

# Georeferenziazione o rilievo cartografico?

*Un esempio nel sistema informativo territoriale della Carta del Rischio del Patrimonio Culturale*

DI RENZO CARLUCCI

Con l'uso del termine "georeferenziazione" si sta affrontando in questo momento un investimento notevole in molti settori della Pubblica Amministrazione generato dall'introduzione recente dei SIT nei quali si trovano ad operare con gli ormai consueti strumenti informatici anche coloro che, non essendo esperti del settore cartografico, hanno comunque la necessità di relazionare dati territoriali-ambientali agli elementi di interesse specifico.

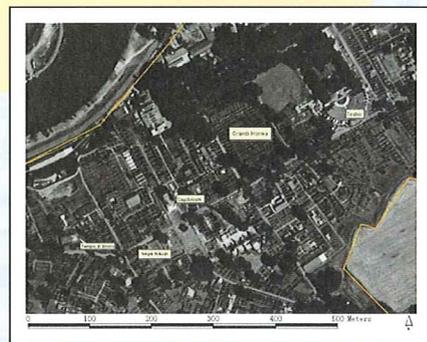
La facilità delle *user interfaces* messe a punto dai produttori di software GIS consente ormai a tutti di gestire con desktop PC sistemi di Banche Dati relazionate alla Cartografia di Base, permettendo purtroppo l'intervento su di esse senza conoscerne i fondamenti matematici e di affidabilità studiati ed ormai acquisiti dal patrimonio scientifico con secoli di esperienza documentata alle spalle; lo strumento informatico ci allontana dai contenuti e quello che dovrebbe essere un semplice mezzo, nella maggioranza dei casi finisce per diventare un fine. Un chiaro esempio di questa situazione riguarda l'utilizzo di *Word Processors* capaci di una ampia gamma di operazioni che portano spesso l'utente a concentrarsi sulle infinite possibilità di gestione del programma tralasciando la fase di implementazione dei contenuti. Word è un strumento di stampa e non di creazione di documenti, il GIS è uno strumento di analisi di oggetti collegati alla Cartografia, non di realizzazione di Cartografia. Georeferenziare vuol dire inserire elementi cartografici in un database seguendo le plurisperimentate metodologie e tecnologie topografiche e cartografiche. Molte delle problematiche affrontate dagli attuali dissertatori di georeferenziazione sono infatti state definite e risolte da generazioni di cartografi che ci hanno preceduto, le cui procedure sono ormai acquisite nell'uso pratico operativo, standardizzate e normate.

Non è intenzione, in questa sede, togliere rilievo a coloro che si sono preoccupati di dare una giusta collocazione alla georeferenziazione ma bisogna avere una coscienza globale del problema che tenga conto degli infiniti elementi che concorrono; sembra oltremodo parziale definire una "particolare georeferenziazione" dei beni culturali o degli elementi sensibili o delle infrastruttu-

re in difformità alle regole di rilievo cartografico, col rischio di realizzare lavori che successivamente potrebbero essere non compatibili con altre strutture di dati sia nazionali che internazionali.

Il problema della introduzione in mappa (a cui ci si riferisce con il termine georeferenziazione) è il classico lavoro del geometra (cartografo o topografo) che, operando con le procedure topografiche, **rileva le coordinate nei sistemi di riferimento ufficiali** degli oggetti presenti sul territorio. Gli studi e trattati sulla georeferenziazione che hanno ultimamente cercato di riscoprire il problema e analizzare il tutto da una prospettiva più ampia a livello di profondità e ricchezza dei particolari, meritori di nota per l'encomiabile impegno, pur tuttavia risultano essere analisi prodotte da esperti di settori affini o interrelati al settore cartografico, spesso inconcludenti e apportatrici di ulteriori confusioni. Ciò è dovuto alla mancanza di conoscenza del lavoro che è stato svolto nella storia nel settore del **Rilievo Topografico e Cartografico**.

Una delle domande che più spesso mi è stata posta da studenti ed operatori dei settori GIS che non avevano avuto una formazione di base nel settore topo-cartografico è stata: "come si fa ad inserire il sistema Gauss-Boaga nei sistemi presenti in ArcView o in Geomedia?". Ritengo che grazie a questa domanda si possa percepire a pieno il grado di complessità del problema che nasce nelle nostre Università, ove emergenti settori tendono a sovrapporre competenze emarginando settori disciplinari o, quel che è peggio, "dimenticando" assolutamente tutto quello che è stato realizzato dai nostri predecessori. Si arriva così a operare sul territorio senza conoscere alcun elemento di cartografia; problema che non riguarda esclusivamente il nostro settore, basti pensare a quanti progettano senza le competenze di base, utilizzando gli strumenti software più disparati.



*Esempio di bene archeologico (sito) in categoria 3 la cui area è stata digitalizzata a video in assenza di info catastale (Ostia Antica)*



*Esempio di sito archeologico (Paestum) per il quale la demolizione è indefinibile senza catastale...*

## Il Catasto per la Carta del Rischio del Patrimonio Culturale

Nell'ambito della gestione Centrale dei Beni Culturali è stato realizzato ormai da tempo un Sistema Informativo Territoriale per la gestione del Rischio del Patrimonio (Legge 84 del 1990) e ultimamente si è proceduto ad inserire nel sistema la posizione accurata dei Beni vincolati.

Come premessa a tale attività è stata effettuata un'essenziale opera di semplificazione con lo scopo di far chiarezza sulle numerose disquisizioni che hanno ultimamente contribuito a portare non poca confusione in un ambito che invece è stato studiato ed ampiamente sperimentato da competenze specialistiche dei settori geodetici, topografici e cartografici.

Ciò considerato, il processo è stato avviato basandosi sulle operazioni di rito che vengono effettuate dai cartografi desumendo le coordinate del punto e dandone le trasformate nei sistemi richiesti, assicurando pertanto la completa compatibilità del dato rilevato ai sistemi nazionali ed internazionali e confidando quindi in quegli organi cartografici preposti per il compito della verifica di compatibilità e futura trasportabilità dei dati, anche in vista della unificazione dei sistemi della Comunità Europea.

In considerazione della Scala di Rappresentazione prescelta per il sistema 1:10.000 (derivata dall'uso della Ortofotocarta AIMA) è stato ritenuto sufficiente il grado di approssimazione presente nel sistema cartografico del Catasto italiano. Le operazioni sono in questo caso semplificate alla sola determinazione delle coordinate NORD e EST, reperibili nel Sistema Informativo Catastale Italiano (L'ortofoto dell'AIMA è stata realizzata per essere utilizzata congiuntamente alla cartografia catastale, che affronta il tema delle proprietà, e su di essa georeferenziata).

Per i Comuni che utilizzano Cassini-Soldner, i Beni sono stati referenziati in questo sistema, acquisendo invece in Gauss-Boaga per tutte le zone d'Italia dove il Catasto opera con questo sistema di riferimento.

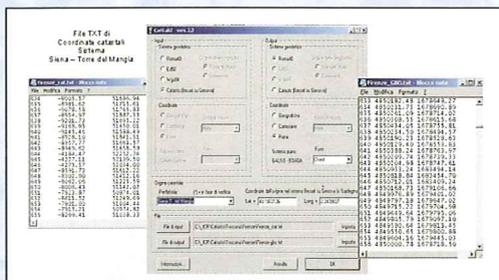
E' stata scartata a priori la possibilità di utilizzare altri sistemi di riferimento in quanto si sarebbero potuti perdere i riferimenti originali alle mappe catastali. Inoltre si è tenuto conto dell'opera in corso da parte dell'Agenzia del Territorio relativa alla omogeneizzazione dei sistemi di riferimento. In questo ca-

so il dato rilevato oggi sarà a cura della stessa Amministrazione delle Finanze trasformato nel sistema di riferimento unificato.

In pratica l'utilizzazione della "particella catastale" come elemento di base georeferenziante



Esempi di beni in categoria 1



Procedura cartlab

demanda il posizionamento della stessa all' Agenzia del Territorio che fornisce nel tempo i valori aggiornati di tali posizioni, sollevando in pratica le altre amministrazioni da determinazioni geodetiche più o meno fantasiose.

Inoltre si deve considerare che è già stato realizzato il collegamento tra i due sistemi ORTOFOTO AIMA (assunta a base del sistema Carta del Rischio) e il CATASTO, in quanto la prima è stata realiz-

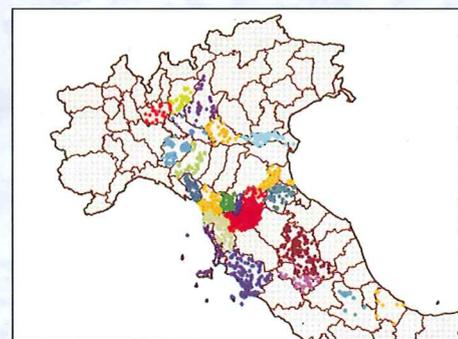
zata appositamente, per motivi istituzionali, sullo **stesso sistema catastale**.

Per l'acquisizione della QUOTA, invece, ci si è affidati al modello digitale del terreno (DTM) tramite procedure batch che, basandosi su algoritmi di interpolazione, determinano una "quota media" derivata dalla posizione planimetrica.

Nei casi di evidente difficoltà o errata determinazione ci si affida ad altre metodologie quali lettura da carte affidabili (IGMI) o determinazione diretta tramite GPS.

## La codifica catastale dei Beni

E' stato assegnato ad ogni Bene il codice della relativa particella catastale (Codice del Comune, numero del foglio, numero di particella ed eventuale sub). Per questo sono stati acquisiti in



I file grafici delle 22 province su cui è stata effettuata la georeferenziazione di particelle catastali



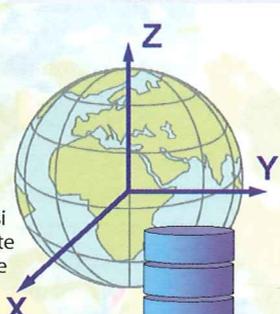
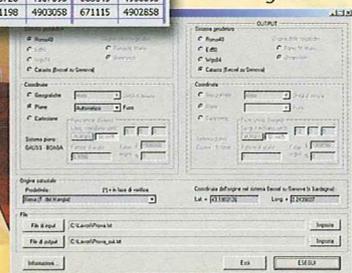
Gauss - Boaga		UTM (ED50)		UTM (WGS84)	
E	N	E	N	E	N
1695230	4948625	695282	4948824	695200	4948625
1682978	4944172	685031	4944373	684948	4944173
1697179	4923323	697231	4923523	697149	4923323
1687573	4926569	687625	4926769	687543	4926569
1689383	4920107	689435	4920307	689353	4920107
1710684	4930958	710736	4931158	710653	4930958
1707760	4917465	707812	4917664	707730	4917465
1672119	4916769	672172	4916968	672089	4916769
1683675	4906893	683728	4907093	683645	4906893
1671145	4902858	671198	4903058	671115	4902858

## Problemi di coordinate?

## Non hai ancora CartLab2!

Il "laboratorio di cartografia" che permette la trasformazione di coordinate fra i sistemi geodetici di riferimento attualmente più usati in Italia: Roma40, ED50 e WGS84 (ETRS89), considerando per ciascuno di essi anche il sistema cartografico associato (rispettivamente Gauss-Boaga, UTM ED50 e UTM WGS84). Tutte le combinazioni sui tipi di dati in ingresso e in uscita sono consentite: è possibile selezionare il sistema geodetico, il tipo di coordinate, l'unità di misura per l'espressione dei valori angolari e il fuso al quale riferire le coordinate piane, compreso il fuso Italia. E' inoltre possibile la conversione fra coordinate catastali e Gauss-Boaga per le zone di cui si conosca il centro di sviluppo; il programma contiene già molte origini catastali predefinite, che coprono oltre il 50% del territorio nazionale.

Per maggior informazioni: **vedi pubblicità classificata a pag. 46**



banca dati tutti i dati informativi (del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali) riguardanti i Beni.

Le informazioni di ogni bene (ubicazione, proprietario ed eventuale identificativo di particella) vengono confrontate con il relativo archivio catastale per verificare la congruenza dei dati ed eventualmente reperire dati mancanti.

A parte tutti i casi di riscontro ove si trova una corrispondenza certa, per tutti gli altri occorre agire con interventi puntuali e manuali, sempre che non sia possibile reperire i dati mancanti o incongruenti mediante incroci con altre banche dati.

Il sistema Sister (<http://sister.agenziaterritorio.it>) del Ministero delle Finanze offre possibilità di navigazione e di ricerca avanzata per il reperimento dei dati catastali. Le mappe catastali numerizzate sono quelle del Catasto Terreni, che per un terzo dell'Italia può essere derivata da mappe vettoriali, mentre per gli altri due terzi fa riferimento a mappe raster sfruttando il geocode della particella, nel nostro caso riferito al patrimonio cartografico dell'AIMA (<http://www.sian.it>).

Ove ciò non è stato possibile si è proceduto a determinare il geocode della particella incrociando altre basi geografiche in uso quali, ad esempio, il grafo stradale di Teleatlas. Nel caso di impossibilità con i metodi precedenti si avvia il sopralluogo sul territorio con determinazione GPS.

In particolare si vuole sottolineare la scelta di utilizzare la **chiave catastale univoca** per il fatto che, oltre ad essere veramente l'unica nozione identificativa del bene, questa consentirà in seguito di facilitare la redazione di **atti** che si rendessero necessari sul Bene stesso (si fa riferimento a esperienze precedenti di Georeferenziazione in occasione del Sisma Marche-Umbria del 1997 in cui la mancanza di conoscenza di tali dati portò a difficoltà nella emissione degli atti relativi ai decreti di finanziamento per le opere).

**Considerazioni sulla accuratezza dei dati**

Effettuando la classica distinzione in accuratezza altimetrica e planimetrica, calcolabile attraverso le formule in uso presso le specifiche di produzione cartografica:

$$[(x' - x)^2 + (y' - y)^2]$$

dove *x, y* sono le coordinate planimetriche di un punto della carta numerica, ed *x',y'* sono le medesime coordinate ricavate da operazioni topografiche dirette e sufficientemente precise che lo colleghino ai vertici del reticolo di inquadramento.

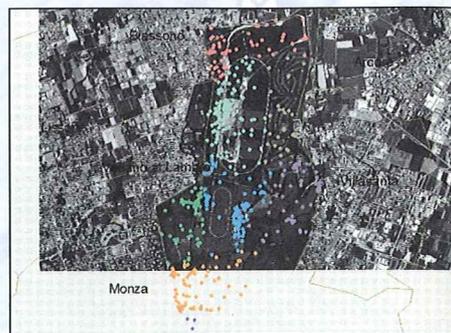
$$|q' - q|$$

dove *q'* = quota e *q* = quota misurata con operazioni sufficientemente precise.

Si vuole sottolineare che più grande è il rapporto di scala della carta rappresentata, più alta la risoluzione ed esattezza che può essere ottenuta. Quindi una carta 1:10.000 è più accurata di una carta 1:100.000, e di conseguenza sopra una carta 1:10.000 sono rappresentabili maggiori dettagli di quanto non sia possibile con una rapporto di scala minore.

Ciò considerato assumendo la scala base pari a 1:10.000 se ne deriva un errore massimo ammissibile, nel caso di cartografia tradizionale (disegnata al tratto e derivata da restituzione aerofotogrammetrica stereoscopica) pari a 2 m.

Infatti, dal punto di vista prettamente teorico e, seguendo l'uso convenzionale che fissa in 2/10 di millimetro il segno più piccolo che può essere tracciato su una carta, si ha che per la scala convenzionale del 10.000 (assunta come base dell'ortofoto AGEA):



Sovrapposizione su ortofoto

**ERRORE DI GRAFICISMO CONVENZIONALE = 0.2 mm**  
**SCALA NOMINALE 1:10.000**  
**ACCURATEZZA TEORICA: 0.2 X 10.000 = 2.000 mm = 2 m**

Purtroppo tale accuratezza viene conseguita solo nelle migliori realizzazioni cartografiche che, dato l'alto costo, vengono realizzate quasi esclusivamente per le CTR (Cartografie Tecniche Regionali), realizzate a cura delle Regioni e costantemente mantenute aggiornate a fini quanto meno urbanistici.

Nel caso della Ortofotocarta Agea tali premesse non sono conseguibili considerando la motivazione con cui venne realizzata (estensione all'intero territorio nazionale), soddisfacendo le necessità economiche a scapito della qualità finale del prodotto, elemento giustificato comunque dallo scopo interpretativo e non geometrico dalla finalità della carta stessa; e' difficile pertanto definire la precisione finale di tale carta se non utilizzando approssimazioni che per ordine di grandezza sono paragonabili alle assunzioni che hanno portato alla produzione della stessa.

Si è infine ritenuto lecito assumere un valore convenzionale di imprecisione di tale carta pari almeno a 10 m.

Considerato che per problemi di convenzioni grafiche e di visibilità effettiva il punto che individuerà il bene dovrà avere almeno una dimensione pari a 1 millimetro:

$$1 \times 10.000 = 10.000 \text{ mm (10 metri)}$$

Assumendo inoltre le seguenti dimensioni medie indicative per i beni sottoposti a georeferenziazione :

**Categoria 1:** beni contenuti all'interno di un cerchio di Raggio = **100 m** (immobili tipici dei centri urbani, immobili isolati di medie dimensioni)

**Categoria 2:** beni contenuti all'interno di un cerchio di Raggio > **100 m** e < **500 m** (immobili particolari per estensioni o complessi rilevanti)

**Categoria 3:** beni di dimensione superiore a un cerchio di Raggio > **500 m** (aree archeologiche)

Considerato che la dimensione di 1 mm alla scala di effettiva visualizzazione, sia video che cartacea, produce le seguenti dimensioni alle seguenti scale:

1: 1.000.000	1 mm è 1000 m	Cat 3
1: 500.000	1 mm è 500 m	Cat 3, Cat 2
1: 250.000	1 mm è 250 m	Cat 2
1: 100.000	1 mm è 100 m	Cat 1
1: 50.000	1 mm è 50 m	Cat 1

Se ne deduce che il **poligono** che individua il bene può essere assimilato al punto solo nelle scale e nelle ipotesi precedenti.

### Il processo di Georeferenziazione

Le particelle catastali in esame sono state acquisite con l'attività di Data Entry dei decreti di vincolo; le rispettive coordinate catastali, utilizzate per la trasformazione in coordinate Gauss-Boaga sono acquisite con le apposite interrogazioni al Catasto, effettuate sulla base dei dati catastali rilevati dai decreti di vincolo.

Il processo è organizzato seguendo le seguenti attività:

1. Suddivisione dei dati catastali per lotti provinciali
2. Analisi degli esiti delle richieste al catasto
3. Individuazione dei sistemi catastali
4. Trasformazioni coordinate Catasto / Gauss-Boaga (via CartaLab)
5. Generazione dei file grafici provinciali
6. Controlli di ambito geografico
7. Conteggi e controlli di congruenza

E nel seguente flusso:

### Prima Fase - Georeferenziazione di tutti i beni Vincolati

Estrazione delle chiavi catastali durante l'analisi e Data Entry dei decreti di vincolo. Queste vengono utilizzate per una query al sistema catasto che fa tornare una serie di coordinate da trasformare in Gauss-Boaga via CartaLab. Da questa fase si esce, al netto di tutti i controlli, con una percentuale di Beni non georeferenziati per diversi motivi.

<b>FASE 1</b> georeferenziazione dei Beni vincolati	Il data entry del vincolato produce, oltre il DB alfanumerico, anche una lista di chiavi catastali; queste vengono utilizzate per effettuare una georeferenziazione diretta mediante trasformazione di coordinate
<b>FASE 2</b> integrazione e controllo dei beni vincolati e di quelli esistenti nel db ICR	A valle del data entry si devono integrare gli elenchi dei beni con quelli del DB ICR, il lavoro è necessario per depurare la banca dati dai duplicati e per poter procedere alla rimanente georeferenziazione
<b>FASE 3</b> georeferenziazione di tutti i Beni vincolati (no F1) e non vincolati	Con tecniche diverse e in cascata si procede a georeferenziare tutti i beni residui, indipendentemente dal fatto che siano o meno vincolati.

### Beni georeferenziati da chiave catastale + Beni non georeferenziati (F1) = Beni Vincolati

I Beni Georeferenziati vengono archiviati nel geodatabase. In questa fase si utilizza come unico elemento georeferenziante la chiave catastale.

### Seconda Fase - fusione tra Beni vincolati e Beni catalogati

Lo scopo è quello di "pulire", eliminare doppi e alla fine discriminare tra Beni Vincolati e Beni Non Vincolati. A valle di questa fase si produce una lista di Beni da georeferenziare composta da:

$$\text{Beni non georeferenziati (F1)} + \text{Beni Non Vincolati} = \text{Beni da georeferenziare (F3)}$$

In questa fase non si opera georeferenziazione.

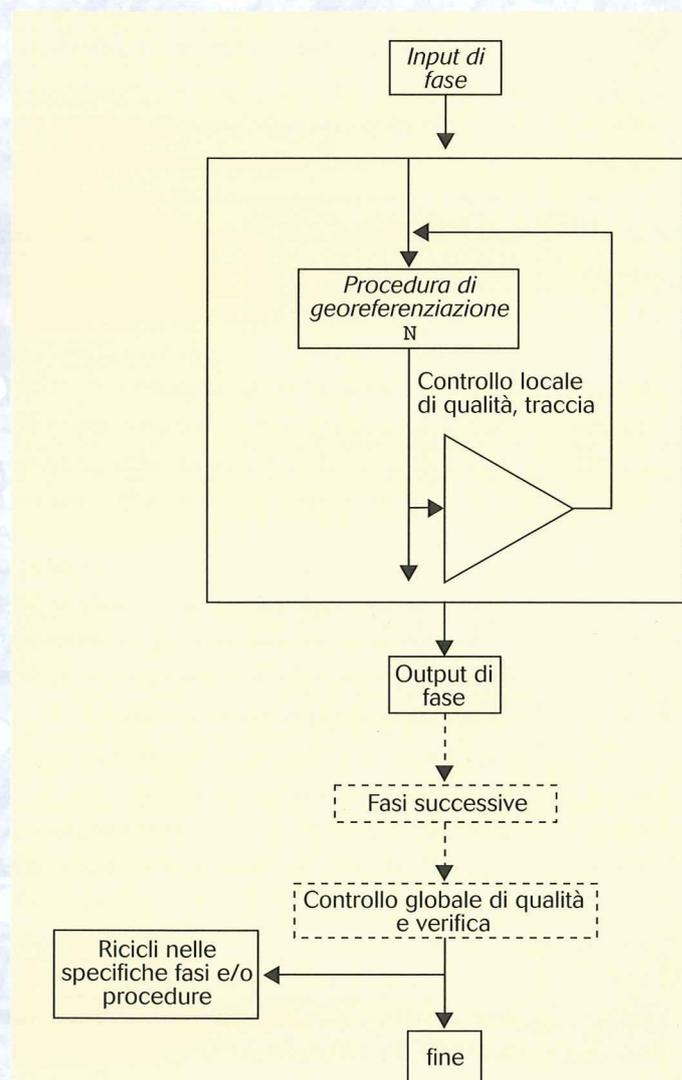
### TERZA FASE - processo di georeferenziazione a cascata

In prima istanza si tenta di reperire chiavi catastali da fonti diverse dai decreti di vincolo rinviando le eventuali chiavi ottenute alla Prima Fase.

Per gli scarti si procede al reperimento degli elementi georeferenzianti alternativi:

- a. per indirizzo stradale,
- b. per toponimi IGM,
- c. per descrizione delle guide TCI/Laterza,
- d. con rilevazione sul campo.

Al termine della Terza Fase tutti i Beni sono georeferenziati.



**Tabella della classificazione degli stati nel processo di georeferenziazione dei Beni**

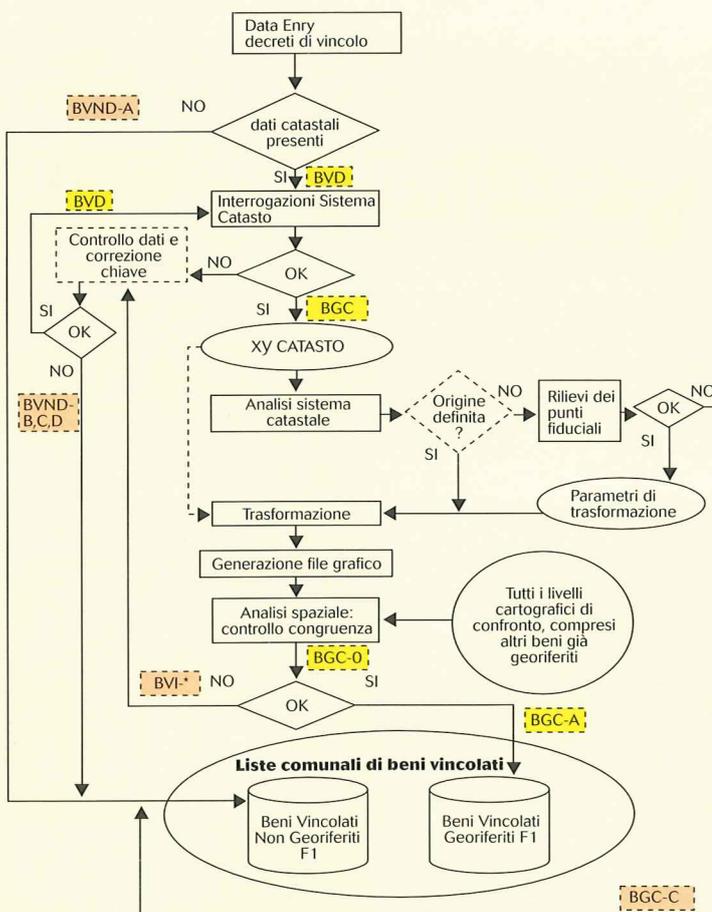
	Stato intermedio tra le fasi in cui il bene deve essere ulteriormente elaborato		Stato finale di georeferenziazione, suddiviso per metodologia adottata
	Stato intermedio tra le fasi in cui il bene presenta delle anomalie da risolvere		Stato finale di errore

BVD	1.1.1.1. Bene Vincolato, dal Data Entry
BGC	Bene Vincolato con coordinate numeriche catasto da controllare
BGC-0	Bene Vincolato Georeferenziato OK su origine nota e pubblicata - da verificare
BGC-A	Bene Vincolato Georeferenziato OK su origine nota e pubblicata - da passare a controllo banca dati con ICR
BGC-B	Bene Vincolato Georeferenziato OK su origine nota ma non pubblicata - da verificare
BMD	Bene censito su DB ICR
BVND-A	Bene Vincolato Non Definito (mancano i dati catastali nel Vincolo)
BVND-B	Bene Vincolato Non Definito - dati obsoleti
BVND-C	Bene Vincolato Non Definito - dati errati
BVND-D	Bene Vincolato Non Definito - dati incompleti
BVI-A	Bene Vincolato Incongruo - coordinate fuori ambito provinciale
BVI-B	Bene Vincolato Incongruo - coordinate fuori ambito comunale
BVI-C	Bene Vincolato Incongruo - incongruita coordinate catasto / indirizzo postale
BVI-D	Bene Vincolato Incongruo - dispersione coordinate particelle afferenti allo stesso bene
BMI-A	Bene Maris Incongruo - coordinate catastali fuori ambito provinciale
BMI-B	Bene Maris Incongruo - coordinate catastali fuori ambito comunale
BMI-C	Bene Maris Incongruo - incongruita coordinate catasto / indirizzo postale
BMI-D	Bene Maris Incongruo - dispersione coordinate particelle afferenti allo stesso bene
BGC-C	Bene Vincolato con chiave catastale verificata ma su origine non conosciuta
BMD-A	Bene censito su ICR coincidente con bene vincolato non georiferito
BMD-B	Bene censito su ICR da georiferire
BIS-A	Bene con indirizzo non referenziabile per assenza di grafo
BIS-B	Bene senza indirizzo
BIS-C	Bene con indirizzo non rintracciabile sui grafi
BTP-A	Bene senza toponimo
BTP-B	Bene con toponimo non rintracciabile
BGUI-A	Bene la cui descrizione non è presente nelle guide
BGUI-B	Bene la cui descrizione è presente nelle guide ma non è individuabile
BGUI-C	Bene la cui descrizione è presente nelle guide ma è stato individuato in maniera vaga (ha comunque una coppia di coordinate)
BOK-0	Bene Georeferenziato con chiave catastale da VINCOLO (origine pubblicata)
BOK-1	Bene Georeferenziato con chiave catastale da VINCOLO (origine non pubblicata)
BOK-2	Bene Georeferenziato con chiave catastale da SISTER
BOK-3	Bene Georeferenziato con chiave catastale da VISURA
BOK-4	Bene Georeferenziato con via e civico
BOK-5	Bene Georeferenziato con via ma senza civico
BOK-6	Bene Georeferenziato con toponimo
BOK-7	Bene Georeferenziato mediante interpretazione livello 1
BOK-8	Bene Georeferenziato mediante interpretazione livello 2
BOK-9	Bene Georeferenziato mediante interpretazione livello 3
BOK-10	Bene Georeferenziato con dati forniti dalla Soprintendenza
BOK-11	Bene Georeferenziato mediante rilievo in campo
BNOGEO	Beni di cui è impossibile la georeferenziazione - Questo caso è aggiunto per completare il formalismo logico e può riferirsi solo a casi di errore nel DB o a Beni rimossi o distrutti, o se manca l'ortofoto.

## Controlli di qualità di fase e globale

Ogni fase è composta da procedure operative e controlli interni alla struttura di produzione che portano alla definizione di uno stato di georeferenziazione per il Bene in esame; l'intero processo è a sua volta sottoposto ad un controllo di assicurazione qualità (esterno alla struttura di produzione). Il controllo si effettua per riscontri di congruità, essendo quasi sempre disponibili più elementi georeferenzianti, verificando che questi non producano risultati contraddittori (per esempio produzione da parte della georeferenziazione per chiave catastale di una certa coppia XY); l'indirizzo anagrafico dello stesso Bene deve produrre, per query spaziale sul grafo stradale, una coppia di coordinate compatibile con la precedente. Il controllo dipende fortemente dalla procedura che si sta utilizzando e da quanti ulteriori elementi georeferenzianti si può disporre. Anche alcuni controlli preliminari, di congruenza grossolana, possono essere più o meno speditivi (le coordinate catastali che provengono da chiavi catastali di un comune devono cadere nell'ambito dei confini di QUEL comune), ma in genere per definire un bene come correttamente georiferito occorre che vengano effettuati più controlli.

Lo schema semplificato del sistema di controllo del processo è il seguente:



Schema fase 1  
(Georeferenziazione di particelle catastali Procedura F 1)

## Conclusioni

Alla data di rilascio del presente articolo sono stati analizzati i dati catastali di 23.436 particelle catastali estratte dai decreti di vincolo acquisiti appartenenti a 31 province.

Complessivamente sono stati trattati 15.025 valori di coordinate, espressi in 10 diversi sistemi di riferimento catastale e convertiti nel sistema nazionale Gauss-Boaga.

Alla stessa data risultano georeferenziate nel sistema Gauss-Boaga oltre 12.000 particelle catastali appartenenti a 434 comuni in 22 province e afferenti a circa 4.000 decreti di vincolo (la stima su base nazionale di 3 particelle in media per decreto si basa sui conteggi fin qui effettuati in 7 province della Toscana).

Le trasformazioni delle coordinate dai rispettivi sistemi catastali al sistema nazionale Gauss-Boaga sono state al momento effettuate unicamente con il programma CartLab2 (vers. 2), sulla base dell'analisi dei sistemi catastali, descritta nel capitolo precedente.

In alcuni casi (province della Lombardia, parte della provincia di Lucca) le trasformazioni non si sono rese necessarie in quanto le coordinate catastali sono state rese già nel sistema Gauss-Boaga.

Viceversa, nel caso della provincia di Cagliari il sistema di catastale è risultato diverso (o quanto meno con diversa origine) da quello atteso in base a CartLab2.

Operativamente, per ogni lotto provinciale, sono state effettuate tante elaborazioni con CartLab2 quanti sono i sistemi catastali riconosciuti in uso nella provincia, previo allestimento di liste separate per ciascun sistema catastale. Tali liste comprendono di norma interi comuni, ma nei casi di sistemi catastali diversi in uso nello stesso comune, i dati sono stati separati di conseguenza anche all'interno del comune (circostanza verificata a Terricciola e Palaia, in provincia di Pisa e nel comune di Parma).

Si prevede che il lavoro sarà completato e reso accessibile sul Portale Internet dedicato entro il mese di Giugno 2004.

## Contributi:

MAURIZIO FAVA, ANDREA POMPILI (GEPIN S.P.A.)

## Autore

Prof. Ing. RENZO CARLUCCI

AeC 2000 srl

E-mail: rcarlucci@aec2000.it



Centro storico di Lucca - tematizzazione per fogli catastali



Firenze S.Maria del Fiore e dintorni - tematizzazione per decreti di vincolo