

Un progetto per la realizzazione di un software di supporto alle fasi procedurali per la formazione dei DB topografici nel rispetto delle direttive e degli standard Intesa GIS / WG01.

Lorenzo LEONE (*), Salvo DI MAURO (**), Giuseppe PULVIRENTI (***), Massimo MICELI (****)

(*) (**) Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania,
Viale Andrea Doria n°6 - 95100 Catania; Telef. 095/7382218, fax 095/7382247,

email: leone@dica.unict.it - ing.gpulv@tin.it

(***) TESEO S.r.l., Via Bertone n°5 - 95100 Catania; Telef. 095/498006, fax 095/492942

email: sdimauro@teseosistemi.it

(****) Aerosistemi S.r.l., Via Sturzo 34 - 95014 Giarre; Telef 095 7799005, fax 095/7798179

email: aerosistemi@tin.it

Riassunto

Sulla base delle nuove specifiche tecniche "WG01" del Comitato Tecnico dell'Intesa Stato - Regioni - Enti Locali, si è avviata la successiva fase di sperimentazione al fine di testarne direttamente la validità e la relativa applicabilità nella realizzazione di cartografia numerica e relativo DB Topografico. A tal fine ogni singola Amministrazione appaltante ha introdotto proprie e/o ulteriori specifiche di capitolato modificando gli standard previsti e determinando talvolta incongruenze o nella tipologia di rappresentazione di strati/temi/classi o nel numero e tipo di attributi da assegnare, etc. Tale situazione (assolutamente giustificabile in una fase sperimentale) comporta maggiori oneri esecutivi nella realizzazione di campioni e modelli dati sempre diversi tra loro. Nel presente lavoro si propone una metodologia procedurale che costituisca un valido supporto a tutte le fasi di formazione dello stesso DB, dalla restituzione alla stampa. Lo studio è stato sviluppato in collaborazione con società operanti nel settore cartografico e GIS.

Abstract

On the base of the new specific techniques "WG01" of the Technical Committee of the "Intesa Stato - Regioni - Enti Locali", have set out the following phase of experimentation with the purpose to directly make a will on the field the validity of the compiled documentation and the relative applicability in the realization of numerical cartography and/or of relative Topographical Database. In so doing, every single Administration has introduced own and further specifications modifying the anticipated standards and determining incongruities or in the typology of representation of layers/themes/classes or in the number and type of attributes to assign, etc. The realizations of different data models and data samples for each execution test, is therefore complicated by this technical conditions and constraints. The present job proposes a procedural methodology that constitutes a valid support in the different phases of formation of the DB, starting from editing and ending with printing. The study has been developed in collaboration with working society in the cartographic sector and GIS.

I database topografici

L'esigenza di sviluppare interventi coordinati per la realizzazione di SIT nei quali la strutturazione del dato sia tale da garantirne la libera condivisione e l'interscambio tra le diverse Amministrazioni locali e centrali è alla base dei lavori del Comitato Tecnico Scientifico WG01 dell'INTESA Stato-Regioni- Enti Locali e, a livello europeo, del progetto INSPIRE. Pur vivendo, infatti, in un'era in cui l'evoluzione tecnologica permette di raggiungere traguardi una volta impensabili, nell'ambito dell'informazione geografica territoriale si evidenziano tuttora notevoli disagi dovuti principalmente alla mancanza di una vera e propria interoperabilità tra i diversi Enti, produttori e gestori dei dati. Ciò è dovuto al fatto che ognuno di essi plasma e gestisce il dato topografico in maniera differente creando, pertanto, un sistema tale da soddisfare il più delle volte solo le proprie

ristrette esigenze e non quelle dei suoi utenti, intesi come comunità. Certamente grazie all'attivazione dei programmi di ricerca sopramenzionati, notevoli passi avanti si sono fatti, ed ormai è chiaro il concetto che qualsiasi informazione, soprattutto territoriale, va acquisita "una sola volta" e resa disponibile a tutti. In questo modo rimane da perseguire il solo "Obiettivo Temporale" consistente nella definizione di opportune procedure di aggiornamento del dato acquisito. Coerentemente con i concetti esposti si colloca la recente approvazione a livello nazionale del D.Lgs. n°82 del 07/03/05 "Il Codice dell'Amministrazione Digitale" il cui fine principale è quello di garantire l'interconnessione e l'interoperabilità di tutti i Sistemi Informatici delle Pubbliche Amministrazioni (P.A.) stabilendo le regole fondamentali per la circolazione digitale di informazioni e dati attraverso il Sistema Pubblico di Connettività (S.P.C.). Tramite, infatti, l'emanazione e l'entrata in vigore di questo Decreto, il Codice rende obbligatoria l'innovazione nelle P.A. organizzando i propri Sistemi Informativi in modo tale da rendere sempre e comunque disponibili tutte le informazioni (anche territoriali art. 59) in modalità digitale. Pertanto le P.A. grazie all'ausilio delle moderne tecnologie informatiche di settore devono garantire l'accesso alla consultazione, la circolazione, lo scambio di dati ed informazioni, l'interoperabilità, cioè *"la capacità dei sistemi informatici di scambiarsi e di usare mutuamente informazioni anche se diversi"*. L'obiettivo è quindi quello di rendere più efficienti i rapporti per i cittadini e le imprese nei loro adempimenti con la P.A.

Le specifiche INTESA GIS/WG01 e il progetto INSPIRE

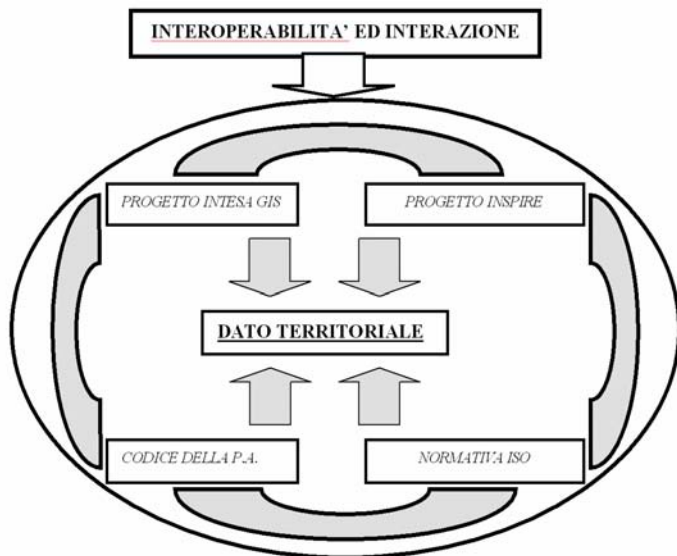
Nel convegno del 29/30Giugno 2004 svoltosi a Venezia il Comitato WG01/INTESA GIS ha pubblicato e presentato le "Specifiche per la realizzazione dei Database Topografici di interesse generale" così da avviare la successiva fase di sperimentazione attraverso alcune applicazioni pilota anche su scala estesa, della durata di circa un biennio. Una modalità del tutto simile a quanto avviene per gli standard europei di settore, che prevedono, difatti, una fase di validazione per l'appunto biennale (ENV). Quest'arco temporale sarà, pertanto, necessario per valutare operativamente se le specifiche, così redatte, garantiscono la verifica dei seguenti aspetti, posti a cardine dei lavori del Comitato:

- ❑ Le modalità di effettiva realizzazione della Base Dati Topografica
- ❑ La fruibilità della Base Dati Topografica
- ❑ L'effettivo grado di interoperabilità tra i diversi Enti e/o Uffici che aderiscono all'INTESA
- ❑ La derivabilità del DB25
- ❑ L'integrazione nel Sistema Informativo Territoriale di un Ente/Ufficio.

Ai fini di una logica applicazione delle norme in oggetto, si sottolinea che le stesse, pur sviluppando nel loro insieme un unico e complesso argomento, si articolano nei seguenti documenti:

- ❑ Documenti di Riferimento (codex 1n1012; 1n1010_1; 1n1010_2)
- ❑ Specifiche di Contenuto (codex 1n 1007_1; 1n1007_2; 1n1007_3; 1n1007_4; 1n1007_5; 1n1007_6)
- ❑ Specifiche di Fornitura (codex 1n1011_1; 1n1011_2).

Non tutti i documenti sopra citati sono in versione definitiva, in alcuni trattasi di documenti in fase di elaborazione (codex 1n1007_5; 1n1012), mentre, in altri, di documenti in revisione (codex 1n1011_1; 1n1011_2). Proprio dall'analisi dei risultati derivanti dalle varie applicazioni che verranno svolte sulla base delle specifiche INTESA/WG01 si procederà ad apportare quelle modifiche che si renderanno necessarie per sciogliere i dubbi emersi e procedere di conseguenza alla loro pubblicazione definitiva in accordo anche con le scelte derivanti dallo sviluppo del progetto INSPIRE. Infatti, contestualmente ai lavori, a livello nazionale, del Comitato WG01/INTESA GIS, a livello europeo è in atto uno studio per l'emanazione di una Direttiva Europea relativamente alla realizzazione di una "Infrastruttura per le Informazioni Spaziali nell'ambito della Comunità" ormai nota con il nome di INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).



Il problema che ha spinto gli Stati membri verso questa collaborazione deriva dalla *“frustrazione della componente tecnica, industriale degli utenti circa l’uso della informazione territoriale, dovuta alla difficoltà di utilizzare dati territoriali provenienti da fonti diverse e realizzate per scopi diversi”*. Per risolvere tale problematica le soluzioni possibili erano due: procedere alla realizzazione ex novo di un unico data base topografico europeo; rendere le informazioni geografiche, in atto presenti nei singoli stati membri, connettabili tra di loro e dare quindi vita in automatico ad unica banca dati alla

quale i diversi utenti potevano fare riferimento. Dopo circa tre anni di collaborazione intensiva, il 23/07/2004 la Commissione ha adottato una Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio “COM(2004)516 final” che istituisce un’infrastruttura per l’informazione territoriale nella Comunità. Successivamente nell’Aprile 2005 è stato pubblicato un “Piano di Lavoro” per la completa implementazione delle regole necessarie per una coerente applicazione della Direttiva. Ciò presuppone la partecipazione di esperti, di studiosi di settore, di specialisti e la presenza di risorse finanziarie e materiali dei vari stati per sostenere la reale applicazione di tale progetto. A tale scopo il 29/07/2005 sono stati presentati i risultati della “Call of Experts” e la selezione dei “Drafting Teams” in consultazione con il gruppo di Esperti INSPIRE e la Commissione di servizio.

Le problematiche e gli obiettivi del progetto di ricerca.

Sulla base delle specifiche WG01/INTESA GIS, in alcuni casi sono state già avviate procedure di analisi e sperimentazione diretta per la realizzazione di database topografici a servizio di Sistemi Informativi Territoriali. In particolare dalle esperienze condotte in diverse Regioni, quali la Calabria, la Lombardia, il Piemonte, il Veneto, etc. sono emersi, come era prevedibile, problemi dovuti all’applicazione “intera” e “completa” delle succitate norme. Trattasi, infatti, di norme e capitolati molto vasti ed impegnativi perchè *“concepiti nell’ottica dei grandi lavori che vengono appaltati a livello regionale o dagli organi cartografici dello stato, lavori che per la loro consistenza, possono giustificare da parte del mondo della produzione un impegno particolare nel comprendere il tipo di prodotto richiesto e l’eventuale cambiamento di processi produttivi”*. Infatti, in quasi tutti i lavori applicativi, si è ricorso ad una riduzione delle classi utilizzate e dei relativi attributi modellando il database in funzione delle singole esigenze, ed ampliandolo con ulteriori dati, specifici per gli scopi finali da raggiungere. Più schematicamente, la reale sperimentazione ha introdotto problematiche riassumibili nei seguenti punti:

- Vengono proposti sistemi diversi di rappresentazione delle Classi, degli Strati dei Temi e, cosa ancora peggiore, attributi diversi da assegnare ad ogni feature del DB Topografico;
- Vengono ridotti, estesi, o accorpati il numero ed il tipo di oggetti logici da gestire;
- Vengono definiti standard di consegna finale del DB in formato non univoco (Shape file; Geomedia db).

Alla luce di quanto sopra è facile porsi il seguente quesito: *“Come standardizzare l’intero ciclo di produzione della cartografia finale e del relativo DB Topografico adattandosi alle diverse specifiche realizzative ma mantenendo uno standard interno fisso allineato a quanto previsto dal protocollo WG01?”*

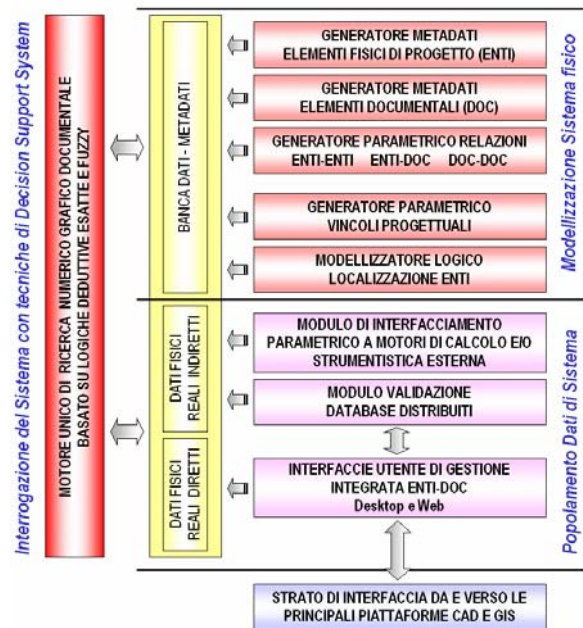
La risposta a tale esigenza produttiva è, di fatto, lo scopo del presente studio, nato dalla collaborazione scientifica tra l’Università di Catania ed alcune realtà imprenditoriali Teseo S.r.l ed

Aerosistemi S.r.l.. L'obiettivo è quello di definire, realizzare e testare un modello dati ed un sistema software in grado di ottimizzare tutti i flussi informativi delle fasi operative che conducono alla popolazione del DB finale oggetto di consegna imponendo al sistema il rispetto di alcune condizioni fisse:

- in fase di restituzione gli operatori devono usare sempre la stessa codifica, e questo a prescindere dal modello dati oggetto di consegna finale; deve cioè esistere un modello standard interno alla produzione (di seguito denominato *i-model*) che garantisca l'ottimizzazione dei tempi di produzione interna, l'abbattimento delle possibilità di errore e che sia conforme al modello dati definito dalle norme WG01 (di seguito denominato *wg-model*);
- la strutturazione dell'*i-model* deve essere tale da consentire lo sviluppo di moduli software in grado di soddisfare le richieste di tutti gli operatori coinvolti nelle altre fasi del processo produttivo: ricognizione; editing e popolamento DB; vestizione grafica e stampe. Nel caso, pertanto, della ricognizione gli operatori potranno, su portatile ed in campo, apportare le eventuali rettifiche cartografiche corredandole di informazioni quali: data, autore, condizioni di modifica, etc, che ne permettano una validazione a posteriori in funzione del loro livello di affidabilità e rispondenza tecnica (Moduli specialistici di interfaccia alle singole fasi produttive).
- il sw deve consentire, per ogni singola implementazione, una valutazione del grado di scostamento tra il *wg-model* ed il modello dati (*local-model*) realizzato in conformità alle specifiche norme di capitolato richieste dal committente.
- il sistema deve garantire il controllo della consistenza e non ridondanza di tutti i flussi dati del processo, consentendo feedback tra le diverse attività;

Il progetto software sviluppato

Per la risoluzione dei problemi sopra citati si è ricorsi ad una piattaforma software (denominata MGCI, interamente sviluppata da Teseo s.r.l. e già commercialmente utilizzata per lo sviluppo di verticalizzazione in ambito GIS e/o FM) che ha consentito la rappresentazione dell'*i-model* ed il suo interfacciamento dinamico sia al *wg-model* che al *loc-model* in modalità parametrica e modulare. Tale piattaforma, nella sua più ampia estensione, può essere intesa come l'insieme di tools e interfacce di programmazione in grado di supportare un utente amministratore nella generazione di una struttura di Metadati a partire dai quali controllare l'intero sistema di input output informativo (sia esso manuale che automatico) e, contemporaneamente, definire tutte le possibili relazioni utilizzabili da un motore di ricerca che abbia possibilità di accesso contemporaneo alle tre banche dati di riferimento (numerico, grafica e documentale) anche quando queste siano gestite da sistemi CAD e GIS diversi. Tale piattaforma può essere pensata come l'insieme di quattro macroblocchi principali così come mostrato in figura che condividono l'accessibilità ad un RDBMS (in giallo) all'interno del quale risiede la struttura metadata delle feature da gestire, la logica di controllo delle relazioni tra gli Enti e gli ambienti di produzione, la banca dati fisica reale, oggetto delle attività di restituzione, verifica e validazione finale e la logica a supporto del motore DSS di ricerca e gestione dati. Tra le componenti principali di seguito vengono espone quelle più significative da un punto di vista della problematica da risolvere.



Modulo di interfaccia ai sistemi Cad Gis

Con riferimento alla famiglia desktop e web dei software commerciali CAD e GIS prodotti da Autodesk, Intergraph ed Esri, il presente modulo sviluppa uno strato di interfacciamento ad essi che consente ad ogni verticalizzazione implementabile su MGCI di vedere una unica piattaforma CAD o GIS indipendentemente dal motore commerciale effettivamente usato. In altri termini, tale modulo garantisce l'interfacciamento alle funzionalità base di ognuno dei predetti ambienti di produzione sia in fase di creazione dell'entità, che di sua eventuale modifica grafico o documentale. E' altresì ovvia la funzionalità di "localizzazione" dell'elemento grafico e di trapping, che consente, cliccando sull'elemento grafico, di attivare le corrispondenti maschere ad esso correlate. Sono proprio le librerie in esso presenti che hanno permesso di definire uno standard interno di lavorazione e produzione del DB cartografico che può generare dati interni successivamente riconvertibili nel formato finale di consegna. Lo stesso modulo consente la gestione del DB cartografico prodotto da più ambienti operativi senza che ciò comporti la riscrittura di alcuna maschera utente.

Modellizzatore sistema fisico e generatore di metadati.

E' il cuore del sistema, sviluppato come una serie di interfacce d'amministratore per la definizione di una struttura di Metadati, che permette:

- la rappresentazione del sistema fisico (modello) nella sua interezza (Enti, proprietà, vincoli ai valori delle proprietà) e, per ogni componente di questo, la caratterizzazione sia in termini squisitamente alfanumerici che grafici. E' possibile, quindi, assegnare "proprietà" ad ogni singolo Ente (sia Fisico che Logico) da poter sfruttare all'interno di ambienti o motori di calcolo e ricerca CAD GIS o PDM. Pertanto, questo modulo consente di definire tutti gli Strati i Temi e le Classi di ognuno dei tre modelli dati (i-model, wg-model, loc-model) definendone le interrelazione ed i constraints che agiscono sugli attributi di ciascuna feature di ognuno dei tre modelli;

- la rappresentazione del comportamento grafico che ogni Ente Logico dovrà assumere all'interno di ambienti di produzione diversi. E' possibile per ogni feature e per ogni valore assumibile da uno o più attributi imporre una diversa vestizione grafica in funzione di fattori quali la scala di rappresentazione ovvero l'ambiente di produzione all'interno del quale questa verrà utilizzata: Autocad Map[®] piuttosto che Esri Arcgis[®] o Intergraph Geomedia[®];

- la rappresentazione di vincoli e relazioni che gravano o intercorrono tra le proprietà dello stesso Ente e/o tra proprietà di Enti diversi (constraints definition);

- la rappresentazione parametrica di uno "spazio" fisico o logico all'interno del quale collocare ogni singolo Ente del sistema. Uno spazio fisico (e quindi reale) è quello che sottoclassifica in Regioni, Province, Comuni, Contrade, Sezioni di Censimento uno spazio geografico all'interno del quale georiferire Enti di sistema; uno spazio logico (e quindi puramente organizzativo) è quello che sottoclassifica in Area di intervento, gruppo operativo, responsabile di settore una organizzazione atta, ad esempio, al monitoraggio di Beni culturali o a interventi di Protezione Civile.

In figura è riportata la maschera principale di definizione delle feature appartenenti al *wg-model*: si noti come sia possibile, ad n livelli gerarchici, definire tutte le feature che il modello prevede e, per ognuna di esse, le proprietà (attributi) ed i valori che le

Model Management	MGCI	MODELLING - Entity Property Values Definition	teso		
MEME	DECarto	Codice	Descrizione	Ordine	Set
00 Informazioni Geodetiche e Fotogrammetriche		0201020101	Generica	1	<input checked="" type="checkbox"/>
01 Informazioni Geodetiche		0201020102	Palazzo a torre, Grattacielo	2	<input checked="" type="checkbox"/>
02 Informazioni Cartografiche		0201020103	Edificio Monumentale	3	<input checked="" type="checkbox"/>
03 Informazioni Fotogrammetriche		0201020104	Villa	4	<input checked="" type="checkbox"/>
01 Viabilità, Mobilità e Trasporti		0201020105	Villetta a Schiera	5	<input checked="" type="checkbox"/>
01 Strade		0201020106	Battistero	6	<input checked="" type="checkbox"/>
02 Ferrovie		0201020107	Campanile	7	<input checked="" type="checkbox"/>
03 Altro Trasporto		0201020108	Capannone	8	<input checked="" type="checkbox"/>
02 Immobili ed Antropizzazioni		0201020109	Edificio Rurale	9	<input checked="" type="checkbox"/>
01 Edificato		0201020110	Castello	10	<input checked="" type="checkbox"/>
UBITA' VOLUMETRICA		0201020111	Chiesa, Basilica	11	<input checked="" type="checkbox"/>
EDIFICIO		0201020112	Archeologico	12	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 - Tipologia Edilizia		0201020113	Faro	13	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 - Categoria Uso		0201020114	Hangar	14	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 - Sottoraneo		0201020115	Minareto, Moschea	15	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 - Stalo		0201020116	Tempio	16	<input checked="" type="checkbox"/>
A2 - Porzione - Estensione		0201020117	Mulino	17	<input checked="" type="checkbox"/>
ELEMENTO DI COPERTURA		0201020118	Osservatorio	18	<input checked="" type="checkbox"/>
02 Mandati		0201020119	Palazzetto dello Sport	19	<input checked="" type="checkbox"/>
03 Opere delle Infrastrutture e di trasporto		0201020120	Rifugio Montano	20	<input checked="" type="checkbox"/>
04 Opere di sostegno e di difesa del suolo		0201020121	Stadio	21	<input checked="" type="checkbox"/>
05 Opere Idrauliche, di difesa e di regimazio					
03 Gestione Viabilità e Indirizzi					
04 Idrografia					
05 Orografia					
06 Vegetazione					
07 Reti Tecnologiche					
08 Località significative e scritte cartografiche					
09 Ambiti Amministrativi					
10 Aree di pertinenza					

contraddistinguono. In funzione della scala di rappresentazione è possibile settare proprietà e valori che dovranno essere resi visibili ad un fruitore del modello, qualunque sia il livello di utilizzo che esso ne faccia (e cioè in fase di restituzione, verifica in campo, validazione finale). La tecnica adottata è stata quella di imporre che l'*i-model*, nella sua versione iniziale, risultasse copia fedele del *wg-model*. Per ogni singola gara viene quindi specializzato un *loc-model* che può possedere:

a) un grado di approfondimento superiore a quello previsto dall'*i-model*. In questo caso l'*i-model* viene ulteriormente specializzato. Si noti comunque che, ad esempio, soprattutto in fase di restituzione grafica, l'edificio la cui "Tipologia Edilizia" è uguale a "Capannone" sarà sempre processato dai restituisti con codice 0201020108 e questo a prescindere dal codice che tale proprietà assume nel *loc-model* oggetto di consegna finale.

B) un grado di approfondimento inferiore a quello previsto dall'*i-model*. In questo caso il *loc-model* viene immediatamente generato deselezionando le voci inutilizzate dell'*i-model*.

Modulo di popolamento del Database relativo agli elementi cartografici

E' il modulo costituito da un set di librerie e motori di interfacciamento a dati esterni preposti alla gestione dei dati reali (operazione di input output, modifica etc) che tenga però conto di tutte le regole logiche e constraints specificati nella struttura di metadati. Tra i tanti componenti di questo macromodulo i tre principali sono quelli qui di seguito elencati:

- *Generatore di interfacce utente* che devono essere indipendenti dall'ambiente di produzione dal quale vengono lanciate (CAD, GIS PDM) nel senso che devono automaticamente riconoscere l'applicazione chiamante ed adattare i comandi base resi disponibili dall'applicazione stessa.

- *Interfacciamento a generatori di dati esterni*. Tale set di librerie consente la codifica di tutti i protocolli di comunicazione da e verso motori di calcolo esterno che vengono visti come black box a cui passare parametri in input per ottenere risultati finali in output, quali sensori in campo, strumenti di monitoraggio, file testo strutturati provenienti da misurazioni dirette con i quali popolare proprietà numeriche o grafiche di ogni singolo Ente gestito.

- *Validatore di database distribuiti*. Un requisito fondamentale al funzionamento di qualunque applicazione software realizzabile a partire da MGCI è quello che la struttura di Metadati svolga il compito di supervisore a qualunque attività e questo qualunque sia l'ambiente di produzione dal quale tale attività viene compiuta. Se questa condizione è tecnicamente facilmente perseguibile in situazioni intranet/internet lo diventa molto meno quando si immaginano soluzioni software palmari o che, per problemi legati alla logistica propria del committente finale, debbano funzionare su hardware non comunicanti tra loro. Compito di questo modulo è quello di fornire i meccanismi di sincronia tra banche dati che vengono in origine generate come "figli" della banca dati centrale e che, una volta modificati, devono essere riallineati ai contenuti della stessa. Questa attività di riallineamento e di sincronia non riguarda solo ed esclusivamente i classici meccanismi PDM di revisioni documentali ma anche e soprattutto ogni singolo Ente, qualunque sia la sua proprietà modificato o creata ex novo.

Bibliografia

Amadio G., Desideri M., Rossi M. (2004), "Stato dell'arte e linee di sviluppo", *CARTOgraphica* n°8 Giugno 2004

Negri M., Broglia M. (2004), "Applicabilità del modello GEOUML del progetto INTESA GIS nel SIT della Provincia di Milano", *Atti della 8° Conferenza Nazionale ASITA*

Nordio M. (2004), "Dalla CTRN ai DB Topografici:alcune esperienze applicative", *CARTOgraphica* n°8 Giugno 2004

Salvemini M. (2005) "Dall'iniziativa europea alla direttiva comunitaria INSPIRE (Infrastruttura per l'Informazione Territoriale in Europa)", *MondoGis* n°47 Marzo Aprile 2005

S. Di Mauro, M.Anile, S.Caff – (2005) "L'utilizzo di Logiche Fuzzy per sistemi GIS di supporto a processi decisionali", *MondoGIS* n° 49 Luglio/Agosto 2005