

**I vantaggi del Data Base Topografico (DBT) per migliorare i rapporti tra cittadini, imprese, professionisti ed enti locali:  
Il Progetto Pilota nel Comune di Castelvisconti**

 **POLITECNICO DI MILANO**



**Gli standard regionali per l'aggiornamento dei DBT e il collaudo delle attività di rilievo sul territorio**

**Livio Pinto, Daniele Passoni**

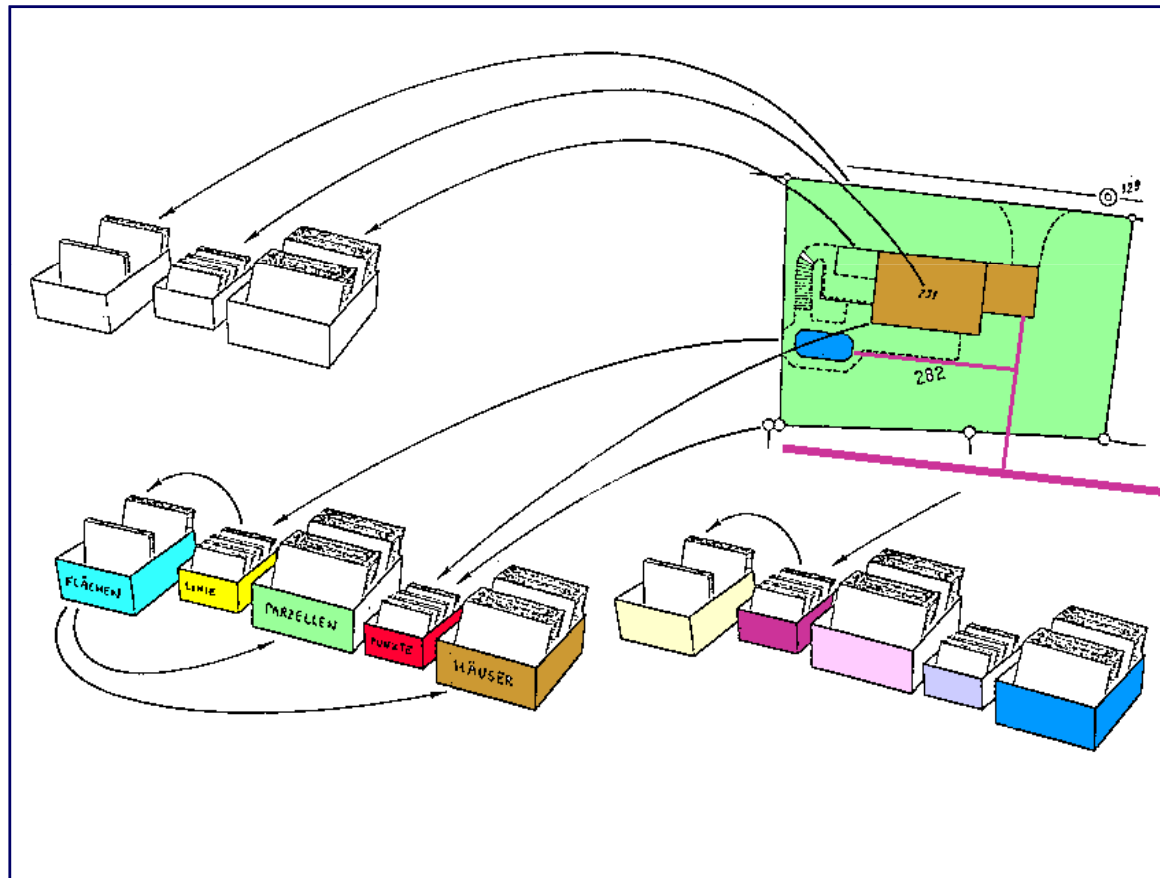
**(DIAR - Politecnico di Milano)**

**22 giugno 2011 – Cremona**



## INTRODUZIONE (1/2)

Un DataBase Topografico (DBT) è un archivio integrato contenente **dati cartografici** e altre informazioni alfanumeriche in **formato digitale**, utilizzate nelle attività di lavoro di una Organizzazione o di un Ente.





## INTRODUZIONE (2/2)

Un **DBT** è costituito da **dati geometrici** e **informazioni tematiche** (archivate in forma tabellare)

<p>Dati cartografici Carte Tecniche Comunali Mappe catastali PRG (→ PGT) (ecc.....)</p>	<p>Informazioni geometriche</p>	
	<p>Informazioni tematiche (semantiche)</p>	



## Come si costruisce un geo-database: 1 - la struttura

- Per ogni aspetto della realtà di cui si vogliono archiviare informazioni si definisce una **ENTITA'**, caratterizzata da diversi **ATTRIBUTI**
- Ogni specifica entità deve essere identificata da un **CODICE**
- Le entità (e quindi i loro dati) possono essere collegate fra loro (“messe in **RELAZIONE**”) grazie al sistema di codifica
- Le entità georeferenziate devono riferirsi ad un **unico Sistema Cartografico e di Riferimento**

REGIONE LOMBARDIA ha prodotto delle  
Specifiche Tecniche nelle quali  
sono descritte le modalità di realizzazione del DBT



## Il sistema dei Bandi

Regione Lombardia secondo un principio di sussidiarietà ha deciso di finanziare il 50% delle spese di realizzazione dei DBt. Sono stati finanziati aggregazioni di comuni che hanno presentato un accurato progetto.

ANNO	COMUNI ADERENTI AL BANDO
2004/2005	58
2006	172
2007	615
2008	144
2009	221
TOT	1210
TOT COMUNI REG LOMBARDIA	1.546

In totale ad oggi l'80% del territorio è in lavorazione, il 30% concluso.

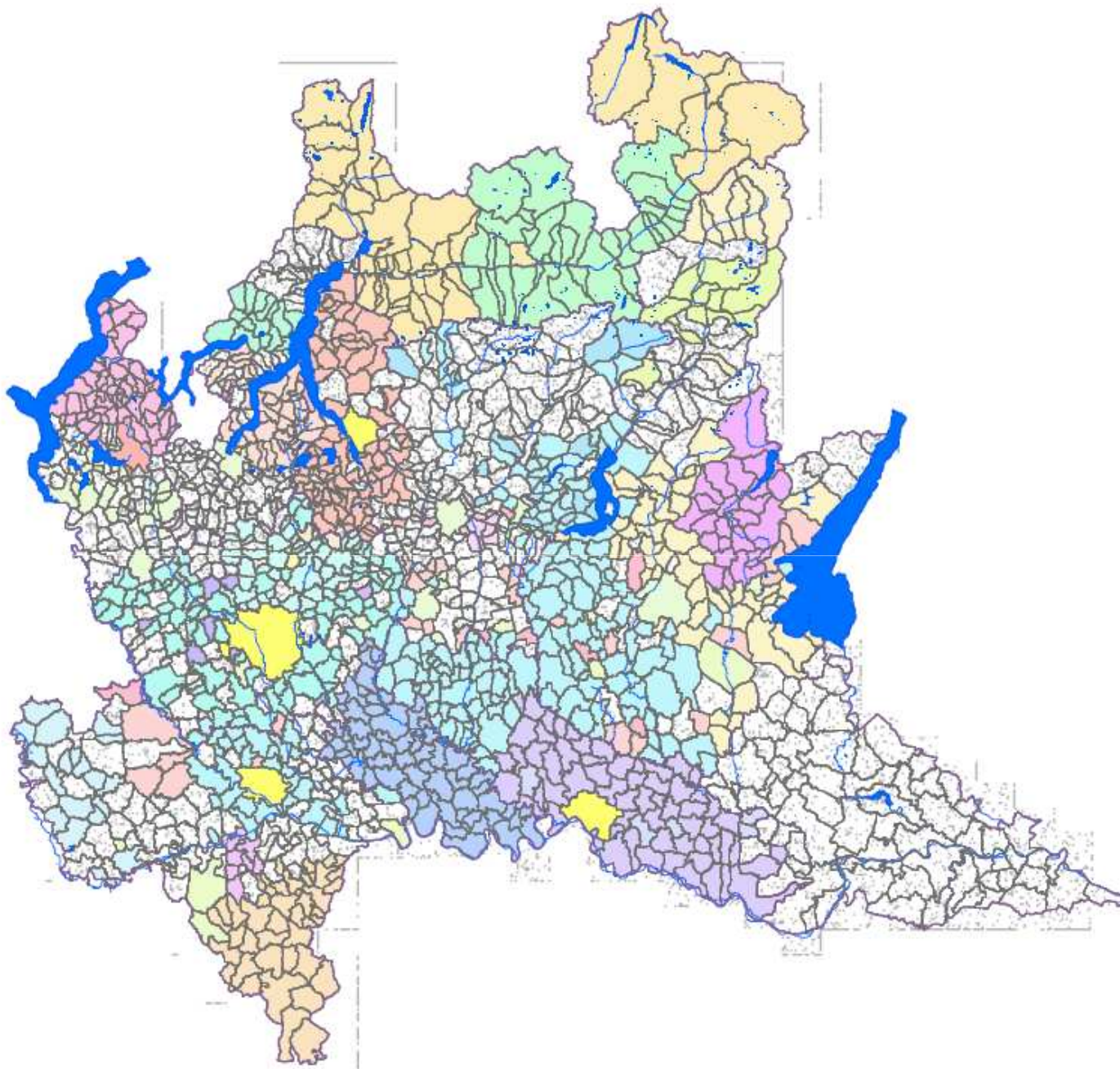


**Regione Lombardia**  
*Territorio e Urbanistica*

## Legenda

### IL DATA BASE TOPOGRAFICO REGIONALE

- Area territoriale Comuni di Monza e Brianza e limitrof.
- Area territoriale Comuni di Monza e Brianza e limitrof / Ampliamento 2005
- Città di Lissone
- Comune di Cerano d'intelvi
- Comune di Cremona
- Comune di Gessate
- Comune di Gorlago
- Comune di Lecco
- Comune di Milano
- Comune di Pavia
- Comuni Linea Group Holding / Ampliamento 2007
- Comuni Linea Group Holding 2007
- Comuni Linea Group Holding 2008/1
- Comuni Linea Group Holding 2008/2
- Comuni montani bergamaschi
- Comunità Montana Alpi Lepontine
- Comunità Montana Alto varesotto 2007
- Comunità Montana Alto varesotto 2008/1
- Comunità Montana Alto varesotto 2008/2
- Comunità Montana Oltrepo pavese
- Comunità Montana Triangolo lariano
- Consorzio Piano Sviluppo Alta Lomellina
- Consorzio del Sebino
- Convenzione tra i Comuni di Bressana Bottarone
- Padania Acque On Line 2005
- Padania Acque On Line 2008
- Progetto ISAC / RELIT
- Progetto GITI / RELIT
- Provincia di Brescia 2007
- Provincia di Brescia 2008
- Provincia di Lecco
- Provincia di Lodi
- Provincia di Milano 2007
- Provincia di Milano 2008
- Provincia di Sondrio
- Valore comune 2004





## Tipologie Progettuali

Tipo attività	
N1	<b>Nuova realizzazione</b> Sono DbT da produrre completamente ex novo .
N2	<b>Aggiornamento e adeguamento a Database topografico di cartografia numerica o DbT preesistente.</b> Sono cartografie numeriche o DbT con rilievo aerofotogrammetrico posteriore al 1 gennaio 2005, con i contenuti 3D da aggiornare ed adeguare alle specifiche definite con d.g.r. 6650 del 20 febbraio 2008 e ss.mm.ii.
V1	<b>Adeguamento di DbT o di cartografia numerica</b> già realizzati o in corso di realizzazione, rilevati dopo il 1 gennaio 2008 e con i contenuti 3D, con specifiche tecniche di strutturazione diverse da quelle definite con d.g.r. 6650 del 20 febbraio 2008. Il rilievo potrebbe essere anteriore al 1 gennaio 2008 qualora sia mantenuta la gestione degli aggiornamenti da procedure gestionali interne all'amministrazione.
V2	<b>DbT in corso di realizzazione,</b> secondo le specifiche regionali aggiornate. Sono DbT "in corso di realizzazione" secondo le specifiche regionali approvate con d.g.r. 6650 del 20 febbraio 2008 e ss. mm.ii.; alla data dell'approvazione del presente bando i prodotti non sono ancora stati definitivamente forniti all'ente appaltante e/o il contratto non ancora chiuso, il rilievo aerofotogrammetrico deve essere posteriore al primo gennaio 2008.
V3	<b>Aggiornamento in corso di DbT già realizzati,</b> secondo specifiche regionali attuali, con aggiornamento in corso. Sono DbT esistenti, realizzati secondo le specifiche tecniche regionali definite con d.g.r. 6650 del 20 febbraio 2008 e ss.mm.ii. di cui è stato avviato un progetto di aggiornamento.
PF	Sola determinazione dei punti stabili sul territorio urbanizzato e relative monografie



## Bando 2010 – scadenza 15 Novembre

### costi di riferimento 2010

	Scala	Costo
		(IVA esclusa)
		euro/ettaro
<b>EXNOVO</b>	1:1.000	185
	1:2.000	41
	1:5.000	8
	1:10.000	3
<b>aggiornamento e adeguamento</b>		euro/ettaro
	1:1.000	90
	1:2.000	19
	1:5.000	4
	Da valutarsi. La percentuale non dovrà essere inferiore a 3,5.	
	Da valutarsi La percentuale non dovrà essere inferiore a 2.	
	Stimato sulla superficie	3 euro/ha
	o 0,85 euro per numero civico	
<b>PF e relative monografie **</b>	con metodo aerofotogrammetrico	10 euro per punto
	con rilievo sul campo	25 euro per punto
	con metodo aerofotogrammetrico**	30 euro per punto
	con rilievo sul campo**	50 euro per punto



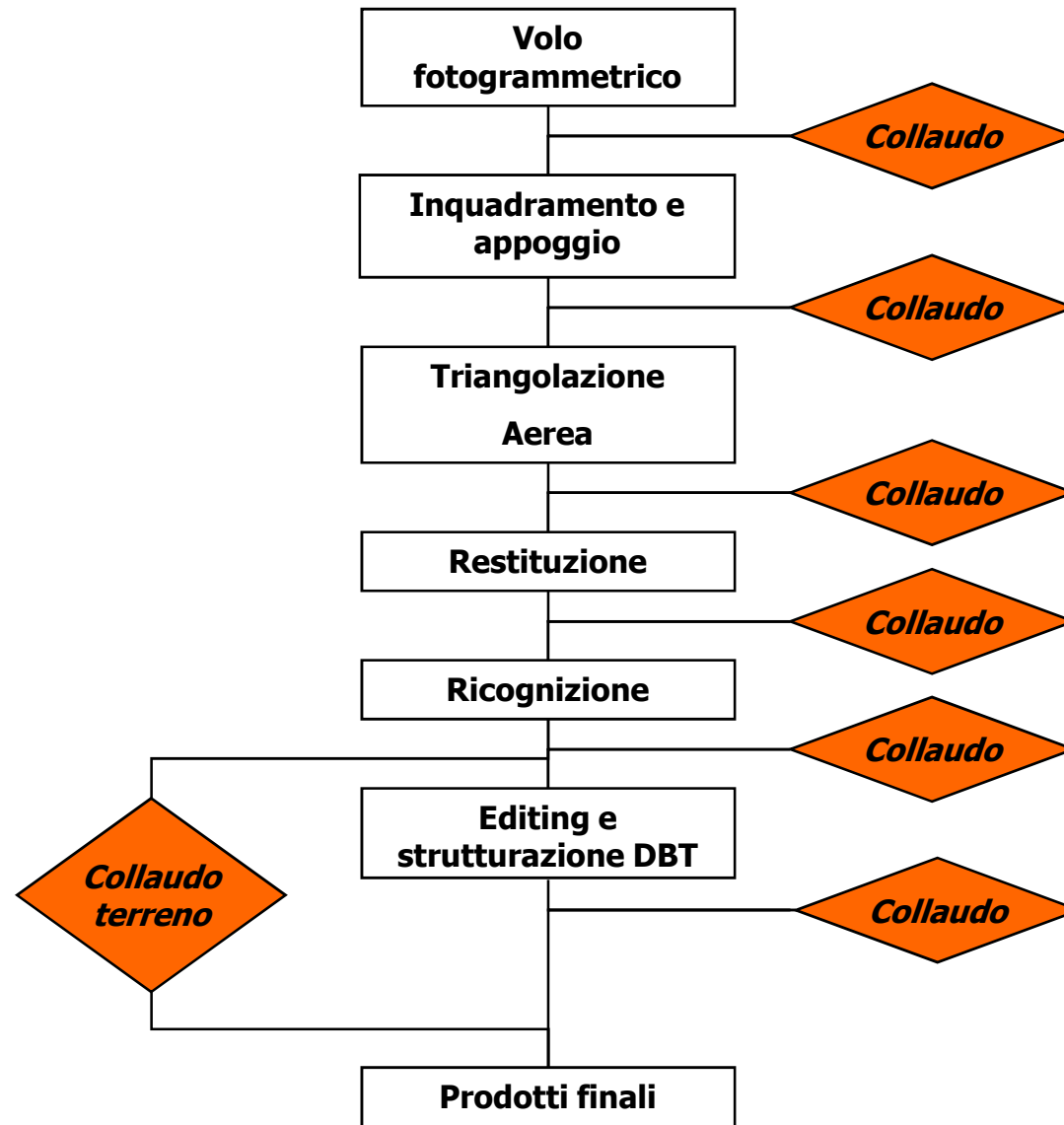
## Fasi per la formazione di un DBT

Il rilievo per aree estese viene realizzato con metodo aerofotogrammetrico secondo le seguenti fasi di processo:

- 1) **Ripresa aero-fotogrammetrica** delle immagini
- 2) Realizzazione della rete di **inquadramento** e d'appoggio e determinazione dell'Orientamento Esterno delle immagini
- 3) **Fotorestituzione** delle immagini e creazione di un Modello Digitale del Terreno (DTM)
- 4) **Ricognizione** a terra per integrare la fotorestituzione
- 5) **Editing** e strutturazione del DBT



# Fasi per la formazione di un DBT





## Controlli sui DBT

I controlli vengono effettuati

- **a tappeto** (estensivamente su tutta la base di dati)
- **a campione** (considerando un campione statisticamente significativo).

I parametri di qualità considerati e la metodologia di valutazione adottata c/o il Politecnico si ispirano agli standard internazionali sulla geoinformazione:

- ISO 19113 – Quality principles;
- ISO 19114 – Quality evaluation.

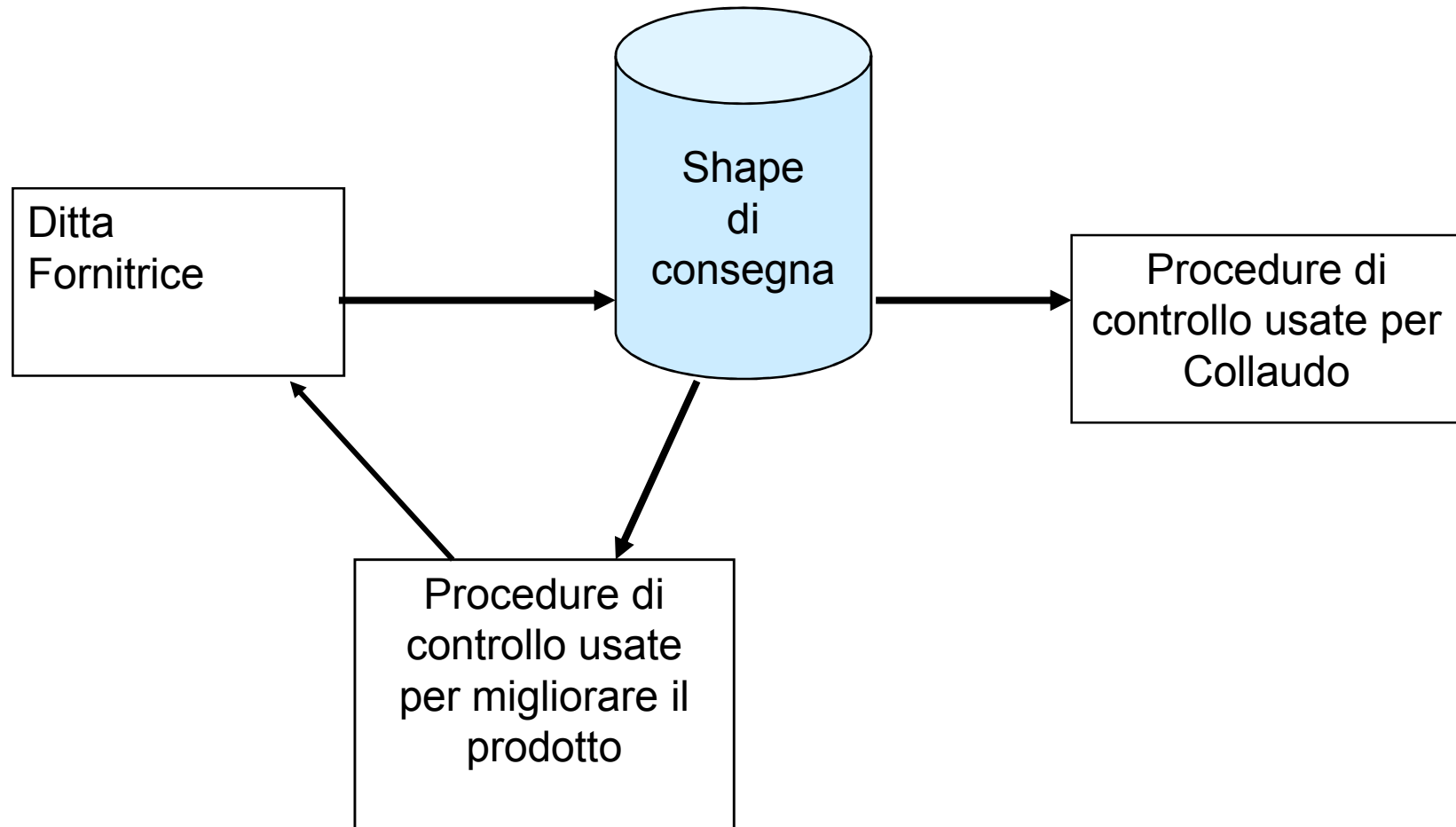
Essi vengono raggruppati secondo i seguenti parametri di qualità:

- **1. Congruenza logica (di formato, di dominio, geometrica e topologica)**
2. Completezza
3. Accuratezza tematica
4. Accuratezza posizionale (relativa e assoluta, effettuata sul terreno)



# Controlli sui DBT

RL mette a disposizione un Sw (estensione di ArcGIS) sviluppato internamente per le procedure di controllo da parte delle ditte e per il collaudo.





## Collaudo della banca dati (1/7)

### Controlli formali / topologici:

- Serie di controlli operando iterativamente un confronto tra i dati di interesse e un modello logico predefinito.

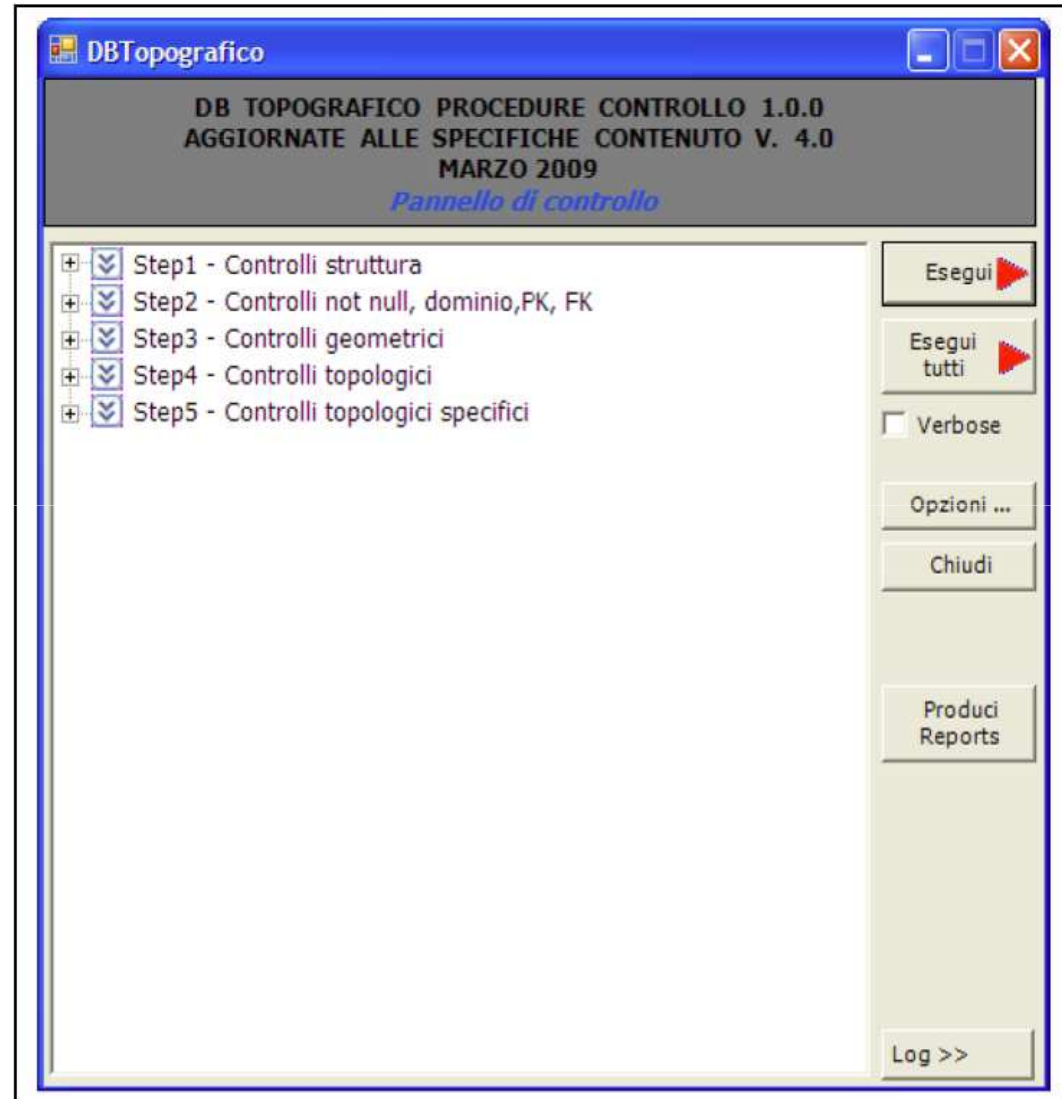
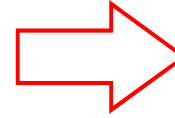


Figura 8 – Cruscotto controlli



## Collaudo della banca dati (2/7)

**Controlli formali / topologici:**



**Procedure di controllo  
Reg. Lombardia**

### **I controlli implementati:**

- COMPLETEZZA DEI FILE DI CONSEGNA;
- CORRETTEZZA DEL FORMATO FISICO;
- CORRETTEZZA DELLA COMPILAZIONE DEGLI ATTRIBUTI;
- CORRETTEZZA DELLE GEOMETRIE;
- VERIFICA DEL RISPETTO DEI VINCOLI TOPOLOGICI DELLO SCHEMA.

### **Output:**

- REPORT SINTETICO ED ANALITICO DELLE SEGNALAZIONE DI ERRORE
- SHAPE FILE DELLE GEOMETRIE ERRATE/  
DELLA CORRETTA COPERTURA DEL TERRITORIO
- SHAPE FILE DELLE TOPOLOGIA ERRATA



# Collaudo della banca dati (3/7)

## Completezza dei file di consegna e struttura degli shape

I controlli sono mirati a verificare la completezza della consegna e la correttezza formale della struttura delle geometrie e delle tabelle di attributi.

### QUADRO DELLA CONSEGNA

#### Shape forniti

SHAPE	NOME CLASSE	NUMERO RECORD	RISOLUZIONE <sub>xy</sub>	RISOLUZIONE <sub>z</sub>
A000201	Porzione di territorio restituito	1	6	1
A010101	Area di circolazione veicolare	1169	6	4
A010102	Area di circolazione pedonale	1001	6	9
A010103	Area di circolazione ciclabile	79	3	4
A010104	Area stradale	146	6	9
A010105	Viabilità mista secondaria	164	6	4
A010201	Sede di trasporto su ferro	40	6	4
A020101	Unità volumetrica	6110	6	4
A020102	Edificio	2431	6	9
A020105	Particolare architettonico	254	3	4
A020106	Edificio minore	2019	4	4
A020201	Manufatto industriale	251	2	4
A020202	Manufatto monumentale e di arredo urbano	24	2	3
A020204	Attrezzatura sportiva	65	2	3
A020205	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	210	2	4
A020206	Area attrezzata del suolo	4220	6	4
A020207	Sostegno a traliccio	37	2	3
A020210	Muro o divisione in spessore	12	2	3
A020301	Ponte/viadotto/cavalcavia	17	6	3
A020303	Galleria	1	2	2
A040101	Area bagnata di corso d'acqua	57	6	9
A060101	Bosco	128	6	4
A060106	Coltura agricola	257	6	4

### Shape omessi

SHAPE	NOME CLASSE
A000303	Abbracciamento al suolo del fotogramma
A020203	Gradinata
A020211	Conduttura

### Shape in eccesso

#### SHAPE

LIM\_010102  
LIM\_010103  
LIM\_010104  
LIM\_010105  
LIM\_020101  
LIM\_020106  
LIM\_020210  
LIM\_020303  
LIM\_040101  
LIM\_060101  
LIM\_060106  
LIM\_060401  
P080201  
VESTI\_LIN  
VESTI\_PUN

### STRUTTURA DEGLI SHAPE

#### Attributi obbligatori omessi e attributi in eccesso

SHAPE	NOME CLASSE	NOME ATTRIBUTO	STATO
A000201	Porzione di territorio restituito	CODICE_DIS	Eccesso
A010101	Area di circolazione veicolare	CODICE_DIS	Eccesso
A010102	Area di circolazione pedonale	CODICE_DIS	Eccesso
A010103	Area di circolazione ciclabile	CODICE_DIS	Eccesso
A010104	Area stradale	CODICE_DIS	Eccesso
A010105	Viabilità mista secondaria	CODICE_DIS	Eccesso



## Collaudo della banca dati (4/7)

### Analisi dei valori degli attributi descrittivi

I controlli evidenziano la correttezza dei valori che popolano le tabelle, la loro correttezza di dominio e l'integrità referenziale (tra gli attributi di ciascuna classe).

#### ANALISI DEI VALORI DEGLI ATTRIBUTI DESCRITTIVI

##### Attributi non compilati, valori non in dominio e identificatori

SHAPE	NOME CLASSE	NOME ATTRIBUTO	TIPO ERRORE	RECORD ERRATI
-------	-------------	----------------	-------------	---------------

Nessun errore rilevato

##### Integrità referenziale dell'attributo ID\_ZRIL

SHAPE	NOME CLASSE	RECORD ERRATI
-------	-------------	---------------

Nessun errore rilevato

##### Integrità referenziale delle unità volumetriche

SHAPE	NOME CLASSE	TIPO ERRORE	RECORD ERRATI
A020101	Unità volumetrica	Assente	94

##### Integrità referenziale degli elementi stradali



# Collaudo della banca dati (5/7)

## Qualità della geometria

Le verifiche geometriche garantiscono la qualità del dato e degli oggetti rappresentati (punti, linee, poligoni).

### Duplicazione geometria

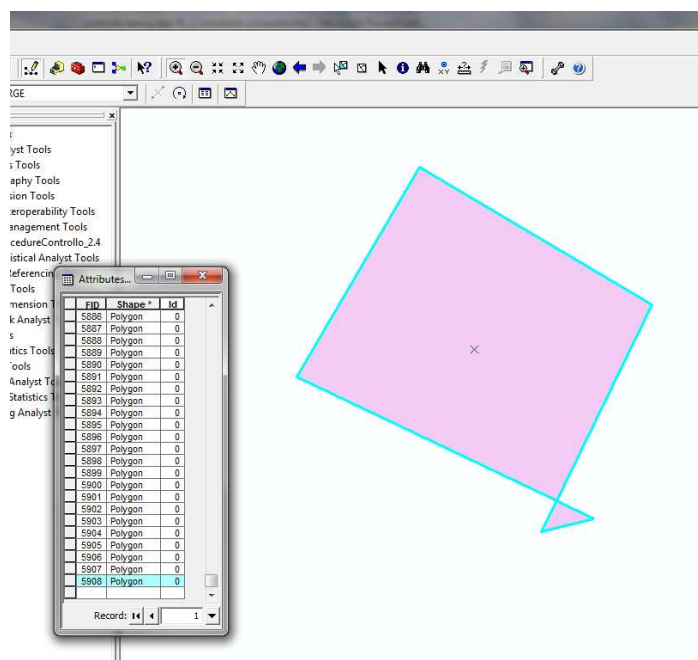
SHAPE  
P070302

NOME CLASSE  
Nodo della rete elettrica

RECORD ERRATI  
2

### Analisi dei valori dei tipi geometrici

SHAPE	NOME CLASSE	TIPO ERRORE	RECORD ERRATI
L010107	Elemento stradale	Empty geometry Cuspide	1 1
L020104	Elemento di copertura	Cuspide Self intersect Self Overlap	6 743 737
L020209	Elemento divisorio	Cuspide	1
L040402	Condotta	Multipart	3
L050103	Breakline	Duplicate Adjacent Vertex Multipart Cuspide	66 88 11
L050302	Scarpata	Cuspide Duplicate Adjacent Vertex Multipart	1 1 9
L060402	Filare alberi	Cuspide Duplicate Adjacent Vertex Multipart	3 7 14
L070301	Tratto di linea della rete elettrica	Cuspide Multipart Duplicate Adjacent Vertex	14 33 18





# Collaudo della banca dati (6/7)

## Analisi consistenza concettuale

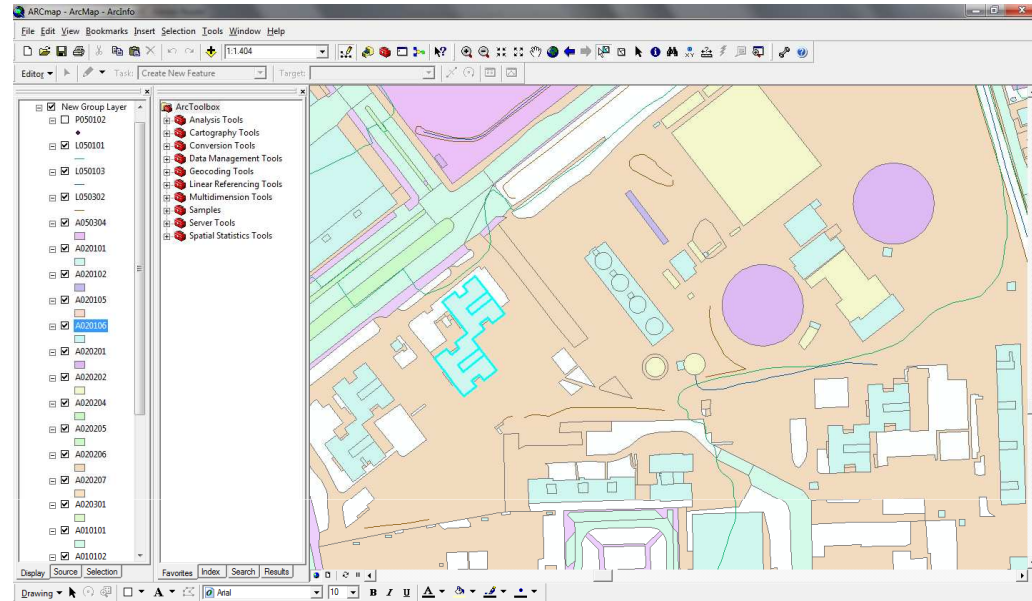
### Disgiunzione intraclassa

SHAPE	NOME CLASSE	TIPO
-------	-------------	------

Nessun errore rilevato

Il controllo VerificaIntraclassTopology è da eseguire

A000201	Porzione di territorio restituito	
A020102	Edificio	
A020106	Edificio minore	
A020201	Manufatto industriale	
A020202	Manufatto monumentale e di arredo urbano	
A020203	Gradinata	
A020204	Attrezzatura sportiva	
A020205	Manufatto d'infrastruttura di trasporto	
A020206	Area attrezzata del suolo	
A020207	Sostegno a traliccio	
A020210	Muro o divisione in spessore	
A020211	Conduttura	
A020401	Muro di sostegno e ritenuta del terreno	
A020501	Diga	
A020502	Argini	
A020503	Opere idrauliche di regolazione	
A020504	Attrezzature per la navigazione	
A020505	Opere portuali di difesa delle coste	
A040102	Specchio d'acqua	
A040103	Invaso artificiale	
A040105	Cascata	

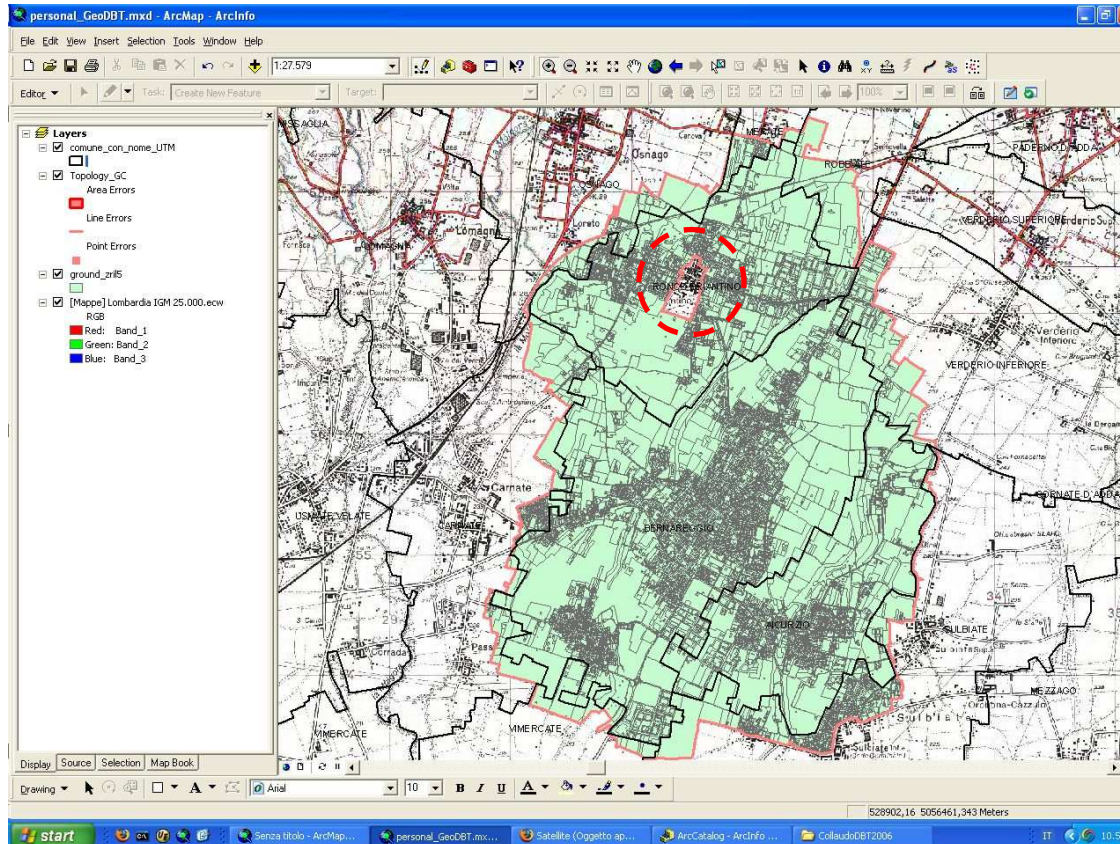


## Analisi della consistenza concettuale

Le inesattezze e manchevolezze evidenziate da tale controllo riguardano la topologia degli oggetti appartenenti al DBT in oggetto.



# Collaudo della banca dati (7/7)



## Copertura del suolo

Verifica la copertura del suolo del territorio.



## Conclusioni e raccomandazioni

Già **63** Comuni della Provincia cremonese (Comune di Cremona compreso) si sono dotati di un prodotto moderno per la gestione del territorio amministrato

Il DBT di Padania Acque è stato il **primo realizzato** tra quelli cofinanziati dalla Regione Lombardia

Necessità di **integrare** in un unico DBT tutti i Comuni di un territorio  
(territorio cremonese nel caso specifico)

Mettere a punto quanto prima **procedure di aggiornamento** delle basi dati tramite un iter condiviso dalle Amministrazioni e dai Professionisti  
(percorso attualmente promosso e coordinato da RL)

Integrazioni di **ulteriori basi** di dati (anagrafe, tributi) mediante il collegamento con gli stradari comunali

Il problema della **FORMAZIONE dei tecnici**.