

LA CARTOGRAFIA NUMERICA

Il prodotto cartografico si può presentare sotto diversi aspetti:

- **Cartografia Tradizionale:** è una carta *al tratto* ottenuta tramite copia da una originale generata con metodi fotogrammetrici;
- **Cartografia Fotografica** (ortofotocarte): è una *immagine raster* ottenuta da ortoproiezione (anche differenziale) di immagini fotogrammetriche;
- **Cartografia Numerica:** è un prodotto informatico (file) contenente tutti gli elementi della carta opportunamente *codificati*: è ottenuta per digitalizzazione o restituzione fotogrammetrica numerica

Definizione: la C.N. è un insieme di coordinate e codifiche opportunamente strutturato secondo la logica dei DB, memorizzato su file in modo da contenere, in forma implicita, la rappresentazione del territorio sotto forma di disegno graficizzato in modo del tutto automatico su carta (plotter) o su video.

CARTOGRAFIA NUMERICA

Dal punto di vista rappresentativo grafico la cartografia numerica è un'**immagine speculare della cartografia tradizionale** (Galetto, Spalla):

- l'elemento base della cartografia tradizionale è **un disegno** che contiene **in forma implicita le coordinate dei punti**
- nella cartografia numerica l'elemento base è **l'insieme delle coordinate** che contiene **in forma implicita** la sua visualizzazione sotto forma di **disegno**.

Si possono distinguere:

- **coordinate** che descrivono gli schemi spaziali che rappresentano gli oggetti del territorio o le entità geografiche (features);
- **relazioni** tra gli elementi di tale rappresentazione;
- **attributi** che ne individuano la tipologia.

Vantaggi della C.N.:

- 1) possibilità di eseguire elaborazioni sui dati;
- 2) possibilità di interfacciare i dati cartografici con altri archivi (anagrafe ecc.) per produrre carte tematiche;
- 3) facilità di gestione e aggiornamento dei dati in modo analitico;
- 4) univocità del contenuto metrico (nelle operazioni di misura) con assenza di deformazioni del supporto.
- 5) univocità del contenuto qualitativo: la codifica sostituisce la lettura soggettiva della carta.

Tipi di C.N.:

- | | | |
|---|---|--|
| 1) Planimetrica: 2D | → | codifica dei punti e coord. solo E, N |
| 2) Planimetrica e altimetrica: 2D e 1/2 | → | coord. 2D degli elementi planimetrici e 3D di quelli altimetrici |
| 3) Planoaltimetrica: 3D | → | tutti i punti hanno contenuto 3D |

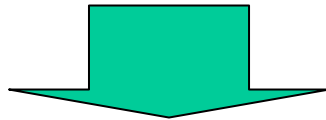
DIFFERENZE TRA C.N. E TRADIZIONALE: LA SCALA

Cartografia Tradizionale:

la scala è legata alla precisione della rappresentazione, che deve essere inferiore all'errore di graficismo (in planimetria pari a 0.2 mm)

Cartografia Numerica:

scala nominale della carta: scala grafica di rappresentazione per cui le incertezze della catena produttiva del processo fotogrammetrico risultano inferiori all'errore di graficismo a quella scala.



Si sposta perciò il problema della precisione dal limite costituito dall'*errore di graficismo* all'*incertezza* del dato acquisito

Chi produce C.N. in Italia

IGMI:

Carte numeriche a piccola scala (da 1:50000 a 1:250000) ricavati dalla digitalizzazione di mappe esistenti.

Regioni:

Carte Tecniche Regionali a media scala (da 1:10000 a 1:25000).

Comuni:

Carte Tecniche Comunali a grande scala (da 1:500 a 1:5000).

Agenzia delle Entrate ~~Agenzia del Territorio (Catasto):~~

Digitalizzazione delle carte catastali esistenti.

Contenuti planimetrici della Cartografia Numerica

- Nella Cartografia Numerica non esiste il concetto di deduzione: tutti gli elementi devono essere tradotti in forma numerica e identificati con un codice opportuno.

Esempio:

Particolare cartografico: **EDIFICIO CIVILE**

Classe: EDIFICIO, COSTRUZIONI E ATTREZZATURE

Codice di classe: 4

Sottoclasse: EDIFICIO CIVILE

Codice di sottoclasse: 4101

Tipo: AREA

Codice di campitura : 3

(linee continue)

Spessore linea per campitura 0.13

Inclinazione linee rispetto al lato maggiore 50°

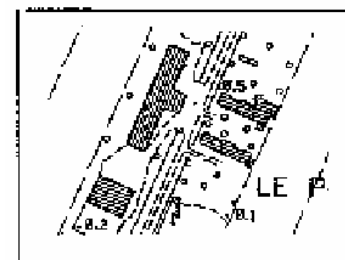
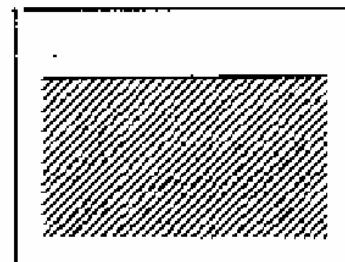
Distanza tra le linee 0.50

Codice di linea di bordo : 1

(linea continua)

Spessore linea di bordo 0.18

Rappresentazione grafica



Le principali entità geometriche

Gli oggetti vengono rappresentati mediante uno dei seguenti elementi:

- punti → es.: punto trigonometrico, punto quotato, quota al piede di edifici;
- linee → es.: limiti di coltura, curve di livello, asse stradale, dividente di edificio;
- poligoni → es.: edifici, aree verdi, colture, tronchi e nodi stradali, specchi d'acqua;
- testo → es: toponomastica quando non è un attributo di un'altra entità

Tutte le entità devono essere contenute in queste 4 primitive: è importante che le entità areali coprano la totalità di superficie della carta (controllo di qualità).

Punti e Linee

I Punti rappresentano quegli elementi a cui non è possibile associare alcuna dimensione planimetrica:

- a causa dell'essenza dell'elemento stesso (punti quotati)
- a causa della scala nominale della carta che non consente una rappresentazione planimetrica dell'elemento stesso (ad es. i pali della luce alla scala 1:2000)

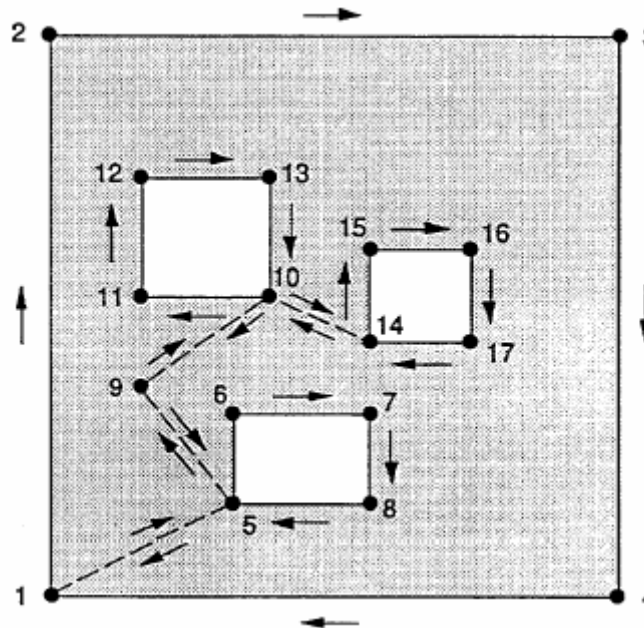
Le linee sono quegli elementi che, in funzione della scala nominale, hanno uno sviluppo lineare senza un vero e proprio ingombro a terra rappresentabile.

Esempi: le strade vicinali alla scala 1:25000
 gli elettrodotti e le curve di livello a qualsiasi scala
 i binari ferroviari alla scala 1:500

Poligoni

I Poligoni sono gli elementi areali della carta numerica. Sono costituiti da una serie di linee consecutive delle quali l'ultimo vertice coincide con il primo (congruenza geometrica). In questi casi è possibile associare all'entità un *centroide* che può contenere una serie di dati relativi al poligono (topologia, metadati..)

Esempio di memorizzazione di un poligono.



Archiviazione di informazioni non spaziali (attributi)

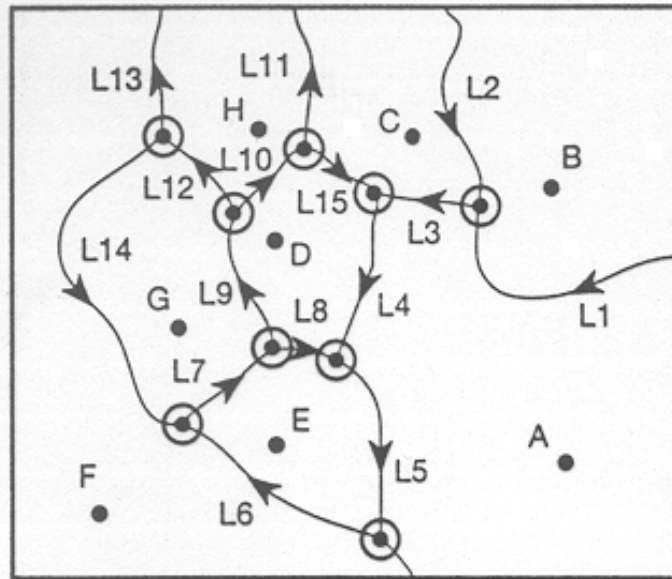
E' necessario inserire ulteriori informazioni sul **significato** di ogni elemento digitalizzato (punti, linee, poligoni).

Questo tipo di informazione viene inserita tramite la tastiera o scelta da un menu, **subito** prima o dopo aver digitalizzato una posizione, o **in seguito**, dopo aver inserito tutte le coordinate.

- **Codifica di punti o linee:** operazione relativamente immediata
- **Codifica di poligoni:** operazione complicata dal fatto che ogni segmento di linea che fa parte di un dato poligono, appartiene normalmente ad almeno un altro poligono.

Codifica di poligoni

Non conviene codificare ogni poligono come un'entità grafica separata: questo porterebbe a digitalizzare due volte una gran quantità di segmenti di linea comuni fra due poligoni.



(a) CARTA

Esempio di codifica sinistra-destra

LINEA	SINISTRA	DESTRA
L1	A	B
L2	B	C
L3	A	C
L4	A	D
L5	A	E
L6	F	E
L7	G	E
L8	D	E
L9	G	D
L10	H	D
L11	H	C
L12	G	H
L13	F	H
L14	G	F
L15	C	D

(b) CODIFICA

Autoconsistenza della C.N.

La corrispondenza tra un oggetto della realtà, l'entità che lo rappresentano e la primitiva geometrica che lo descrive deve essere univoca.

I dati saranno cioè strutturati in modo che ogni entità abbia una descrizione geometrica *autoconsistente* e non secondo una struttura topologica. Ciò significa l'eliminazione o l'aggiunta di un'entità dalla cartografia numerica non influisce sulla descrizione della geometria di tutte le altre, la quale rimane invariata.

Un'entità di tipo areale deve sempre esistere come entità autoconsistente, alla quale deve corrispondere una spezzata chiusa, anche se nelle visualizzazioni della C.N. l'entità risultasse evincibile dal contesto.

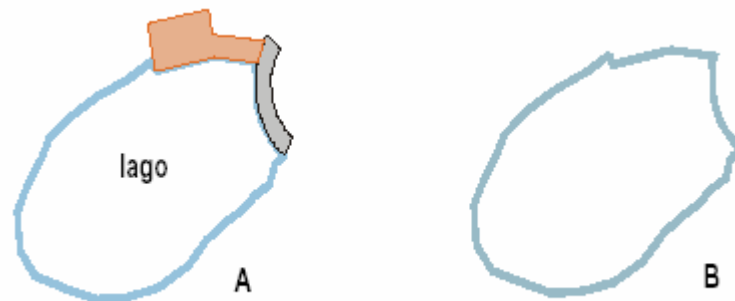
Esempio di autoconsistenza della C.N.

In figura A è rappresentato un lago che ha come perimetro:

- il paramento della diga;
- parte del perimetro della struttura di servizio della diga;
- un tratto di costa del lago.

Nella cartografia numerica deve esistere *esplicitamente* come entità autoconsistente anche l'entità *lago*, che pur in parte si evince dal resto:

In figura B è visualizzata l'entità *lago* come deve apparire da sola.

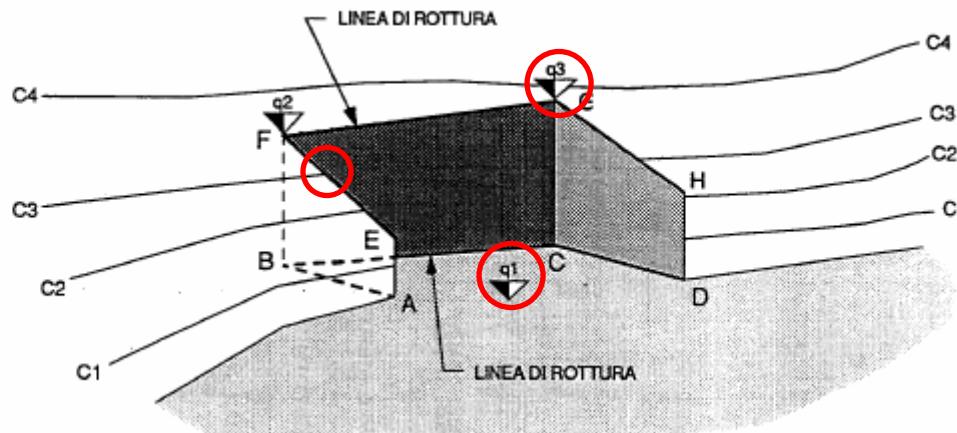


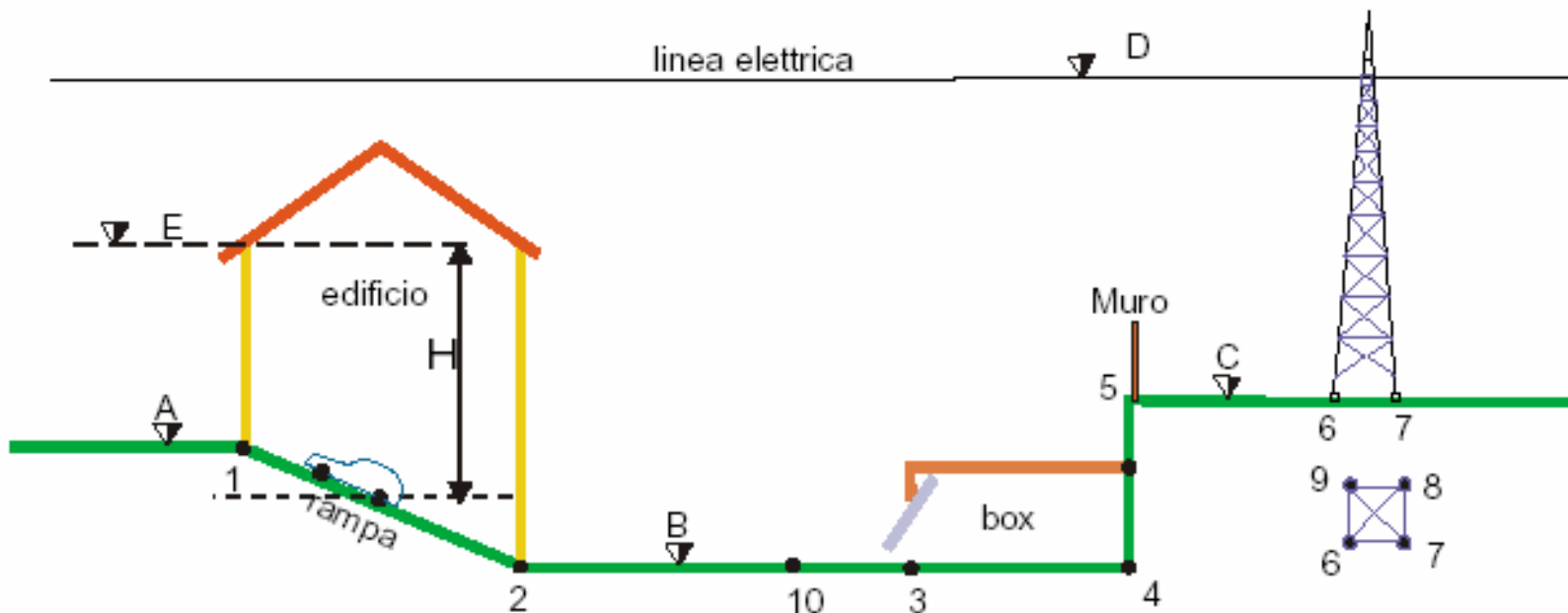
Contenuti altimetrici della Cartografia Numerica

Nella cartografia tradizionale l'altimetria dei punti, se non indicata, viene ricavata per interpolazione lineare da punti vicini (o curve di livello).

Nella C.N. gli elementi che sono fonte di informazione altimetrica sono:

- punti quotati,
- curve di livello
- quote dei punti che descrivono la planimetria nella forma E, N, Q.





La quota del punto 1 sarà la quota del suolo al livello A; la quota del punto 2 sarà la quota del punto B. Ugualmente i punti 3 e 4 avranno come quota la quota del punto B. Dovrà anche essere dato il punto 10 con quota uguale a B, in quanto *“ingresso di box o autorimesse con accesso più basso del piano stradale”*. Il punto 5, base del muro, i punti 6,7, 8 e 9 (base del traliccio) avranno la quota C. La linea elettrica avrà la quota D. All'interno del perimetro dell'edificio sarà data un'entità puntuale che sarà in alternativa o la quota di gronda E, o l'altezza media dell'edificio H. Il box non avrà quota né quota in gronda, né altezza.

Nella C.N. le informazioni altimetriche consistono nella indicazione della quota assoluta Q dei punti derivanti dalla restituzione aerofotogrammetrica e dalle operazioni di editing. In alcuni casi la quota non è considerata significativa: questo è il caso di alcune entità come ad esempio i toponimi, gli acquedotti, i limiti amministrativi. In questi casi la quota viene posta ad un valore convenzionale (ad es. pari a 999999).

In tutti gli altri casi le quote sono di norma riferite al suolo, comprese quelle dei punti trigonometrici.

DISCONTINUITA' NELLE ALTIMETRIE

Le discontinuità altimetriche, derivanti da particolari morfologie del territorio, pongono spesso alcuni vincoli ai metodi di memorizzazione delle altimetrie, ai fini di una fedele costruzione dei modelli digitali.

Sistemi di codifica delle Entità

Gli **elementi geometrici** e le **scritture** sono organizzati, secondo fissati criteri di omogeneità, in insiemi detti **sottoclassi** e queste, a loro volta, in **classi**.

I **simboli** sono da considerarsi come vestizioni grafiche di elementi geometrici (solitamente punti). Ciascuna delle sottoclassi e ogni classe è dotata di un codice che la identifica univocamente. Ciascuna sottoclasse si riferisce inoltre a elementi geometrici tutti del medesimo tipo (tutti punti, tutte poligonali, tutti poligoni) o a scritture ed è relativa ad una specifica categoria di contenuti della carta (edifici civili, fontane, toponomastica dei centri abitati ecc.). Il concetto di oggetto è legato, infine, all'utilizzo della cartografia nei sistemi informativi. In un sistema informativo un oggetto è formato tipicamente da uno o più elementi geometrici ed è dotato di un nome o di un codice che permettono di riferirgli le informazioni descrittive.

Sistemi di codifica delle Entità

Le modalità di codifica, cioè l'organizzazione in sottoclassi e classi e le vestizioni grafiche dei contenuti (particolari cartografici) **costituiscono la parte che nella carta tradizionale è contenuta nelle norme per il disegno e segni convenzionali della carta.**

La codifica numerica delle entità tiene conto da una parte della necessità di **fornire una rappresentazione generale** della morfologia, delle acque, della vegetazione e delle opere dell'uomo, riportando tutto ciò che può essere rappresentato in relazione ad una giusta densità della trama cartografica, ma senza alcun orientamento tematico preponderante; dall'altra dell'**esigenza di predisporre i dati per l'utilizzo in un sistema informativo territoriale.**

Classe: **OROGRAFIA**

N. s. C T S Descrizione

1101 1-1-01 GHIAIONE, PIETRAIA

1102 1-1-02 ARENILE, DUNA, DEPOSITO SABBIOSO

1103 1-1-03 ROCCIA

1104 1-1-04 GHIACCIAIO, NEVAIO

1201 1-2-01 LINEA DI ROCCIA

1202 1-2-02 CURVA DI LIVELLO DIRETTRICE

1203 1-2-03 CURVA DI LIVELLO INTERMEDIA

1204 1-2-04 CURVA DI LIVELLO AUSILIARIA

1205 1-2-05 CURVA DI LIVELLO DIRETTRICE DI DETERMINAZIONE INCERTA

1206 1-2-06 CURVA DI LIVELLO INTERMEDIA DI DETERMINAZIONE INCERTA

1207 1-2-07 SCARPATA (CIGLIO)

1208 1-2-08 SCARPATA (PIEDE)

1209 1-2-09 SCARPATA RIVESTITA (CIGLIO)

1210 1-2-10 LIMITE DI SCARPATA (CIGLIO 0 PIEDE)

1211 1-2-11 CALANCO, FRANA

1212 1-2-12 LINEA DI ROTTURA DEL TERRENO

1301 1-3-01 SEGNO DI DEPRESSIONE

1302 1-3-02 GROTTA, CAVERNA CON IMBOCCO IN TERRENO INCLINATO

1303 1-3-03 GROTTA, CAVERNA CON IMBOCCO IN TERRENO PIANO

1304 1-3-04 PUNTO QUOTATO ISOLATO DI ORIGINE FOTOGRAMMETRICA

1305 1-3-05 QUOTA AUSILIARIA

1401 1-4-01 VALORE ALTIMETRICO DI CURVA DIRETTRICE

1402 1-4-02 VALORE ALTIMETRICO DI PUNTO QUOTATO

1403 1-4-03 TOPONOMASTICA OROGRAFIA PRINCIPALE

1404 1-4-04 TOPONOMASTICA OROGRAFIA SECONDARIA

1405 1-4-05 TOPONOMASTICA OROGRAFIA MINORE

Classe: **IDROGRAFIA**

- 2101 2-1-01 SERBATOIO, TORRE PIEZOMETRICA
- 2102 2-1-02 SECCA
- 2103 2-1-03 MARICOLTURA
- 2104 2-1-04 TORBIERA
- 2201 2-2-01 RIVA DI FIUME O CORSO D'ACQUA PERENNE
- 2203 2-2-03 RIVA DI CANALE CON LARGHEZZA DEL LETTO RAPPRESENTABILE
- 2204 2-2-04 CANALE CON LARGHEZZA DEL LETTO NON RAPPRESENTABILE
- 2205 2-2-05 CANALE IRRIGUO SOPRAELEVATO
- 2206 2-2-06 SCOLINA
- 2207 2-2-07 RIVA BEN DEFINITA DI SPECCHIO D'ACQUA O DI LAGO
- 2208 2-2-08 RIVA NON BEN DEFINITA DI SPECCHIO D'ACQUA O DI LAGO; PALUDE
- 2209 2-2-09 BORDO DI CASCATA, RAPIDA, PESCAIA, BRIGLIA
- 2210 2-2-10 BORDO DI DIGA
- 2211 2-2-11 VASCA, ABBEVERATOIO, CISTERNA, PISCINA
- 2212 2-2-12 COSTA DI MARE
- 2213 2-2-13 COSTA DI LAGUNA
- 2214 2-2-14 COSTA ARTIFICIALE, BANCHINA, MOLO, PONTILE
- 2215 2-2-15 DIGA FORANEA, BARRIERA FRANGIFLUTTI
- 2216 2-2-16 CANALE LAGUNARE, CANALE SUBACQUEO
- 2217 2-2-17 ACQUEDOTTO
- 2301 2-3-01 SIMBOLO DI VASCA, ABBEVERATOIO, CISTERNA, PISCINA
- 2302 2-3-02 FONTANA

.....
.....

Classe: ***EDIFICI, COSTRUZIONI E ATTREZZATURE***

- 4101 4-1-01 EDIFICIO CIVILE
- 4102 4-1-02 STABILIMENTO, OPIFICIO
- 4103 4-1-03 EDIFICIO DI CULTO
- 4104 4-1-04 EDIFICIO AGRO-FORESTALE, STALLA, RIMESSA ATTREZZI AGRICOLI
- 4105 4-1-05 SEDE COMUNALE
- 4106 4-1-06 EDIFICIO IN COSTRUZIONE
- 4107 4-1-07 TENDONE PRESSURIZZATO
- 4108 4-1-08 SERRA A CARATTERE STABILE
- 4109 4-1-09 TETTOIA, PENSILINA
- 4110 4-1-10 BARACCA, CAPANNA, STRUTTURA PRECARIA
- 4111 4-1-11 GRADINATA, SCALA
- 4112 4-1-12 TORRE, CAMPANILE, FARO
- 4113 4-1-13 CIMITERO
- 4114 4-1-14 IMPIANTO SPORTIVO
- 4115 4-1-15 CAMPEGGIO
- 4116 4-1-16 SERBATOIO PER RAFFINERIE
- 4117 4-1-17 MONUMENTO
- 4118 4-1-18 CABINA ELETTRICA
- 4201 4-2-01 RUDERE
- 4202 4-2-02 DELIMITAZIONE INTERNA DI PORTICO
- 4203 4-2-03 RUDERE DI TRINCERAMENTO O DI LINEA DI FORTIFICAZIONE
- 4204 4-2-04 BASTIONE, MURA
- 4205 4-2-05 TRATTO DI DESCRIZIONE CONTINUO

.....
.....

Particolari Cartografici

Nella rappresentazione alla grande scala (fino a 1:5.000), la maggioranza degli elementi del territorio e, riportata a “misura” e cioè con segno corrispondente, in scala, all'effettiva dimensione.

Questa considerazione non esclude, peraltro, l'impiego di un appropriato convenzionalismo, concretizzato dai cosiddetti **Particolari Cartografici**, necessario per inserire nella carta particolari del terreno che risulterebbero, altrimenti, *troppo piccoli* o per *chiarirne gli aspetti*, indicarne la destinazione o per fornire tutti i dati che ne facilitino l'interpretazione.

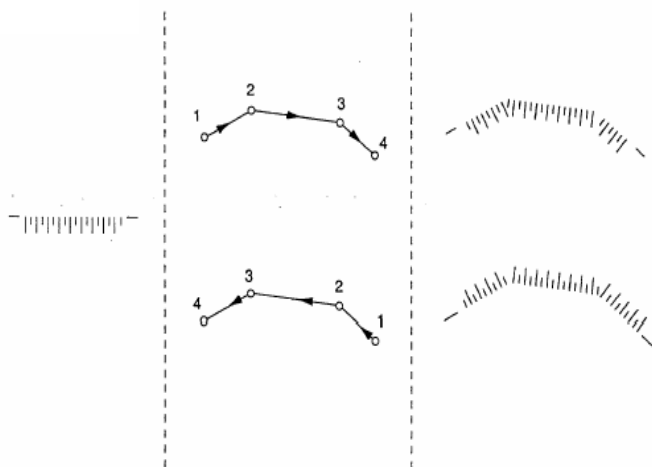
I particolari cartografici sono organizzati in sottoclassi e in classi.

A ciascuna sottoclasse fanno riferimento uno o più particolari cartografici omogenei dal punto di vista della loro natura. Le sottoclassi sono a loro volta raggruppate secondo i criteri di omogeneità tipici della cartografia tradizionale in classi.

SIMBOLO NEL REPERTORIO

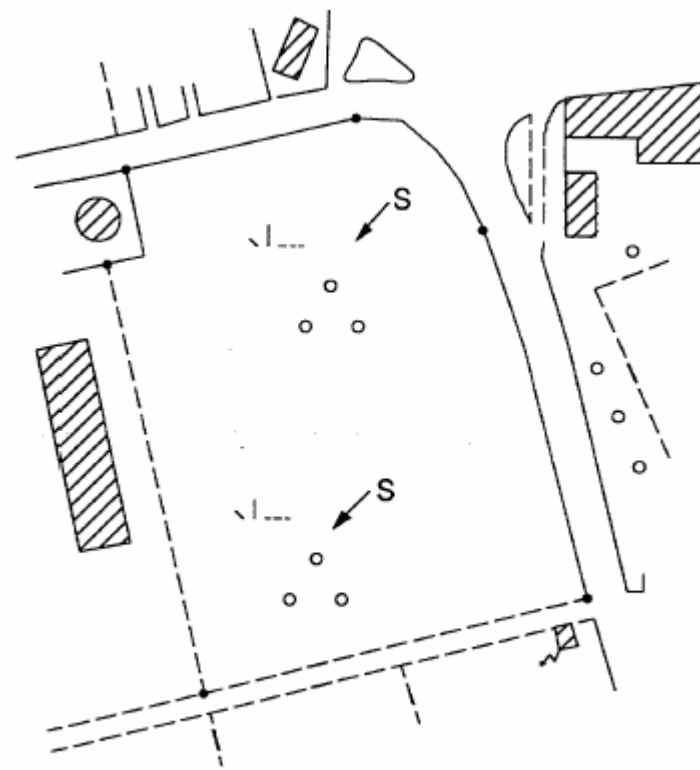
SEQUENZA DI RESTITUZIONE
DELLA LINEA D'APPOGGIO

RAPPRESENTAZIONE
CONSEQUENTE



Particolare cartografico lineare.

Particolare cartografico puntuale.



Descrizione informativa dei particolari

1) *Struttura dati per la memorizzazione della informazioni relative ai particolari cartografici di tipologia punto:*

Contenuto informativo	Formato di memorizzazione	
	Tipologia	Dimensione
classe di appartenenza del particolare cartografico	Alfanumerico	1
tipo del particolare; in questo caso assume il seguente valore: P : punto	Alfanumerico	1
Codifica della sottoclasse di appartenenza	Numerico	4
Descrizione esplicita della sottoclasse di appartenenza	Alfanumerico	50
attributo di punto: V il punto è visibile o I il punto è invisibile	Alfanumerico	1
quota assoluta del punto, espressa in centimetri	Intero	7
indicatori di tipo punto; possono assumere i seguenti significati: R : punto rilevato C : punto calcolato M : punto modificato ⁴ E : punto elaborato (editato) ⁵	Alfanumerico	1
numero intero rappresentante l'inclinazione del box del simbolo, ruotato intorno al suo punto di applicazione, inteso come l'angolo con segno compreso tra il semiasse positivo Est e la direzione orientata della base del box ⁶ ; l'angolo è misurato a partire dal semiasse positivo Est ed è espresso in gradi centesimali; come verso positivo per gli angoli è assunto quello antiorario; il primo carattere, indicante il segno, dovrà essere sempre presente; il campo va esplicitamente posto a zero nel caso di inclinazione nulla.	Intero	6

2) *Struttura dati per la memorizzazione della informazioni relative ai particolari cartografici di tipologia linea:*

Contenuto informativo	Formato di memorizzazione	
	Tipologia	Dimensione
classe di appartenenza del particolare cartografico	Alfanumerico	1
tipo del particolare; in questo caso assume il seguente valore: L : linea	Alfanumerico	1
Codifica della sottoclasse di appartenenza	Numerico	4
Descrizione esplicita della sottoclasse di appartenenza	Alfanumerico	50
attributo di punto: V il tratto che congiunge il vertice al precedente è visibile o I il tratto che congiunge il vertice al precedente è invisibile o T il tratto che congiunge il vertice al precedente è di taglio	Alfanumerico	1
quota assoluta del vertice, espressa in centimetri	Intero	7
indicatori di tipo vertice; possono assumere i seguenti significati: R : vertice rilevato C : vertice calcolato M : vertice modificato ⁷ E : vertice elaborato (editato) ⁸	Alfanumerico	1

3) *Struttura dati per la memorizzazione della informazioni relative ai particolari cartografici di tipologia poligono:*

Contenuto informativo	Formato di memorizzazione	
	Tipologia	Dimensione
classe di appartenenza del particolare cartografico	Alfanumerico	1
tipo del particolare; in questo caso assume il seguente valore: A : area	Alfanumerico	1
Codifica della sottoclasse di appartenenza	Numerico	4
Descrizione esplicita della sottoclasse di appartenenza	Alfanumerico	50

Differenze tra C.N. e tradizionale: la congruenza

Cartografia Tradizionale: la congruenza grafica

l'errore nella ripetizione di misura di uno stesso punto (ad es. il primo e l'ultimo di un edificio) deve essere $<$ dell'errore di graficismo

Cartografia Numerica: la congruenza geometrica

un punto deve avere sempre le stesse coordinate ogni volta che viene coinvolto nella restituzione (funzioni di *snapping* del CAD)

Le Congruenze Geometriche

Possono essere distinti tre ordini di congruenza tra elementi geometrici:

- 1) **la congruenza grafica** o di rappresentazione alla scala nominale della carta;
- 2) **la congruenza entro le tolleranze di costruzione;**
- 3) **la coincidenza o congruenza matematica.**

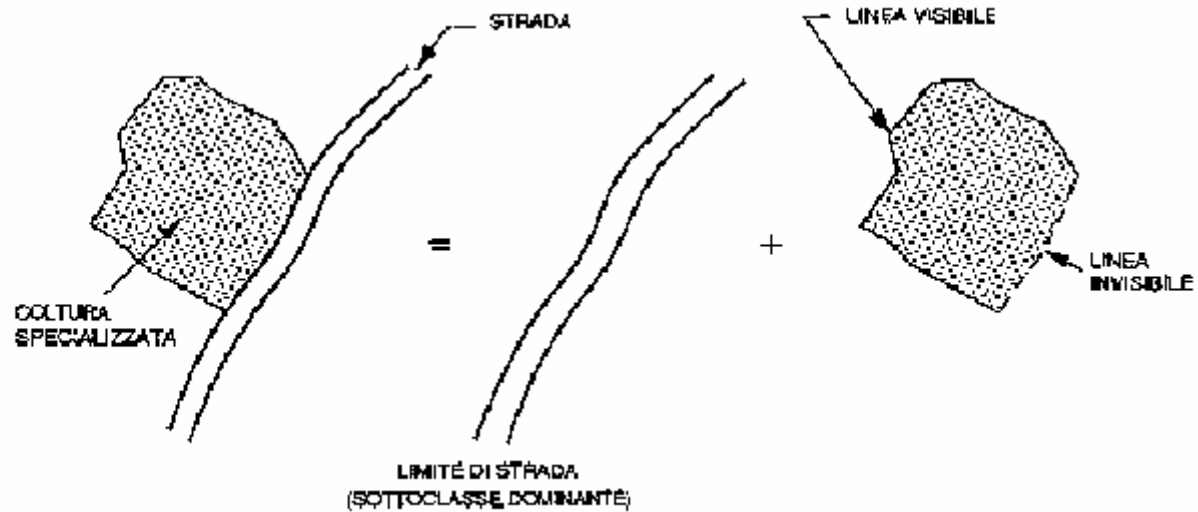
I tre tipi di congruenza riguardano la posizione memorizzata di punti omologhi (coincidenti “nella realtà”) appartenenti a elementi geometrici diversi (approssimativamente coincidenti nel primo e secondo caso, perfettamente coincidenti nel terzo). La costruzione delle topologie degli oggetti a partire dagli elementi geometrici che li costituiscono, presuppone che fra essi esista una congruenza matematica. Tale congruenza può essere richiesta direttamente nella formazione della Carta (terzo caso) o derivata dal secondo caso tramite procedure automatiche.

In modo analogo è richiesta la congruenza matematica quando elementi fisici percepiti come un tutt'uno siano spezzati per comodità operativa in elementi geometrici distinti (ad es. gli elementi fisici che cadono a cavallo di più fogli).

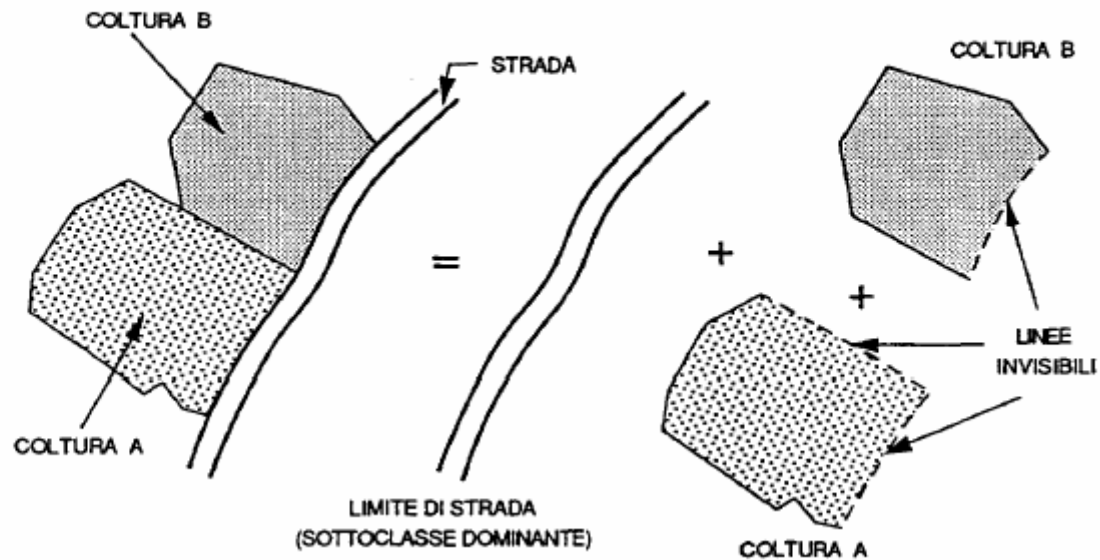
Congruenza planimetrica



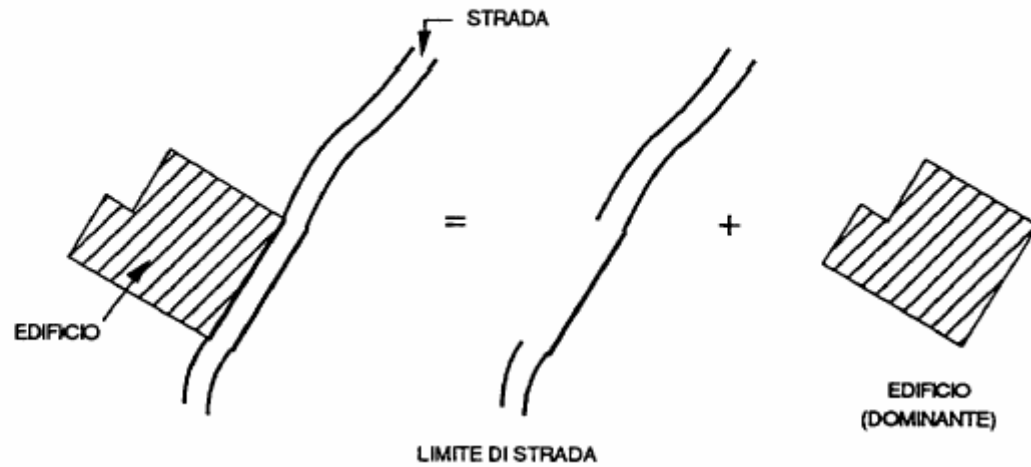
I vertici delle spezzate adiacenti devono avere le stesse coordinate.



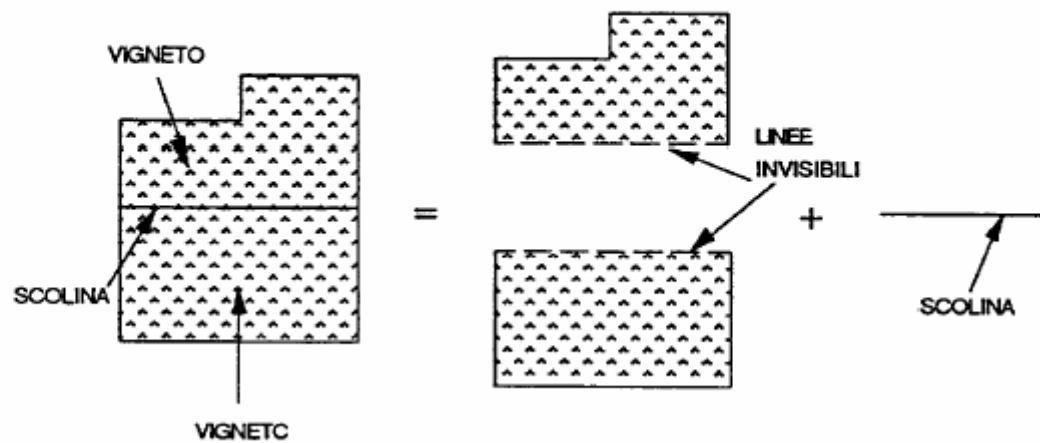
Es. 2: Sovrapposizione parziale tra due poligoni (due diverse colture) ed una poligonale (strada)



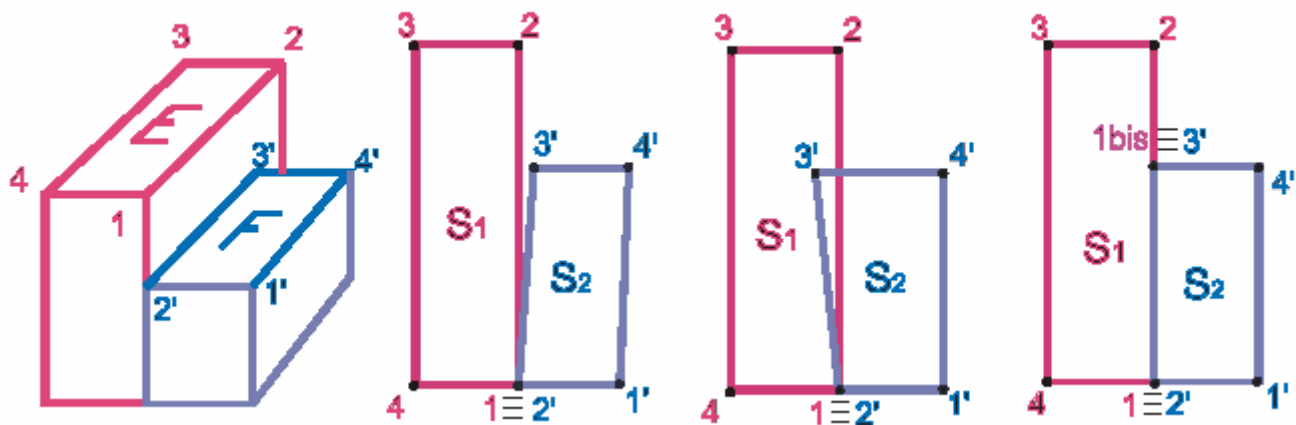
Es. 3: Sovrapposizione di un edificio e una strada



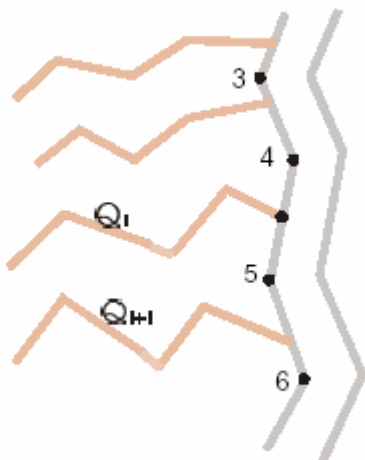
Es. 5: Poligoni contigui appartenenti alla medesima sottoclasse



Congruenza altimetrica



Quote in gronda di edifici adiacenti



Curve di livello in
corrispondenza di una strada

Particolari Invisibili

Non tutti gli elementi geometrici memorizzati sono utilizzati per il disegno. Alcuni di essi sono previsti solo ai fini della costituzione della banca dati e vengono quindi detti “invisibili”. L’”invisibilità” deve pensarsi come qualità (attributo) di un singolo elemento geometrico o di una sua parte.

Essa non serve cioè a raggruppare elementi ma a qualificare una loro proprietà. Gli elementi invisibili sono quindi "sparsi" nelle varie sottoclassi secondo convenienza.

Le linee invisibili possono ricadere sostanzialmente in una delle seguenti tipologie:

- 1) **linee di costruzione** (taglio) relative a poligoni a molteplice connessione;
- 2) **linee di suddivisione dei poligoni** che cadono su più fogli;
- 3) **linee di sovrapposizione** nel caso di elementi geometrici sovrappoventisi in pianta o con tratti a comune.
- 4) **linee relative a discontinuità altimetriche** (linee di rottura del terreno).

E' prevista inoltre la possibilità di avere sia punti invisibili sia poligoni invisibili.

Un poligono risulterà invisibile quando tutti i punti che lo descrivono sono definiti invisibili.

Dalle coordinate ai contenuti

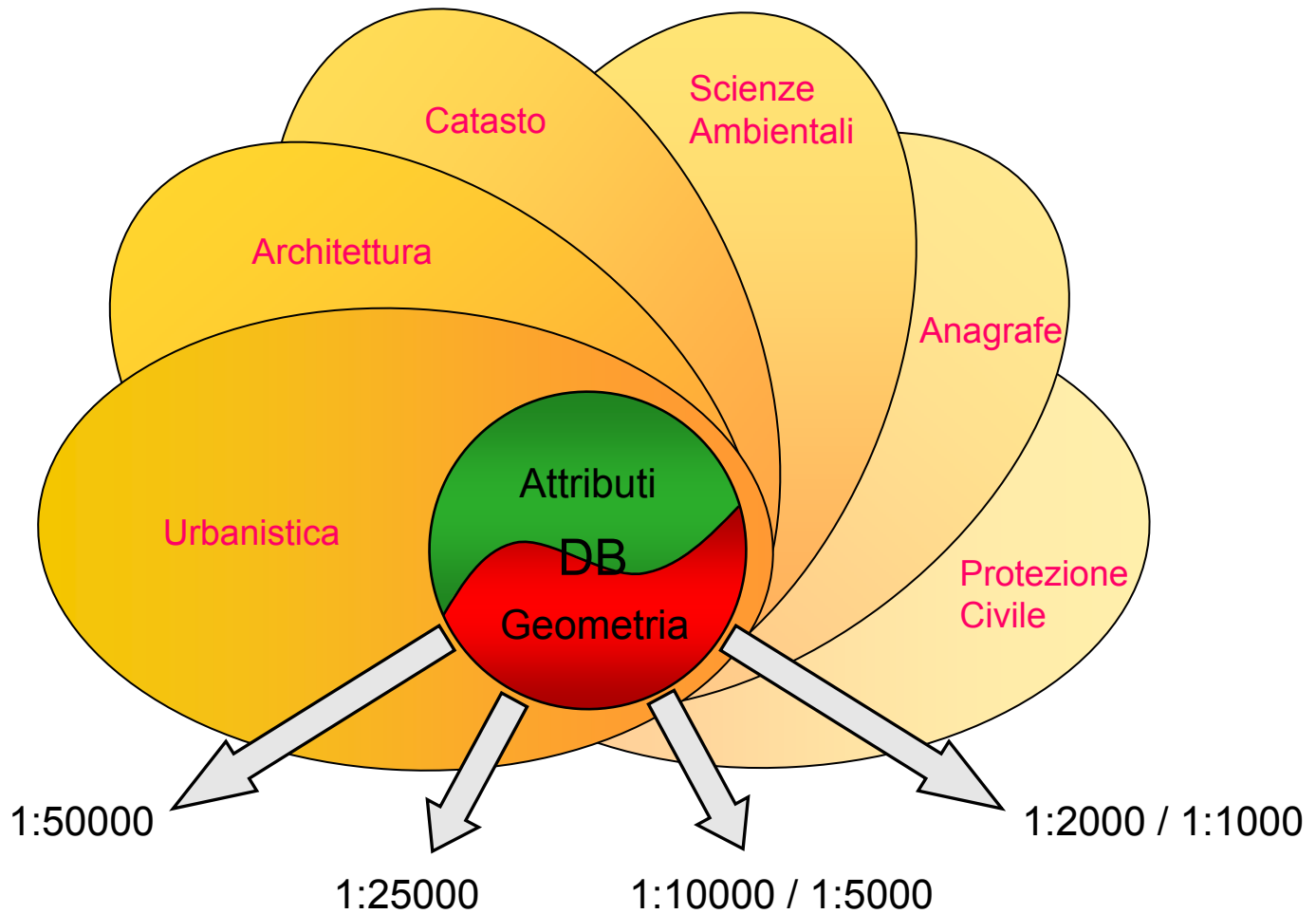
- Il criterio è rendere univoca la definizione delle coordinate
- Il fine è quello di gestire dei contenuti ben definiti e interscambiabili fra amministrazioni
- Il metodo è il riconoscimento di contenuti condivisi trasferiti con formato di dati aperto e noto
- Questo è uno dei più importanti obiettivi che ha avuto l'intesa Stato Regioni Enti locali in Italia

La realizzazione dei DB topografici

dell'AgID e del CISIS

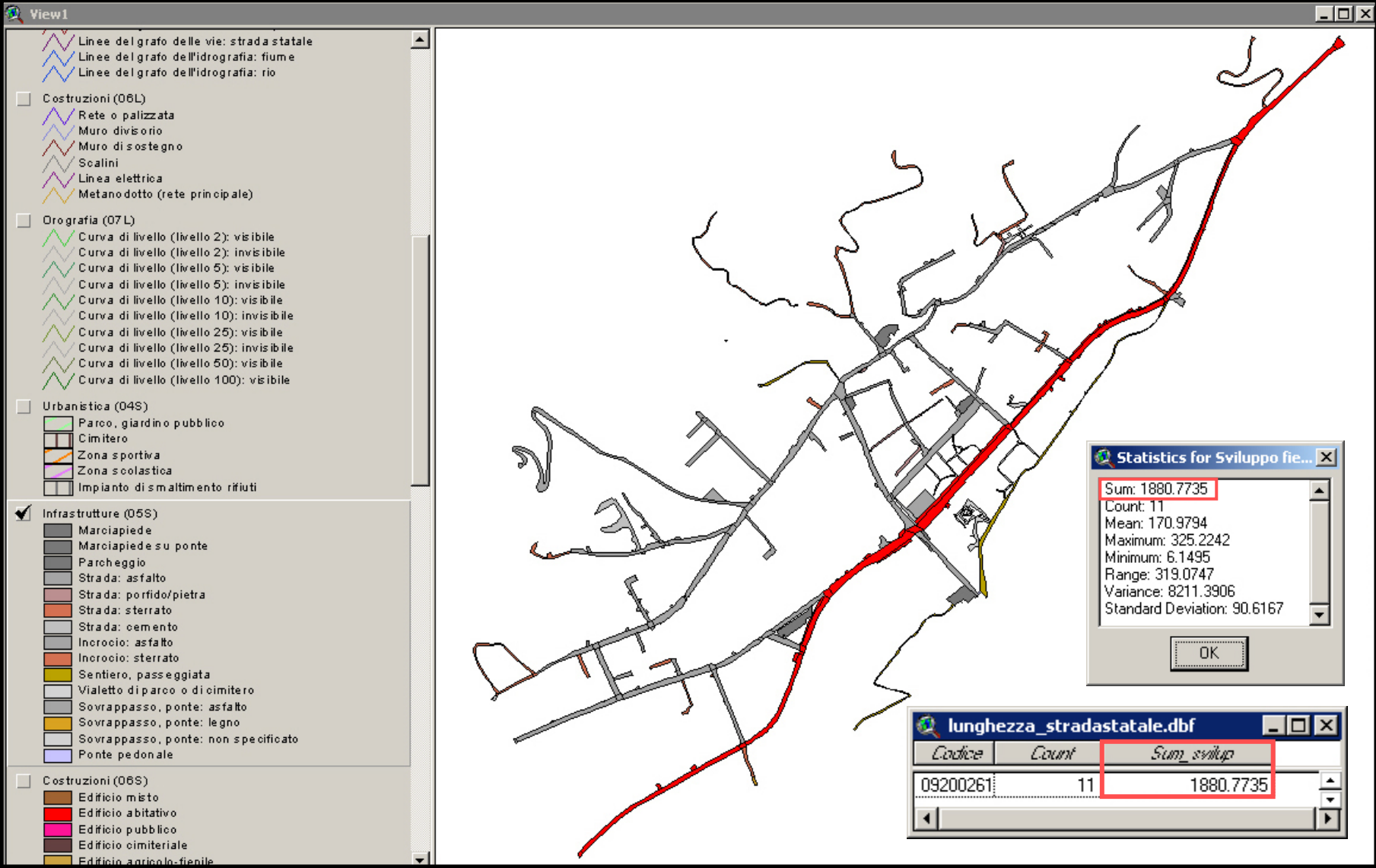
- L'attività ~~dell'Intesa Stato Regioni Enti locali~~
- I dati cartografici debbono essere interrogabili in modo automatico e non analogico
- Deve poter esistere un legame con altre banche dati di vario tipo
- Si deve gestire l'aggiornamento

Potenzialità del Database topografico

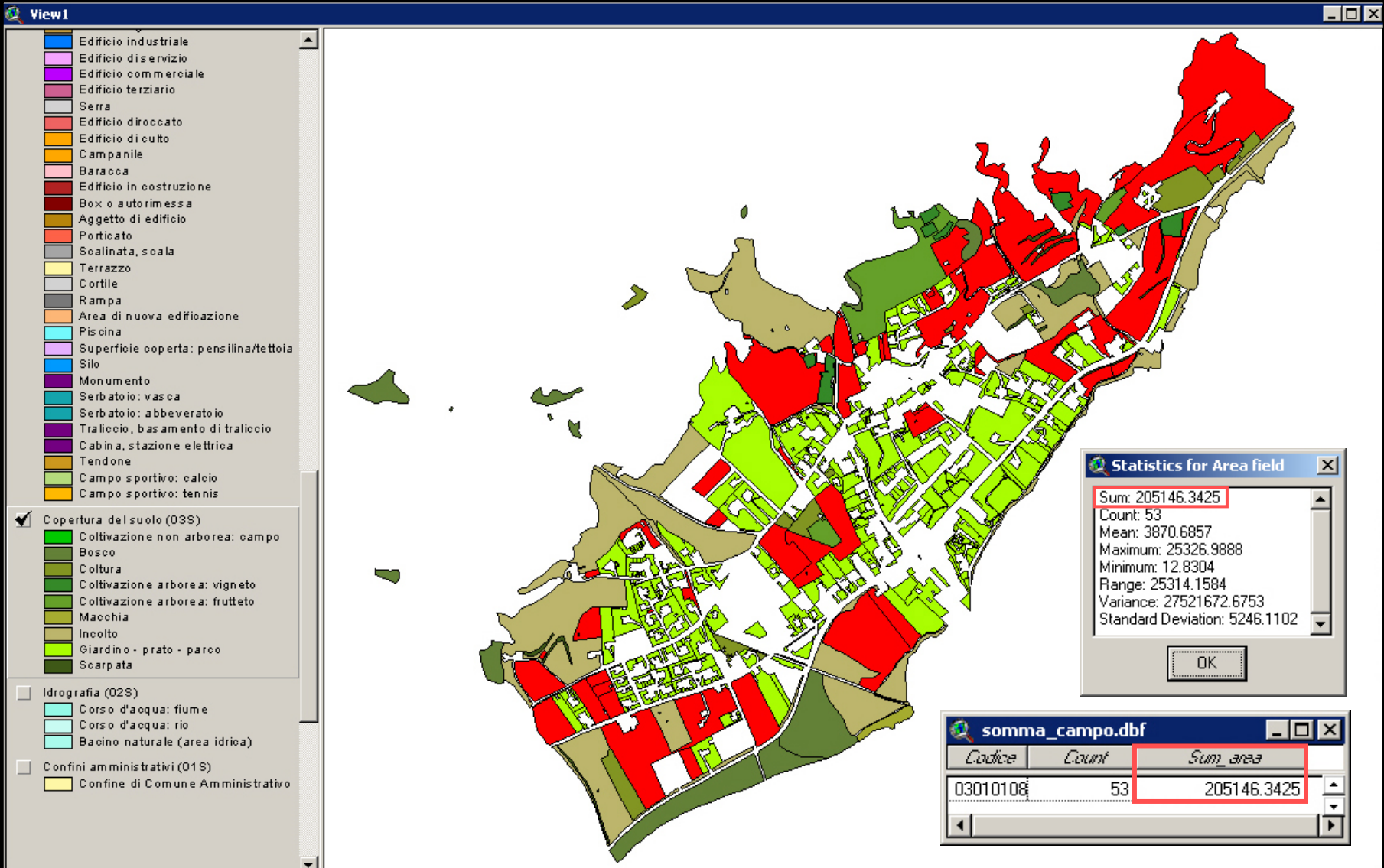


Possibilità di interrogazione ottenendo risposte immediate

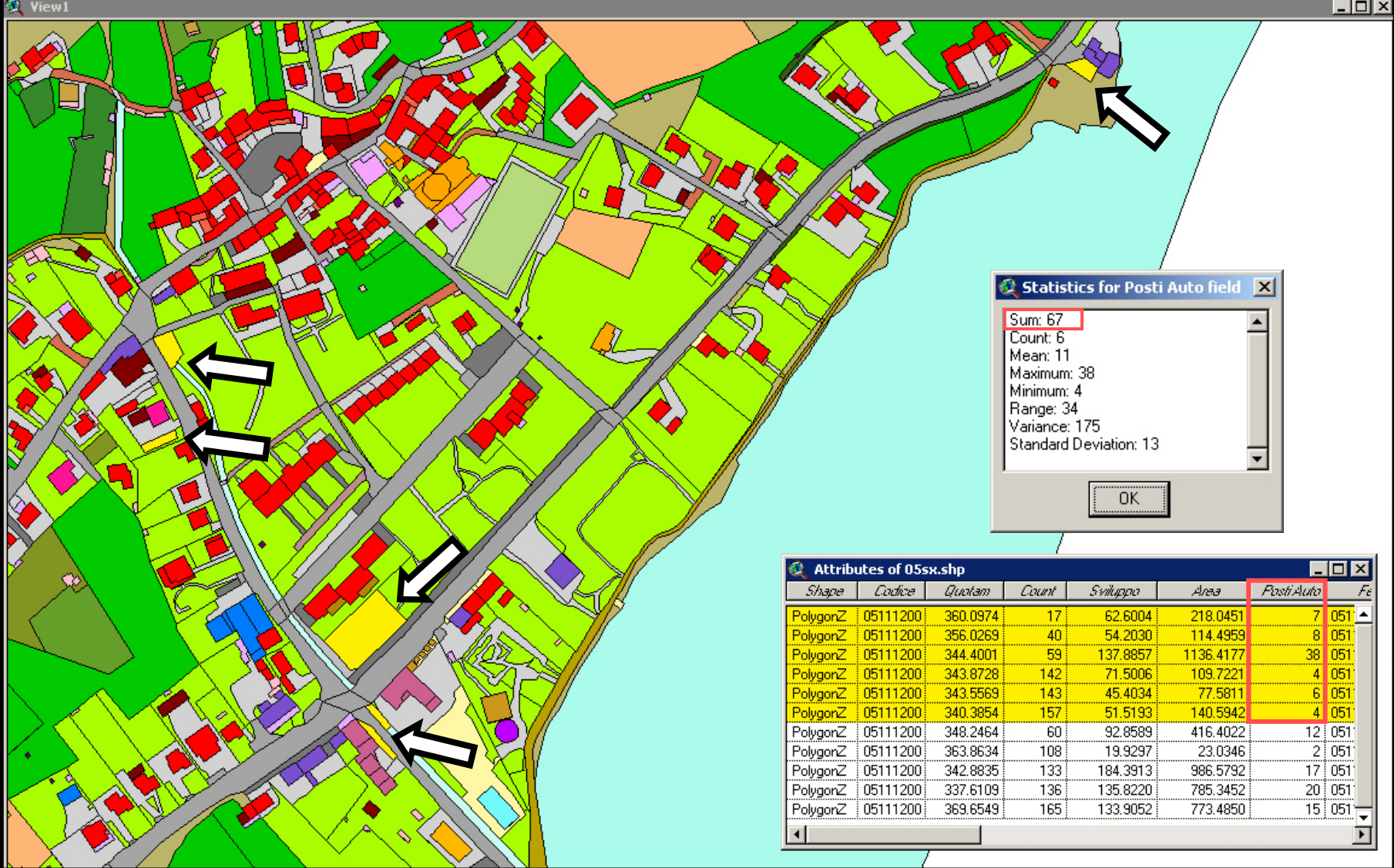
Strumento globale per la gestione, pianificazione
e programmazione di interventi sul territorio



Ricerca di una strada e calcolo della sua lunghezza



Ricerca delle aree destinate ad uso agricolo (campo) e calcolo della superficie totale



Ricerca delle aree di parcheggio a meno di 50 m da edifici commerciali e calcolo dei posti auto complessivi

Uno dei primi dati critici: numeri civici e codici via

- La possibilità di collegamento con i dati anagrafici passa per la gestione dei numeri civici
- Ogni possibile accesso è numero civico (virtuale)
- Esistono i numeri civici assegnati dall'ufficio
- Ogni via deve essere codificata in modo univoco per il riconoscimento automatico
- Riorganizzazione degli ordinamenti comunali
- Il problema sembra banale ma ... !

Capitolato e Collaudo

Capitolato

Il Capitolato Speciale d'Appalto definisce le caratteristiche della C.N. da produrre e le modalità che devono essere rispettate nel corso del processo produttivo. Insieme alle normative vigenti, che devono essere sempre rispettate, costituisce l'elemento di confronto in base al quale la C.N. prodotta verrà accettata o rifiutata.

Il Capitolato definisce anche le norme amministrative, i tempi, le penali che la Ditta dovrà pagare in caso di ritardi, nonché le modalità del Collaudo in corso d'opera.

Il Collaudo in corso d'opera della C.N.

Il collaudo viene eseguito da un collaudatore incaricato che segue il corso completo dei lavori dall'aggiudicazione della gara d'appalto sino alla consegna finale del prodotto finito.

Il Collaudatore ha il compito di esaminare ogni fase della produzione della cartografia giudicandola positiva o negativa sulla base delle prescrizioni presenti nel Capitolato Speciale d'Appalto. In caso di collaudo con esito negativo di una fase, la Ditta ha la possibilità di correggere gli errori riscontrati sino ad un massimo di due volte. In caso una fase venga rifiutata per la terza volta, la Ditta perde l'incarico.

Fasi principali del Collaudo

1. Verifica del piano di volo;
2. Corrispondenza del volo effettuato con il piano di volo progettato;
3. Verifica della rete di inquadramento topografico
4. Verifica della fase di orientamento dei fotogrammi
5. Controllo della restituzione (anche con la ripetizione di alcune zone campione)
6. Verifica della ricognizione sul terreno (a campione)
7. Verifica dell'editing (controllo del corretto uso delle codifiche e del rispetto delle congruenze: a tappeto)
8. Collaudo sul terreno (a campione)
9. Verifica dei documenti finali

Tolleranze della C.N.

Il termine *tolleranza* usato nel seguito va inteso come segue.

Si supponga di effettuare un'operazione di controllo mediante la determinazione di **n** differenze tra:

- la misura ottenuta in sede di collaudo di **n** grandezze di un certo tipo (punti quotati, distanze tra punti, ecc.)
- il corrispondente valore desunto dalla cartografia numerica.

Il controllo sarà giudicato positivamente solo se non più del 5% di tali differenze sarà risultato superiore al valore della *tolleranza* stabilita.

Tolleranze planimetriche alla scala 1:2000 (1)

Tolleranza di posizione.

Siano E' , N' le coordinate di un punto topografico P , memorizzate nella C.N., ed E , N le sue coordinate determinate topograficamente in sede di collaudo. La tolleranza per il valore S , calcolato come:

$$S = \sqrt{(E' - E)^2 + (N' - N)^2}$$

Sarà:

- 0.10 m per i punti topografici
- 0.80 m per i punti certi
- 1.20 m per i punti generici.

Tolleranze planimetriche alla scala 1:2000 (2)

Tolleranza nella distanza tra punti

Sia **d** la distanza, espressa in metri, tra due punti ricavata dalle coordinate memorizzate nella C.N. e **D** la corrispondente distanza ricavata in sede di collaudo con misura diretta sul terreno.

Per qualsiasi distanza compresa nell'ambito di uno pseudofoglio la tolleranza **t** della differenza $|d-D|$ è:

- per i punti topografici: $t = (0.10 + d/5.000) \text{ m}$
- per i punti certi: $t = (1.00 + d/1000) \text{ m}$
- per i punti generici: $t = (1.60 + d/1000) \text{ m}$

Tolleranze altimetriche alla scala 1:2000 (1)

Tolleranza delle quote dei punti quotati

La tolleranza della differenza fra la quota q di un punto quotato memorizzato nella C.N. e la sua quota Q , ricavata in sede di collaudo è pari a 0,25 m

Tolleranza delle quote dei punti della planimetria

- per i punti topografici: 0.05 m
- per i punti certi 0.25 m
- per i punti generici 0.40 m

Tolleranze altimetriche alla scala 1:2000 (2)

Tolleranza sui dislivelli di particolari planimetrici

La tolleranza della differenza fra le quota di due punti topografici memorizzati nella C.N. e la medesima differenza determinata in sede di collaudo è pari a:

- per i punti topografici: 0.08 m
- per i punti certi 0.40 m
- per i punti generici 0.60 m

Tolleranza delle quote di gronda

La tolleranza della differenza tra la quota di gronda archiviata nella C.N. e la medesima ricavata con metodi topografici è pari a 1.00 m.