

Le specifiche IntesaGIS rappresentano sicuramente un progresso ed un interessante sviluppo del possibile connubio tra cartografia e informatica. Lo stato ancora embrionale e non del tutto sperimentato delle specifiche rende necessario il coinvolgimento di tutti i settori interessati tra cui ovviamente quello delle società produttrici dei dati. L'introduzione di professionalità complementari e di una specializzazione del lavoro implica un impegno a modificare abitudini e a sviluppare una nuova cultura a partire dalle modalità di gara, dalle nuove professionalità richieste per valutare e collaudare i lavori e forse nuovi investimenti in tutti i settori. Per dare un senso compiuto allo sforzo fin qui fatto occorre anche analizzare i primi risultati di lavori eseguiti e migliorare là dove possibile alcuni aspetti che si sono rivelati non sufficientemente chiari.

Dalla parte dei produttori di dati: alcune riflessioni sul progetto IntesaGIS

di Giancarlo Carrai

La pubblicazione delle Specifiche IntesaGIS è stata vista dal settore delle società di produzioni di dati territoriali come un evento importante ed un'opportunità a lungo attesa. Il settore è attraversato da una crisi che sarebbe troppo lungo analizzare, ma che trova tra le cause sicuramente l'eterogeneità dei capitolati e la mancanza di specifiche di riferimento con la conseguenza di costi e prestazioni difficilmente paragonabili tra loro, tanto da ingenerare una perversa spirale al ribasso dei prezzi, senza un reale confronto con le prestazioni offerte. Poter finalmente disporre di una specifica generale a cui i capitolati possano far riferimento potrebbe, tendenzialmente, portare ad un maggior equilibrio nella valutazione delle gare e ad una maggiore equità di collaudo, il tutto a vantaggio della trasparenza nel settore sia per i produttori che per gli utenti.

Non ultimo, poiché le prescrizioni delle specifiche introducono nuovi elementi informativi, si auspica che questo agisca da volano sul mercato, spingendo gli Enti Pubblici a lanciare nuove gare per la costruzione di banche dati territoriali. Poiché le specifiche implicano il coinvolgimento di due professionalità diverse ma complementari (l'esperto fotogrammetra e l'esperto informatico) e poiché il concetto di banca dati implica anche la necessità di un aggiornamento continuo, molte società di cartografia e di sistemi informativi hanno visto con interesse l'evolversi del progetto, prevedendo nel breve e medio termine un aumento del volume di lavoro, una più ampia disponibilità di risorse economiche e una maggiore frequenza di commesse.

L'appalto

Il riferimento alle procedure di appalto ed alla trasparenza non è casuale, viste anche le false partenze di alcune gare che, facendo riferimento alla specifiche IntesaGIS in modo

diretto, senza tuttavia fornire un capitolato che illustrasse le modalità operative ed in alcuni casi rimandando la definizione delle disposizioni di strutturazione della banca dati alla direzione lavori ad appalto aggiudicato, sono state esperite con ribassi addirittura superiori al 50% su prezzi a base d'asta già poco remunerativi per una "semplice" cartografia numerica.

È indubbio che già nella lettura delle specifiche occorra associare alla professionalità del fotogrammetra anche quella dell'informatico; le due professionalità devono integrarsi in quasi tutte le fasi, come discusso più avanti. Inoltre, le specifiche sono ancora in una fase preliminare e provvisoria; per alcuni aspetti, i capitolati non sono ancora ben calibrati sulle specifiche, quindi non si può pensare che esista un "prodotto" standard di riferimento.

Risulta quindi evidente che una procedura di gara al massimo ribasso, che preveda come elementi di ammissione alla gara precedenti esperienze analoghe o importi simili, non può essere considerata una procedura corretta in quanto nessun concorrente potrà vantare lavori analoghi in Italia né, di contro, potrà garantire l'Ente Appaltante circa la professionalità (doppia, come sopra detto) delle ditte concorrenti. Sarebbe pertanto auspicabile che i partecipanti siano prequalificati in base a prove d'arte e che si proceda ad appalti concorso dove si valutino le professionalità, la capacità di proporre un modello dati conforme alle richieste, permettendo di accedere alla fase di valutazione economica solo al superamento di una soglia prestabilita.

La documentazione

Un progetto che sia finalizzato alla redazione di nuove specifiche; parte dalla constatazione che sono sorte nuove esigenze che non era possibile soddisfare con la situazione pre-

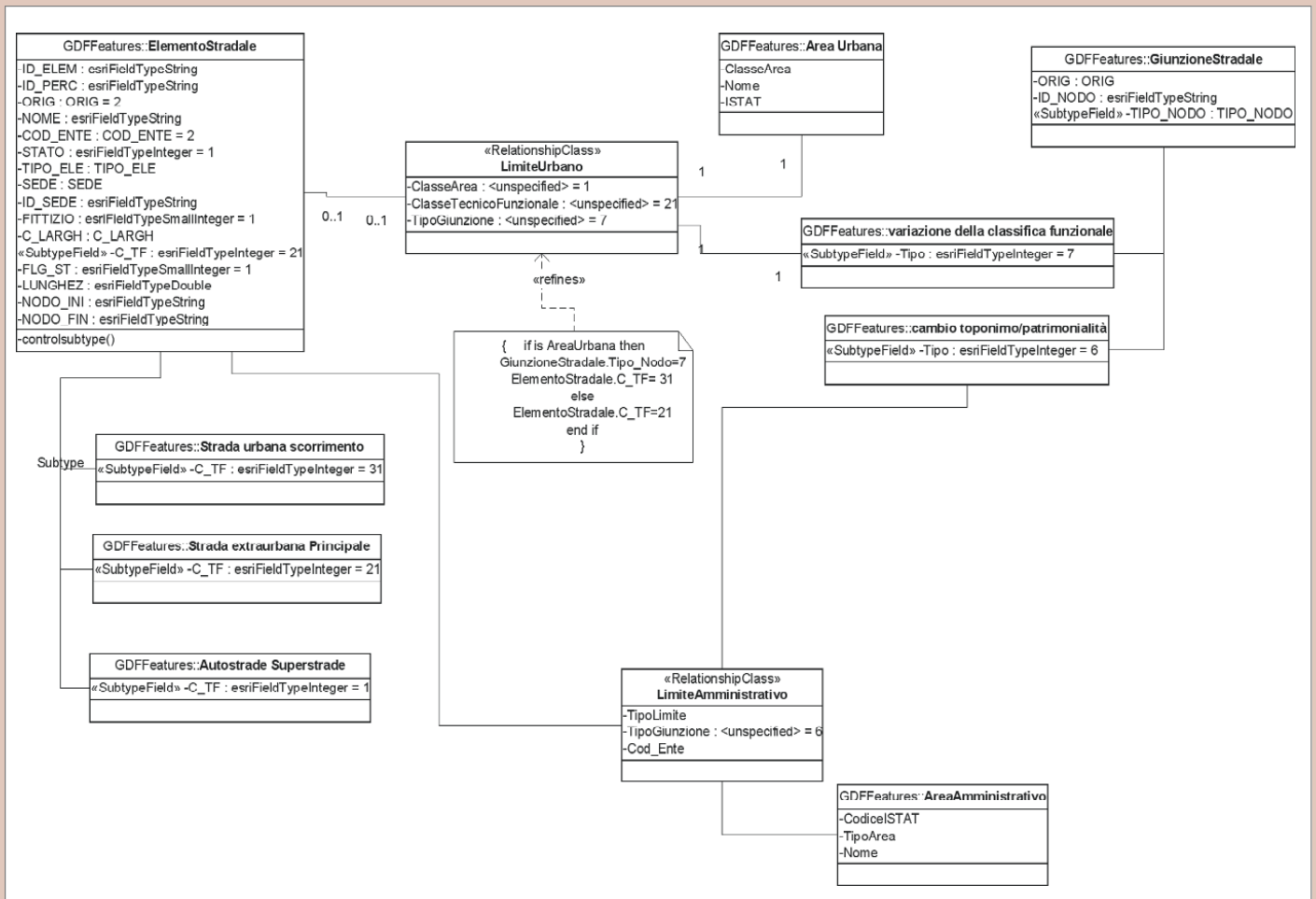


Figura 1: Diagramma UML degli elementi stradali, limiti amministrativi e di area urbana

cedente; quindi non si può prescindere dall'analisi dei requisiti derivata dall'identificazione degli utenti che un sistema basato sulle nuove specifiche avrà. Leggendo la documentazione prodotta non emerge quale sia l'utente di una banca dati strutturata secondo IntesaGIS: una prima analisi potrebbe portare a dire che molta enfasi è stata data al grafo viario e idrico, quando tuttavia su tali argomenti sembrerebbe che già esistono delle realtà consolidate. Siccome una delle priorità, prima di iniziare un progetto, è costituita dall'analisi dei costi/benefici, non si comprende o non si spiega esaurientemente quali sono i benefici per un Committente, per esempio un Comune, nell'adottare IntesaGIS e quali potrebbe essere gli eventuali cost revenues se il Comune mette a disposizione i dati per utenti esterni (penso alle utilities).

Dal momento che si è giustamente introdotto il linguaggio UML, è necessario che versioni successive e definitive delle specifiche forniscano diagrammi UML per la descrizione degli oggetti-utenti (I livello UML) e del modello dei dati, rappresentando in tal modo gli oggetti-utenti all'interno del dominio di modellazione (II livello); ad oggi le specifiche sembrano più orientate a fornire il meta-modello (III livello) con la descrizione di classi, attributi, operazioni e metodi come il GeoUML per eseguire le operazioni.

Un modello dati UML è sicuramente necessario anche per spiegare alcune lacune che durante la produzione inducono ad errori o a diversità d'interpretazioni, anche molto significative, tanto che lo stesso concetto, pur nel rispetto integra-

le delle specifiche, produce risultati diversi e contrapposti. Ne consegue che, se i risultati di una stessa specifica sono prodotti non confrontabili, evidentemente la specifica non è sufficientemente chiara.

Per meglio spiegare alcuni problemi manifestatisi è preferibile fare ricorso ad alcuni esempi di errori interpretativi od omissioni emersi durante esperienze dirette nella produzione di grafi viari appaltati da due regioni diverse, il Veneto e la Toscana.

Una prima osservazione è relativa agli elementi stradali e giunzioni che afferiscono entrambe al livello 1 delle specifiche GDF e che dovrebbero trovare un'esauriente spiegazione nei documenti IntesaGIS (per brevità si omettono osservazioni analoghe per il grafo ferroviario e idrico).

Esaminando i documenti siglati N1005 (ormai obsoleto), N 1004, N 1007_1 e N1007_2 si legge che la "componente geometrica viene realizzata attraverso il percorso congiungente due giunzioni stradali"; per l'elemento stradale si elencano gli attributi tra cui: il tipo, la classificazione tecnico-funzionale, lo stato, il fondo, la classi di larghezza, la sede e il livello. Il dominio dell'attributo "tipo" della classe giunzione stradale comprende: intersezione a raso/biforcazione, casello/barriera autostradale, minirotafora, inizio/fine elemento, cambio toponimo/patrimonialità, variazione della classificazione tecnico-funzionale, area di traffico non strutturato, interruzione loop. Ebbene, se si prova ad associare i possibili attributi degli elementi stradali con la tipologia dei

nodi ci accorgiamo subito che non sono implementate le seguenti relazioni nodo-elemento: nodo di inizio/fine ponte che delimita l'elemento stradale avente sede di tipo ponte; nodo di cambio fondo che delimita il cambiamento di fondo nell'elemento stradale, così come per i nodi di cambio stato, di cambio pavimentazione, di cambio livello, di cambio larghezza.

Allo stesso modo nella relazione elemento-nodo si nota che il nodo di cambio di patrimonialità non ha il corrispondente attributo nell'elemento stradale (manca per esempio il codice ISTAT del Comune), oppure che al nodo di cambio toponimo l'elemento stradale non ha un corrispondente attributo per il nome.

Inoltre, poiché alcuni nodi sono il risultato di operatori spaziali o topologici tra livelli informativi diversi (Fig.1), sarebbe stato più opportuno soffermarsi su alcuni problemi che investono la responsabilità di scelte o il costo delle operazioni necessarie per rendere il database consistente.

Se si esamina per esempio il problema dei nodi di cambio patrimonialità risulta evidente che tali nodi (così come del resto i nodi di variazione tecnico-funzionale tra urbano e extraurbano) sono il risultato della sovrapposizione del limite amministrativo (o del bordo del centro urbano) sulla rete viaria.

È abbastanza frequente il caso di limiti comunali che corrono lungo l'asse o in prossimità del ciglio di strade; la generazione del nodo è una procedura automatica ma questo produce spesso una frammentazione degli elementi stradali in quanto l'andamento del limite amministrativo è grossolano rispetto all'asse stradale provenendo per lo più da una scala diversa e quasi sempre minore. Ciò porta a elementi stradali di lunghezza anche minore del metro e comunque

non rispondente alla realtà (0.5% di archi < 1 m, 3.5% di archi tra 1 e 5 m, e 15% di archi tra 5 e 20 m su un campione di quasi 50.000 archi) (Fig. 2).

Come può la ditta procedere ad un aggiustamento e in base a quali criteri può, per esempio, attribuire la patrimonialità di una strada ad un Comune piuttosto che ad un'altro? E comunque è indispensabile corredare la banca dati con un metadato che fornisca informazioni circa il livello di attendibilità di alcune scelte.

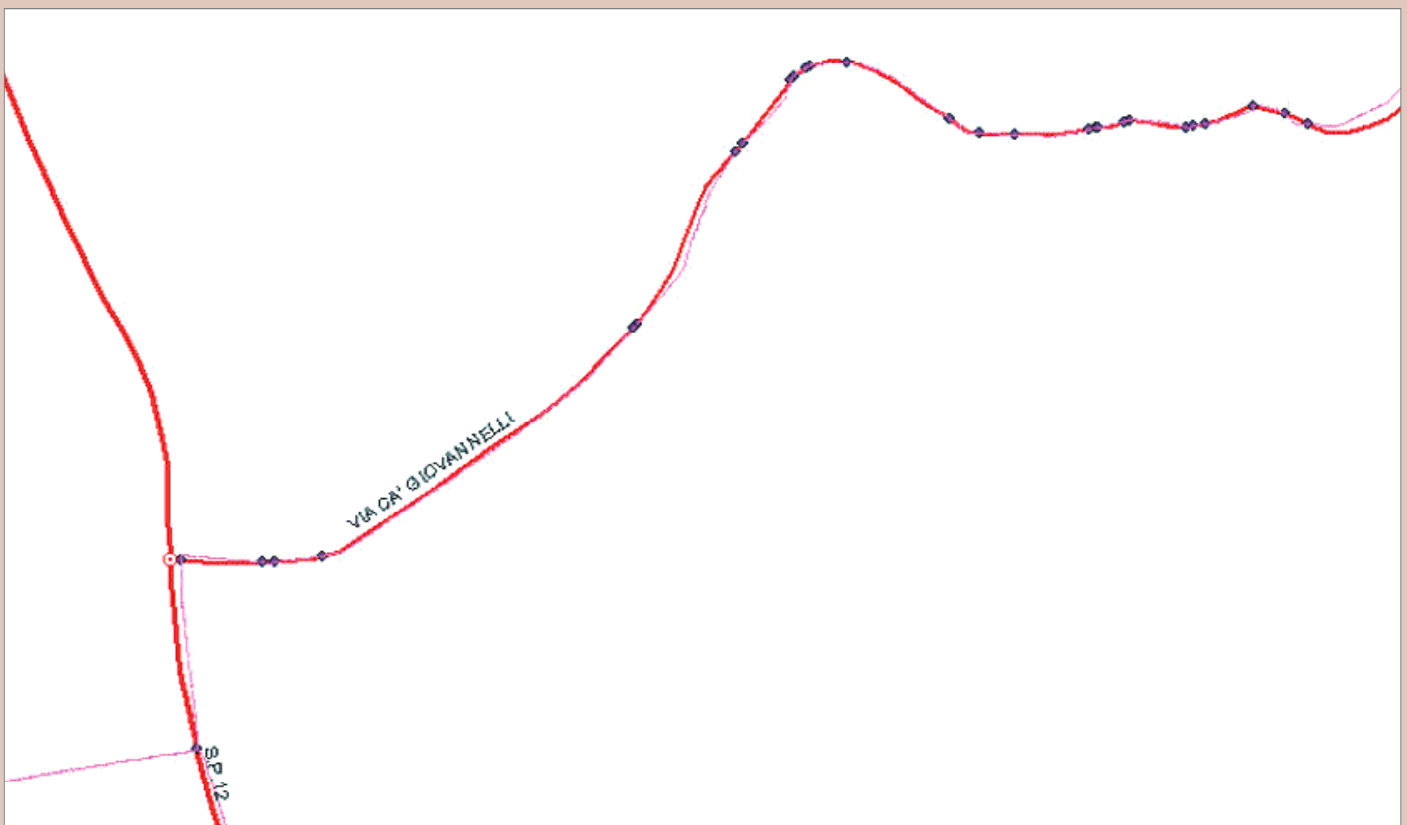
Se queste lacune, dal punto di vista concettuale, sono colmabili in parte attraverso capitoli che integrino l'elenco degli attributi (come correttamente è stato fatto sia nel caso della Regione Veneto che della Regione Toscana) oppure che prescrivano modalità operative relativamente al problema dei limiti amministrativi o di zona urbana, alcune perplessità si hanno quando si cerca di comprendere la relazione tra estesa amministrativa ed elementi stradali.

L'estesa amministrativa, intesa come informazione relativa alla gestione amministrativa dell'infrastruttura stradale, rappresenta di fatto la classe dei percorsi amministrativi delle strade statali, regionali, provinciali e comunali nella loro interezza dal punto di inizio fino al termine.

Se si esamina il mondo reale si nota, per esempio, che un percorso amministrativo come la SS N. 12 dell'Abetone e del Brennero ha una sua "continuità" che inizia all'Abetone alla progressiva Km 0+000 e continua, attraversando vari centri urbani, fino al Brennero.

Qualsiasi carta stradale rappresenta con un segno continuo il percorso in modo che si possa visualizzare ad una scala minore l'intero suo sviluppo, mentre ad una scala maggiore si possa leggere il tessuto della viabilità locale con i relativi ci-

Figura 2 - Nodo di patrimonialità generato dal limite comunale



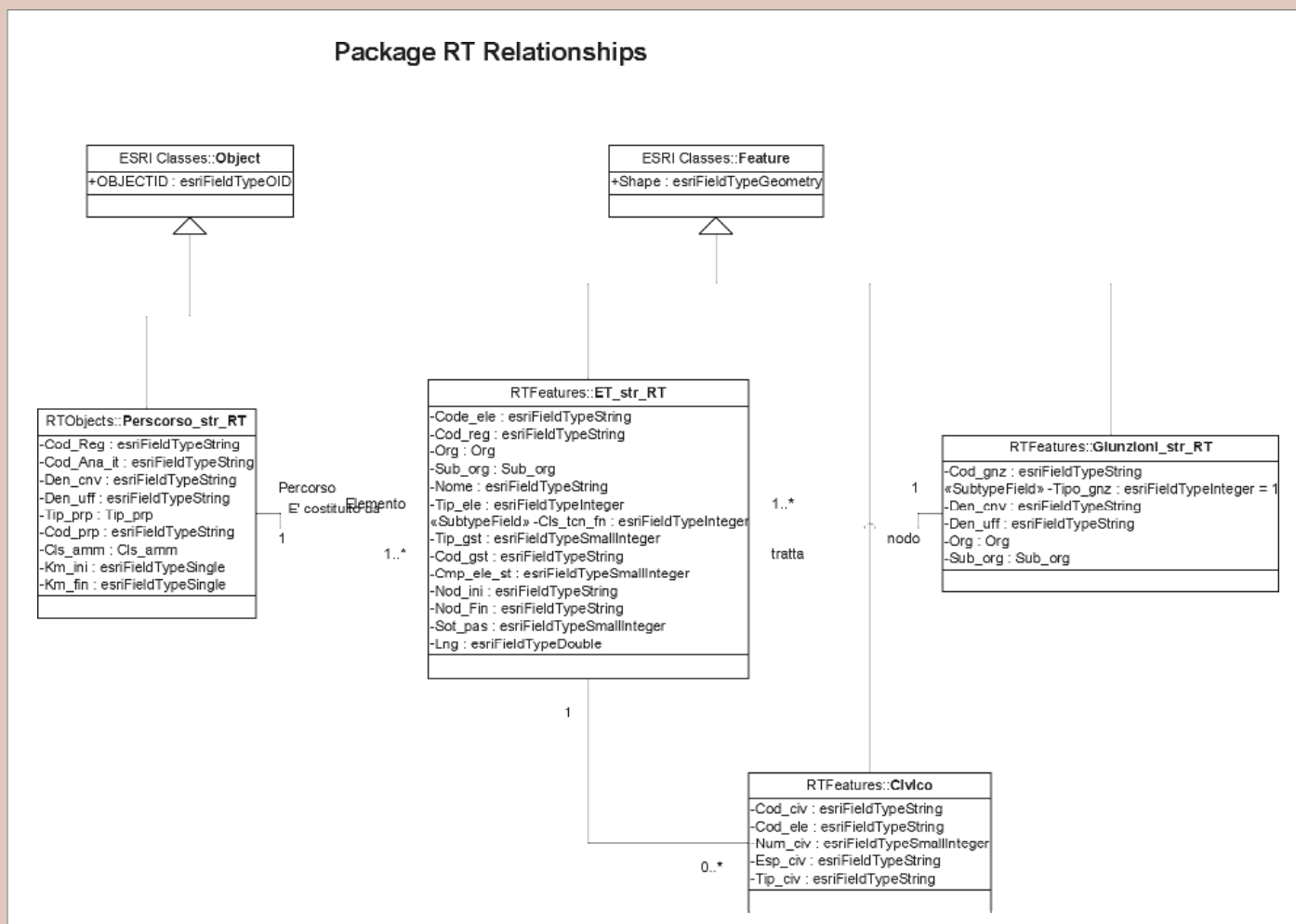


Figura 3: UML degli oggetti afferenti al grafo viario

vici; continuità che del resto viene riscontrata anche dalle progressive chilometriche dei cippi posti lungo la strada e confermata dal fatto che le Regioni consegnano un grafo dei Percorsi Amministrativi senza discontinuità. È indubbio che all'interno dei centri urbani la strada statale possa acquisire un toponimo diverso, così come la gestione e patrimonialità passa al Comune. Questo avviene sistematicamente nei centri urbani al di sopra di 10.000 abitanti, ma può essere frequente anche nelle frazioni minori come si evince dalla CTR o semplicemente guidando sulle nostre strade.

Analizzando quindi la realtà è possibile modellare la sua rappresentazione attraverso una feature class di elementi stradali ed una classe di oggetti dei percorsi amministrativi con cui ciascuna feature viene posta in relazione, attraverso la chiave esterna del codice identificativo; a ciascuna feature di elemento stradale viene poi associata la feature puntuale del numero civico che "eredita" quindi anche il codice del percorso amministrativo (Fig. 3).

Introducendo l'attributo del nome, sia per l'elemento stradale che per il percorso amministrativo, e mantenendo le relazioni tra elemento, numero civico e percorso, si risolvono tutti i possibili casi in cui, per esempio, la SS N. 12 entri in un ambito urbano di qualunque tipologia e acquisisca una propria denominazione (per conferma basta vedere per esempio Map24 che riporta come attributi per un elemento

stradale in ambito urbano i seguenti dati: SS N.12, Via Giardini, National road; Fiumalbo, built-up areas; Modena, Counties; Emilia Romagna, Federal States).

Viceversa si verifica il problema che si è presentato con la Regione Toscana, dove viene applicato in modo restrittivo il concetto di gestione e patrimonialità per cui nei centri urbani con più di 10.000 abitanti si attribuisce un nuovo codice al percorso amministrativo della strada con toponimo locale senza mantenere la relazione con il "virtuale" percorso amministrativo; addirittura, nei centri urbani minori non si considera l'eventualità che la strada possa prendere un proprio nome e si associano tutti gli elementi stradali (e quindi anche i relativi civici) allo stesso percorso amministrativo del tratto extra-urbano. Così facendo, un civico che per esempio sia riferito ad una strada con proprio nome (per esempio Via Giardini) all'interno di un centro minore (frazione di Fiumalbo) viene posto di fatto in relazione solo col percorso amministrativo (SS N. 12) perdendo quindi un'informazione che esiste sulla CTR, ma più che altro vanificando un possibile utilizzo come quello per la pubblica assistenza. Infatti una chiamata da Via Giardini al n. 1 non sarà localizzabile in quanto Via Giardini non esiste nel database, essendo l'elemento associato al percorso amministrativo SS N. 12, così come una chiamata dal civico 1 della SS N. 12 localizzerà tanti civici quanti sono i centri minori dove è stato "perso" il nome dell'elemento stradale.

Prescrizioni tecniche

In relazione alla già citata necessità di una doppia professionalità per produrre un set di dati conformi alle specifiche IntesaGIS, ritengo necessario introdurre un ulteriore punto di riflessione che deve trovare riscontro nei capitoli che definiscono metodi e procedure di produzione.

Nel documento 1007_1 si prescrive che: *"le unità volumetriche devono essere descritte da un contorno quotato ... e che il ciglio dell'area stradale deve essere consistente con tale contorno quotato."*

Volendo tradurre in una notazione scientifica l'enunciato può essere sintetizzato in:

$$\text{ADJACENT } [f_1, f_2 | e_i] = 1 \\ e_i = \{n_p, n_q\}$$

significando che deve essere garantita la congruenza geometrica (anche nella coordinata z) tra tutti i nodi che identificano gli archi in modo che gli archi siano perfettamente adiacenti. Poiché è risaputo che il piede a terra delle unità volumetriche non è sempre collimabile dalle foto aeree, ci si potrebbe chiedere come è possibile tracciare archi di unità volumetriche e di area stradale che siano coincidenti, dal momento che non si ha visibilità.

Dal punto di vista informatico è abbastanza semplice risolvere il problema ricorrendo ad algoritmi di calcolo partendo, per esempio, dal tracciamento dell'asse stradale e derivando le quote dell'area stradale su cui forzare i piedi delle unità volumetriche.

Poiché si suppone che sia più facile superare il collaudo informatico attraverso questo artificio, ci si augura che il collaudo fotogrammetrico, essendo a campione, non vada a verificare proprio quei vertici calcolati, piuttosto che quelli realmente collimati.

Se si vuole invece preservare le caratteristiche qualitative dell'informazione cartografica, sarà necessario che nei capitoli si ponga attenzione nel richiedere elementi integrativi che in fase di restituzione fotogrammetrica permettano di non far prevalere la tentazione di "aggiustare" in via informatica il contenuto cartografico. Per esempio, potrebbe essere necessario imporre di determinare dei punti quota ausiliari in

prossimità dei vertici di unità volumetriche non collimabili stereoscopicamente, in modo da utilizzare l'informazione altimetrica per rendere più congruente la costruzione geometrica con la realtà.

Conclusioni

Dopo una prima fase di studio che ha portato alla redazione delle specifiche IntesaGIS è probabile che si renda necessario ancora un periodo di sperimentazione; visto l'interesse suscitato ci si augura che le società di cartografia siano maggiormente coinvolte nella realizzazione di prototipi e che sia data loro la possibilità di confrontarsi con gli estensori delle specifiche su case studies specifici.

Da parte dei produttori di cartografia c'è stato un interesse generale che ha portato alla costituzione di un gruppo di studio per approfondire i contenuti dei documenti; purtroppo le buone intenzioni sono naufragate di fronte alla pubblicazione, sicuramente intempestiva, di alcune gare di notevole importo che hanno di fatto sconvolto tutte le riflessioni iniziate e che hanno riportato alla realtà di capitoli poco chiari, di criteri di aggiudicazione non ben soppesati, facendo passare in secondo piano la validità del progetto di fondo.

Di questo non può farsene sicuramente carico il comitato tecnico incaricato della redazione delle specifiche, ma occorre una riflessione seria su quanto sta avvenendo, accompagnata da una crescita del livello culturale generale prima che si trovi un giusto equilibrio e una reale applicabilità delle specifiche IntesaGIS.

**Dall'Acclività allo Zenit**

Dizionario dei termini GIS

L'evoluzione della Geografia

Dalla carta geografica al digitale in nove passi descritti dai maggiori esperti del settore

È possibile acquistarli direttamente sul nostro sito Web

www.mondogis.it

seguendo il link "prodotti editoriali" o telefonando al numero

0640801106