and Public Administration (Carinzia), WP5 – Dissemination, education and training (Carinzia).

⁴ ATI fra Laboratorio Sistemi Grafici di INSIEL S.p.A. e Centro Interdipartimentale Cartesio dell'Università di Udine (referenti Prof. Sandro Fabbro e Prof. Fabio Crosilla).

del Sito Internet del Progetto ISA-Map (consultabile all'indirizzo <http://www.isamap.info>) nell'ambito del quale, oltre ad un quadro informativo generale inerente le attività del progetto, è stato predisposto un prototipo di Web-GIS per la consultazione delle basi geografiche integrate in ambito transfrontaliero (*Map Viewer*), attualmente popolato con alcune banche dati assemblate in modalità speditiva, che verrà progressivamente arricchito con ulteriori basi cartografiche e tematiche elaborate secondo i criteri di armonizzazione definiti nell'ambito del WP2.

E' infine importante segnalare che *ISA-Map* si colloca entro un più generale quadro di progetti di cooperazione Italia-Slovenia e Italia-Austria relativi all' ambito cartografico e urbanistico⁵, progetti che vedono coinvolta la Regione ed altri Enti del Friuli Venezia Giulia, assieme alle realtà confinanti, nell'impegnativo processo di costruzione di una visione condivisa in merito agli obiettivi della pianificazione spaziale transfrontaliera ed agli strumenti (tecnici, politici ed organizzativi) necessari a dare concreto avvio a quest'ultima.

2. Armonizzare le conoscenze territoriali: una questione "culturale"

Nell'ambito del WP2 si è posta una particolare attenzione al tema del rapporto fra "conoscenza e pianificazione", reso ancor più delicato dalle condizioni operative che caratterizzano lo specifico contesto segnato da una sostanziale assenza, a tutt'oggi, di un chiaro quadro di indirizzi in merito ai possibili futuri sviluppi della Pianificazione transfrontaliera (finalità, contenuti e strumenti).

E' infatti evidente a chiunque si sia occupato di cartografia, di cartografia tematica e di GIS, la fitta e ricca rete di relazioni che sussistono fra il territorio, i soggetti che lo "esplorano" con intenzioni conoscitive talvolta anche molto differenti fra loro e la profonda diversità delle rappresentazioni che da queste derivano. A ciò si sommi, nel caso particolare, la discontinuità amministrativa, storica, linguistica e, in senso lato, "culturale" che fa dell'area geografica interessata dal Progetto *ISA-Map* uno scenario particolarmente complesso.

Ricondurre gli obiettivi del progetto esclusivamente ad una questione di collimazione fra basi cartografiche e tematiche caratterizzate da eterogenei sistemi di riferimento geografico (seppure interessanti sperimentazione siano state effettuate a questo riguardo, in questo e in altri progetti affini) comporterebbe, come è facile intuire, una forte banalizzazione del problema.

Si è quindi ritenuto necessario affrontare il tema della armonizzazione indagando, fin dall'inizio, il complesso rapporto fra conoscenza del territorio, da una parte e gestione e diffusione delle informazioni geografiche dall'altra. In particolare è stata sin da subito individuata l'esigenza di una analisi "a tutto tondo" sulle diverse "componenti" del dato (geografica, geometrica/topologica, attributi descrittivi e Metadato) e di porre una particolare attenzione alla questione semantica/ontologica, particolarmente rilevante in contesti connotati, come quello transfrontaliero, da una forte eterogeneità nelle tradizioni di pianificazione e, di conseguenza, nelle categorie di interpretazione e rappresentazione della realtà. Si segnala, a questo proposito, il Progetto *HarmonIsa*, relativo al tema del "*Land use*", sviluppato dall'Università di Klagenfurt nel contesto di ISA-Map con la finalità di evidenziare le potenzialità applicative che derivano dal filone di ricerca sulle ontologie in ambito GIS (www.Harmonisa.it).

Per la esplorazione dei temi sopra enunciati e l'adozione di un "approccio problematico" alla armonizzazione dei dati, è risultato particolarmente proficuo il contributo del gruppo di lavoro del Dipartimento di Ingegneria civile della Università degli Studi di Udine⁶, che ha permesso di collocare gli aspetti più strettamente tecnici che connotano il WP2 di *ISA-Map* entro una prospettiva più ricca, avanzando alcuni interrogativi cruciali in merito alle possibili direzioni di sviluppo della pianificazione transnazionale nel prossimo futuro ed ai riflessi che questa potrà avere sul tema della organizzazione delle conoscenze territoriali transfrontaliere.

3. ISA-Map sullo sfondo dei progetti e delle iniziative di livello europeo

Pur essendo il campo d'azione del WP2 di ISA-Map tecnicamente circoscritto e, per molti versi, "parziale" in quanto le questioni in esso affrontate costituiscono solo un anello di più articolata catena di iniziative nel campo della pianificazione transfrontaliera, si è ritenuto corretto assumere

⁵ Per citare solo i progetti maggiormente affini a ISA-Map co-finanziati dal programma Interreg IIIA Italia-Slovenia: TRANSPLAN, Progetto Interreg Italia-Slovenia, capofila la Provincia di Gorizia; Progetto Interreg MODELPLAN, capofila l'Università di Trieste. A questi si aggiunga il Progetto *Map-Sharing*, relativo alla costruzione di basi conoscitive condivise per la pianificazione strategica, in fase di prossimo avvio (Province di Trieste e Pordenone, Comune di Udine).

⁶ Coordinato dal Prof. Sandro Fabbro con la collaborazione dell'arch. Cristina Chersi e del dott. Gianfranco Macchi.

quale sfondo di riferimento per lo sviluppo del lavoro l'insieme delle attività di ricerca e di sperimentazione, degli atti e dei documenti relativi al tema della coesione spaziale e delle azioni concertate in tema di territorio, ambiente e condivisione informativa che caratterizzano attualmente lo scenario europeo.

Si citano solamente, per le interessanti sollecitazioni che ne derivano, rimandando alla documentazione di progetto per eventuali approfondimenti, lo "Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo - SSSE" (EU, 1999) e il "*White Book on European Governance*" (EU, 2001) Ciò che viene diffusamente sottolineato in tali documenti (ed in altri ad essi correlati) è che in tali contesti "*un'efficace politica di coesione territoriale deve saper proporre indirizzi strategici senza invadere il campo delle autonomie nazionali. D'altra parte, prefigurare i possibili contenuti delle politiche territoriali a scala europea è indispensabile per restituire anche alle politiche locali il giusto riferimento strategico*" (Mascarucci, 2004).

Tali indicazioni, accolte e condivise dai partner, si sono tradotte per quanto riguarda la specifica sfera di azione del WP2 di *ISA-Map* nella proposta di un approccio flessibile, incrementale e interattivo al tema della armonizzazione in ambito transfrontaliero, orientato alla progressiva convergenza fra i tre paesi alla ricerca di una mediazione fra strategie generali di intervento e attenzione alla effettiva "praticabilità" delle azioni, secondo quello che è stato definito principio del "basso impatto". Uno degli aspetti più critici in progetti di questo tipo, infatti, è legato proprio alla difficoltà di declinare concretamente i principi teorico-metodologici espressi nelle sedi politico/istituzionali per integrarli nelle prassi ordinarie delle realtà amministrative.

Per quanto riguarda gli aspetti più direttamente legati alla condivisione ed alla interoperabilità dei dati geografici, inoltre, si è fatto riferimento alle linee-guida espresse nell'ambito della iniziativa INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*⁷) ed alla relativa Proposta di Direttiva Europea (INSPIRE, 2004), sia in considerazione del progetto per una Infrastruttura Regionale di Dati Ambientali e Territoriali (I.R.D.A.T.) al quale la Regione Friuli Venezia Giulia sta lavorando da alcuni anni⁸, sia in quanto si ravvisa nel Progetto *ISA-Map*, e negli obiettivi di medio-lungo termine che esso si pone, la necessità di dare avvio ad una vera e propria Infrastruttura Transfrontaliera di Dati Spaziali. Si segnala peraltro, a questo proposito, che la stessa Regione, assieme alla Università di Udine - Centro Interdipartimentale Cartesio, alla Università di Trieste e ad INSIEL, sta costituendo una S.D.I.C. (*Spatial Data Interest Community*) per aderire alla iniziativa INSPIRE e che il Progetto *ISA-Map* viene indicato, in questo contesto, come uno dei progetti di riferimento.

4. Le attività del WP2 per lo sviluppo del Portale geografico transfrontaliero

L'attività del WP2, che si colloca nel quadro delle attività connesse allo sviluppo del Portale geografico *ISA-Map*, ha preso avvio dalla analisi comparativa dei sistemi di Pianificazione spaziale e dei modelli di gestione e diffusione delle informazioni geografiche vigenti nelle tre realtà. Parallelamente si è proceduto al censimento e catalogazione delle fonti informative disponibili, alla individuazione di un set di "dati minimi" necessari per dare avvio alla pianificazione congiunta, alla definizione degli interventi necessari alla loro armonizzazione.

Linee-guida di carattere generale sono state inoltre elaborate riguardo alla gestione "a regime" del Portale.

4.1 Delimitazione del campo di indagine

L'ambito di indagine è stato delimitato considerando il campo di azione della pianificazione spaziale (in termini tematici e di scala di riferimento) e il diverso livello di complessità che caratterizza le informazioni territoriali riguardo alla loro "connotazione progettuale". E' stata operata una distinzione, a questo fine, fra: dati di "*primo ordine*" (che "descrivono" il territorio), dati di "*secondo ordine*" (riferibili ai "valori" e alle "fragilità" del territorio) e dati di "*terzo ordine*", orientati ad esplorarne le potenzialità strategiche⁹.

In considerazione degli obiettivi del progetto si è scelto di affrontare, nell'ambito del WP2 di *ISA-Map*, l'analisi e la definizione degli indirizzi di intervento relativamente ai soli dati di "primo

⁷ vedi al Sito <http://www.ec-gis.org/inspire/home.html>

⁸ di cui al "Progetto generale per la costruzione di una Infrastruttura Regionale di Dati Ambientali e Territoriali per la Regione Friuli Venezia Giulia", adottato con DGR del 22.07.2005

⁹ Si fa riferimento, nella classificazione dei dati di seguito riportata, alla distinzione proposta, per comodità di trattazione, nell'ambito della documentazione ufficiale di progetto.

ordine" e riferibili alla scala della pianificazione spaziale (1:25.000 - 1:50.000) segnalando la necessità, per affrontare i temi di maggiore complessità, di dare avvio ad una più stretta collaborazione in materia di pianificazione spaziale fra i tre paesi coinvolti.

4.1 Valutazione dei Dataset e definizione degli indirizzi di armonizzazione

Per consentire la massima trasparenza nella procedura di analisi, di valutazione dei *Dataset* e di formulazione degli indirizzi di armonizzazione, sono stati adottati strumenti e metodologie a favorire il confronto e la discussione fra i partner nella valutazione delle ipotesi di intervento proposte. In particolare è stato predisposto, per il censimento delle informazioni, un **Catalogo** di dati transfrontalieri di interesse prioritario, sviluppando un specifico profilo di Metadata basato sullo *Standard ISO TC19115*.

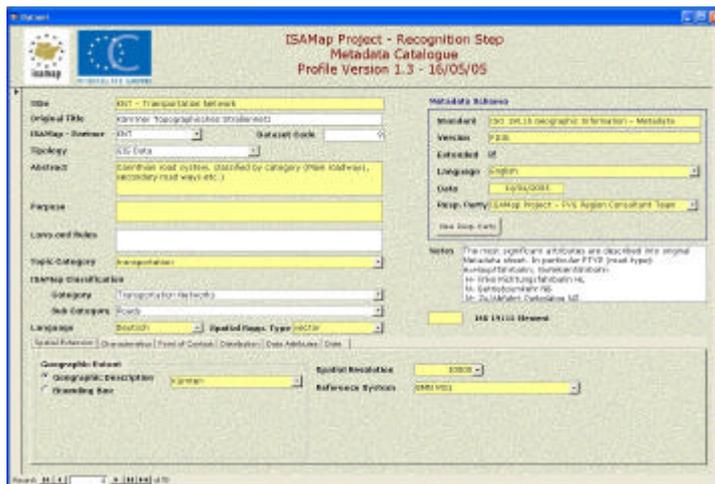


Figura 1 - Maschera-tipo del Catalogo dei Metadata transfrontalieri

Per la definizione degli indirizzi di armonizzazione è stato messo a punto un sistema di **tabelle e griglie comparative**. A partire da gruppi di *Dataset* tematicamente omogenei (il raggruppamento è stato effettuato sia sulla base delle *Topic Categories ISO* sia in base ad affinità tematiche di carattere più strettamente disciplinare), vengono definiti i "risultati attesi" (*Target Tables*) e le Tabelle di armonizzazione (*Harmonization Tables*) che definiscono le azioni previste sui dati per consentirne la rappresentazione congiunta.

Harmonized Attributes Names	Description	Field type	Domain of values	(for code list only)	
				key	value
State_Code*	Unique Code of the Country *				
Dataset_Code*	Unique Code of the Dataset in the				
ISA_Map_Code*	Unique Code of the Dataset in the				
Distric_Code*	Code of related Super-municipal				
Municipal_Code*	Unique Code of the Municipality *				
Municipal_Name*	Name of the Municipality *				
Scale_Hdr*	Municipality surface - Unit: H A				

MUNICIPAL BOUNDARIES HARMONISATION GUIDE - LINEA CARINTHIA					
Original Attribute	Harmonized Attribute	Description	Expected action	Notes	
	State_Code*	Unique Code of the Country *	Value to be used for each object	*	
	Dataset_Code*	Unique Code of the Dataset in the	Value to be used for each object	*	
	ISA_Map_Code*	Unique Code of the Dataset in the	Value to be used for each object	*	
	Distric_Code*	Code of related Super-municipal	No action needed	*	
	Municipal_Code*	Unique Code of the Municipality *	No action needed	*	
	Municipal_Name*	Name of the Municipality *	No action needed	*	
	Scale_Hdr*	Municipality surface, expressed in	Expected action	*	

Attributo armonizzato (red arrow pointing to State_Code*)

Attributo originale (blue arrow pointing to State_Code*)

Azioni attese (green arrow pointing to Expected action column)

Figura 2 - Esempio di Tabella di armonizzazione: Carinzia, limiti amministrativi comunali

Va tuttavia segnalato che le indicazioni fornite, che rispondono a specifici requisiti progettuali, hanno l'obiettivo di dare avvio ad un confronto fra i partner per la definizione di una "ontologia condivisa" per la rappresentazione del territorio transfrontaliero, ritenendo quest'ultima una pre-condizione per la reale condivisione delle informazioni territoriali (Fonseca, 2000) nell'ambito di qualsiasi *Geospatial Information Community* (GIC), nell'accezione proposta dall' *Open GIS Consortium* (OGC, 1999).

Linee guida di carattere generale sono state inoltre fornite in merito alla gestione del Portale geografico transfrontaliero, con particolare riguardo al flusso informativo di aggiornamento e alla gestione del Catalogo dei Metadati, partendo dal presupposto le funzioni da esso offerte debbano *"Be based on clear user needs, be multi-lingual to act as an European entry-point to available services and provide links to national portals based on service registers"* e che *"to achieve this, existing catalogue in different countries need to be extended by building software interfaces"* (Annoni, Craglia, 2002).

4.3 Armonizzazione dei sistemi di coordinate geografiche: dai sistemi nazionali all'UTM-WGS84

Uno dei problemi più rilevanti per l'armonizzazione dei dati territoriali, comune a tutte le basi cartografiche e tematiche nell'area transfrontaliera (dati raster e vettoriali), è quello relativo ai differenti sistemi di riferimento geografico e cartografico utilizzati nelle tre realtà. La natura transfrontaliera del progetto ha suggerito un approccio di "reciproco adattamento" e la scelta di un **sistema di riferimento comune** per armonizzare i *Dataset* dei tre partner, individuato in sede di progetto nella proiezione cartografica UTM (*Universal Transverse Mercator*) riferita alla zona 33 N con Datum geodetico WGS84, e per consentirne una lettura congiunta con gli strumenti GIS più diffusi.

A partire dalla prima trattazione del problema, effettuata dai partner carinziani¹⁰, si è proceduto alla verifica della possibilità di migliorare i valori dei parametri proposti. Rimandando per eventuali approfondimenti alla documentazione finale di progetto, si illustra brevemente in questa sede l'approccio seguito per la sperimentazione nell'ambito del WP2.

Un primo test (che ha dato risultati soddisfacenti solo alla scala medio-piccola) si è basato sulla analisi congiunta delle basi cartografiche e tematiche in area di confine (basi topografiche, limiti amministrativi, rete viaria e idrografica), tenendo conto della diversa situazione che caratterizza il confine Italo-Sloveno, per il quale sussiste una buona sovrapposizione di dati vettoriali che agevola una valutazione comparativa, rispetto a quello Italo-Austriaco e Austriaco-Sloveno, ove la scarsità di elementi cartografici significativi sovrapponibili (in particolare elementi di origine antropica come edifici e viabilità) rende meno efficaci i test di confronto.

Per affinare l'indagine, vista la disponibilità in Regione Friuli Venezia Giulia di 70 vertici della rete geodetica IGM95 a doppie coordinate (sistema di riferimento locale e WGS84), distribuiti omogeneamente e di precisione comprovata, si è cercato di massimizzare l'aderenza tra punti rilevati (coordinate piane UTM-WGS84) e punti convertiti a partire dal sistema di riferimento locale, operando la trasformazione al sistema WGS84 con il valore dei 7 parametri precedentemente definiti dal partner carinziano. Dai diversi confronti effettuati, come ipotizzabile, il set di parametri risultato migliore è quello ottenuto applicando la regressione ai minimi quadrati sul valore dei 7 parametri relativi ai 70 punti IGM95. Utilizzando il valore dei parametri così stimati è possibile ottenere un valore medio di distanza tra punti IGM95 rilevati ed ottenuti da conversione di **0,24** metri con un valore massimo 0,7 metri e minimo di 0,038 metri, valore decisamente migliore rispetto a quello ottenuto utilizzando il set fornito dalla prima sperimentazione.

Non potendo attualmente contare sulla disponibilità di punti a doppie coordinate in Carinzia e in Slovenia, dopo aver identificato una serie di punti comuni nelle zone di confine, per le quali è disponibile una doppia cartografia o una doppia rappresentazione di ortoretrorappresentazioni digitali, si è cercato di migliorare sperimentalmente i valori locali delle trasformazioni mediante il calcolo del miglior adattamento delle loro coordinate cartesiane tridimensionali geocentriche, espresse nei rispettivi sistemi di riferimento. La procedura di calcolo può avvenire separatamente per la Carinzia e la Slovenia, oppure, preferibilmente, congiuntamente (quest'ultimo caso se si rendessero disponibili delle zone a doppia rappresentazione anche per le due regioni transfrontaliere).

In entrambi i casi la procedura analitica proposta è la così detta *"analisi procustiana"* nella sua

¹⁰ I risultati ottenuti sono riportati nel documento *"How to project GIS Layer from the origin projection to UTM, Zone 33 Nord"*, consultabile sul sito Internet del Progetto Isa-Map.

formulazione “ordinaria” nel caso di trasformazioni separate, oppure nella formulazione “generalizzata” nel caso di trasformazioni congiunte per le regioni contermini (Crosilla Beinat 2002). Per una trattazione più estesa degli aspetti teorico-metodologici e pratico-applicativi dell'analisi procustiana nello specifico contesto si rimanda alla documentazione finale di progetto.

5. Conclusioni

Molteplici sollecitazioni sono derivate, sino ad ora, dalle attività di cui alle presenti note e dalle interazioni che le stesse presentano con progetti affini che investono il territorio "di confine".

Una particolare attenzione va posta, a nostro avviso, alla evoluzione del Portale transfrontaliero ed agli strumenti, tecnici ed organizzativi, utili ad agevolare la gestione nonché la consultazione e l'accesso ai dati, in virtù delle importanti implicazioni che esso può avere sui processi di integrazione territoriale che riguardano la regione geografica transfrontaliera.

Non secondario, in questo senso, è il ruolo delle iniziative di carattere formativo ed informativo (*Workshop*, Seminari tematici e attività di divulgazione) atte a supportare il processo in questa sede avviato e a favorirne la promozione e la condivisione presso un ampio ventaglio di potenziali fruitori: istituzioni, liberi professionisti, imprese e privati cittadini. E' infatti quanto mai necessario "mettere a sistema" le diverse esperienze in corso le quali, proprio perché significative e numerose, possono esprimere la loro massima efficacia solo in un quadro di coordinamento e di valutazione costante dei risultati - scientifici, applicativi, e "culturali" - da parte delle istituzioni promotrici e delle comunità che a questi territori appartengono.

Ringraziamenti

Si ringraziano, per la Regione Autonoma FVG, l'ing. Roberto della Torre, Vicedirettore Centrale della Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto. Si ringraziano inoltre Mag. Klaus Gruber e Mag. Mathias Moser per il KAGIS (Carinzia); mag. Majda Cucek-Kumelj per il Ministero Sloveno per l'Ambiente e la Pianificazione Spaziale.

Indicazioni bibliografiche essenziali e siti Internet di riferimento

- Annoni, Craglia M. (2002), "Towards a European Spatial Data Infrastructure: Recommendations for action from GINIE Project", 6th GSDI Conference, Budapest, 16-19 settembre 2002
- Crosilla F., Beinat A. (2002), "Use of generalized Procrustes analysis for the photogrammetric block adjustment by independent models", in *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, Volume 56, Issue 3, April 2002, pages 195-209
- EU (1999), "ESDP - European Spatial Development Perspective. Towards Balanced and Sustainable Development of the Territory of the European Union", Potsdam, maggio 1999
- EU (2001), "European Governance, a White Paper", European Commission, Brussels, 25.7.2001.
- Fabbro S., Mungiguerra C. (2003), *Tra reti e luoghi*, Edicom Edizioni, Monfalcone
- Fonseca, F. (2000), "Users, Ontologies and Information Sharing in Urban GIS", in *ASPRS Annual Conference*, Washington, D.C.
- Gabellini P., (2004), "Comunicare e raffigurare: significati, significanti e senso", in *CRU-Critica della razionalità urbanistica* n.15, Alinea, Firenze.
- Gerini M, Ghidini M, Picech G. (2004), "Il Sistema Informativo territoriale della Regione Friuli Venezia Giulia e il supporto agli Enti Locali", in *MondoGIS 42*, maggio/giugno 2004.
- Provincia di Gorizia, "Linee guida per una pianificazione coordinata dell'area transfrontaliera", *Report finale del Progetto TRANSPLAN*, Gorizia, aprile 2005
- Mascarucci R., (2004), "Il ruolo degli Stati membri nell'European Spatial Planning", *Documenti del Seminario nazionale "La Pianificazione territoriale in Europa"*, Consiglio Nazionale degli Urbanisti, Venezia, novembre 2004
- OGC (1999), The Open GIS Abstract Specification, Volume 5 - Feature (99-105r2.doc)
- INSPIRE, "Proposta di una Direttiva per la creazione di una Infrastruttura di dati spaziali nella Comunità" (<http://inspire.jrc.it>), presentata il 23 luglio 2004.

Regione FVG, Servizio SIT e Cartografia: <http://www.regione.fvg.t/cartografia/cartografia.html>

KAGIS: <http://www.kagis.ktn.gv.at/kagis/>

SMA, Surveying and Mapping Authority della Repubblica di Slovenia: <http://www.gu.gov.si>

Progetto ISA-Map: www.isamap.info

Progetto HarmonIsa, Università di Klagenfurt: <http://harmonisa.uni-klu.ac.at/webmap/index.jsp>

Progetto TRANSPLAN: <http://www.provincia.gorizia.it>

Progetto MODELPLAN: <http://www.pug.units.it/pdt/dipsgs/modelplan.htm>