

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO
DIPARTIMENTO DI RAPPRESENTAZIONE
DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE DEL RILIEVO E DELLA RAPPRESENTAZIONE "ICAR 06"

**PROCESSI E LIMITI DELLA DERIVAZIONE
CARTOGRAFICA SEMIAUTOMATICA DI UNA
CARTOGRAFIA IGM SERIE 25DB DA UN DATABASE
RELATIVO ALLA CTR 10K SICILIA**

Tesi di dottorato di:
Pian. Terr. Fabrizio Niceta

Tutor:
Ch.mo Prof. Benedetto Villa

Co-Tutor:
Ing . Andrea Scianna

Coordinatore:
Ch.mo Prof. Benedetto Villa

ANNO ACCADEMICO 2010/2011

Sommario

| | |
|--|----|
| INTRODUZIONE | 1 |
| La tesi | 2 |
| Struttura della tesi | 2 |
| Capitolo 1. CENNI SULLA DERIVAZIONE DESCRIZIONE DEL PROCESSO E STATO DELL'ARTE..... | 5 |
| Capitolo 2. IL PROCESSO DI DERIVAZIONE CARTOGRAFICA | 16 |
| 2.1. La derivazione cartografica | 16 |
| 2.1.1. Generalizzazione semantica..... | 16 |
| 2.1.2. Generalizzazione geometrica | 18 |
| 2.1.3. Regole ed Algoritmi di generalizzazione | 18 |
| 2.2. Derivazione delle curve di livello..... | 19 |
| 2.3. Generalizzazione dell'idrografia | 20 |
| 2.4. Generalizzazione dell'edificato | 23 |
| 2.5. Generalizzazione della viabilità | 26 |
| 2.6. LA PARTE OPERATIVA DEGLI ALGORITMI | 29 |
| 2.7. IL PROCESSO..... | 32 |
| 2.7.1. Generalizzazione Concettuale | 36 |
| 2.7.2. Classificazione ed aggregazione | 37 |
| 2.7.3. Automazione | 37 |
| 2.7.4. Generalizzazione Geometrica..... | 38 |
| 2.7.5. Funzioni residenti nella piattaforma software | 39 |
| 2.8. NOTE GENERALI..... | 46 |
| Capitolo 3. ANALISI SPECIFICHE..... | 52 |
| 3.1. IGM25DB | 52 |
| Il contenuto del Database del DB25 | 52 |
| I sistemi di riferimento..... | 52 |
| La rappresentazione cartografica | 53 |
| Regole geometriche..... | 55 |

| | |
|--|-----|
| Regole generali di acquisizione..... | 55 |
| Descrizione dei criteri generali di acquisizione..... | 57 |
| 3.2. CTR10K - ELENCO OGGETTI TOPOGRAFICI DISPONIBILI | 62 |
| CARATTERISTICHE GENERALI | 67 |
| STRUTTURA DATI | 69 |
| Capitolo 4. CONFRONTO DELLE SPECIFICHE PER GLI ALGORITMI SVILUPPATI..... | 72 |
| Capitolo 5. APPLICAZIONI SVILUPPATE SECONDO IL PROCESSO E LE SPECIFICHE IGM..... | 114 |
| 5.1. CREAZIONE LAYER OROGRAFIA 25DB | 114 |
| 5.2. CREAZIONE LAYER IDROGRAFIA | 118 |
| Capitolo 6. PROBLEMI IRRISOLTI E CONCLUSIONI | 122 |
| BIBLIOGRAFIA | 124 |

INTRODUZIONE

Premesse sulla derivazione cartografica.

Posizione del problema :

L'Intesa tra Stato, Regioni ed Enti Locali sui Sistemi Informativi Geografici, stipulata nel 1996, rappresenta a tutt'oggi il tentativo più organico di stimolare il settore dell'Informazione Geografica e di quella cartografica in particolare, in Italia, per favorire una partecipazione più ampia delle istituzioni, delle imprese e del mondo scientifico.

Il settore della cartografia è stato negli anni passati centro di attività e sviluppo dell'istituto geografico militare (I.G.M.)

L'IGM prende atto della produzione della cartografia a grande scala da parte delle regioni e ritiene di intervenire anche per fini economici utilizzando la produzione cartografica regionale per la realizzazione o l'aggiornamento della cartografia IGM serie 25.

Per tali accordi, nel recente passato l'I.G.M. ha introdotto nei processi produttivi di cartografia nazionale una nuova metodologia per la derivazione della carta topografica alla scala 1:25000 da dati territoriali rilevati dagli Enti Regionali (passaggio 1:5000/1:10000 a 1:25000)

Pertanto la produzione della cartografia 1:25000 non proviene più soltanto da dati rilevati, ma anche da dati derivati da cartografie a scala maggiore attraverso processi di "generalizzazione cartografica".

A proposito della Generalizzazione Cartografica,

l'Associazione Internazionale di Cartografia definisce il processo di generalizzazione come "la selezione e la rappresentazione semplificata dei particolari topografici in funzione della scala e del contenuto informativo della carta".

Tale processo viene utilizzato per derivare una rappresentazione della realtà territoriale da un'altra a scala più grande e quindi più precisa, in modo comunque da conservare, con appropriata chiarezza e completezza, le caratteristiche salienti del territorio disegnato nella nuova rappresentazione.

L'obiettivo della derivazione cartografica è quello di mettere in evidenza i dati territoriali di interesse generalizzando gli stessi ed omettendo i meno importanti o significativi in modo da visualizzare in maniera appropriata i dati ad una determinata scala.

In tale maniera la leggibilità di una cartografia dovrebbe essere assicurata dal miglior compromesso tra vincoli di generalizzazione allocazione gerarchica spaziale di oggetti.

La tesi

La tesi si occuperà delle procedure di trasformazione SEMI-Automatica di elementi della cartografia denominata CTR (Carta tecnica Regionale) della regione Sicilia (scala 10000) in una cartografia alla scala 25000 che segue le specifiche cartografiche indicata dall'IGM (Istituto Geografico Militare).

In questo lavoro si analizzano a priori tutte le specifiche ufficiali per la creazione di un db25 confrontandole con le specifiche ufficiali del Data-Base Topografico (DBT).

Una volta confrontate le specifiche si procederà con le fasi già accennate di generalizzazione semantica e geometrica.

Infine dai risultati ottenuti verranno messi in evidenza le criticità ed i problemi relativi a questo tipo di conversione e verranno esposti ipotetici futuri scenari.

Struttura della tesi

La tesi pertanto si occupa delle procedure di trasformazione SEMI-Automatica di elementi della cartografia denominata CTR (Carta tecnica Regionale) della

regione Sicilia (scala 10000) in una cartografia alla scala 25000 che segue le specifiche cartografiche indicata dall'IGM (Istituto Geografico Militare).

Essa è strutturata in sei capitoli:

- Cap. 1 – Introduzione e stato dell'arte

Si descriverà in breve il processo di generalizzazione e si tenterà di spiegare il contesto in cui si sono sviluppati i recenti modelli di elaborazione di dati cartografici.

- Cap. 2 – Il processo di Generalizzazione

Verrà fatta una descrizione delle procedura più idonea per la generalizzazione cartografica seguendo le specifiche dettate dall'IGM

- Cap. 3 – Analisi Specifiche dei GeoDataBase Regionali (GeoDBR 1:10.000) e DB25 (1:25.000)

Verranno illustrate ed esplicitate le specifiche IGM che guideranno i processi di derivazione cartografica.

- Cap. 4 – Confronto Tabellare delle specifiche: Matching ed analisi

Verranno messe a confronto le specifiche esplicitate con i dati disponibili dal database cartografia tecnica regionale (CTR10K) della Regione Sicilia attraverso tale procedure:

- Analisi - Struttura cartografia IGM
 - Individuazione degli Elementi presenti nella 10000
 - Individuazione degli Elementi che possono essere utilizzati immediatamente
 - Individuazione degli Elementi che devono essere modificati
 - Individuazione degli Elementi da eliminare
- Cap. 5 – Esempi ed Applicazioni su stralcio CTR10K Sicilia (foglio 610060 - Castelbuono)

Verrà mostrato come esempio lo sviluppo di alcuni algoritmi o script che elaboreranno in maniera semiautomatica i dati della CTR10K della Regione Sicilia al Fine di attenere dei dati conformi alle specifiche IGM di un DB25

- Cap. 6 – Problemi irrisolti e conclusioni

Viene fatto il punto della situazione sugli attuali limiti della derivazione automatica e verranno dati degli input per il proseguo del lavoro.

Capitolo 1. CENNI SULLA DERIVAZIONE DESCRIZIONE DEL PROCESSO E STATO DELL'ARTE

Con il termine di generalizzazione cartografica si intende un insieme di procedure atte a realizzare una rappresentazione dell'informazione geografica il cui livello di dettaglio sia variabile in funzione della scala di visualizzazione.

L'obiettivo di questo tipo di tecniche è la produzione di cartografie a scale minori rispetto a quella originale; per tale motivo, nel processo di generalizzazione, si effettuano operazioni più o meno complesse atte a variare il contenuto della cartografia stessa (Keates, 1989).

Il processo di generalizzazione cartografica prevede un sistema di dati in ingresso gerarchizzati quindi codificati secondo ben determinate specifiche rispondenti agli standard utilizzati a livello nazionale e/o europeo.

I dati di ingresso vengono così interpretati (Il computer deve essere in grado di leggere i dati), subiscono procedure di astrazione (Il computer deve essere in grado di interpretare i dati) ed infine di rappresentazione (E' necessario insegnare al computer cosa fare con i dati).

La generalizzazione geometrica cartografica è un processo che si applica ad entrambi i formati grafici, RASTER e VETTORIALE a differenza della generalizzazione semantica che è un processo che si applica al solo formato vettoriale.

| FORMATO RASTER | FORMATO VETTORIALE |
|-----------------------------|-----------------------------|
| | Generalizzazione Semantica |
| Generalizzazione Geometrica | Generalizzazione Geometrica |

Nella derivazione del formato raster si procede ad una riduzione di scala

Una volta ridotta la scala bisogna eliminare gli elementi grafici che non fanno parte delle specifiche cartografiche inerenti alla scala scelta per la derivazione.

Tali elementi grafici in genere sono classificati da diverse campiture e coloriture.

Nella derivazione del formato vettoriale si procede prima ad un confronto tra gli elementi che caratterizzano la scala derivata con quella di origine per poi individuare:

Elementi che possono essere trasferiti sic et simpliciter

Elementi che devono essere eliminati

Elementi che devono essere trasformati

Per il lavoro che ci si propone di fare risulta opportuno in primis definire le Caratteristiche delle cartografie IGM serie 25 e 25db

Carta IGM ANALOGICA

Serie 25

Trattasi di una Cartografia raster RGB Scala 1:25.000

Sono prodotti derivanti da un'unica scansione a colori di ogni singolo elemento cartografico, con risoluzione radiometrica a 8 bit e risoluzione geometrica a 254 dpi.

Sono disponibili sia interi che ritagliati lungo la cornice; georiferiti secondo i sistemi UTM-ED50 e disponibili in formato tiff con file di accompagnamento (in formato tfw) che ne consente la visualizzazione con programmi capaci di gestire immagini georiferite.

La modalità di trasformazione è la riduzione di scala e l'eliminazione degli elementi non utilizzabili a questa scala.

Carte Digitali per GIS

Serie 25DB

Derivata da database riferiti a cartografia a scale più grandi (5k 10k) attraverso una semplificazione Semantica e Geometrica con un passaggio di rappresentazione da un "tipo" ad un altro,

Es.:

Da Area a punto,

Da due linee ad una linea,

Da più poligoni ad un poligono accorpante,

Ecc..

Tali trasformazioni richiedono degli "Algoritmi di trasformazione del DB"

Il processo richiede due tipi di generalizzazione:

- generalizzazione semantica
- generalizzazione cartografica (geometrica)

In modo da ottenere da un db relativo alla cartografia ctr10k, un database derivato db25 conforme alle specifiche 25db.

Bisogna (generalizzazione semantica) verificare la compatibilità dei due modelli per trovare le classi corrispondenti tra le features del DB25 e quelle del DBT.

Una volta individuate le classi di features corrispondenti, a livello di database bisognerebbe creare le relative relazioni.

Tali relazioni sono implementabili nei principali rdbms commerciali (oracle) ed opensources (postgres) tramite algoritmi in grado di:

- riclassificare i dati DBT secondo il modello dati DB25
- modificare le primitive geometriche
- applicare le specifiche di acquisizione

La generalizzazione geometrica invece consiste nello scrivere la procedura degli algoritmi che rendono possibili le trasformazioni da applicare alle geometrie del DBT per renderle rappresentabili alla scala 1:25000;

il secondo passo consiste nell'implementazione di algoritmi che non sempre esistono:

- alcuni semplici algoritmi sono già disponibili nei vari software di elaborazione dati utilizzati (es. SDO_SIMPLIFY per semplificare i vertici),
- in alcuni casi si possono utilizzare parti di soluzioni trovate in letteratura (es. parte dell'algoritmo per la semplificazione degli edifici),
- in alcuni bisogna sviluppare da zero nuovi algoritmi (generalizzazione a grande scala)

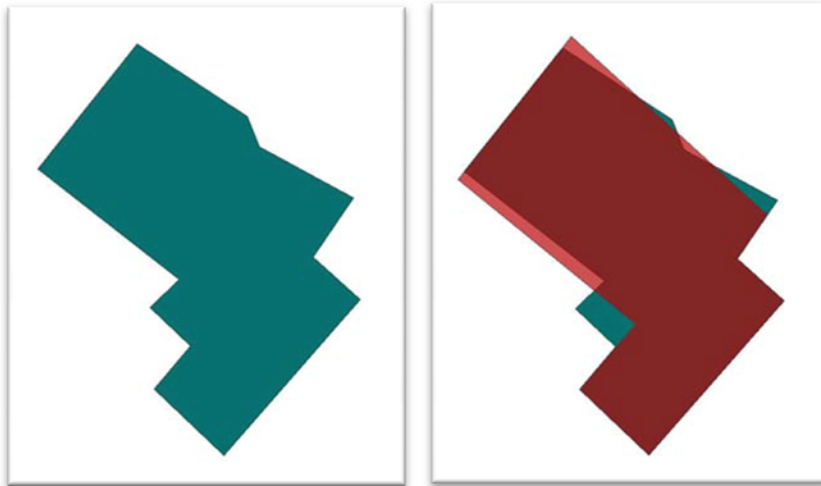
L'automazione della generalizzazione cartografica richiede l'implementazione di

Algoritmi in grado di adattare le geometrie in scala 1:10000 alla scala 1:25000

Questo processo richiede algoritmi in grado di:

- modificare le geometrie (es. semplificare il perimetro di un edificio)
- interpretare i dati in modo da individuare entità e fenomeni più complessi (es. uno svincolo autostradale o un incrocio)
- controllare che le modifiche apportate non creino delle interazioni errate con gli oggetti esistenti (errori topologici)

Grazie alla buona compatibilità tra i modelli DBT e DB25, nella generalizzazione semantica la maggior parte degli oggetti può essere derivata usando algoritmi abbastanza semplici.



Esempio di semplificazione degli edifici:

La superficie non viene aggiunta o tolta ma ridistribuita lungo tutto il lato.

La generalizzazione cartografica richiede in alcuni casi algoritmi molto complessi come ad esempio nella gestione di classi di features come:

- Edificato (irregolare)
- Idrografia
- Viabilità

Ricordando che l'obiettivo della generalizzazione cartografica è mettere in evidenza i dati rilevanti e rendere meno visibili o talvolta assenti i dati superflui rispetto ad una scala proposta della cartografia si mette in evidenza come, in particolare la leggibilità della cartografia dovrebbe essere assicurata dagli oggetti e dai dati che hanno più significato per un dato proposito. (McMaster and Shea 1992, Weibel 1995b).

La generalizzazione cartografica è un problema così complesso che non ammette un'unica soluzione migliore delle altre. (Weibel and Jones 1998).

Per esempio l'allargamento di un oggetto può sovrapporsi con un altro.

Con una generalizzazione interattiva molto dipende dal cartografo che la effettua e raramente se pur seguendo criteri comuni, due cartografi ottengono manualmente lo stesso risultato.

Ovviamente la generalizzazione cartografica manuale comporta anche risultati molto diversi oltre che costosi in termini di tempo e denaro.

Nonostante il progresso nel campo della generalizzazione cartografica ancora non otteniamo risultati soddisfacenti in termini di automazione.

La ragione di ciò risiede nella difficoltà di creare dei modelli che vadano bene per tutti i tipi di cartografie prodotte in tempi e luoghi diversi da enti diversi.

Per questo l'automazione della derivazione cartografica risulta ancora oggi essere una grande sfida.

Diversi sono i gruppi a livello nazionale ed internazionale che discutono su questo tema.

Presso il biennale "Workshops on Progress in Automated Map Generalization" organizzato dalla "Commission on Map Generalization of the International Cartographic Association" (ICA) sono stati presentati numerosi lavori in materia disponibili anche presso il loro sito <http://www.geo.unizh.ch> dal 15/11/2002.

In tali ricerche sono stati sviluppati diversi algoritmi, sempre più migliorati negli anni, che purtroppo sono stati implementati in diversi modelli di DB volti a risolvere specifici problemi.

Per tale ragione questi algoritmi differiscono sostanzialmente l'uno dall'altro e quindi difficilmente hanno la possibilità di convergere in un'unica piattaforma di lavoro.

Inoltre i risultati di questi modelli, poco rispondono alle attuali esigenze di lavorare in piattaforme accomunate da "specifiche" condivise che rendono i database interoperabili e fruibili in un unico sistema universale.

Negli ultimi 50 anni con la rivoluzione tecnologica e dei personal computer sempre più performanti, lo sviluppo dei sistemi informativi si è esteso in ambito cartografico.

Morrison (1999) sostiene che questo sviluppo ha condotto ad una ridefinizione della produzione cartografia.

La rappresentazione cartografica tradizionale e quindi analogica nasceva per scopi differenti, quali immagazzinamento, inventario di dati spaziali e la relativa rappresentazione per i diversi usi.

Oggi queste funzioni sono separate.

I database hanno la funzione di permettere l'archiviazione di dati e le conseguenti elaborazioni, mentre alle cartografie è affidato il compito della rappresentazione e visualizzazione.

Böhme e Illert (2002) Sostengono come i sistemi informativi geografici (GIS) in questo campo svolgono un ruolo fondamentale.

Fondamentalmente adesso si è passati da una consultazione cartacea ad una consultazione temporanea di dati numerici a monitor, dove le scale delle mappe numeriche non sono più fisse ma dinamiche.

Bisogna in genere nella derivazione cartografica considerare:

- Che la riduzione dei tempi di lavorazione è una priorità;
- Il confronto della tempistica di derivazione con procedure "tradizionali" e con applicazione procedure automatiche.
- Che non si degrada il prodotto grafico finale
- Che le stesse procedure e algoritmi hanno funzionalità utili anche per la produzione dei "DB cartografici", in fase di vestizione dei DB topografici.
- La garanzia della qualità e della completezza dei dati

- La necessità di arrivare ad un prodotto speditivo, con la possibilità di integrare/aggiornare i dati da immagini satellitari, da altri DB ed eventuali interventi mirati in situ.

La generalizzazione cartografica per questo motivo richiede un gran numero di risorse in termini di tempo ed attenzione, ed è per questo che ancora oggi la ricerca su procedure di generalizzazione cartografica automatica rimane un tema di estrema importanza.

La ricerca in tal senso deve seguire una serie di concetti di base:

Sia la produzione di cartografie, sia la derivazione da una scala arbitraria da una database principale, ed infine l'aggiornamento automatico di un database multiscala, richiedono processi di generalizzazione cartografica.

I metodi di generalizzazione sono un prerequisito per una mappatura dinamica che rispetta le scale e le posizioni.

La generalizzazione automatica di dati trasmessi e visualizzati su display può aiutare ad assicurare tempi brevi di elaborazione ed alta qualità cartografica nella cartografia mobile via web, con il vincolo ovviamente dalla tecnologia di trasmissione.

L'obiettivo degli enti di produzione cartografica è quello di derivare automaticamente una cartografia ad una scala arbitraria usando come sorgente una singolo dettagliato database cartografico ad alta risoluzione.

Un tale database renderebbe possibile lo "storage" ed il mantenimento di dati geografici e contemporaneamente, se esistessero algoritmi di generalizzazione totalmente automatici, la derivazione ad una scala arbitraria dello stesso database.

Fino a che non si svilupperanno tali algoritmi i dati geografici saranno conservati in database chiamati “multiscala” che contengono diversi “dataset” a scale differenti. (Kilpeläinen and Sarjakoski 1995).

Attualmente la cartografia viene prodotta da tali dataset.

I software commerciali GIS comunemente venduti offrono funzionalità per creare facilmente cartografie da dati spaziali.

Tutto ciò permette di accedere più facilmente che in passato ai dati spaziali fin quando essi sono disponibili in formato digitale (qualche volta anche su internet). Per tale motivo la generazione di cartografie adesso non è solo prerogativa dei cartografi ma si è in qualche modo “democratizzata” la produzione di mappe (Morrison 1994) il che ovviamente ha comportato un notevole aumento della produzione cartografica.

In anni più recenti, Internet è diventato uno dei maggiori mezzi di trasmissione per i dati cartografici.

È possibile reperire in rete mappe realizzate per facilitare la localizzazione di servizi e specifici indirizzi e per la pianificazione della mobilità.

Il successo delle mappe online è da attribuire, senza dubbio, alla facilità di accesso e all’adattabilità della cartografia a tutte le esigenze dell’utente sia rispetto ai contenuti (Reinchenbacher 2002) sia alla scala di rappresentazione (Lecconi e Malanda 2002).

In altre parole le mappe web sono interattive e dinamiche.

Grazie a queste procedure è possibile la produzione di supporti di sintesi che siano assolutamente congruenti con i contenuti da cui sono derivati, sia nei rapporti logici e metrici tra i singoli oggetti e le diverse classi a cui appartengono, sia con le caratteristiche di rappresentazione grafica.

Possiamo distinguere due tipi di interventi: la generalizzazione del “database informativo geografico” e la generalizzazione cartografica.

La prima è riferita all'estrazione di informazioni specifiche dai dati sorgente (data set) e la loro immissione in un database principale da cui derivare successivamente nuove basi di dati, con meno dettagli rispetto al principale, per l'analisi ed eventuali applicazioni a scale diverse.

La generalizzazione cartografica produce invece risultati grafici o visualizzazioni del database, quali carte stampate o raster a scale diverse.

L'attuale ricerca nel campo della generalizzazione è tutta rivolta al raggiungimento di un adeguato grado di automazione di tali operazioni, tuttavia questo traguardo dipende dallo sviluppo di algoritmi di riconoscimento automatico dei modelli, tecnologia non ancora disponibile nell'attuale generazione di software dedicati ai GIS e alla cartografia.

Le operazioni decisionali nel processo di generalizzazione dipendono, comunque, fortemente dalla capacità umana di pianificare, strutturare e rappresentare i fenomeni del mondo reale per il fatto di avere una conoscenza globale sia della loro rappresentazione grafica che delle importanti interconnessioni logiche che ne regolano le dipendenze non facilmente traducibili in algoritmi.

Nel corso degli anni sono stati messi a punto diversi operatori per la generalizzazione geometrica, in particolare è notevole l'opera compiuta da McMaster e Shea a partire dal 1989 e ai cui lavori oramai ci si riferisce per le comuni applicazioni.

Alcuni tra i più importanti operatori per la generalizzazione geometrica sono stati suddivisi sulla base delle primitive sulle quali agiscono o su gruppi di esse.

- Unione (aggregation) fonde in un unico elemento oggetti che precedentemente erano separati o distinti. La scelta degli oggetti da sottoporre a questi tipo di operazione si basa su considerazioni di tipo semantico.

- Tipificazione (typification) riduce la complessità di un gruppo di oggetti attraverso la loro eliminazione, riposizionamento, allargamento o aggregazione mantenendo la disposizione tipica di quegli oggetti
- Dislocamento (displacement) indica il movimento di un oggetto, mantenendo la forma invariata
- Allargamento (exaggeration) definisce un locale incremento (o diminuzione) di un oggetto, la sua forma si modifica. Si usa quando, a causa della riduzione di scala, elementi importanti non risultano più leggibili e chiari.
- Trasformazione (collapse) trasforma oggetti areali in punti o linee risolvendo la progressiva mancanza di spazio in una cartografia derivata. Il metodo più semplice per ottenere questo risultato è generare un centroide per l'area e utilizzare il punto risultante per localizzarla sul territorio.
- Eliminazione (elimination) rimuove un oggetto (punti, linee e aree) da una categoria di dati. Tale processo viene mediato attraverso l'applicazione di misure di prossimità di elementi appartenenti alla stessa classe.
- Accrescimento (enlargement) indica un globale incremento della forma di un oggetto
- Semplificazione (simplification) riduce la granularità dei contorni di linee e aree. In pratica si produce una versione semplificata dell'oggetto eliminando la ridondanza di punti. Può essere utilizzato con successo l'algoritmo di Douglas e Peucker.
- Lisciamento (smoothing) addolcisce il contorno di un oggetto dopo che questo è stato sottoposto all'operazione di semplificazione

Il funzionamenti di tali operatori saranno affrontati successivamente.

Capitolo 2. IL PROCESSO DI DERIVAZIONE CARTOGRAFICA

2.1. La derivazione cartografica

Le fasi della derivazione cartografica GeoDBR (1:10.000) → DB25 (1:25.000)

si possono così riassumere:

- Analisi delle differenze tra i 2 modelli (GeoDBR e DB25);
- Definizione delle regole di derivazione del DB25 dal GeoDBR: non semplice riduzione di scala, ma:
 - accorpamenti (edifici), dipendenti dal contesto;
 - trasformazioni di elementi areali in lineari (idrografia);
 - rappresentazioni mediante simboli;
 - modifiche delle dimensioni (viabilità);
 - conseguenti spostamenti di oggetti.
- Definizione di un modello dei dati del DB25;
- Processo di generalizzazione cartografica.

Si analizzano adesso le fasi della derivazione cartografica enunciate nel capitolo precedente :

2.1.1. Generalizzazione semantica

La determinazione dei contenuti informativi in una cartografia è notevolmente facilitata dall'esistenza di strutture gerarchiche dei dati sorgente.

Due operazioni sono particolarmente importanti nella gestione ed elaborazione di tali strutture: la classificazione e l'aggregazione.

La classificazione è l'operazione sulla struttura gerarchica più familiare in quanto è possibile selezionare un vasto numero di schemi di suddivisione e ripartizione, che permettono di classificare ed accorpare tutti gli elementi da rappresentare che hanno caratteristiche comuni in uniche entità.

Attraverso la classificazione è possibile operare una prima divisione degli elementi in classi più grandi, come l'idrografia, i trasporti o l'edificato.

Sarà, inoltre, possibile effettuare un'ulteriore suddivisione in base ad altri criteri, legati alle finalità che la cartografia derivata dovrà soddisfare.

Una volta che i dati sono stati classificati gerarchicamente usando concetti rilevanti per le finalità preposte, è possibile derivare nuove regole per la selezione delle informazioni sulla base della loro posizione all'interno delle gerarchie stesse.

L'aggregazione concerne la composizione di particolari fenomeni che possono essere usati per rappresentare particolari oggetti o parte di essi.

Basti pensare a tutti quei casi in cui, il passaggio a scale minori, contestualmente alla diminuzione di dettagli geometrici, pone il problema di trovare nuove strutture di riconoscimento di aggregazioni di elementi per i quali il database prevede solo informazioni legate alle singole parti.

In base a questa prima selezione deve essere avviato un processo di identificazione degli oggetti della rappresentazione al fine di individuare il loro grado di importanza all'interno dei processi decisionali e procedere verso una loro gerarchizzazione funzionale; punto di partenza per questa operazione è la generazione di nuovi livelli informativi (layer).

L'articolazione degli oggetti all'interno dei layers funzionali apre la strada ad un ulteriore lavoro di selezione e classificazione, al fine di produrre quelle necessarie considerazioni logiche sul bilanciamento del contenuto informativo.

A causa della cronica inadeguatezza riportata dalle cartografie numeriche oggi prodotte, il contenuto informativo da esse riportate risulta essere fortemente limitato da esigenze di tipo grafico.

Il trattamento degli oggetti all'interno del sistema informativo risente di queste problematiche e impedisce una piena attuazione delle metodologie sopra considerate.

In virtù di ciò, le operazioni di astrazione logiche saranno circoscritte a quegli elementi che, garantendo piena congruenza, riescono a veicolare pienamente le informazioni geografiche originali.

2.1.2. Generalizzazione geometrica

Dopo aver effettuato la generalizzazione semantica, nella quale sono state determinate le categorie di oggetti da mantenere, con o senza modifiche, si passa alla generalizzazione geometrica.

L'obiettivo di questa operazione è quello di ottenere una rappresentazione derivata chiara e leggibile.

Infatti, la riduzione di scala di una carta è solitamente accompagnata dalla riduzione degli oggetti visibili, così come l'ampliamento e/o l'ingrandimento di oggetti considerati fondamentali che altrimenti non potrebbero essere visibili a quella scala.

Questi cambiamenti nelle dimensioni possono portare a casi di sovrapposizione tra elementi adiacenti.

L'obiettivo è allora quello di operare anche nel senso di un nuovo dislocamento degli elementi al fine di restituire chiarezza alla rappresentazione.

2.1.3. Regole ed Algoritmi di generalizzazione

Per rendere operativi i procedimenti su descritti si debbono applicare ad i diversi strati informativi delle cartografie di origine; in particolare si pone l'attenzione su:

- Derivazione curve di livello
- generalizzazione dell'idrografia

- generalizzazione dell'edificato
- generalizzazione della viabilità

2.2. Derivazione delle curve di livello

Per la generazione delle curve di livello ad una determinata scala la procedura operativa prevede:

- l'acquisizione di dati altimetrici
- l'elaborazione di un DEM del terreno
- l'estrazione delle curve di livello alla scala desiderata
- la Considerazione delle "break lines"

Durante queste fasi è opportuno identificare e distinguere le curve direttrici dalle altre in quanto nella successiva fase di vestizione grafica della tavola prodotta tali informazioni risultano necessarie.

Dovranno essere inseriti i punti quota, con una densità media di 5 per chilometro quadrato.

Inoltre dovranno essere inserite delle "Break lines" (codice LBK01) cioè delle linee che identificano variazioni improvvise della pendenza del terreno, laddove necessario: le linee di displuvio o spartiacque che dividono diversi bacini idrografici principali, le linee che identificano le testate di una pareti rocciose che non possono, in genere, essere evidenziate con linee di normali scarpate, le basi di quelle scarpate aventi un considerevole sviluppo longitudinale.

Se la morfologia del terreno è particolarmente complicata, ma non è possibile descriverla tracciando le "Break lines" degli spartiacque (ad esempio un altipiano), dovranno essere inseriti degli oggetti puntuali (codice PBK01) laddove necessario (cocuzzoli, depressioni).

La quantità di tali oggetti sarà variabile ma non dovrà in ogni caso superare mai il numero massimo di 5 per chilometro quadrato.

2.3.Generalizzazione dell'idrografia

Fasi principali:

- Calcolo della larghezza dei fiumi e loro ri-classificazione
- Sfoltimento:
 - Eliminazione dei fiumi più corti di 250 m
 - Eliminazione di fiumi troppo vicini
 - Tipificazione delle scoline (piccole entità)

Bisogna tenere conto che:

- Nel DBT ogni tratto di fiume è rappresentato dal suo asse.
- L'insieme di tutti gli assi dà vita al grafo idrografico.
- Solo agli assi dei fiumi maggiori è associata un'area
- Elementi con larghezza > 20 m
- vengono acquisiti come aree Elementi con larghezza < 20 m
- vengono collassati a linee e classificate in base alle soglie imposte da specifiche

Calcolo della larghezza:

- Campionamento degli assi
- Disegno della bisettrice su ogni punto
- Intersezione tra bisettrice e area
- Misura della lunghezza del segmento
- Calcolo della larghezza media di ogni tratto

Armonizzazione

la classificazione dei fiumi, se troppo “rigida”, può portare a dei risultati esteticamente inaccettabili: occorre effettuare un’armonizzazione delle nuove geometrie

Sfoltimento dell'idrografia

Secondo specifiche IGM DB25, tutti i fiumi più corti di 250 m devono essere eliminati

Generalmente nei DBT l'idrografia è rappresentata tramite un grafo dove i fiumi sono spezzettati in un insieme di archi tra di loro non correlati.

Bisogna ricostruire i fiumi prima di poter applicare questo limite di acquisizione.

Il DBT in scala 1:10.000 contiene una idrografia ricchissima e certe aree sono troppo dense di informazione, che andrebbe sfoltita;

purtroppo la tassonomia non è altrettanto ricca da permetterci di poter sfoltire l'idrografia semplicemente eliminando alcune classi dei fiumi.

...è necessario fare del data enrichment

data enrichment:

Costruire una gerarchia: sulla base della coordinata Z si trovano, per ogni arco A del grafo gli archi “padri” (tributari di A) e “figli” (archi di cui A è tributario)

Troviamo così le sorgenti

Con una procedura top-down, a partire dalle sorgenti, memorizziamo in ogni arco delle nuove informazioni che arricchiscono il modello:

- Ordine di Strahler
- Numero di rami a monte
- Lunghezza del percorso verso la sorgente a monte più lontana
- Larghezza

Per poter ottenere una nuova classificazione è necessario:

- Strutturare gli archi del grafo in padri-figli, ricostruendo il flusso
- Recuperare informazioni aggiuntive:
 - Ordine di Strahler
 - longest-path fra ogni segmento e la sua sorgente
 - Numero di affluenti a monte
 - Larghezza

Ricostruzione dei corsi d'acqua

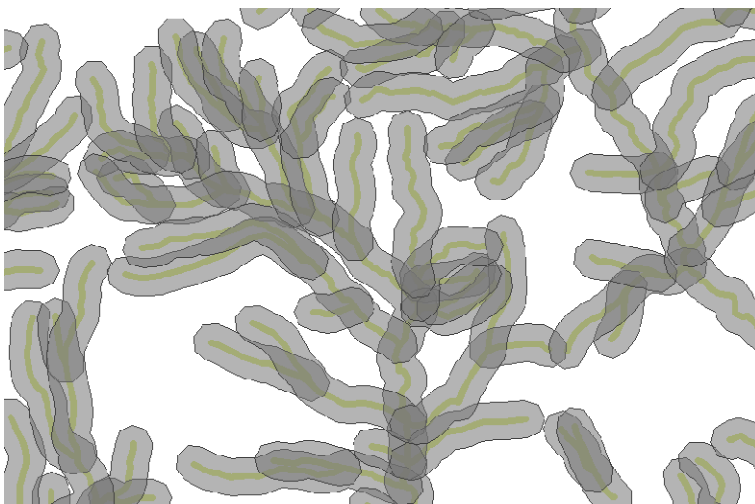
Usando i nuovi dati, tramite una procedura bottom-up si ricostruisce il percorso dei corsi d'acqua: partendo con l'arco con il più alto ordine di Strahler, si calcola un punteggio tra tutti i suoi "padri" e si prende quello che ha punteggio maggiore. Ricorsivamente si ripete questo procedimento, ottenendo una sequenza di archi che verranno uniti in un unico fiume ricostruito.

Alla fine del procedimento, ogni arco sarà parte di un fiume ricostruito

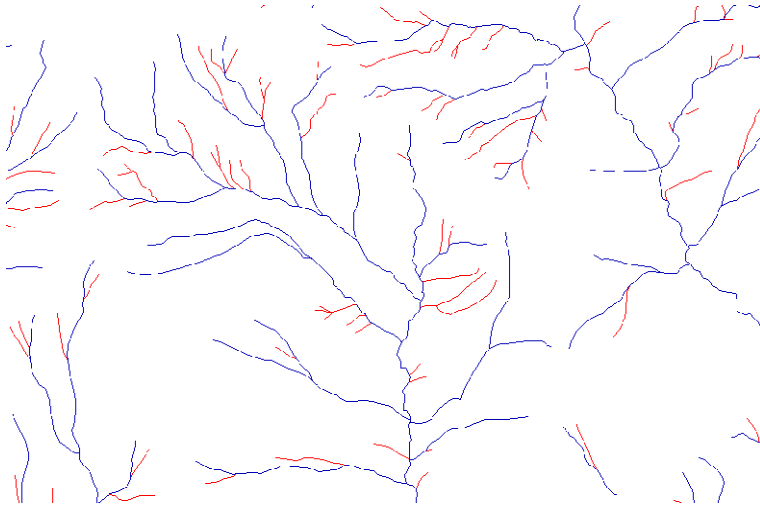
Sfoltimento dell'idrografia

Da ora con una semplice query è possibile eliminare tutti i fiumi ricostruiti più corti di 250 metri ed inoltre si può effettuare uno sfoltimento dei fiumi vicini:

intorno ad ogni fiume si costruisce un buffer e si calcola quanta superficie di questo buffer è coperto dai buffer dei fiumi vicini;



poi ricorsivamente, partendo dai fiumi il cui buffer è più coperto, si cancella un fiume alla volta, aggiornando il calcolo dell'area coperta dei fiumi vicini. Il processo termina quando non ci sono fiumi il cui buffer è coperto oltre una certa soglia. Durante l'eliminazione, un meccanismo che pesa l'importanza dei fiumi evita che vengano cancellati fiumi importanti (es. molto larghi, o con molti padri, o con un ordine di Strahler alto, ...)



2.4.Generalizzazione dell'edificato

fasi principali:

- Unione degli edifici adiacenti o vicini
- Semplificazione degli edifici
 - Semplificazione del bordo
 - Squaring
 - Displacement

Unione degli edifici

Secondo le specifiche IGM DB25, edifici adiacenti o entro 3m di distanza devono essere uniti.

Serve quindi un algoritmo che possa riempire lo spazio che separa due edifici vicini.

Semplificazione degli edifici

Esiste un algoritmo sviluppato da Monica Sester (Università di Hannover) che lavora localmente, provando a rimuovere il segmento più corto della lunghezza critica fissata.

Questo Algoritmo applica regole in base all'angolo formato dai segmenti adiacenti a quello in esame.

Regole:

180°: il segmento più corto viene riportato a livello della facciata principale

90°: i segmenti adiacenti vengono intersecati

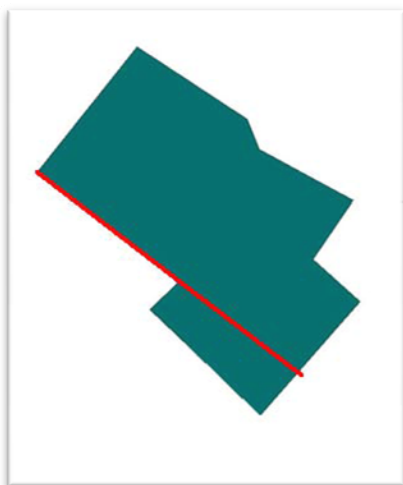
0°: il segmento più lungo viene esteso e quello più corto eliminato

180°

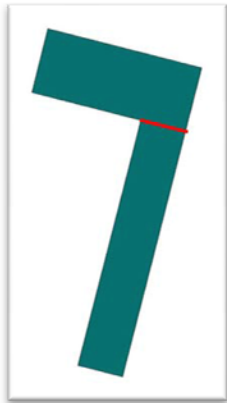
Ortogonalità estesa: non essendo garantita la presenza esclusivamente di angoli 0, 90 e 180°, vengono considerati range di angoli

Questo può comportare la creazione di geometrie con angoli non squadrati ma estende l'applicazione dell'algoritmo anche ad edifici non regolari (squadrati)

- Se i lati adiacenti formano 0°, la differenza tra l'area iniziale e finale può essere troppo elevata l'area viene "spalmata" su tutto il lato



- Se i lati adiacenti formano 180° , può accadere che sia troppo rilevante l'area che viene persa



- se l'area persa è superiore ad una soglia, non viene eliminata

Squaring

L'operazione di squaring consente di approssimare gli angoli di un multiplo di un angolo scelto inizialmente (es. 15° o $22,5^\circ$). Di solito è un divisore di 90° .

Considerazione: Non tutte le forme sono adatte ad essere rettificate

Test applicabilità dello squaring: cerchiamo di capire la forma della geometria, attraverso:

Calcolo delle direzioni dei segmenti

Ricerca della direzione principale della geometria

Raggruppamento di più angoli: la presenza di angoli non precisi ci costringe ad un arrotondamento.



Rettifica dei segmenti :

La direzione dei lati viene modificata in modo che corrisponda ad un multiplo intero del angolo scelto inizialmente

Rotazione: ogni lato viene ruotato intorno al suo punto medio. In questo modo viene minimizzato lo spostamento dei vertici rispetto alle loro posizioni iniziali

Displacement

La riduzione dello spazio conseguente alla riduzione di scala può portare oggetti diversi ad avvicinarsi “troppo” gli uni agli altri

In casi come questi se gli oggetti sono simili, si può operare una fusione (aggregazione)

Se gli oggetti sono invece diversi si pone un problema di contesa dello spazio, da risolvere con un algoritmo di displacement

Spostamento a piccoli passi:

Gli spostamenti avvengono solo in conseguenza di conflitti

La quantità di spostamento:

- Ad ogni passo è uguale per tutti gli edifici
- Corrisponde alla “visuale libera”
 - • Impedisce inversione
 - • Soluzione iterativa dei conflitti

2.5.Generalizzazione della viabilità

Argomenti principali :

- Sfoltimento delle strade:
- Eliminazione delle strade più corte di 250 metri
- Semplificazione delle geometrie
- Semplificazione delle giunzioni stradali

- Generalizzazione della viabilità autostradale

Sfoltimento delle strade

Secondo le specifiche IGM DB25, strade più corte di 250 metri devono essere eliminate.

la viabilità però nel DBT è rappresentata come un grafo: non è possibile semplicemente eliminare gli archi più corti di 250 metri perché si rischierebbe di disconnettere il grafo;

inoltre una strada se è l'unico accesso ad una casa va mantenuta, anche se più corta del limite di acquisizione

Sfoltimento delle strade Algoritmo:

Una strada più corta di 250 metri è eliminata solo se:

- Ha un estremo non connesso al grafo
- Non fornisce accesso esclusivo ad un edificio
- Non si trova sul bordo mappa

Semplificazione delle geometrie

La semplificazione delle geometrie si può ottenere applicando l'algoritmo di Douglas & Peucker a ciascun segmento

Problema: il segmento semplificato potrebbe andare a sovrapporsi ad altre geometrie, ad esempio un edificio: è necessario effettuare un controllo sull'area stradale corrispondente

Procedimento: si applica l'algoritmo di Douglas & Peucker imponendo una threshold pari a 2 (metri); se la geometria risultante sta all'interno della corrispondente area stradale, viene validata altrimenti si diminuisce la threshold e si ritorna al primo punto.

Semplificazione delle giunzioni stradali

In scala 1:10000 la rappresentazione di alcuni tipi di giunzione stradale è troppo complessa;

Al diminuire della scala, i simboli diventano più grandi (in proporzione), lo spazio si riduce e la rappresentazione può diventare confusa e illeggibile

Alcune tipologie di intersezioni stradali comportano una ridondanza del grafo stradale e devono quindi essere semplificate

Alcune tipologie di intersezioni stradali non necessitano di essere generalizzate

Identificazione delle giunzioni

E' necessario individuare un criterio per il riconoscimento delle intersezioni da generalizzare

Bisogna considerare che un'intersezione è da generalizzare se presenta delle ridondanze intermini di collegamenti.

La soluzione sta nel ricercare i cicli all'interno del grafo stradale, ovvero le sequenze di segmenti stradali generanti una maglia di lunghezza limitata (una soluzione molto simile viene adottata nell'algoritmo creato per la derivazione cartografica dei fiumi)

Applicando un apposito algoritmo al grafo stradale è possibile calcolare tutte le maglie (filtrate poi sulla base di lunghezza e area).

Le maglie permettono di identificare gli incroci da investigare.

Riconoscimento delle rotatorie

sulla base della somiglianza fra il rapporto area/perimetro delle maglie e quello di un cerchio

Tutte le maglie adiacenti ad una rotatoria vengono classificate come "bracci d'accesso" alla stessa.

Accorpamento delle maglie adiacenti

per l'identificazione delle intersezioni nel loro complesso, ciascuna maglia, ad eccezione delle rotatorie, viene unita alle (eventuali) altre maglie aventi almeno un segmento in comune

Algoritmo di ricostruzione delle strade

All'interno del dataset, le strade sono suddivise in segmenti: per poter classificare le intersezioni è necessario riconoscere le strade che sono in relazione con le maglie

Algoritmo di ricostruzione delle strade

Dato un segmento, ricostruisce la geometria della strada su cui esso giace

I segmenti di continuazione vengono scelti sulla base della tipologia di strada e dell'angolo di incidenza

Riconoscimento delle intersezioni

sulla base delle strade ricostruite le giunzioni sono classificate in:

- a. strade entranti ed uscenti
- b. strade solo entranti
- c. strade interne

dall'unione di questi tre elementi si elabora una Maglia accorpata

2.6.LA PARTE OPERATIVA DEGLI ALGORITMI

Le funzioni e procedure utilizzate possono essere divise in due gruppi:

- funzioni residenti nella piattaforma software mirate alla generalizzazione;
- funzioni e procedure da implementare ex novo in linguaggio Visual Basic o python.

Funzioni residenti nella piattaforma software:

Il programma ArcGIS della ESRI, utilizzato in questo lavoro, ha implementate al suo interno alcune funzioni dedicate alla generalizzazione. Le funzioni principali che sono state utilizzate nel corso della sperimentazione sono le seguenti:

- La funzione Centerline, estrazione della linea di mezzzeria,
- La funzione Simplify building, semplificazione di forma dei contorni degli edifici,
- La funzione Simplify line, riduzione del livello di dettaglio.

Funzioni e Procedure da implementate ex novo:

Le procedure che sono da implementate all'interno della piattaforma software possono essere classificate in base al tipo di operazione che compiono:

Procedure per il ripristino della congruenza e continuità:

- Procedura per la fusione delle linee;
- Procedura per l'unione delle linee disgiunte.

Procedure per lo sfoltimento logico:

- Procedura per lo sfoltimento dei punti;
- Procedura per lo sfoltimento delle linee;
- Procedura per lo sfoltimento delle aree.

Procedure per la semplificazione di forma:

- Procedura per la semplificazione delle linee;
- Procedura per la semplificazione delle aree.

Procedure per l'ingrandimento di aree:

- Procedura per l'ingrandimento degli edifici;

- Procedura per l'allargamento degli edifici.

Procedure per l'aggregazione di aree:

- Procedura per l'aggregazione degli edifici;
- Procedura per l'aggregazione di aree di occupazione del suolo.

Procedure generali:

- Procedura per la generalizzazione degli edifici.

Procedure la trasformazione di primitiva e modifica degli attributi:

- Procedura per il collasso da entità areale a puntuale;
- Procedura per il cambiamento del codice cartografico delle entità.

Analisi e ristrutturazione della cartografia

La base cartografica utilizzata per i test sulla generalizzazione riguarda una porzione della CTR della Regione Sicilia, la quale, nonostante fosse stata già precedentemente trattata al fine di renderla utilizzabile all'interno del SITR Sicilia, presentava ancora alcune carenze strutturali che erano di impedimento per l'applicazione diretta degli algoritmi di generalizzazione utilizzati dal programma.

Si sono quindi resi necessari, prima di procedere all'applicazione del modello di generalizzazione studiato e implementato su ArcGIS, alcuni interventi di ristrutturazione.

Il trattamento, che ha interessato in particolare la continuità delle reti di trasporto e delle vie d'acqua,

la modifica delle primitive per alcune categorie di oggetti, ha seguito il seguente percorso:

- identificazione degli errori di codifica;
- identificazione delle incongruenze geometriche;
- ripristino delle congruenze geometriche;
- ristrutturazione dei layers.

2.7.IL PROCESSO

IL processo di derivazione cartografica già descritto brevemente è una procedura complessa composta da diversi momenti operativi volti ad armonizzare le informazioni ottenute da diverse fonti in un'unica struttura db che risponde a delle regole ben precise.

Questi i passaggi fondamentali:

- Il primo passaggio è quello di analizzare le specifiche delle due scale di rappresentazione GeoDBR (1:10000) → DB25 (1:25000)
- Bisogna definire quale sarà il processo di generalizzazione che tradizionalmente si divide in due sottosezioni:
 - Generalizzazione semantica
 - Generalizzazione geometrica
- Bisogna definire il modello di dati del DB25 al quale dobbiamo giungere attraverso la derivazione
- Bisogna analizzare le differenze tra i due modelli (GeoDBR e DB25)
- Infine bisogna definire delle regole di derivazione del DB25 dal GeoDBR non come semplice riduzione di scala, ma:
 - creazione dello strato orografico e morfologico;
 - accorpamenti (edifici), dipendenti dal contesto;
 - trasformazioni di elementi areali in lineari (idrografia);
 - rappresentazioni mediante simboli;

- modifiche delle dimensioni (viabilità);
- conseguenti spostamenti di oggetti.
-
-

Nel nostro caso di derivazione cartografica da una scala 10k ad una scala 25k e da una prima analisi le caratteristiche delle 2 cartografie prese in esame si nota che:

La Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN) presenta le seguenti peculiarità:

- Sistema di riferimento geodetico-cartografico: Roma40-UTM
- Taglio cartografico (ED50): 10k-1/16 della carta 1:50000 (lat. 3' x long. 5')
- Rappresentazione grafica: monocromatica, essenzialmente in proiezione
- Contenuto informativo: regionale, stabilito dai Servizi Cartografici Regionali.

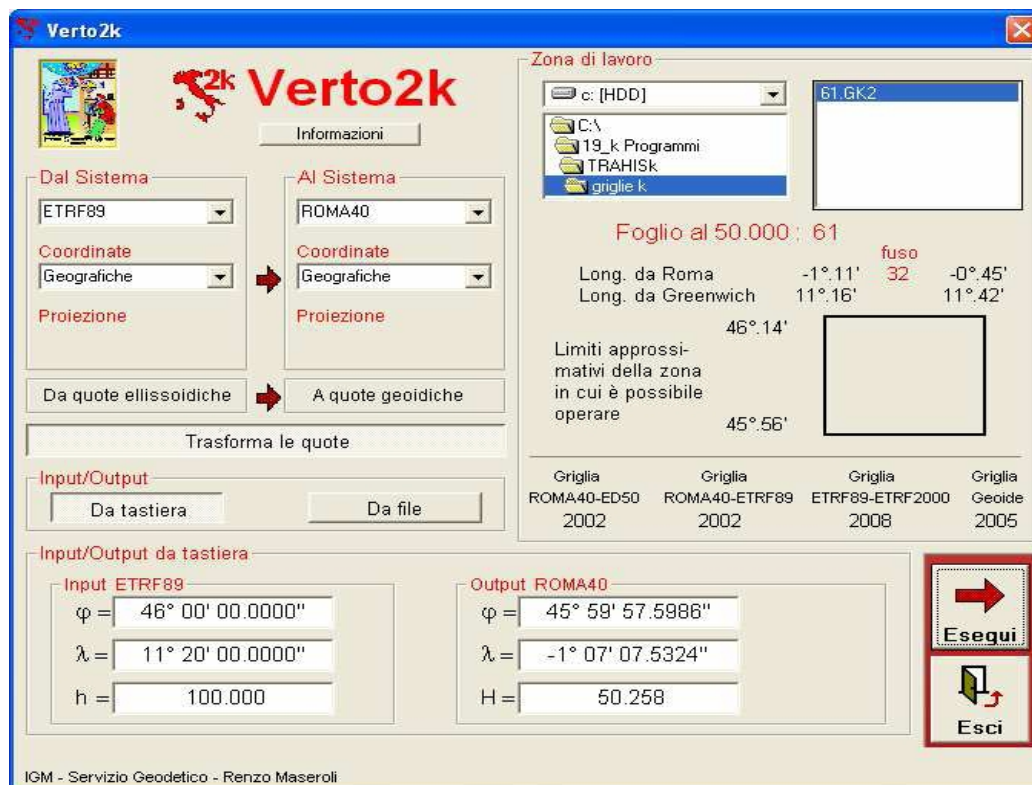
Le caratteristiche salienti della carta 1:25000 I.G.M. sono invece:

- Sistema di riferimento geodetico-cartografico: ETRS89-TM [Transverse Mercator (projection)]
- Taglio cartografico (ED50): ¼ della carta 1:50000 (lat.6' x long.10')
- Rappresentazione grafica: cromatica, essenzialmente simbolica
- Contenuto informativo: nazionale, stabilito da I.G.M.

Le due cartografie citate si distinguono pertanto principalmente nei seguenti aspetti:

- diverso sistema di riferimento geodetico
- diverso contenuto informativo

Il primo problema inerente al differente datum è risolvibile in maniera relativamente semplice ricorrendo ad una procedura di trasformazione di sistema di riferimento, come quella offerta dal software Verto dell'I.G.M. che, in una recente versione, consente la trasformazione dei dati vettoriali in formato "Shapefile".



In alternativa ci sono diversi software gratuiti o commerciali che permettono di effettuare le stesse operazioni.

Bisogna considerare che la determinazione dei contenuti informativi in una cartografia è notevolmente facilitata dall'esistenza di strutture gerarchiche dei dati sorgente.

Tra queste, due strutture sono particolarmente importanti:

la classificazione e l'aggregazione.

Normalmente nella generalizzazione semantica la trasformazione o passaggio

da un sistema ad un altro, da una scala ad un'altra queste due operazioni si applicano molto facilmente ad i dati del db di origine

Nel nostro caso, visto la parziale incompletezza della struttura db della CTR Sicilia è opportuno applicare tali due paradigmi alla generalizzazione concettuale.

2.7.1. Generalizzazione Concettuale

La generalizzazione concettuale differisce dalla generalizzazione semantica in quanto i campi del db di origine devono essere riorganizzati o a volta integrati con nuovi campi e dati al fine di renderli conformi al db di destinazione

Il primo passo è analizzare la compatibilità tra i due modelli dati e trovare le corrispondenze tra le feature del DB25 e quelle del DBT.

Questa parte di lavoro è stata fatta manualmente, leggendo e confrontando le definizioni contenute nei modelli dati .

In figura abbiamo un esempio di individuazione di tali dati.

CTR

| | | |
|-------|--------------------------------|-----------------------------|
| A 001 | strada asfaltata ed ordinaria | Sistema delle comunicazioni |
| A 002 | strada non asfaltata, rotabile | Sistema delle comunicazioni |
| A 003 | strada in costruzione | Sistema delle comunicazioni |
| A 004 | Mulattiera | Sistema delle comunicazioni |

IGM

| | |
|-----------|---|
| TRASPORTI | A1 - Autostrada |
| TRASPORTI | A1- Carreggiate separate >30 m |
| TRASPORTI | A2 - Strada a quattro corsie in costruzione |
| TRASPORTI | A2- Carreggiate separate >30 m |

2.7.2. Classificazione ed aggregazione

Attraverso la classificazione è possibile operare una prima divisione degli elementi in classi più grandi, come l'idrografia, i trasporti o l'edificato.

Sarà, inoltre, possibile effettuare un'ulteriore suddivisione in base ad altri criteri, legati alle finalità che la cartografia derivata dovrà soddisfare.

L'aggregazione concerne la composizione di particolari fenomeni che possono essere usati per rappresentare particolari oggetti o parte di essi.

Basti pensare a tutti quei casi in cui, il passaggio a scale minori, contestualmente alla diminuzione di dettagli geometrici, pone il problema di trovare nuove strutture di riconoscimento di aggregazioni di elementi per i quali il database prevede solo informazioni legate alle singole parti.

2.7.3. Automazione

L'automazione della generalizzazione concettuale richiede l'implementazione di modelli in grado di:

- riclassificare i dati DBT secondo il modello dati DB25
- modificare le primitive geometriche
- applicare le specifiche di acquisizione

2.7.4. Generalizzazione Geometrica

Dopo aver effettuato la generalizzazione concettuale, nella quale sono state determinate le categorie di oggetti da mantenere, con o senza modifiche, si procede con la generalizzazione geometrica.

L'obiettivo di questa operazione è quello di ottenere una rappresentazione derivata chiara e leggibile.

Infatti, la riduzione di scala di una carta è solitamente accompagnata dalla riduzione degli oggetti individuali, così come l'ampliamento e/o l'ingrandimento di oggetti considerati fondamentali che altrimenti non potrebbero essere visibili a quella scala.

Il primo passo è trasformare le geometrie del DBT per renderle rappresentabili alla scala 1:25.000 attraverso il processo di generalizzazione geometrica che necessariamente dovrà tener conto di:

- il modello dati DB25
- i limiti di acquisizione del DB25
- l'analisi delle specifiche dell'IGM
- il confronto con alcuni esempi di DB25
- l'analisi della letteratura sull'argomento

Grazie alla buona compatibilità tra i modelli DBT e DB25, con la generalizzazione concettuale, come nella già descritta generalizzazione semantica, la maggior parte degli oggetti può essere derivata usando algoritmi abbastanza semplici.

La generalizzazione cartografica (geometrica) richiede in alcuni casi algoritmi molto complessi:

La generalizzazione geometrica avviene attraverso diverse funzioni ed algoritmi semplici o complessi già pronti nei software di implementazione di dati geografici.

2.7.5. Funzioni residenti nella piattaforma software

Il programma ArcGIS della ESRI, utilizzato in questo lavoro, ha implementate al suo interno alcune funzioni dedicate alla generalizzazione.

Le funzioni principali che sono state utilizzate nel corso della sperimentazione sono le seguenti:

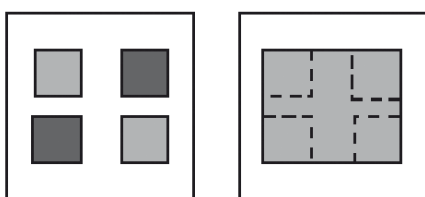
- La funzione Interpolation,
- La funzione Centerline, estrazione della linea di mezzeria,
- La funzione Simplify building, semplificazione di forma dei contorni degli edifici,
- La funzione Simplify line, riduzione del livello di dettaglio
- ...
- ...
- ...

Distinzione delle macrocategorie(CLASSI) o strati a cui applicare gli algoritmi di trasformazione:

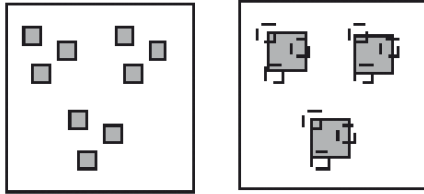
- Modellazione terreno ed estrazione curve di livello a 25000
- generalizzazione dell'edificato
- generalizzazione dell'idrografia
- generalizzazione della viabilità

Unione (aggregation): fonde in un unico elemento oggetti che precedentemente erano separati o distinti.

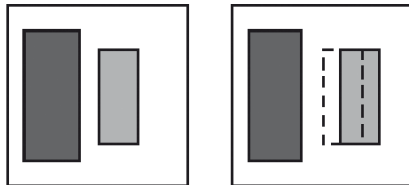
La scelta degli oggetti da sottoporre a questi tipo di operazione si basa su considerazioni di tipo semantico.



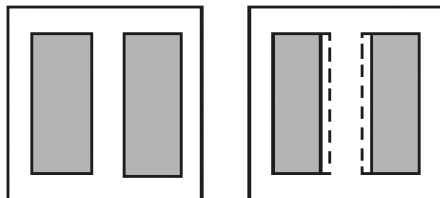
Tipificazione (typification): riduce la complessità di un gruppo di oggetti attraverso la loro eliminazione, riposizionamento, allargamento o aggregazione mantenendo la disposizione tipica di quegli oggetti



Dislocamento (displacement): indica il movimento di un oggetto, mantenendo la forma invariata

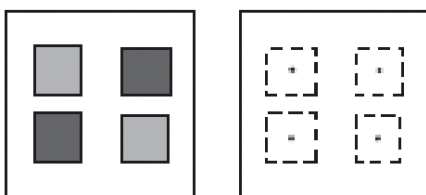


Allargamento (exaggeration): definisce un locale incremento (o diminuzione) di un oggetto, la sua forma si modifica. Si usa quando, a causa della riduzione di scala, elementi importanti non risultano più leggibili e chiari.



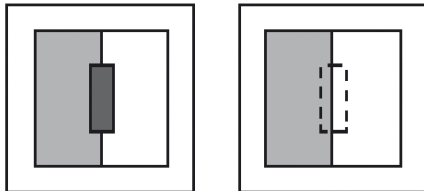
Trasformazione (collapse): trasforma oggetti areali in punti o linee risolvendo la progressiva mancanza di spazio in una cartografia derivata.

Il metodo più semplice per ottenere questo risultato è generare un centroide per l'area e utilizzare il punto risultante per localizzarla sul territorio



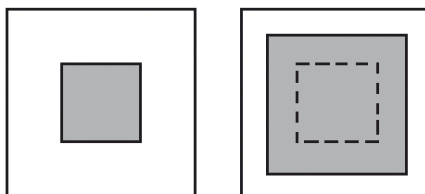
Eliminazione (elimination): rimuove un oggetto (punti, linee e aree) da una categoria di dati. Tale processo viene mediato attraverso l'applicazione di misure di

prossimità di elementi appartenenti alla stessa classe.

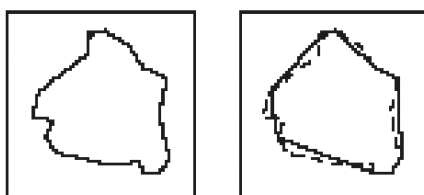


Accrescimento (enlargement): indica un globale

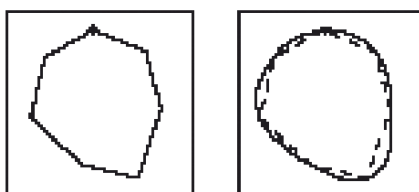
incremento della forma di un oggetto



Semplificazione (simplification): riduce la granularità dei contorni di linee e aree. In pratica si produce una versione semplificata dell'oggetto eliminando la ridondanza di punti. Può essere utilizzato con successo l'algoritmo di Douglas e Peucker.

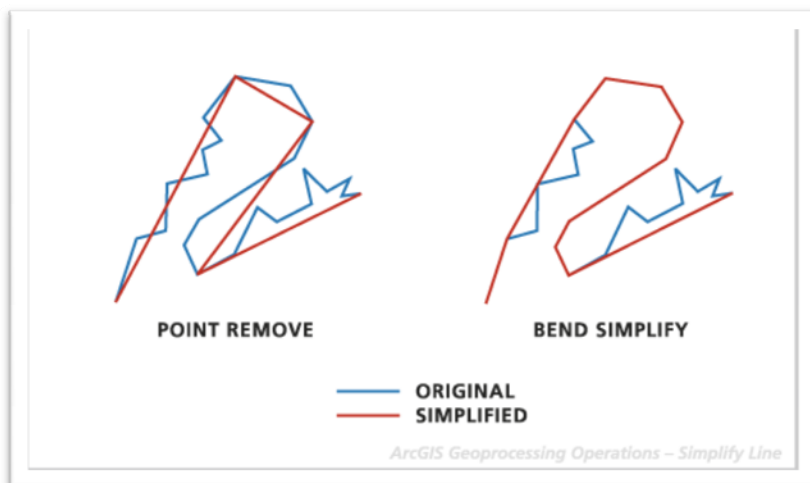
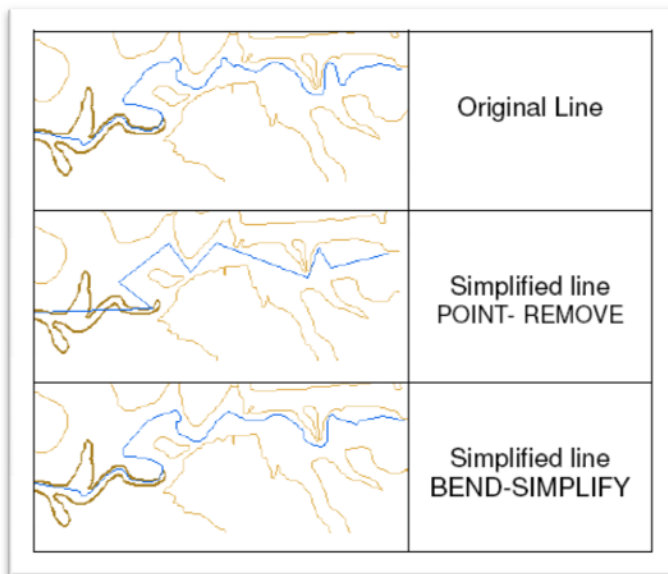


Lisciamento (smoothing): addolcisce il contorno di un oggetto dopo che questo è stato sottoposto all'operazione di semplificazione



Alcune applicazioni di tali algoritmi sono:

Per L'idrografia:

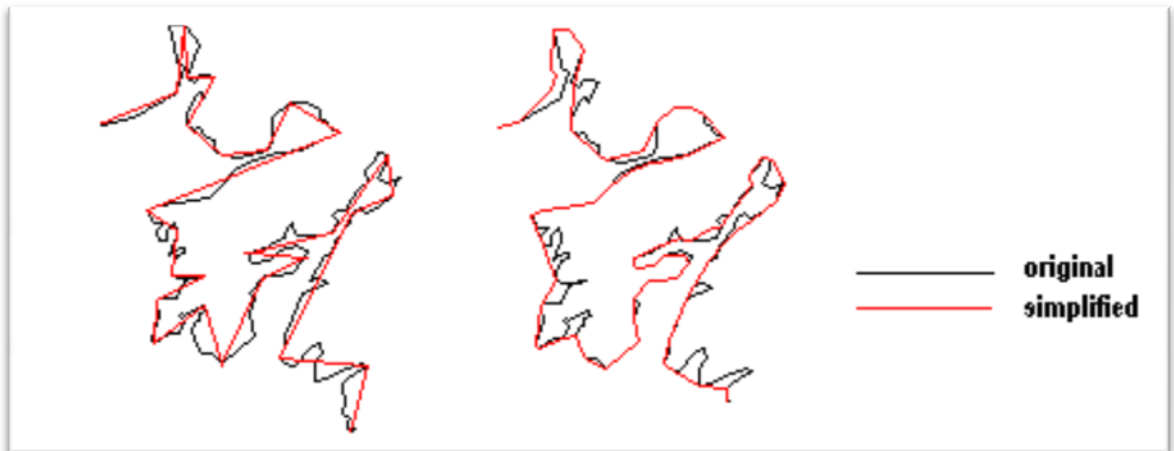


La differenza tra queste due tipologie di algoritmi volti alla semplificazione lineare sta nel numero di punti che vengono tolti da un arco e che dipende dal raggio di curvatura dello stesso.

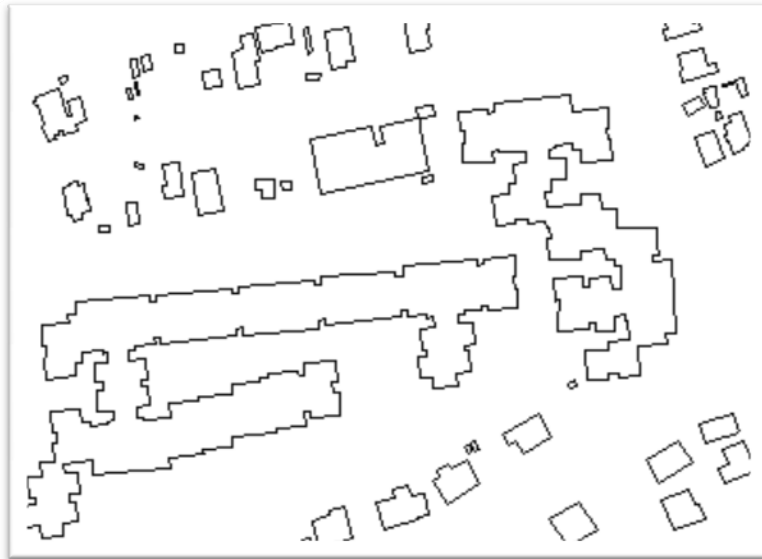
Il semplice “point remove” rimuove indiscriminatamente i punti da una linea creando a volte dei problemi di visualizzazione o attendibilità del dato.

L’algoritmo “bend simplify” riduce notevolmente i punti nei tratti rettilinei ma li mantiene nei tratti più curvi.

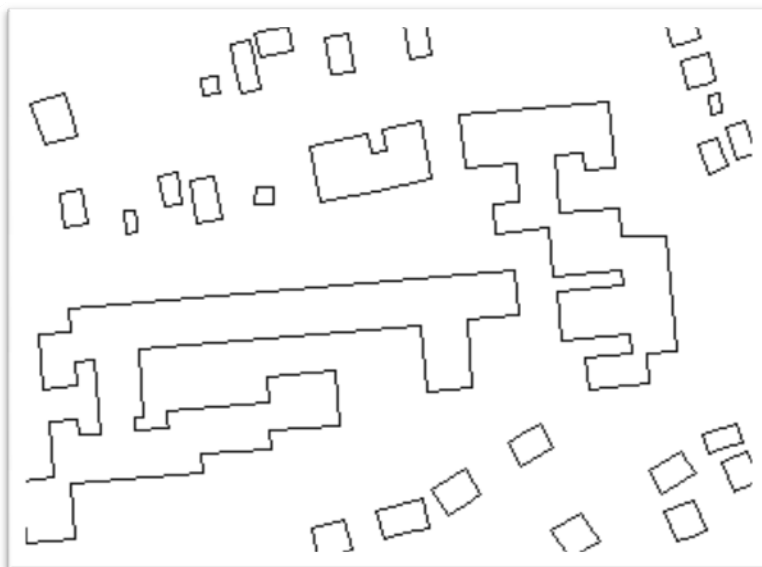
Questo secondo algoritmo è maggiormente indicato nei casi in cui si richiede maggiore precisione del processo di derivazione.



Per gli edifici si applica una rettifica dei fronti degli stessi attraverso l'analisi dei cambi di direzione dei tratti che compongono la geometria ed in seguito uniformando questi lungo la direzione predominante (non si applica ad edifici particolarmente irregolari).



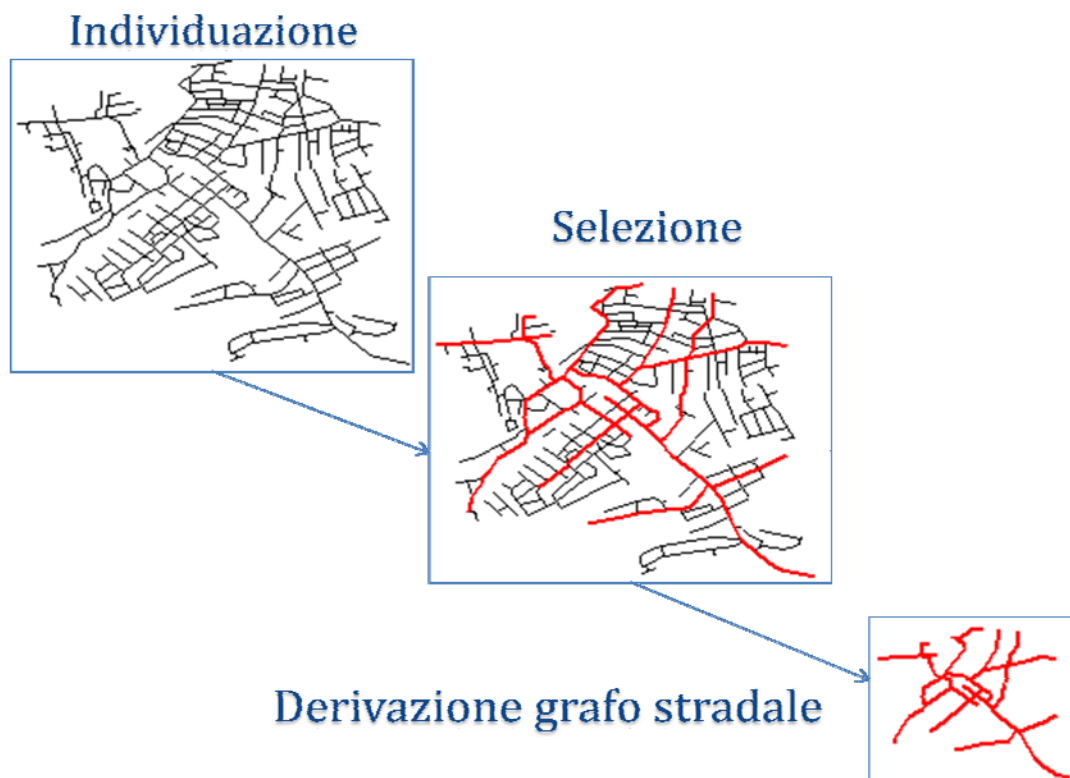
Applicando gli strumenti di *squaring*, *simplify* e *displacement* possiamo così ottenere una rappresentazione idonea ad una scala ridotta.



Nei casi in cui si debba ridurre ulteriormente la scala, verrà applicata la funzione *aggregate*.

Per quanto riguarda invece la derivazione di un grafo stradale:

Nella Viabilità ordinaria ed autostradale vengono utilizzati gli algoritmi di accorpamento, sfoltimento, semplificazione, squaring, displacement.



Gli algoritmi in particolare che utilizzeremo dai modelli sviluppati in questa tesi oltre quelli appena descritti sono:

Orografia (DTM, Countour with barriers, add field, field calculator)

Idrografia naturale ed artificiale (ricostruzione, classificazione, semplificazione, tipificazione..)

2.8.NOTE GENERALI

La scala 1:25000 nella rappresentazione cartografica nasce con alto grado di convenzionalismo rispetto al dato geometrico in proiezione, da valutare naturalmente nei limiti delle tolleranze di acquisizione dettate dal metodo di rilievo.

Ciò comporta un valore di accuratezza del dato, misurato sulla carta, che in alcuni casi è andato ben oltre il limite del 'graficismo'.

Con l'avvento dei sistemi d'acquisizione numerici, potendo lavorare con precisioni dipendenti solo dal metodo di acquisizione, si tende, anche per il 25000, a registrare molte delle geometrie in proiezione fatta eccezione per quegli oggetti che per la loro piccola dimensione (rispetto alla scala) sono rappresentati da un punto orientato opportunamente vestito.

Esiste quindi una dicotomia fra il prodotto puramente digitale, organizzato in strati informativi, ed il prodotto cartaceo (serie 25DB) per la maggiore leggibilità del quale in certi casi è opportuno operare un minimo di spostamenti dei particolari.

La vestizione della selezione degli oggetti che popolano il DB25 è stata concepita dall'IGM con nuovi criteri anche per semplificare e ridurre le operazioni di editing.

Rimane comunque la caratterizzazione convenzionale propria della scala 1:25000.

La selezione degli oggetti che popolano il DB25 è composta di 291 particolari topografici, suscettibili di restituzione, eventuale ricognizione e/o di acquisizione da Banche Dati di Enti Pubblici e Privati, 48 tipologie di testi per la maggior parte legati a particolari topografici. Tutti questi oggetti trovano posto nel DB25, inseriti in 155 tabelle (quante sono le Feature, 151 + 4 per la toponomastica).

Inquadrati in un'unica tabella sono raccolti i particolari puntuali che, non aggiungendo niente all'informazione, servono soltanto la vestizione grafica accessoria, come le alette applicate alla vestizione dei viadotti, il simbolo di ospedale eventualmente da applicare in corrispondenza dell'edificio, etc.

Ogni oggetto è individuato da una Sigla (codice Lab) che compare anche come attributo nella tabella della Feature cui appartiene.

Le Feature in cui gli oggetti sono inquadrati, derivano la loro codifica e definizione dagli oggetti descritti nello standard Digest (raccolta di formati standard per la codifica di qualsiasi dato georiferito in formato vettoriale e raster), aggiungendo un prefisso A, L, P secondo il tipo di primitiva geometrica con cui sono acquisite.

Per ogni oggetto vengono riportate le seguenti caratteristiche:

- **Descrizione** Descrizione esauriente tendente ad identificare il particolare senza ambiguità specificando quando diventa interessante per la selezione del DB25.
- **Limiti di acquisizione areale, lineare od in larghezza a seconda del particolare (mq, m)** Valori numerici che definiscono le dimensioni minime e/o massime delle geometrie areali o lineari da acquisire, al di sotto o al di sopra delle quali non vi è acquisizione o vi è acquisizione di un diverso particolare. Per esempio la sottostazione elettrica deve essere acquisita come C519 se insistente su di un'area maggiore di 4000 mq mentre viene rappresentata come oggetto puntuale quando ha dimensioni minori di tale valore, con codice P519. Tali limiti non sono rigidi ma vanno intesi come valori di riferimento dai quali si può derogare di una percentuale ($\pm 10\%$) a seconda delle situazioni.
- **Accuratezza planimetrica ed altimetrica (m)** Per accuratezza plano-altimetrica si è inteso stabilire un parametro statistico, rappresentato dal valore metrico, atteso, sotto il quale si colloca la differenza fra la posizione

spaziale 'vera' e quella ottenuta con il metodo di acquisizione previsto (prevalentemente fotogrammetrico) di una fissata percentuale di oggetti della stessa specie, distribuiti statisticamente rispetto a tale differenza. Tale percentuale è 95 ($\sim 2\sigma$). Tiene conto del metodo di acquisizione, per restituzione o con metodi speditivi in campagna, e del tipo di particolare, ad esempio nell'acquisire fotogrammetricamente un limite di bosco oltre all'errore intrinseco alla restituzione si può avere una diversa interpretazione circa l'ubicazione di tale limite. Nel caso dei particolari rappresentati da una primitiva puntuale per la loro limitata estensione rispetto alla scala, vi potrà essere un certo grado di incertezza, almeno per quelli più estesi o per quelli presenti in più unità non rappresentabili singolarmente, nel loro posizionamento che dovrà essere sempre baricentrico rispetto all'area su cui insistono. In ogni caso l'accuratezza viene valutata rispetto al punto baricentrico del particolare.

- **Criteri di Selezione** Oltre ai limiti di acquisizione geometrica, a seconda dei casi, vengono riportati altri elementi di giudizio per la selezione dei particolari, come l'opportunità di rappresentare sotto uno stesso simbolo lineare o puntuale in posizione baricentrica più particolari della stessa natura a distanza troppo ravvicinata per poterli identificare singolarmente.
- **Fonti di acquisizione** Le fonti di acquisizione rimangono tre: restituzione fotogrammetrica, ricognizione topografica, informazioni ottenute da Enti Gestori di dati georiferiti (Ferrovie, Enel, Società Autostrade, Consorzi di Gestione delle reti di approvvigionamento idrico, Uffici Cartografici Regionali, Provinciali, Uffici Tecnici Comunali, etc.) o più in generale da documentazione raccolta di varia origine (nel seguito sarà indicata come 'documentazione varia').

Nel caso di derivazione dai DB topo regionali, l'unica fonte di acquisizione 'autonoma' potrà essere la ricognizione topografica, al fine di diversificare certi

particolari non altrimenti specificati. Le informazioni raccolte come documentazione già esistente, sono suscettibili di essere verificate, e quindi avranno l'attendibilità del dato sottoposto a ricognizione topografica, o verranno acquisite senza ulteriori verifiche.

A seconda della fonte di acquisizione, l'oggetto topografico avrà un diverso valore di attendibilità rispetto alla sua completezza (Tabella di completezza contenuta nel documento Parametri di Qualità').

L'attendibilità rispetto al dato di completezza, è un parametro il cui valore esprime la percentuale di esatta individuazione geometrica e corretto riconoscimento di ogni oggetto topografico rispetto all'intera popolazione degli oggetti della stessa natura.

Tale parametro è stato valutato separatamente in sede di restituzione fotogrammetrica e per la ricognizione topografica.

Non è possibile definire analoghi valori per i dati provenienti da altre fonti, se non sono disponibili i metadata a corredo dei dati stessi.

Nella 'tabella di completezza', l'ultima serie di oggetti viene acquisita in base ad una raccolta di informazioni da documentazione preesistente, senza ulteriore verifica dei dati. Ciò rende conto anche della difficoltà di reperimento di alcune informazioni, specie per quanto riguarda le reti tecnologiche, spesso di difficile acquisizione.

Per tali oggetti (nello specifico i tracciati sotterranei di acquedotti, metanodotti e gasdotti) si considera facoltativa la raccolta.

Tutte le informazioni raccolte presso i vari enti e soggetti gestori di dati georiferiti possono concorrere ad aiutare le fasi di restituzione e ricognizione ma tale documentazione è di supporto a queste fasi e di conseguenza viene, a vari gradi di attendibilità, verificata.

Gli oggetti che fanno parte dell' ultima parte della tabella non vengono verificati e quindi se acquisiti, non si può giudicare la loro attendibilità se non per mezzo degli eventuali metadati presenti.

Nella fase di restituzione fotogrammetrica, l'operatore ha la possibilità di esplorare l'intero modello stereoscopico e quindi di valutare le intere popolazioni rappresentate dai singoli oggetti topografici visibili e riconoscibili nei fotogrammi.

Di queste popolazioni si possono valutare le percentuali di attendibilità della completezza, riferendosi all' esperienza operativa pluri-decennale di fotointerpretazione, verificata successivamente in campagna.

Ciò permette di diversificare abbastanza agevolmente i valori di attendibilità per i vari oggetti visibili nell' esplorazione del modello stereoscopico, più o meno alti a seconda della natura geometrica e radiometrica del particolare, della sua posizione rispetto ad altri, dell' area geografica ove insistono, etc..

Non è possibile applicare le stesse valutazioni per la ricognizione topografica, a meno di non ripercorrere il terreno in una esplorazione analoga a quella stereoscopica, come effettivamente si operava con il metodo del rilievo diretto.

Non è possibile attribuire, per esempio, l'attendibilità di un oggetto che viene ricognito, al 70%, se non si ha la visione dell' intera popolazione da cui deriva questa percentuale, ottenibile solo da una esplorazione diretta.

D'altra parte non vi sono dati statistici di esperienza, analoghi a quelli della restituzione fotogrammetrica, riguardanti la ricognizione topografica, applicabili ad un unico contesto operativo come può essere unico il contesto operativo dell'esplorazione di un modello stereoscopico.

I valori di attendibilità della completezza sono riportati nel documento *"Parametri di qualità"*.

- **Attendibilità degli attributi** L'attendibilità del valore degli attributi, è il valore percentuale corretto, atteso, contato sulla totalità degli oggetti presenti nella tabella della feature a cui appartengono, per quegli attributi degli oggetti topografici che possono assumere valori diversi. Classico esempio è il valore da immettere nel campo NAM, presente in gran parte delle tabelle del DB25, che rimane, per la gran parte delle occorrenze, UNK. Il valore 95 indica un trasferimento dei dati presenti sotto altra forma, ad esempio in un campo di un'altra tabella, con un margine di errore; esempio è il popolamento del campo NAM appartenente all'oggetto casa isolata nel caso in cui questa sia accompagnata da toponimo. Il valore 0 indica la non obbligatorietà della raccolta del valore, il valore 90 invece sta ad indicare il massimo sforzo per conseguire un'informazione caratterizzante l'oggetto topografico.

Capitolo 3. ANALISI SPECIFICHE

3.1. IGM25DB

Il **DB25** è una raccolta esaustiva dei dati geografici, generati sia per il tramite della restituzione fotogrammetrica, sia per mezzo di processi di derivazione da scale più grandi.

Le primitive geometriche **punto, linea, area e testo** sono organizzate in una struttura di database georelazionale.

Il contenuto del Database del DB25

Il DB25 è strutturato in tabelle, 151 delle quali codificate secondo la classificazione Digest delle feature (annesso C del codice FACC), 4 per gestire i testi della toponomastica sia a livello grafico che di database ed una concepita per essere popolata dai simboli associati alla vestizione grafica. Anche gli attributi utilizzati appartengono alla codifica Digest.

La descrizione dettagliata del contenuto informativo si trova nel documento **“selezione degli oggetti topografici”**. Le primitive geometriche dovranno essere nativamente acquisite tridimensionalmente.

Per gli oggetti che rappresentano le informazioni prettamente altimetriche (curve di livello e batimetriche, punto quota, ecc.) il valore del dato altimetrico sarà inserito anche nel campo previsto degli attributi (ad esempio: ZV2).

I sistemi di riferimento

Il sistema di riferimento geodetico è l'ETRS89, denominato anche WGS84 (ETRF89). Le coordinate planimetriche e altimetriche sono al metro con la risoluzione al centimetro. Il passaggio dai sistemi di riferimento geodetici ROMA40 o ED50, al sistema WGS84 e viceversa, deve avvenire secondo la procedura ufficiale adottata dall'IGM.

La rappresentazione cartografica

La rappresentazione cartografica usata è quella conforme di Mercatore, Trasversa, Universale (definita secondo la convenzione adottata dalla Commissione europea EUREF, come *ETRS – TM_{zn}* ($zn = 32, 33, 34$) che qui sarà citata con il vecchio acronimo: UTM, nei fusi 32, 33 e 34. Le coordinate piane relative ai sistemi di riferimento ROMA40, ED50 e WGS84, saranno quindi definite come: GAUSS BOAGA–ROMA 40, UTM – ED50, UTM – WGS84 rispettivamente. I valori angolari che vanno a riempire l'apposito campo in alcune tabelle sono riferiti all'ordinata del sistema di riferimento della rappresentazione cartografica, contati in senso orario ed espressi in gradi sessadecimali.

1. **L'altimetria.** L'altimetria è riferita al Livello Medio del Mare.
2. **Definizioni** Le condizioni per l'acquisizione geometrica seguiranno alcune definizioni:
 - **Punto:** è una posizione sul terreno determinata da una tripletta di coordinate;
 - **Punto orientato:** tripletta di coordinate a cui è associata un vettore che descrive l'orientamento rispetto al sistema di riferimento planimetrico;
 - **Linea:** un insieme di segmenti consecutivi che congiungono più punti ordinati;
 - **Nodo:** è il punto isolato oppure il punto iniziale e/o finale di una linea;
 - **Linea chiusa:** una linea i cui nodi (iniziale e finale) sono coincidenti;
 - **Area:** per area si intende una parte di piano delimitata da una o più linee (bordi), che possono contenere dei vuoti (hole);
 - **Testo:** una scrittura applicata in un punto (la toponomastica);
 - **Vertice :** i punti intermedi compresi tra due nodi di una linea;

- **Bordo:** per bordo si intende una linea perimetrale che delimita parzialmente o totalmente un'area;
- **Coincidenza planimetrica dei vertici:** uguale valore numerico delle coordinate planimetriche di vertici;
- **Coincidenza planoaltimetrica dei vertici:** uguale valore numerico delle coordinate planaltimetriche di vertici;
- **Coincidenza linea:** due linee che hanno tutti i loro segmenti ordinatamente coincidenti nei loro vertici;
- **Adiacenti:** due aree che hanno uno o più bordi coincidenti;
- **Confluenza bordo:** quando segmenti del bordo di un'area, in prossimità di una linea, vengono modificati per farli coincidere con i segmenti di quest'ultima;
- **Confluenza punto:** quando un punto isolato viene portato a coincidere su un punto di un elemento lineare;
- **Connessione:** due linee sono connesse se hanno almeno un punto coincidente. Per le connessioni tra più linee vale la proprietà transitiva (se una linea A è connessa a B e B è connessa ad una linea C allora anche A è connessa a C);
- **Grafo o rete:** un insieme di linee tutte tra loro connesse a due a due.
- **Kickback:** linea che si ripete su se stessa senza soluzione di continuità.
- **Loop:** faccia (face), che si crea quando il bordo di una geometria areale, o una geometria lineare si interseca su se stessa o originando un intreccio.
- **Sliver:** faccia (face), generalmente di forma molto allungata, creata da una non corretta sovrapposizione dei bordi di due geometrie areali, di due geometrie lineari o il bordo di geometrie areali con geometrie lineari.

Regole geometriche

I punti possono essere anche orientati, per il tramite di un attributo;

una linea non può intersecarsi con se stessa;

un'area non può intersecarsi con se stessa (non può presentare «loop»); una linea non può avere due vertici consecutivi coincidenti (punti duplicati);

una linea non può presentare «kickback»;

un'area non può presentare «kickback»;

un'area è delimitata da una linee chiuse (bordi), ma una linea chiusa non definisce sempre un'area;

Un'area (esterior) può contenere al suo interno una o più geometrie areali vuote (hole);

una geometria lineare può coincidere in tutto o in parte con bordi di aree (strada che coincide con il limite del bosco) o segmenti di altre geometrie lineari (il ponte lineare che coincide con strada), evitando però la formazione di «sliver»;

Regole generali di acquisizione

Generalmente gli oggetti vengono acquisiti nella loro posizione plano-altimetrica reale a meno delle accuratèzze del metodo di acquisizione. In particolare gli oggetti che hanno possibilità di acquisizione alla propria base e ad una quota superiore, per es. gli edifici, devono essere acquisiti in corrispondenza di quest'ultima;

Sono dei grafi o reti: la rete idrografica, l'insieme delle vie di comunicazione; le intersezioni tra oggetti che appartengono ai grafi della stessa specie devono avvenire con la condivisione di un vertice a comune.

i particolari puntuali che giacciono su particolari lineari devono coincidere con un vertice o un nodo di tali linee;

la mutue relazioni di posizione tra gli oggetti, indipendentemente dalla accuratezza planimetrica, devono essere conservate;

Nella confluenza areale o puntuale sulle linee generalmente è sempre il particolare lineare a mantenere la sua posizione planimetrica originale; ciò è vero per le confluenze fra aree e linee mentre ci sono eccezioni per i casi fra punti e linee: es. gli elettrodotti si costruiscono a partire dai piloni puntuali

Nella confluenza areale su linee, la coincidenza avviene in planimetria; se le quote dei vertici condivisi sono necessariamente diverse, come nel caso di aree di bosco con strade dove il bosco è acquisito in corrispondenza delle chiome, i vertici a comune delle due geometrie conserveranno i differenti valori di quota.

la connessione del grafo di una rete idrografica areale viene garantita con la creazione di assi (baricentro corso d'acqua) e *geometria logica*;

le aree delimitate dal taglio cartografico confluiscono sul taglio stesso;

La confluenza e la connessione degli oggetti costituenti i grafi sopra citati deve essere garantita in planimetria. In quota la connessione deve essere garantita dove le intersezioni sono a livello;

Alcune aree sono tra loro mutuamente esclusive. In un documento a parte vengono descritte in dettaglio le relazioni logiche e geometriche (esempio: le aree appartenenti alla vegetazione, all'idrografia,..);

Un ponte puntuale o lineare, acquisito in corrispondenza di viabilità, condivide con quest'ultima i propri vertici;

La geometria dei trasporti e dell'idrografia (areali, lineari e puntuali) nei loro punti di intersezione creano sempre un vertice di connessione;

La geometria lineare della rete tecnologica e di distribuzione non crea vertici di connessione quando interseca altra geometria (esempio: gli elettrodotti alla intersezione con la rete idrografica o stradale non creano vertici in comune);

La geometria dei trasporti e dell'idrografia (areali, lineari e puntuali) quando interseca il bordo di una geometria areale crea sempre su esso un vertice di connessione (esempio: la strada che attraversa un bosco crea all'intersezione del bosco dei vertici, ecc.);

Le curve di livello e le batimetriche non sono grafi e non creano connessioni con altre geometrie; Il punto quota, quando riferito ad un particolare planimetrico, deve coincidere con il vertice del particolare a cui si riferisce (esempio: punto quota coincide con intersezione assi stradali, punto quota coincide con l'origine di un ponte).

Descrizione dei criteri generali di acquisizione

Nella fase di acquisizione dei dati topografici tramite restituzione fotogrammetrica gli oggetti sono catturati attribuendo ai gli stessi una codifica di tipo alfanumerico (non superiore ad 8 caratteri) nella quale il primo carattere identifica la tipologia dell'oggetto.

- **P** oggetto di tipo punto
- **L** oggetto di tipo linea
- **C** oggetto di tipo area
- **T** oggetto di tipo testo
- **X** oggetto di tipo punto associato al database finalizzato unicamente alla rappresentazione cartografica

Esempio:

P223 Stazione ferroviaria (simbolo)

P212B Passaggio a livello non custodito ...

L301 A1-Autostrada/Strada con caratteristiche autostradali

L302 A2-Strada a 4 corsie ...

C402 Casa isolata in proiezione

C431 Chiesa parrocchiale (fabbricato) ...

C717 Vigneto

C722 Coltura generica ...

T110 Toponimi idrografici 1° ordine

T111 Toponimi idrografici 2° ordine ...

X604 Direzione corrente (simbolo)

X628 Imbocco galleria acquedotto (simbolo)

Tutti gli oggetti puntuali hanno una vestizione grafica per la quale è riconoscibile un orientamento rispetto al piano della rappresentazione cartografica. Questo orientamento è insito nella geometria del punto (punto orientato) e deve essere registrato come valore dell'attributo AO1 nelle relative tabelle del DB25. L'angolo corrispondente all'AO1, contato dall'asse delle ordinate in senso antiorario (essendo gli assi paralleli al sistema di riferimento cartografico ed avendo come origine il punto stesso), è espresso in gradi sessagesimali fino alla quarta cifra decimale. Per molti oggetti che hanno una lettura normale rispetto al layout della carta, il valore è dato dall'angolo di convergenza del meridiano letto al centro dell'elemento cartografico; per gli altri l'angolo dipende ovviamente dal contesto ove i particolari insistono, armonizzandosi, pur all'interno di una certa discrezionalità, alla direzione ed al verso degli oggetti circostanti.

Le specifiche sotto elencate sono tratte dai documenti ufficiali dell'IGM (ancora in fase di perfezionamento) dove secondo lo schema sotto riportato sono suddivise per categorie tutte le classi cartografiche e le relative specifiche:

| <i>Specifiche di Contenuto</i> | <i>Il Modello Concettuale</i> | <i>Prescrizioni Amministrative</i> |
|--|--|---|
| 1n1007_1-2 Specifiche di Contenuto: Gli Strati, i Temi, le Classi | 1n1010_1 Il Modello Formale in GeoUML: Specifica Formale | 1n1011_1 Database Topografico alle scale 1:1.000, 1:2000, 1:5.000, 1:10.000: Prescrizioni Amministrative |
| 1n1007_3 Specifiche di Contenuto: Documento di Riferimento | 1n1010_2 Il Modello Formale in GeoUML: Inquadramento Generale ed introduzione all'uso | 1n1011_2 Database Topografico alle scale 1:1.000, 1:2000, 1:5.000, 1:10.000: Specifiche Tecniche |
| 1n1007_4 Specifiche di Contenuto: La Schema del Contenuto in GeoUML | | |
| 1n1007_5 Specifiche di Contenuto: La Codifica del Contenuto in GeoUML | | Versione definitiva per la sperimentazione |
| 1n1007_6 Specifiche di Contenuto: La derivazione del DB 25K | | Bozza preliminare, Documento in elaborazione |
| | | Materiali di lavoro, documento in revisione |

In questi documenti ed in particolare nel documento di specifiche “1n1007_6” sono riportate per ogni Feature del DB25:

Feature:

la denominazione del sotto-oggetto,
la denominazione del Layer cui appartiene,

Feature:

la codifica della Feature

FAC:

il codice FAC della feature (codifica DIGEST)

sigla

il codice sigla con cui la feature è identificata univocamente nel DB25

la denominazione dell’Oggetto Topografico

Primitiva:

la primitiva geometrica della Feature (punto, linea, area)

Descrizione:

la descrizione del sotto-oggetto

la descrizione dell’oggetto:

l’immagine della Feature (derivata dalla documentazione del DB25)

Le classi delle Specifiche per i Data Base Topografici da cui deriva:

Per ogni CLASSE utilizzata per la derivazione della Feature viene riportato:

- il nome della classe;
- una breve descrizione del suo utilizzo ed eventuali note;
- la o le componenti spaziali utilizzate nella derivazione.

Di ogni componente spaziale viene riportata :

- la codifica e la denominazione secondo il modello GeoUML;

- la tipologia della componente di presentazione cartografica (simbolo, punto linea, contorno di area od area);
- I criteri di selezione delle istanze della classe.

Tali criteri sono specificati indicando:

Tutte le istanze della classe o, in alternativa

Solo le istanze i cui valori assunti da uno o più attributi

1 n 1007_6

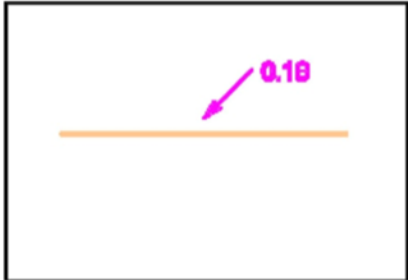
Intesa Stato Regioni Enti-Locali per i SIT
Specifiche di Contenuto: La derivazione del DB25

FEATURE: CURVA DI LIVELLO DIRETTRICE (100 M)

| | | | | |
|------------|---------------|---------|-----------|-----------|
| Altimetria | FeatureLCA010 | FACCA01 | FACCCA010 | siglaL901 |
|------------|---------------|---------|-----------|-----------|

Curve di livello
Primitiva: Lineare

Descrizione:
Linea che unisce punti di uguale quota il cui valore è uguale o multiplo di 100 metri.
Linea che unisce punti di eguale quota.



Le classi del DB 1007 da cui deriva:

CLASSE: CV_LIV 0501 01 CURVA DI LIVELLO

Componente spaziale della classe
0501 01 101 CV_LIV_LIN localizzazione Composite Curve in 3D

Criteri di selezione delle istanze della classe:
tipo
direttrice

Criteri di generalizzazione:

Operazioni previste:

Semplificazione geometrica
eliminazione di parte dei vertici con l'uso di parametri di tolleranza inferiori all'errore di graficismo in modo da non falsare le relazioni di posizione e di topologia rispetto agli altri oggetti, in particolare con i punti quotati.

Acquisizione istanze
Acquisizione delle sole istanze atte a rappresentare l'equidistanza propria del DB25.

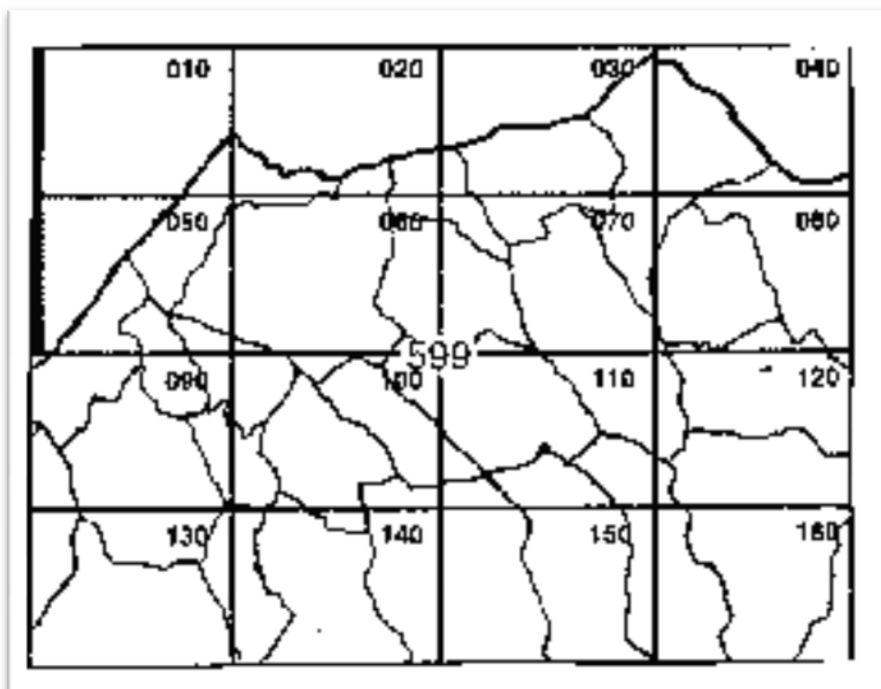
3.2.CTR10K - ELENCO OGGETTI TOPOGRAFICI DISPONIBILI

LA CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R.)

Per la conoscenza e la rappresentazione del proprio territorio la Regione Siciliana ha scelto di dotarsi della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 come cartografia di base a copertura dell'intero territorio regionale, nonché di riprese aereo fotogrammetriche periodiche a diverse quote.

La Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000 è rappresentata nella proiezione di Gauss, inquadrata nel sistema Geografico Europeo Unificato, ma con coordinate piane riferite al sistema nazionale Gauss-Boaga.

Essendo la Sicilia compresa tra 36° latitudine Sud e 38° latitudine Nord, la superficie del territorio rappresenta in ciascuna sezione della C.T.R. varia fra circa 4.000 Ha e 4.100 Ha. Ogni sezione ha un campo cartografico di circa cm. 55x73, corrispondente ad un taglio geografico di 3'x5'. Ogni sezione è contraddistinta da un nome di località e da un numero di sei cifre di cui le prime tre indicano il numero del foglio in scala 1:50.000 in cui la sezione ricade, le successive due cifre indicano in quale posizione si trova all'interno del foglio (da 01 a 16) e l'ultima cifra è zero.



La copertura dell'intero territorio regionale è costituita da n° 721 sezioni, di cui n° 21 relative alle isole minori.

La carta tecnica regionale realizzata fra il 1981 ed il 1994 (520 sezioni dei Lotti da 1 a 6) è stata di tipo tradizionale, cosiddetta "a tratto", eseguita utilizzando restitutori di tipo analogico e costituita, come prodotto finale, solo da supporti di tipo cartaceo.

Essa è stata realizzata sulla base di apposito "Capitolato Speciale di Appalto per la formazione di carte tecniche rilevate con procedimento aerofotogrammetrico" predisposto in conformità del " Norme proposte per la formazione di carte tecniche alle scale 1:5000 e 1:10000" redatte dalla Commissione Geodetica Italiana. Fanno parte integrante del Capitolato le Tabelle dei segni grafici e convenzionali (vedere in "Legenda e Tabelle dei codici").

La C.T.R. realizzata a partire dai lotti nn. 7-8-9 (edizione 2001), e quella in corso di realizzazione (lotti A, B, C, D ed E), è di tipo numerico, viene prodotta utilizzando restitutori di tipo analitico e pertanto ha, come prodotto finale, cartografia sia su supporto cartaceo che su supporto magnetico (nei formati DXF-DWG e ASCII). La carta tecnica numerica viene realizzata sulla base di apposito capitolato speciale di appalto (vedere in "ulteriori informazioni") di cui è parte integrante il "Documento dei contenuti e dei codici" (vedere in "Legenda e Tabelle dei codici").

L'inquadramento planimetrico della carta tecnica regionale già realizzata e disponibile, è ricavato dalle reti geodetiche nazionali ed in particolare dalle rete dei punti dell'IGMI del 1°-2°-3° ordine esistenti. Da tali reti fondamentali sono state costruite la rete dei vertici di raffittimento per la planimetria e quella di raffittimento per il rilievo altimetrico. Per le carte tecniche in corso di realizzazione, l'inquadramento planimetrico è riferito alla rete I.G.M. '95.

Tutti i particolari esistenti sul terreno, sia di carattere morfologico (vegetazione, orografia, idrografia) che di carattere antropico (strade, edifici, recinti, etc.) sono rappresentati nelle loro dimensioni alla scala della carta e sono disegnati nel rispetto delle regole e delle simbologie previste dalle rispettive Tabelle.

L'altimetria del territorio è rappresentata dalle curve di livello con equidistanza di m. 10 e da punti quotati isolati.

Inoltre costituiscono ulteriore contenuto della cartografia, informazioni di carattere "geotopografiche" quali la parametratura del reticolo e le coordinate, i limiti amministrativi provinciali e comunali, i toponimi dei centri abitati, dei rilievi, delle acque e di altri particolari rilevanti dei luoghi rappresentati.

Nella C.T.R. numerica sono contenuti i seguenti strati informativi:

A - Sistema delle comunicazioni.

B - Edificato ed altre strutture.

C - Acque.

D - Strutture connesse alla produzione e trasporto di energia.

E - Elementi divisorii e di sostegno.

F - Morfologia.

G - Vegetazione.

H - Orografia.

I - Limiti amministrativi e varie.

L - Toponimi.

M - Punti di inquadramento.

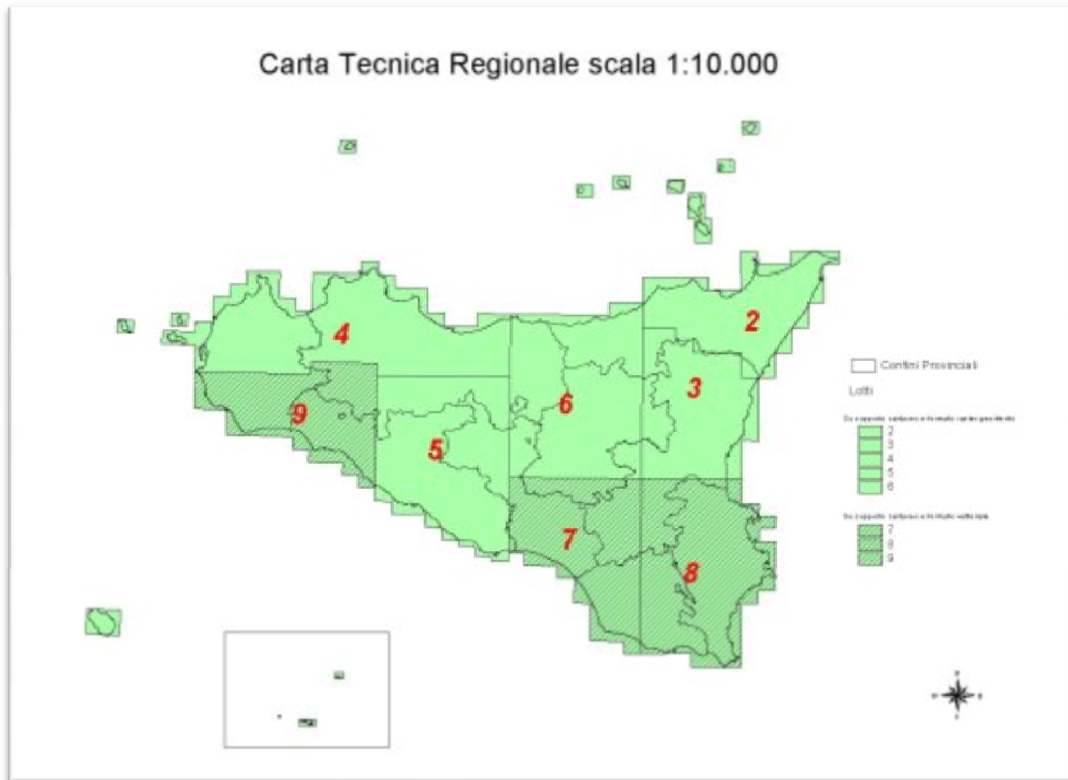
Infine ogni sezione di C.T.R. è provvista di una "cornice" su cui sono riportate ulteriori informazioni ed indicazioni di dettaglio.

La C.T.R. "a tratto" è disponibile in riproduzione eliografica in b/n. e in formato raster georeferenziato.

La C.T.R. numerica è disponibile su supporto informatico ovvero in copia eliografica. Le modalità di acquisizione sono in corso di ridefinizione.

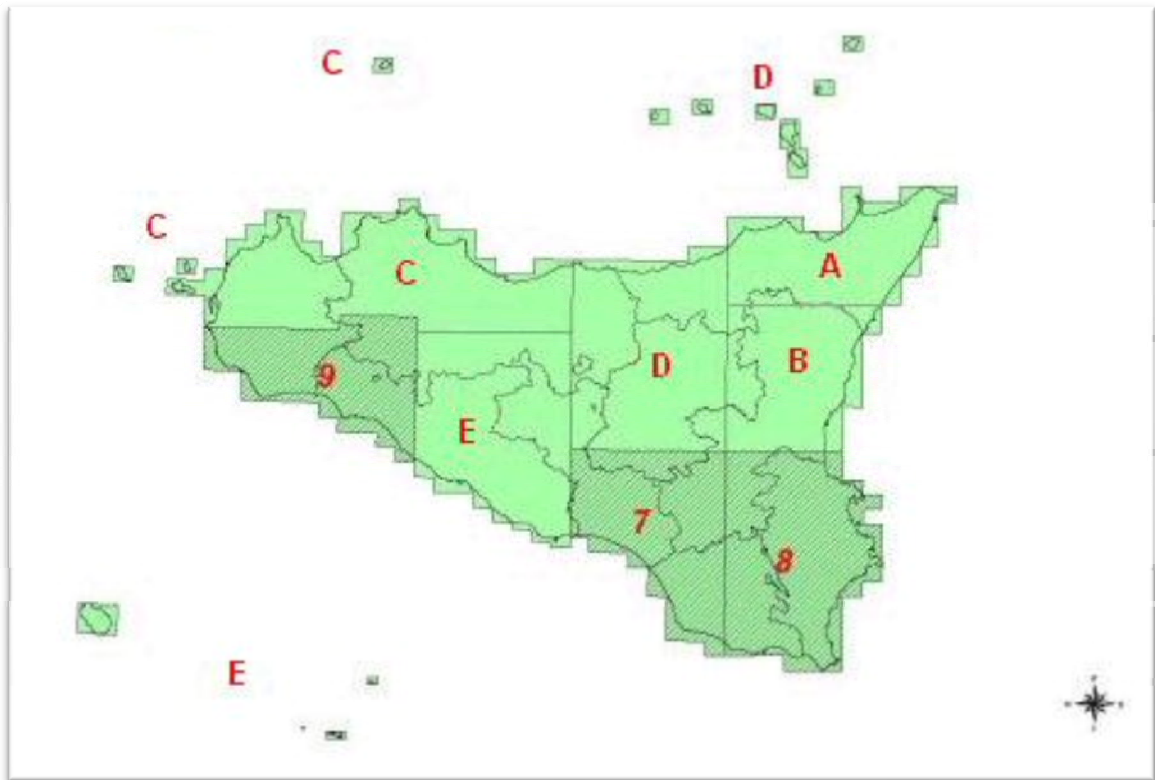
Per ulteriori informazioni sulle procedure di acquisizione rivolgersi telefonicamente o via e.mail al “Servizio 2 Cartografico ed Informativo” del Dipartimento dell’Urbanistica.

Stato di realizzazione lotti CTR in scala 1:10.000



| | Anno ediz. cartografia | Anno riprese aeree | Estensione (Ha) | Sezioni (n.) |
|--------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Lotto | | | | |
| 1* | 1981 | 1977/78 | 225.000 | 67 |
| 2 | 1986/87 | 1985 | 220.617 | 68 |
| 3 | 1987 | 1985 | 247.973 | 64 |
| 4 | 1994 | 1992 | 405.182 | 124 |
| 5 | 1994 | 1992 | 394.872 | 106 |
| 6 | 1994 | 1992 | 424.125 | 115 |

***(serie storica) le sezioni del lotto1 sono state aggiornate o rifatte in lotti successivi.**



| Lotto | Anno ediz. cartografia | Anno riprese aeree | Estensione (Ha) | Sezioni (n.) |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 7 | 2001 | 1997 | 288.731 | 78 |
| 8 | 2001 | 1997 | 352.434 | 100 |
| 9 | 2001 | 1997 | 230.397 | 67 |
| A* | 2001 | 1997 | 222.955 | 67 |
| B** | 2001 | 1997 | 254.225 | 69 |
| C° | 2005 | 2004 | 405.182 | 124 |
| D°° | 2004 | 2003 | 424.125 | 115 |
| E^ | 2004 | 2003 | 394.872 | 106 |
| * nuova edizione lotto 2 | | | | |
| ** nuova edizione lotto 3 | | | | |
| ° nuova edizione lotto 4 | | | | |
| °° nuova edizione lotto 6 | | | | |
| ^ nuova edizione lotto 5 | | | | |

CARATTERISTICHE GENERALI

Contemporaneamente alla restituzione si deve provvedere alla memorizzazione dei dati. Non è consentito effettuare la memorizzazione in fasi successive a quella della restituzione. La memorizzazione consiste nella registrazione di un codice identificativo del particolare in oggetto e di una serie di punti nelle tre coordinate. Il numero dei punti necessari deve essere tale che, unendo questi punti con segmenti rettilinei, l'oggetto venga adeguatamente rappresentato alla scala di restituzione.

La struttura dei dati consente di memorizzare le entità geometriche e logiche presenti nella cartografia descrivendone il contenuto informativo in modo esaustivo.

E' stato dato risalto al contenuto informativo, rispetto alla memorizzazione della rappresentazione grafica degli oggetti, in quanto base necessaria per l'impostazione di un Sistema Informativo Territoriale. In tal senso non risulta prevista la memorizzazione della "vestizione" degli oggetti (campiture, barbette, etc,) ma soltanto del loro contenuto informativo cioè delle loro primitive, essendo gli aspetti grafici generabili in modo automatico a partire dal contenuto informativo. Inoltre occorre considerare che la rappresentazione grafica di questi oggetti può variare in funzione delle diverse utilizzazioni e dei diversi sistemi di elaborazione.

Si è quindi preferito fare riferimento a tabelle per le campiture, i simboli e le linee speciali, in modo da rendere indipendente il contenuto informativo dalla sua rappresentazione. In queste tabelle sono comunque state definite le modalità di disegno in modo

da rendere esplicito alle ditte esecutrici come produrre il disegno definitivo.

Il codice tipologico è di tipo alfanumerico, con l'ultimo carattere alfanumerico che identifica la natura dell'elemento in questione.

Tale geometria può essere di quattro tipi :

- Archi di linea intesi come spezzate aperte. (L)
- Aree intese come spezzate chiuse. (A)
- Simboli (S)
- Toponimi. (T)

Possono poi essere presenti dei tratti graficamente invisibili (I)

- Le spezzate aperte, descrittive un particolare oggetto, devono essere memorizzate con un numero di vertici sufficienti a descrivere in modo congruo , alla scala e con le tolleranze previste, il particolare in questione.

Le congruenze fra le entità sono generalmente di tipo grafico. Per congruenza grafica si intende uno scostamento non superiore a 0.2 mm. grafici alla scala di rappresentazione.

Per i seguenti casi è richiesta la congruenza numerica (o geometrica):

- . chiusura delle entità areali (anche altimetrica);
- . entità areali adiacenti;
- . punti di taglio di entità sul bordo della sezione con quelli omologhi delle sezioni adiacenti;
- . tratti invisibili di collegamento tra entità areali e loro aree di esclusione;
- . ogni altro caso specificato.

Per quanto riguarda gli aspetti di pura rappresentazione grafica si dovranno seguire, fin dove possibile, le prescrizioni adottate dalla Regione Siciliana nei precedenti allestimenti di cartografia. Non sono ammessi interventi manuali di completamento del disegno; i files dei dati ed il disegno cartaceo devono essere esattamente corrispondenti.

Dal punto di vista informativo si è cercato di estendere per quanto possibile il concetto di area applicandolo anche a particolari normalmente di tipo lineare

(ad es, corsi d'acqua, etc.) ed aggregando a ciascuna entità una serie di attributi desumibili dalla cartografia stessa.

La toponomastica è uno di questi attributi ed assume un aspetto particolarmente importante in quanto, essendo correlata con i particolari geometrici cui si riferisce, consente la georeferenziazione di informazioni alfanumeriche. Inoltre vengono richiesti come attributi le caratteristiche geometriche (lunghezza, superficie) delle entità più significative. Tutte le entità devono essere quotate, indipendentemente dalla loro provenienza (restituzione, ricognizione, editing, etc.).

STRUTTURA DATI

L'unità di riferimento per la memorizzazione dei dati numerici è la "sezione", a scala 1:10.000.

Questa scelta viene fatta per comodità e per dare riferimento ai files e non ha influenza sulle elaborazioni successive che possono interessare zone a cavallo di più sezioni. In questo senso tutte le entità che logicamente interessano più sezioni (ad es: aree di edificato, vegetazione, idrografia, viabilità, etc.) vengono praticamente suddivise, tagliandole nelle varie sezioni, in entità separate di cui sarà comunque possibile una successiva ricostruzione completa tramite semplice elaborazione da parte degli utilizzatori.

Per la descrizione completa di una sezione vengono definiti 3 files:

- file delle informazioni (sezione.RSI)
- file delle entità (sezione.RSE)
- file della toponomastica e simboli (sezione.RST) dove sezione è il numero della sezione cartografica. Il sistema di riferimento delle coordinate è il sistema Gauss-Boaga, nel fuso Est.

Nelle successive descrizioni dei tracciati record, i campi con formato I.. o F.. sono campi numerici e i valori in essi descritti devono essere allineati a destra

con riempimento a sinistra di blank, mentre i campi con formato A.. sono campi alfanumerici ed i testi in essi contenuti devono essere allineati a sinistra con riempimento a destra di blank.

Per una migliore interpretazione del modello allegato, esplicitiamo i codici della ctr 10k

| Nome File SHP | Raggruppamento CTR |
|---------------|--|
| 0_....._A | |
| 0_....._L | |
| 0_....._S | A - Sistema delle comunicazioni |
| 1_....._A | |
| 1_....._L | |
| 1_....._S | B - Edificato ed altre strutture |
| 2_....._A | |
| 2_....._L | |
| 2_....._S | C - Acque |
| 3_....._A | |
| 3_....._L | |
| 3_....._S | D - Strutture connesse alla produzione |
| 4_....._A | |
| 4_....._L | |
| 4_....._S | E - Elementi divisorii e di sostegno |
| 5_....._A | |

| | |
|------------|-----------------------------------|
| 5_....._L | |
| 5_....._S | F – Morfologia |
| 6_....._A | |
| 6_....._L | |
| 6_....._S | G – Vegetazione |
| 7_....._L | |
| 7_....._S | H – Orografia |
| 8_....._A | |
| 8_....._L | |
| 8_....._S | I - Limiti Amministrativi e varie |
| 9_....._T | L – Toponimi |
| 10_....._S | M - Punti d'inquadrimento |

S= dati spot (punti)

L= dati lineari

A= dati areali

La sintassi è: Num Identificativo dell'elemento cartografico _ codice del foglio cartografico _ tipologia dell'elemento cartografico.

Capitolo 4. CONFRONTO DELLE SPECIFICHE PER GLI ALGORITMI SVILUPPATI

LAYER ALTIMETRIA

Si riportano le specifiche del livello “altimetria” da definire nel db25

LISTA DELLE CLASSI DA CUI DERIVA LA FEATURE ALTIMETRIA DEL DB25 SONO :

STRATO: ALTIMETRIA

Feature: Curva batimetrica

Feature: Curva l.m.m. (nei laghi)

Feature: Curva di livello direttrice (100 m)

Feature: Curva di livello direttrice (ghiacciaio)

Feature: Curva di livello intermedia (25 m)

Feature: Curva di livello intermedia (ghiacciaio)

Feature: Curva di livello intermedia (ghiacciaio)

Feature: Curva di livello ausiliaria (5 m)

Feature: Breakline

.Feature: Quota topografica al suolo

Feature: Quota topografica al suolo

Feature: Quota su manufatto

Feature: Quota depressione

Feature: Quota depressione

Feature: Crinale

Feature: Quota acque

IN PARTICOLARE GLI OGGETTI DA ACQUISIRE SONO

curva batimetrica; (LBE015 - L1008)

curva del livello medio del mare (l.m.m.); (LBE015 - L1008B)

curva di livello direttrice (100 m); (LCA010 – L901)

curva di livello intermedia (25 m); (LCA010 – L902)

curva di livello ausiliaria (5 m); (LCA010 – L903)

curva di livello direttrice (ghiacciaio); (LCA010 – L901A)

curva di livello intermedia (ghiacciaio); (LCA010 – L902A)

quota topografica al suolo; (PCA030 – P1003A)

quota topografica su manufatto; (PCA030 – P1003B)

quota depressione; (PCA030 – P1003D)

breakpoint; (PCA030 – PBK1)

breakline; (LCA026 – LBK1)

quota acque; (PCA035 – P1003C)

CRITERI GENERALI per la derivazione dell' ALTIMETRIA

Batimetria

Le curve batimetriche vengono acquisite per i mari e per i laghi di maggior estensione.

Esse vengono acquisite, senza effettuare interpolazioni, dalle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina o dai rilievi batimetrici di altri Enti qualificati. Unica eccezione è rappresentata dalla *curva del livello medio del mare* (L1008B) per la quale, in mancanza, ne è ammesso il tracciamento per interpolazione.

Nei mari vengono acquisite solo le curve batimetriche di valore -5, -10, -50 e -100m, mentre nei laghi tutte quelle che risultano dai dati originari dell'Istituto Idrografico della Marina o degli Enti qualificati contrassegnandole con il valore della loro quota relativa al livello medio del mare.

Per i laghi, quando se ne presenti il caso, dovrà essere tracciata per interpolazione la curva di quota zero; su di essa dovrà essere apposta la dicitura "livello medio del mare".

Curve di livello

Le curve di livello o isoipse vengono derivate dal modello digitale del terreno ottenuto per autocorrelazione di immagine ed alcune geometrie lineari e puntuali (rete idrografica, scarpate, quote, etc.) opportunamente acquisite in fase di restituzione.

Quote

I valori numerici delle quote indicano sempre altitudini rispetto al livello medio del mare, e sono tutti riferiti al suolo.

Per la loro indicazione viene impiegato il carattere diritto (T1001), se si riferiscono a vertici delle reti di inquadramento e/o di raffittimento dell'I.G.M., a trigonometrici catastali quotati dall'I.G.M. e a punti topografici di triangolazioni di raffittimento dell'I.G.M.. Quelle determinate con altri procedimenti saranno riportate con carattere inclinato (T1003A,

T1003B, T1003C) a seconda dei casi.

Sia per i vertici trigonometrici che IGM95, il valore della quota deve essere posizionato, ove possibile, a fianco del convenzionale che individua il vertice. Se il simbolo del punto è posizionato all'interno di un abitato e non vi è spazio accanto ad esso per la quota, questa può essere scritta al margine dell'abitato stesso.

La quota di un ponte viene riferita al piano stradale o a quello della massicciata ferroviaria presente;

quella relativa al cavalcavia o sottopassaggio, è riferita al particolare più elevato;

la quota di un argine si riferisce alla sommità;

quella dei pozzi è riferita al terreno presso la bocca;

Devono essere quotati, se possibile, i seguenti particolari planimetrici:

incroci stradali, curve stradali accentuate, fabbricati lungo le strade, valichi stradali e, eccezionalmente quando non vi sia altro modo di dare una idea chiara del profilo altimetrico, punti grafici dell'asse stradale, manufatti e fabbricati lungo le ferrovie (quota riferita al suolo presso l'ingresso principale del manufatto), rovine, croci, piloni, pozzi, fontane isolate, ecc; delle città e paesi devono quotarsi gli imbocchi delle strade e i particolari più importanti ed evidenti dal punto di vista topografico; nei gruppi di case, la casa esterna più appariscente, verso valle, e quella più appariscente verso monte (se su ripido pendio); sono inoltre quotate sommità e cime dei monti o dei colli, selle, estremità di speroni, sommità e piedi di salti di roccia, cigli di ripiani, punti più bassi di depressioni, conche, doline e in genere tutti i particolari del terreno di spiccata evidenza topografica. Per le terre emerse in zone lagunari e di bonifica, che talvolta possono essere situate anche sotto il livello del mare, le quote inferiori a +2m dovranno essere acquisite con metodi diversi dal fotogrammetrico e riportate con arrotondamento al decimetro (precedute dal segno - quando inferiori a quota 0), purché siano state determinate sul terreno con tale approssimazione; es.: 1.9 non 2. Tali valori si desumeranno dalla componente altimetrica presente nelle geometrie di tali punti; nella tabella legata al DB, comparirà invece nel campo ZV1 tale valore arrotondato al metro.

Nelle zone lagunari vengono acquisite le eventuali quote riferite alla profondità dei canali lagunari quando rilevate da Enti qualificati con l'accuratezza prescritta (al decimetro). Le quote vengono indicate con lo stesso carattere di scrittura previsto per le quote delle curve batimetriche, in colore *cyan* (verificare se 100% di cyan altrimenti usare la dizione di azzurro o celeste o blu) e racchiuse tra

parentesi. Le quote medesime all'occorrenza possono essere sfoltite opportunamente. Dell'inserimento di queste quote devono essere fornite indicazioni fra le fonti di compilazione dell'elemento cartografico indicanti l'anno del rilievo e l'Ente che lo ha effettuato.

DETTAGLI E METODOLOGIA PER OGGETTI DA ACQUISIRE

- curva batimetrica; (LBE015 - L1008)

DEFINIZIONE: *linea che congiunge i punti di uguale quota del terreno coperto dalle acque di mari o di laghi il cui valore (negativo o positivo) corrisponde alla quota in metri riferita al livello medio del mare;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: presso gli Enti preposti es.: Istituto Idrografico della Marina o dai rilievi batimetrici di altri Enti gestori;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): -

- curva del livello medio del mare (l.m.m.); (LBE015 - L1008B)

DEFINIZIONE: *linea che congiunge i punti di uguale quota del terreno coperto dalle acque di un lago il cui valore corrisponde al livello medio del mare;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: viene acquisita (solo nei laghi di maggior estensione) presso gli Enti preposti es.:

Istituto Idrografico della Marina o dai rilievi batimetrici di altri Enti gestori.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): -

- curva di livello direttrice (100 m); (LCA010 – L901)

DEFINIZIONE: *Linea che unisce punti di uguale quota il cui valore è uguale o multiplo di 100 metri;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: interpolazione da un grigliato regolare di punti di quota nota (DTM) ;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): 95

- curva di livello intermedia (25 m); (LCA010 – L902)

DEFINIZIONE: *Linea che unisce punti di uguale quota il cui valore è uguale o multiplo di 25 metri;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: interpolazione da un grigliato regolare di punti di quota nota (DTM) ;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): 95

- curva di livello ausiliaria (5 m); (LCA010 – L903)

DEFINIZIONE: *Linea che unisce punti di uguale quota il cui valore è multiplo di 5 metri ma compresa fra due curve di livello intermedie;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: interpolazione da un grigliato regolare di punti di quota nota (DTM) ;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): 95

- curva di livello direttrice (ghiacciaio); (LCA010 – L901A)

DEFINIZIONE: *Linea che unisce punti di uguale quota, riferiti ad un ghiacciaio, il cui valore è uguale o multiplo di 100 metri;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: interpolazione da un grigliato regolare di punti di quota nota (DTM) ;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): 95

- curva di livello intermedia (ghiacciaio); (LCA010 – L902A)

DEFINIZIONE: Linea che unisce punti di uguale quota il cui valore è uguale o multiplo di 25 metri;

FONTI DI ACQUISIZIONE: interpolazione da un grigliato regolare di punti di quota nota (DTM) ;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO CRV (VALORE DELLA CURVA): 95

- quota topografica al suolo; (PCA030 – P1003A)

DEFINIZIONE: Particolare del terreno del quale è conosciuto il valore della quota;

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Scegliere particolari individuabili senza ambiguità. Nei gruppi di case (se su ripido pendio), si quotano la casa esterna più appariscente posta verso valle, e quella più appariscente posta verso monte. La quota di un argine si riferisce alla sommità. Sono quotate sommità e cime dei monti, selle o colli, estremità di speroni, sommità e piede di salti di roccia, cigli di ripiani. Per le zone lagunari e di bonifica, che talvolta sono situate anche sotto il livello del mare, le quote inferiori a 2 metri devono essere scritte arrotondate al decimetro (precedute dal segno meno quando inferiori a quota zero), purché siano state determinate sul terreno con tale approssimazione. Nei corsi d'acqua le quote si riferiscono al terreno emergente (nei torrenti), alle prese d'acqua (pescaie), alle aperture dei canali ed alle confluenze a fondo semiscoperto, mai al pelo dell'acqua, data la sua variabilità.

Per la viabilità, particolari quotabili sono intersezioni stradali, curve stradali, fabbricati lungo le strade, valichi stradali e, eccezionalmente quando non vi sia altro modo di dare un'idea chiara del profilo altimetrico, punti grafici dell'asse

stradale; manufatti e fabbricati lungo le ferrovie (quota riferita al suolo presso l'ingresso principale del manufatto). Nelle città e nei paesi, si quotano gli incroci e le piazze principali.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV1 (VALORE DELLA QUOTA): 95

- quota topografica su manufatto; (PCA030 – P1003B)

DEFINIZIONE: *Particolare del terreno del quale è conosciuto il valore della quota;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Scegliere particolari individuabili senza ambiguità. La quota di un ponte è riferita al piano stradale o ferroviario.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV1 (VALORE DELLA QUOTA): 95

- quota depressione; (PCA030 – P1003D)

DEFINIZIONE: *Particolare del terreno, posto più in basso rispetto all'andamento altimetrico del territorio circostante, del quale è conosciuto il valore della quota;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Scegliere particolari individuabili senza ambiguità.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV1 (VALORE DELLA QUOTA): 95

- breakpoint; (PCA030 – PBK1)

DEFINIZIONE: *Particolare Particolare del terreno del quale è conosciuto il valore della quota che non verrà riportato in carta;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Tali geometrie che non compariranno nella carta, vengono restituite al fine di avere ulteriori informazioni altimetriche circa l'andamento morfologico del terreno al momento della generazione semiautomatica del DTM. Vanno quindi restituite come breakpoint punti in corrispondenza di alti morfologici ed altri punti singolari che non vengono rappresentati come normali punti quota per motivi cartografici ma che sono indispensabili per una migliore descrizione della morfologia del terreno.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV1 (VALORE DELLA QUOTA): 95

- breakline; (LCA026 – LBK1)

DEFINIZIONE: *Linee rappresentanti un repentino e significativo cambio di pendenza della superficie;*

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Tali geometrie che non compariranno nella carta, vengono restituite al fine di avere ulteriori informazioni altimetriche circa l'andamento morfologico del terreno al momento della generazione semiautomatica del DTM. Vanno quindi restituite come breakline le linee di displuvio (linee dei principali spartiacque), la delimitazione basale di grandi scarpate, la testa di grandi scarpate laddove si preferisca non classificarle con "scarpata piccola, media o grande " per motivi cartografici, piccoli tratti di impluvio, minori di 1 chilometro di lunghezza, se slegati dal resto della rete idrografica.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO : -

- quota acque; (PCA035 – P1003C)

DEFINIZIONE: Particolare del terreno del quale è conosciuto il valore della quota;

FONTI DI ACQUISIZIONE: restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE; Una per ogni specchio d'acqua rappresentabile. Laghi, massimi invasi dei bacini idroelettrici, vasche di carico delle condotte forzate. Non viene usato per identificare quote riferite a corsi d'acqua..

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV1 (VALORE DELLA QUOTA): 95

Altimetria:

- LCA026
 - LBK1 Breakline
- LBE015
 - L1008 Curva batimetrica
 - L1008B Curva l.m.m. (nei laghi)
- LCA010
 - L901 Curva di livello direttrice (100 m)
 - L901A Curva di livello direttrice (ghiacciaio)
 - L902 Curva di livello intermedia (25 m)
 - L902A Curva di livello intermedia (ghiacciaio)
 - L903 Curva di livello ausiliaria (5 m)
- PCA030
 - P1003A Quota topografica al suolo
 - P1003B Quota su manufatto
 - P1003D Quota depressione
 - PBK01 Breakpoint
- PCA035
 - P1003C Quota acque

Confronto specifiche ALTIMETRIA

| | Specifiche CTR 10K | | LE CLASSI DA CUI DERIVA UNA FEATURE DEL DB25 | |
|-------|---|------------|--|-------------------|
| | Feature | layer | Feature | layer |
| | | | | |
| H 001 | Curva di livello direttrice (50 m) | Orografia | Crinale | Altimetria |
| H 002 | Curva di livello ordinaria (10m) | Orografia | Curva batimetrica | Altimetria |
| H 003 | Quota aerofotogrammetrica al suolo | Orografia | Curva di livello ausiliaria (5 m) | Altimetria |
| H 004 | Curva di livello direttrice incerta | Orografia | Curva di livello direttrice (100 m) | Altimetria |
| H 005 | Curva di livello ordinaria incerta | Orografia | Curva di livello direttrice (ghiacciaio) | Altimetria |
| H 006 | Curva ausiliaria (2m) | Orografia | Curva di livello intermedia (25 m) | Altimetria |
| F 001 | Scarpata, argine | Morfologia | Curva di livello intermedia (ghiacciaio) | Altimetria |
| F 002 | Scarpata, argine | Morfologia | Curva di livello intermedia (ghiacciaio) | Altimetria |
| F 003 | S Caverna, grotta, pozzo naturale | Morfologia | Curva l.m.m.(nei laghi) | Altimetria |
| F 004 | Impluvio, crinale | Morfologia | Quota acque | Altimetria |
| F 005 | Roccia, roccia affiorante, scogliera | Morfologia | Quota depressione | Altimetria |
| F 006 | Zona sabbiosa, arenile, pietraia, fondo | Morfologia | Quota su manufatto | Altimetria |
| | | | Quota topografica al suolo | Altimetria |
| | | | Quota topografica al suolo | Altimetria |

LAYER IDROGRAFIA

CRITERI GENERALI

La linea di impluvio è acquisita quando sul terreno è appariscente il solco percorso dalle acque o quando i due versanti si incontrano ad angolo ben netto.

Le scarpate, quando associate alle sponde in proiezione o a quelle contigue a un corso d'acqua, rappresentato dal suo asse, non devono essere acquisite.

Per larghezza si intende:

- per le vie d'acqua artificiali, la misura interna tra gli estremi superiori degli argini più alti;
- per le vie d'acqua naturali, la misura interna dell' alveo di magra.

Si riportano, di seguito, le definizioni più frequentemente usate relative al tematismo IDROGRAFIA:

alveo di magra: è l'alveo che il corso d'acqua occupa nei periodi di scarse precipitazioni;

adduzione: dal punto della presa d'acqua fino al punto di distribuzione;

barena: basso isolotto situato in zone lagunari, che solo le alte maree eccezionali ricoprono. Vi crescono diverse specie di arbusti. Vengono acquisite come isole variabili;

canale: corso d'acqua artificiale, di varia profondità ottenuto scavando il terreno, le cui sponde e fondo sono rivestiti o meno in *muratura*. Destinato all'irrigazione, alla bonifica, alla navigazione ecc.

canale lagunare: percorso navigabile di varia profondità che può essere delimitato da briccole o da rive;

captazione: presa d'acqua attraverso una derivazione;

corso d'acqua: alveo naturale (impluvio, ruscello, torrente, fiume ecc.) che racchiude il fluire delle acque superficiali;

distesa d'acqua: acquitrino/palude, invaso artificiale, lago, laguna, mare, salina, stagno;

distribuzione: è il tratto di condotta che parte dalla linea di adduzione e giunge sino alla singola utenza;

fitodepurazione: depurazione delle acque reflue attuata tramite piante che per la loro attività vegetativa rimuovono agenti inquinanti;

fiume: corso d'acqua continuo con portata più o meno costante nel tempo;

fosso: solco naturale od artificiale generalmente utilizzato per lo scolo delle acque;

idrovara: impianto atto a sollevare e aspirare l'acqua grazie a un sistema di pompe, usato nelle opere di bonifica;

invaso: capacità utilizzabile di un serbatoio idrico per impianti idroelettrici, per uso potabile ecc.;

isola variabile: è quella che nei fiumi normalmente appare e scompare da una piena all'altra ed è essenzialmente sabbiosa, poco emergente dal livello dell'acqua e, in genere, priva di vegetazione arborea.

Viene rappresentata come quella permanente (C638A), nella sua forma al tempo del rilievo, ma con al suo interno l'area sabbiosa (C645).

quota di massimo invaso: quota massima a cui può giungere il livello dell'acqua dell'invaso ove si verifichi il più gravoso evento di piena previsto, escluso la sopraelevazione da moto ondoso;

Le quote nel DB vanno riportate nel campo ZV2 con arrotondamento al metro.

piano inclinato: rampa di servizio, affiancato alle condotte forzate, su cui viaggiano vagoni appositamente costruiti per la manutenzione della condotta;

punto di presa: punto da cui affluisce l'acqua;

riva (di lagune venete): sponda artificiale, o naturale, di isolotti;

ruscello: piccolo corso d'acqua, di secondaria importanza anche con caratteristiche simili al torrente;

secca o melma: rilievo del fondo del mare che impedisce o rende difficile la navigazione. In alcuni casi, durante le basse maree, emerge;

torrente: corso d'acqua caratterizzato da estrema variabilità di deflusso con alternanza di piene violente e di portate piccole o nulle;

valle (di lagune): specchio d'acqua limitato da argini all'interno del quale si pratica la itticoltura.

Lo scambio d'acqua è permesso da paratie.

Vengono chiamate *valli* anche gli specchi d'acqua libera, alcune volte navigabili, in diretta comunicazione con la laguna.

OGGETTI DA ACQUISIRE

Bacini artificiali e condotte forzate

Acquedotto:

DEFINIZIONE GENERALE: *conduttura destinata al trasporto dell'acqua per uso civile, industriale e/o agricolo.*

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli aventi diametro superiore o uguale a 0.1m in continuità con tratti sotterranei, scoperti o sopraelevati. Ne va acquisito l'intero percorso: dalla presa alla distribuzione, con tutti i particolari annessi (prese, serbatoi, fonti, ecc..). Nel caso in cui l'acquedotto abbia origine da captazioni in roccia o all'interno di distese d'acqua, questo non dovrà essere associato, nella sua origine, ad alcun oggetto. La denominazione dell'acquedotto può essere acquisita quando di notevole importanza.

Non si acquisiscono:

1. le linee di distribuzione (anche se di diametro superiore al limite di acquisizione);

2. i fossi di servizio, gli sfiati e le strutture similari;
3. le opere in costruzione.

La misura del diametro della condotta:

1. nel caso di sezione tonda: dovrà essere riportata, in metri, la misura del diametro in metri;
2. nel caso di sezione quadrata: dovrà essere riportata, in metri, la misura del lato;
3. nel caso di sezione rettangolare: dovrà essere riportata, in metri, la misura del lato più corto;
4. nel caso di sezione ovale: dovrà essere riportata, in metri, la misura dell'asse più corto della sezione della tubazione.

A seconda del tipo viene distinto in:

- acquedotto scoperto; (LBH010 - L690)

DEFINIZIONE: condotta posta sulla superficie del terreno;

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WGP (VALORE DEL DIAMETRO) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 0

- acquedotto sotterraneo; (LBH010 - L616)

DEFINIZIONE: condotta posta sotto la superficie del terreno;

FONTI DI ACQUISIZIONE: Enti gestori;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WGP (VALORE DEL DIAMETRO) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 0

Condotta forzata

DESCRIZIONE GENERALE: *tubazione in forte pendenza all'interno della quale l'acqua scorre ed acquista la forza necessaria ad azionare le turbine idrauliche accoppiate alle macchine elettrogeneratrici poste nella centrale idroelettrica.*

È distinta in:

- condotta forzata in superficie; (LBH110 - L642)

DEFINIZIONE: *costituita da una o più tubazioni in acciaio, poste sulla superficie del terreno.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO –

- condotta forzata sotterranea; (LBH110 - L643)

DEFINIZIONE: *costituita da una o più tubazioni in acciaio collocate all'interno di una galleria, oppure la galleria stessa opportunamente rivestita.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO -

Il piano inclinato di servizio alla condotta forzata non deve essere acquisito.

Distese d'acqua e particolari associati

In fase di restituzione si acquisirà la quota al pelo libero dell'acqua presente alla data del volo. Nel caso in cui sia possibile reperire presso Enti preposti la quota del massimo invaso dei bacini artificiali (oggetto C652) essa verrà inserita

all'interno dell'area utilizzando gli oggetti P1003C e T1003C. Nel caso di bacini naturali o artificiali, quando non sia possibile reperire altre informazioni, deve essere inserita la quota al pelo libero dell'acqua al momento della restituzione. Si acquisiranno solo le quote graficamente rappresentabili all'interno del fondo acqua. Le quote da acquisire devono essere arrotondate al metro.

- acquitrino/palude; (ABH095 - C646)

DEFINIZIONE: *area depressa ricoperta da acque stagnanti e poco profonde, con fondo melmoso dal quale si sviluppa una vegetazione tipica.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: non si deve acquisire come acquitrino/palude, quel terreno ricoperto di acqua solo in determinati periodi dell'anno. Vanno acquisite tutte le di aree aventi superficie maggiore di 20000 mq.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 10

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 10

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- barriera frangiflutti; (LBB040 - L640)

DEFINIZIONE: *barriera artificiale costituita da un accumulo, con sviluppo prevalentemente lineare, di massi rocciosi o blocchi prefabbricati di cemento armato di varia forma collocati in mare lungo un molo, una struttura portuale, all'imboccatura di un porto, ad una certa distanza dalla costa ecc. con lo scopo di proteggerli dal moto ondoso e dalle mareggiate.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle di lunghezza superiore a 250 m. Nel calcolo del limite di acquisizione in lunghezza, non dovrà essere considerata come esistente una interruzione della continuità delle barriere minore o uguale a 25m.

Due barriere susseguenti separate da un'interruzione inferiore o uguale a 25m, devono essere acquisite con un unico oggetto di lunghezza pari alla somma di quella delle due barriere compresa dell'interruzione (che quindi non verrà rilevata).

Qualora l'interruzione fosse di lunghezza maggiore di 25m, le barriere verranno acquisite come due oggetti separati ognuno della propria lunghezza (fatti salvi i limiti di acquisizione).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO –

- briccola; (PBC080 - P655)

DEFINIZIONE: *palo o gruppo di pali disposti in successione più o meno regolare, infissi sul fondo della laguna e sporgenti dall'acqua in modo chiaramente visibile, delimitanti un canale lagunare.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle che delimitano canali lagunari larghi oltre 20m e formanti tratti superiori o uguali a 250m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5m

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO –

- canale lagunare (asse); (LBH191 - L654B)

DEFINIZIONE: *via d'acqua di collegamento all'interno di una laguna e fra questa ed il mare aperto, spesso segnalata da pali (briccole), che permette la navigazione di imbarcazioni di vario tipo.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelle di lunghezza superiore o uguale a 250 m

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- canale lagunare (bordo); (LBH191 - L654C)

DEFINIZIONE: *via d'acqua di collegamento all'interno di una laguna e fra questa ed il mare aperto, spesso segnalata da pali (briccole), che permette la navigazione di imbarcazioni di vario tipo.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli il cui asse abbia lunghezza superiore a 250 m

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

Diga

DESCRIZIONE GENERALE: *opera idraulica, costituita da un grande argine formato da materiali inerti di vario tipo, progettata e costruita per sbarrare un corso d'acqua al fine di creare un bacino idrico adibito ad uso irriguo o per la produzione di energia elettrica.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica e ricognizione topografica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte.

Vengono acquisite e segnate quindi due quote:

1. quella di coronamento, (fornita dagli Enti gestori) con gli oggetti P1003B, T1003B. Questo valore va inserito nel campo ZV2;
2. quella del corso d'acqua alla base esterna della diga (acquisita da restituzione o dagli Enti gestori) con gli oggetti P1003A, T1003A.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA GENERALE: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA GENERALE: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV2 (VALORE DELLA QUOTA DI CORONAMENTO) 95

Come specificato dal DM 24 marzo 1982, essa viene distinta in:

- diga a materiale sciolto; (LBI020 - L613)

DEFINIZIONE: costituita da un grande argine formato da terra o da materiali inerti di vario tipo.

- diga muraria; (LBI020 - L652A)

DEFINIZIONE: *costituita da un'opera idraulica in muratura.*

- invaso artificiale; (ABH130 - C652)

DEFINIZIONE: *superficie di varia estensione occupata dalla raccolta di acqua ottenuta sbarrando con una diga un corso d'acqua anche di modesta portata o raccogliendo il ruscellamento superficiale in una depressione naturale o artificiale. Superficie occupata da una vasca artificiale, in cui ricadono uno o più getti d'acqua, collocata per motivi ornamentali in una piazza, in un giardino, in un palazzo ecc. ed anche costruzione idraulica avente varie denominazioni in funzione della destinazione: bacino di carico, di decantazione, di espansione ecc..*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisiscono tutti quelli aventi superficie superiore 1000 mq. I particolari di superficie minore, vanno acquisiti con l'oggetto P636B

(*cisterna*). Come sopra descritto, insieme al particolare si acquisiscono due quote nel caso della presenza di uno degli oggetti L613 e L652A.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV2 (VALORE DELLA QUOTA) 95

- lago/stagno; (ABH080 - C611)

DEFINIZIONE DI LAGO: area depressa occupata dalla raccolta di acque di scorrimento superficiali avente varia estensione e profondità; ha in genere uno o più immissari ed emissari. Può essere di origine carsica, glaciale, vulcanica ecc.. Vanno acquisiti tutti quelli aventi superficie superiore o uguale a 1000 mq;

DEFINIZIONE DI STAGNO: area depressa occupata dalla raccolta di acque dolci o salmastre, poco profonda di piccola estensione che si origina per emergenza di una falda acquifera in terreni alluvionali, per invasione di acque marine seguita ad un improvviso ritiro o costituita dal residuo di un lago in estinzione o dal meandro di un fiume isolato dal corso principale.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli aventi superficie superiore o uguale a 1000 mq.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- laguna; (ABH190 - C654A)

DEFINIZIONE: *superficie d'acqua salata poco profonda situata lungo la costa, separata dal mare aperto da un cordone litoraneo interrotto da bocche d'accesso, attraversata da canali lagunari per la navigazione ed all'interno della quale emergono spesso delle formazioni insulari.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle aventi superficie superiore o uguale a 30000 mq. All'interno di

essa non va riportata alcuna quota.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- linea di costa; (LBA010 - L999)

DEFINIZIONE: linea di demarcazione tra la terraferma e il mare. Deve essere tracciata a quota zero.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- mare; (ABA040 - C638)

DEFINIZIONE: *superficie occupata dall'acqua salata che circonda la terraferma e le isole.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

Particolari vari

- abbeveratoio con fontana; (PBH175 - P637A)

DEFINIZIONE: *manufatto a forma di vasca realizzato in legno, pietra, muratura, isolato o posto in prossimità di costruzioni rurali e destinato ad abbeverare gli animali.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Documentazione esistente;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli isolati.

In fase di ricognizione il rilevatore deve prendere nota dell'orientamento che il particolare ha nella

realtà. Questa accortezza servirà nella fase di vestizione poiché il convenzionale dovrà essere

disegnato in modo imitativo della effettiva posizione in cui si trova nella realtà.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

briglia/pescaia:

DEFINIZIONE GENERALE BRIGLIA: *opera idraulica in muratura progettata e costruita per correggere e/o regolarizzare l'andamento di un corso d'acqua in montagna o collina costituita da un robusto muro perpendicolare all'alveo e rialzato sui fianchi in modo da respingere la corrente verso il centro e trattenere i materiali solidi i quali si accumulano contro di essa verso monte.*

DEFINIZIONE GENERALE PESCAIA: Opera idraulica in muratura progettata e costruita lungo un corso d'acqua per deviarne una parte delle acque o per rialzarne il livello a monte; oppure sbarramento stabile di varia forma e materiale avente lo scopo di permettere una più agevole cattura dei pesci.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA GENERALE: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA GENERALE: 2,5

Si distinguono, a seconda della lunghezza, in:

- briglia/pescaia; (PBI020 - P613)

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle aventi lunghezza minore o uguale a 25m. Il simbolo deve essere orientato in modo che la convessità sia rivolta verso monte. Nel caso in cui il particolare sia di lunghezza superiore va acquisito come L615.

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- briglia/pescaia ; (LBI020 - L615)

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle aventi lunghezza maggiore di 25m. Nel caso in cui il particolare sia di lunghezza inferiore va acquisito come P613

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO ZV2 (VALORE DELLA QUOTA) 0

- cascata; (PBH180 - P612)

DEFINIZIONE: tratto verticale di un corso d'acqua che precipita da un livello ad un altro più basso. Il segno convenzionale va posto ortogonalmente al corso d'acqua.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle caratterizzate da un dislivello maggiore o uguale a 5m. Nel caso in cui vi siano più salti, si sfolteranno opportunamente. (se due o più cascate sono più vicine tra loro di 25 metri, deve essere inserita solo quella con dislivello maggiore)

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- chiusa; (PBI040 - P614B)

DEFINIZIONE: *opera idraulica costituita da una o più saracinesche poste trasversalmente ad un corso d'acqua con*

lo scopo di sbarrarne il corso per deviarlo, per elevarne il livello, per renderlo navigabile ecc..

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- chiusa con passerella; (PBI040 - P614A)

DEFINIZIONE: *opera idraulica costituita da una o più saracinesche poste trasversalmente ad un corso d'acqua con*

lo scopo di sbarrarne il corso per deviarlo, per elevarne il livello, per renderlo navigabile ecc. e costruita in modo tale da permettere il passaggio dei pedoni o di viabilità generica.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: tutte quelle di lunghezza minore o uguale a 25m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- chiusa con passerella ; (LBI040 - L614B)

DEFINIZIONE: *opera idraulica costituita da una o più saracinesche poste trasversalmente ad un corso d'acqua con lo scopo di sbarrarne il corso per deviarlo, per elevarne il livello, per renderlo navigabile ecc. e costruita in modo tale da permettere il passaggio dei pedoni o della viabilità stradale.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: tutte quelle di lunghezza superiore o uguale a 25m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2m

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5m

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- cisterna; (PBI010 - P636B)

DEFINIZIONE: *manufatto in muratura (rivestito o meno da materiale plastico) scoperto o coperto, destinato a raccogliere e conservare l'acqua piovana e invasi artificiali di piccole dimensioni.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: non vengono acquisite quelle sotterranee. I particolari di dimensione superiore a 1000mq, si

acquisiscono con l'oggetto C652 (*invaso artificiale*).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- fontana; (PBH075 - P636A)

DEFINIZIONE: *impianto per la distribuzione dell'acqua, proveniente direttamente da una sorgente o trasportata da un acquedotto, utilizzata per uso civile; vasca artificiale, in cui ricadono uno o più getti d'acqua, collocata per motivi ornamentali in una piazza, in un giardino, in un palazzo ecc..*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Documentazione esistente;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisite tutte quelle isolate. Se il particolare risulta di superficie superiore o uguale a 500 mq, si acquisisce con l'oggetto C652 (*invaso artificiale*). Con questi oggetti si acquisiscono anche i manufatti adibiti a lavatoi.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

Impianto di depurazione

DEFINIZIONE GENERALE: *vasca appositamente progettata e costruita per rendere innocue le acque inquinate originate da scarichi urbani, lavorazioni industriali, allevamenti zootecnici ecc., o dove si rendono potabili quelle provenienti da corsi d'acqua o laghi.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica e ricognizione topografica;

CRITERI DI SELEZIONE: con questi oggetti si acquisiscono anche le vasche adibite a fitodepurazione.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA GENERALE: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA GENERALE: 2,5

Può essere distinto in:

- depuratore; (PBI501 - P440)

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisisce con questi oggetti la vasca di superficie minore di 1500mq. Se di superficie superiore, deve essere acquisita con l'oggetto C440 (*vasca di depurazione*);

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- vasca di depurazione; (ABI501 - C440)

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisisce con questi oggetti la vasca di superficie superiore o uguale a 1500mq. Se

di superficie inferiore deve essere acquisita con l'oggetto P440 (*depuratore*);

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- isola; (ABA030 - C638A)

DEFINIZIONE: *superficie di terreno emersa, completamente e permanentemente circondata dall'acqua e situata nel mare, in un lago, in una laguna, in un corso d'acqua.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisiscono tutte quelle di superficie superiore o uguale a 500mq. Se di superficie inferiore

(e presente esclusivamente nelle distese d'acqua), va acquisita come P640. Le isole fluviali di superficie minore

di 500 mq, non si acquisiscono.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- presa; (PBH011 - P635A)

DEFINIZIONE: *manufatto progettato e costruito per derivare un flusso idrico da una sorgente o da una falda d'acqua per alimentare un acquedotto, un canale d'irrigazione, un impianto che utilizza energia idraulica.*

ACQUISIZIONE: vanno inserite sia quelle di cui si è raccolto documentazione che quelle presenti lungo la viabilità

principale. Possono non essere collegate a linee di approvvigionamento idrico.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica e ricognizione topografica;

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- sorgente; (PBH170 - P634)

DEFINIZIONE: *vena d'acqua perenne che scaturisce in modo naturale dal terreno alimentando un corso d'acqua, una polla, una fontana ecc..*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Documentazione esistente;

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisisce solo quella isolata. Non si acquisisce quella subacquea.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- salina; (ABH155 - C648)

DEFINIZIONE: *superficie utilizzata per l'estrazione dei sali dall'acqua del mare e costituita da una zona di terreno pianeggiante dal fondo impermeabile posta vicino al mare e divisa in numerosi bacini nei quali viene convogliata l'acqua marina che evaporando deposita i sali in essa disciolti.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: si acquisiscono sintetizzando e sfollando opportunamente i fossi, gli argini, la viabilità

ecc. Vanno acquisite tutte quelle previste entro il limite di acquisizione areale (superiore o uguale a

10000mq).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- scoglio isolato affiorante; (PBD130 - P640)

DEFINIZIONE: *massa di nuda roccia (o superficie di terreno), che affiora o emerge isolata dalle acque del mare o di un lago.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli aventi superficie minore di 500 mq. Se di superficie maggiore o uguale, vanno acquisiti come C638A.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO AO1 (VALORE DELL'ORIENTAMENTO DEL SIMBOLO ASSOCIATO) 95

- spiaggia sabbiosa; (LBA050 - L645)

DEFINIZIONE: *tratto di costa o di sponda, per lo più pianeggiante, sabbiosa o ghiaiosa, prospiciente il mare, un lago o un corso d'acqua.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno rappresentate tutte quelle di lunghezza maggiore o uguale a 250 m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 3

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

Corsi d'acqua artificiali

Per i corsi d'acqua navigabili deve essere acquisita, presso gli Enti preposti, l'informazione circa la portata (espressa in tonnellate) del natante e, con questo dato editarne il campo BLC del DB_25 (*restrizione alla navigazione; stazza del natante in tonnellate*).

Solo i canali classificati C1 (*canale in proiezione - C622*) possono essere acquisiti se ancora in costruzione (con l'oggetto L627). Gli altri non vengono acquisiti se non già funzionanti per lo scopo per cui sono stati costruiti.

I corsi d'acqua artificiali vengono così classificati:

- canale in costruzione; (LBH020 - L627)

DEFINIZIONE: *corso d'acqua artificiale la cui larghezza è superiore a 20m in cui lo stato d'avanzamento*

dei lavori per la sua costruzione è tale da poter individuarne sul terreno, in modo inequivocabile,

l'andamento planimetrico.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o

uguale a 250m). La linea di acquisizione dovrà essere coincidente con l'asse dell'opera.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- canale in proiezione - C1; (ABH020 - C622)

DEFINIZIONE: canali aventi larghezza superiore a 20m.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o

uguale a 250m). Verificare la classifica in corrispondenza degli attraversamenti lungo la viabilità

principale.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- canale di larghezza compresa tra 5m e 20m; (LBH020 - L623)

DEFINIZIONE: corso d'acqua artificiale la cui larghezza è stimata essere compresa fra i 5 ed i 20 m.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o guale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- canale di larghezza < 5m; (LBH020 - L624)

DEFINIZIONE: *corso d'acqua artificiale la cui larghezza è stimata essere inferiore ad 5m.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- canaletto di irrigazione; (LBH030 - L626)

DEFINIZIONE: *corso d'acqua artificiale la cui larghezza è stimata essere inferiore ad 1m destinato a ripartire*

l'acqua ad uso irriguo in zone esclusivamente montane.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m). Nel caso di rete idrografica fitta, sono ulteriormente selezionati acquisendo solo quelli distanziati da più di 100m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- geometria logica completamento grafo idrografico canali; (LBH020 - L622)

***DEFINIZIONE** geometria logica che viene tracciata sia per individuare l'asse dei canali in proiezione, sia per assicurare la continuità dei canali nel caso in cui essi si interrino*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE : vanno acquisiti tutti quelli previsti dai limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

Corsi d'acqua naturali

Per i corsi d'acqua navigabili deve essere acquisita l'informazione (presso gli Enti preposti), circa la portata (espressa in tonnellate) del natante ed editare il campo BLC (*restrizione alla navigazione; stazza del natante in tonnellate*) del DB_25 con questa informazione.

I fossetti di pianura vengono acquisiti con l'oggetto L625 (*fosso irriguo o di scolo - C5*).

Per quanto riguarda la larghezza, i corsi d'acqua naturali vengono così classificati:

- corso d'acqua con sponde in proiezione - F1; (ABH140 - C605)

DEFINIZIONE: *corso d'acqua naturale avente larghezza superiore a 20m.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: devono essere inseriti tutti quelli previsti entro i limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- corso d'acqua ($\geq 5m \leq 20m$); (LBH140 - L601)

DEFINIZIONE: *Alveo naturale (ruscello, torrente, fiume etc.) che racchiude il fluire delle acque le cui*

sponde sono distanti da 5 a 20 metri.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: devono essere acquisiti tutti quelli previsti entro i limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WiD (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- corso d'acqua (>1m < 5m); (LBH140 - L602)

DEFINIZIONE: *Alveo naturale (ruscello, torrente, etc.) che racchiude il fluire delle acque le cui sponde*

sono distanti da 1 a 5 metri.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: devono essere acquisiti tutti quelli previsti entro i limiti di acquisizione (lunghezza

superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WiD (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- impluvio/piccolo corso d'acqua (<=1m); (LBH140 - L603)

DEFINIZIONE: *alveo naturale (impluvio, ruscello, torrente, fiume ecc.) che racchiude il fluire delle acque (anche stagionali) le cui sponde sono stimate essere distanti meno di 1m.*

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: devono essere inseriti tutti quelli previsti entro i limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- fiumara; (LBH140 - L610)

DEFINIZIONE: *alveo naturale (tipico delle regioni meridionali) che racchiude il fluire delle acque. É*

caratterizzato da piene occasionali spesso violente, mentre, per gran parte dell'anno è quasi sempre asciutto, con greto largo e ciottoloso.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vengono acquisite tutte quelle di lunghezza superiore o uguale a 250m.

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WiD (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

- fosso irriguo o di scolo; (LBH030 - L625)

DEFINIZIONE: corso d'acqua artificiale, caratteristico di zone esclusivamente pianeggianti, la cui larghezza è stimata essere inferiore ad 1m, ottenuto scavando il terreno, le cui sponde sono allo stato naturale. Destinato sia a raccogliere le acque in eccesso dei campi agricoli che a ripartire quelle necessarie ad irrigare le colture.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: vanno acquisiti tutti quelli di lunghezza superiore o uguale a 250m. Nel caso di rete idrografica fitta, vanno selezionati acquisendo solo quelli il cui interesse è uguale o superiore a 100m. Nel caso in cui i canali si interrino, se ne assicura la continuità, acquisendoli in quei tratti, con gli oggetti L628 (*canale in galleria*) e L622 (*geometria logica per completamento grafo idrografico dei canali*).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: 2,5

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: 2,5

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

- geometria logica completamento grafo idrografico fiumi e laghi; (LBH140 - L605)

DEFINIZIONE geometria logica che viene tracciata sia per individuare l'asse dei fiumi in proiezione ed i laghi, sia per assicurare la continuità dei fiumi nel caso in cui essi si interrino o attraversino laghi e invasi artificiali.

FONTI DI ACQUISIZIONE: Restituzione fotogrammetrica;

CRITERI DI SELEZIONE: devono essere inseriti tutti quelli previsti entro i limiti di acquisizione (lunghezza superiore o uguale a 250m).

ACCURATEZZA ALTIMETRICA: -

ACCURATEZZA PLANIMETRICA: -

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO NAM (VALORE DEL NOME) 95 per gli oggetti accompagnati dal toponimo

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO TUC (VALORE DELLA POSSIBILITA' DEL TRASPORTO FLUVIALE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO BLC (VALORE DELLA STAZZA DEL NATANTE) 0

ATTENDIBILITA' ATTRIBUTO WID (VALORE DELL'AMPIEZZA) 0

Confronto specifiche IDROGRAFIA

| | Specifiche CTR 10K | | LE CLASSI DA CUI DERIVA UNA FEATURE DEL DB25 | |
|-------|--|-------|--|------------|
| | Feature | layer | Feature | layer |
| C 001 | Corso d'acqua rappresentabile | Acque | Abbeveratoio con fontana | IDROGRAFIA |
| C 002 | Corso d'acqua non rappresentabile | Acque | Acquedotto scoperto | IDROGRAFIA |
| C 003 | Cabalette | Acque | Acquedotto sopraelevato | IDROGRAFIA |
| C 004 | Limite di acque lago, costa | Acque | Acquedotto sotterraneo | IDROGRAFIA |
| C 005 | Linea di costa mare | Acque | Barriera/Diga frangiflutti | IDROGRAFIA |
| C 006 | Palude, stagno , saline | Acque | Briccola | IDROGRAFIA |
| C 007 | Acquedotto interrato | Acque | Briglia | IDROGRAFIA |
| C 008 | Acquedotto sopraelevato | Acque | Canale di larghezza compresa tra 5 m e 20 m | IDROGRAFIA |
| C 009 | Manufatti di acquedotto | Acque | Canale di larghezza minore di 5 m | IDROGRAFIA |
| C 010 | S Vasca, cisterna, abbeveratoio, fontana | Acque | Canale in costruzione | IDROGRAFIA |
| C 011 | S Piscina | Acque | Canale in proiezione | IDROGRAFIA |
| C 012 | Pozzo | Acque | Canale lagunare (asse) | IDROGRAFIA |
| C 013 | Sorgente | Acque | Canaletto di irrigazione | IDROGRAFIA |
| C 014 | Condotta forzata scoperta | Acque | Cascata | IDROGRAFIA |
| C 015 | Condotta forzata sotterranea | Acque | Chiusa | IDROGRAFIA |
| C 016 | Cascata, pescaia, briglia | Acque | Chiusa con passerella | IDROGRAFIA |
| C 017 | Diga sommit... | Acque | Chiusa con passerella (in proiezione) | IDROGRAFIA |
| C 018 | Diga piede | Acque | Cisterna | IDROGRAFIA |
| C 019 | Depuratore | Acque | Condotta forzata in superficie | IDROGRAFIA |
| C 020 | Corso d'acqua sotterraneo | Acque | Condotta forzata sotterranea | IDROGRAFIA |
| C 021 | Arco idrico | Acque | Corso d'acqua in proiezione | IDROGRAFIA |
| C 022 | Area idrica | Acque | Corso d'acqua largo 5 m ed oltre | IDROGRAFIA |
| C 023 | Limite dilago Artificiale | Acque | Corso d'acqua largo meno di 5 m | IDROGRAFIA |
| | | | Depuratore | IDROGRAFIA |
| | | | Diga a gravità | IDROGRAFIA |
| | | | Diga a tenuta in calcestruzzo | IDROGRAFIA |
| | | | Fiumara | IDROGRAFIA |

| | |
|--|------------|
| Fontana | IDROGRAFIA |
| Fosso irriguo o di scolo | IDROGRAFIA |
| Geometria logica per completamento grafo idrografico dei canali | IDROGRAFIA |
| Geometria logica per completamento grafo idrografico dei fiumi e dei laghi | IDROGRAFIA |
| Impluvio/Piccolo corso d'acqua | IDROGRAFIA |
| Invaso artificiale | IDROGRAFIA |
| Isola | IDROGRAFIA |
| Lago/Stagno | IDROGRAFIA |
| Laguna | IDROGRAFIA |
| Linea di costa | IDROGRAFIA |
| Mare | IDROGRAFIA |
| Palude | IDROGRAFIA |
| Pescaia in proiezione | IDROGRAFIA |
| Presa | IDROGRAFIA |
| Presa | IDROGRAFIA |
| Salina | IDROGRAFIA |
| Scoglio isolato affiorante | IDROGRAFIA |
| Sorgente perenne | IDROGRAFIA |
| Spiaggia sabbiosa | IDROGRAFIA |
| Vasca di depurazione | IDROGRAFIA |

Capitolo 5. APPLICAZIONI SVILUPPATE SECONDO IL PROCESSO E LE SPECIFICHE IGM

5.1. CREAZIONE LAYER OROGRAFIA 25DB

Una volta confrontate le specifiche e selezionati i livelli necessari alla derivazione voluta si procede ad effettuare le operazioni necessarie per la restituzione dell'altimetria e degli oggetti concorrenti alla formazione del DTM da cui poi si genereranno le nuove curve di livello.

È stata definita la necessità della formazione di un modello digitale del terreno, a partire sia da dati planimetrici ed altimetrici memorizzati su file.

Della planimetria verranno utilizzati gli oggetti della rete idrografica e le linee di riferimento delle scarpate.

Dell'altimetria verranno utilizzati i punti quota e degli oggetti particolari denominati "Break points" e "Break lines".

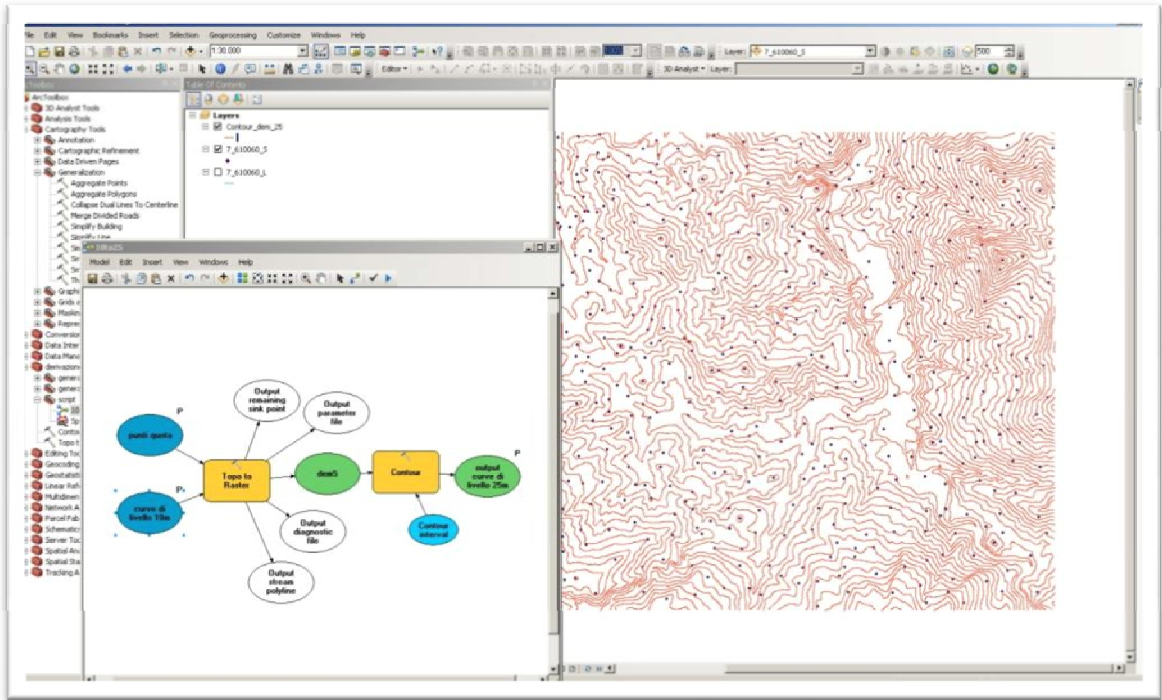
Algoritmo di trasformazione curve di livello con una equidistanza di 10m ad una equidistanza di 25m.

Consideriamo delle curve di livello ogni 10m tratte dal database di una carta tecnica regionale alla scala 10000

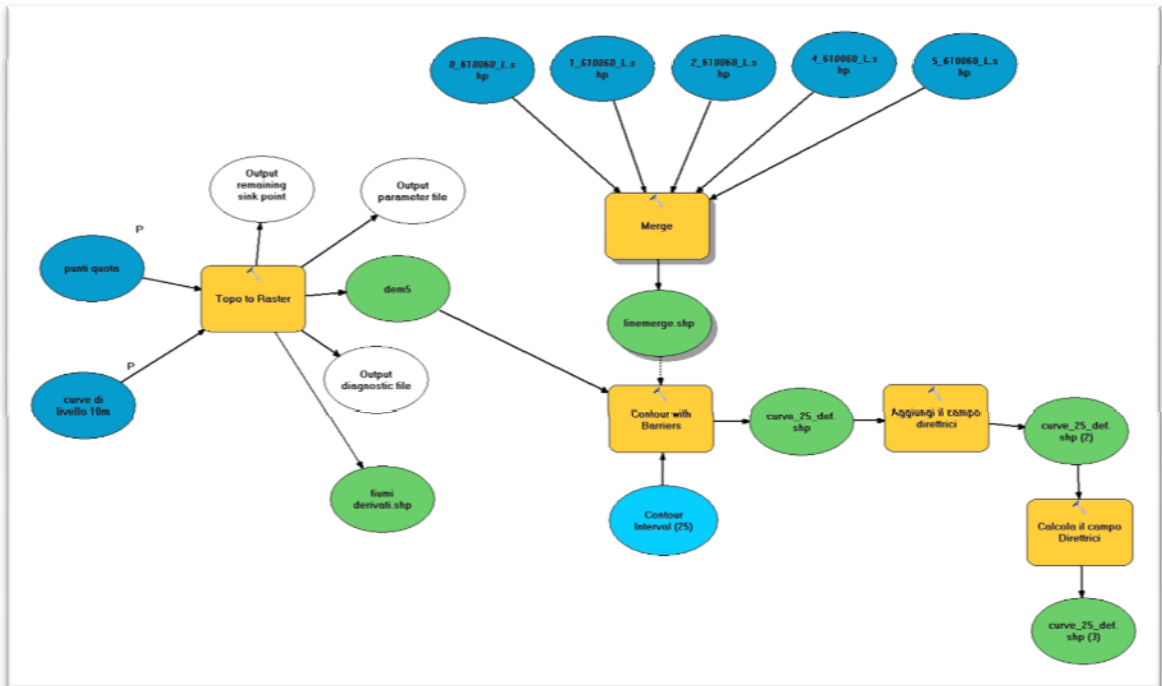
considerando tali curve unite al layer "punti quotati" determino un modello digitale del terreno con una risoluzione a terra di 5m (1 pixel=5x5m come l'errore di graficismo alla scala selezionata.

Da un dem così generato estrapoliamo le curve di livello con una equidistanza pari a 25m considerando tutti layers lineari (oltre le stesse curve di livello)

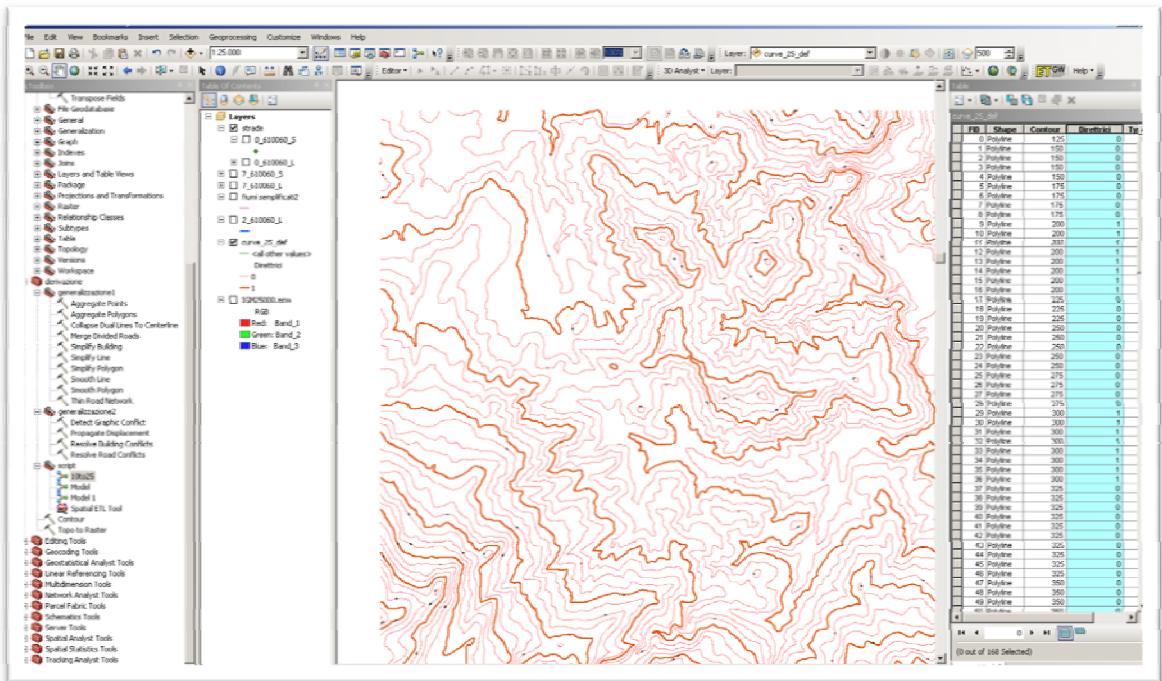
come linee di discontinuità rappresentate da: strade, edifici, fiumi, ed altri elementi del territorio.



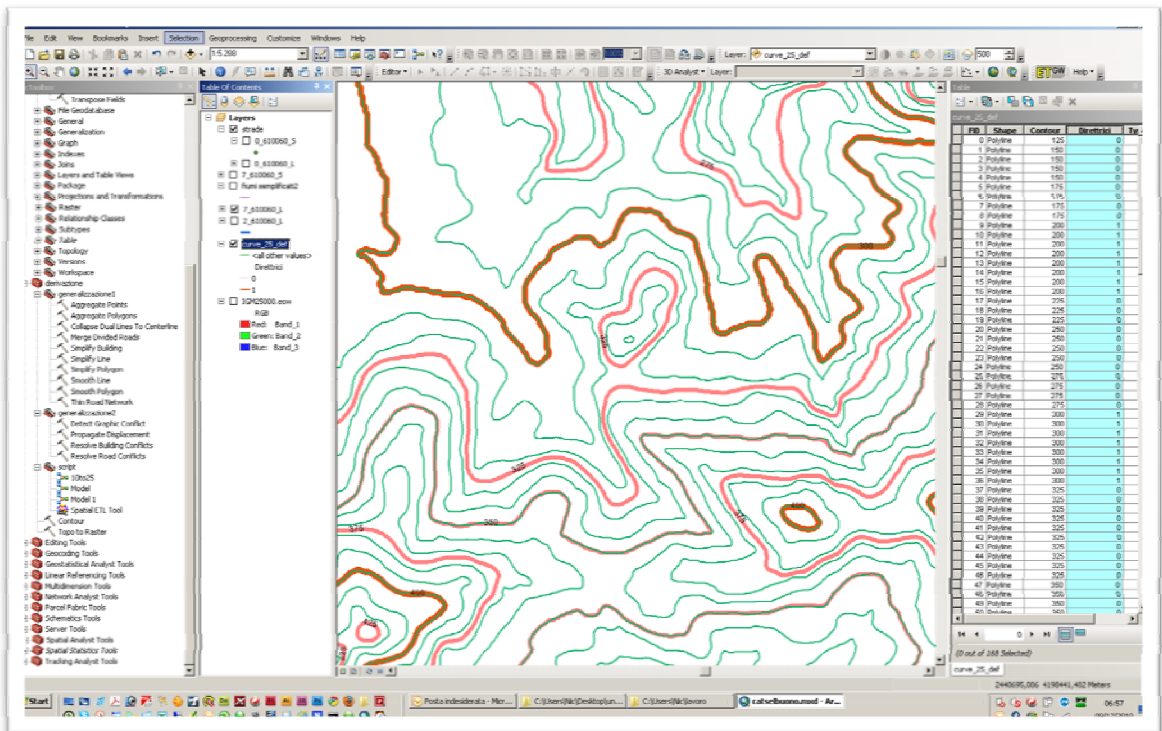
Creazione dem ed estrazione curve con equidistanza 25m



Modello completo di creazione dem, curve ogni 25m con punti di discontinuità, campi db riferiti all'identificazione delle direttrici.



Output curve di livello con equidistanza 25m



Confronto curve di livello 10m(verdi) e 25m(rosse)

5.2. CREAZIONE LAYER IDROGRAFIA

In Genere nei DBT

Entrano a far parte del grafo dell'idrografia gli oggetti appartenenti alle features LBH020, LBH140, LBH191.

Non entrano a far parte del grafo medesimo gli oggetti appartenenti alla feature LBH020.

I tratti sotterranei di corsi d'acqua vengono memorizzati con gli appositi sotto oggetti L605, L622, che integrano la rete idrografica.

Il collegamento dato da tali oggetti è solo logico, quando non se ne conosce l'andamento reale, ma può anche essere geometricamente corretto quando si abbiano informazioni specifiche sul loro percorso.

Algoritmo di trasformazione del livello 2_xxxx_L del database CTR 10k della regione Sicilia

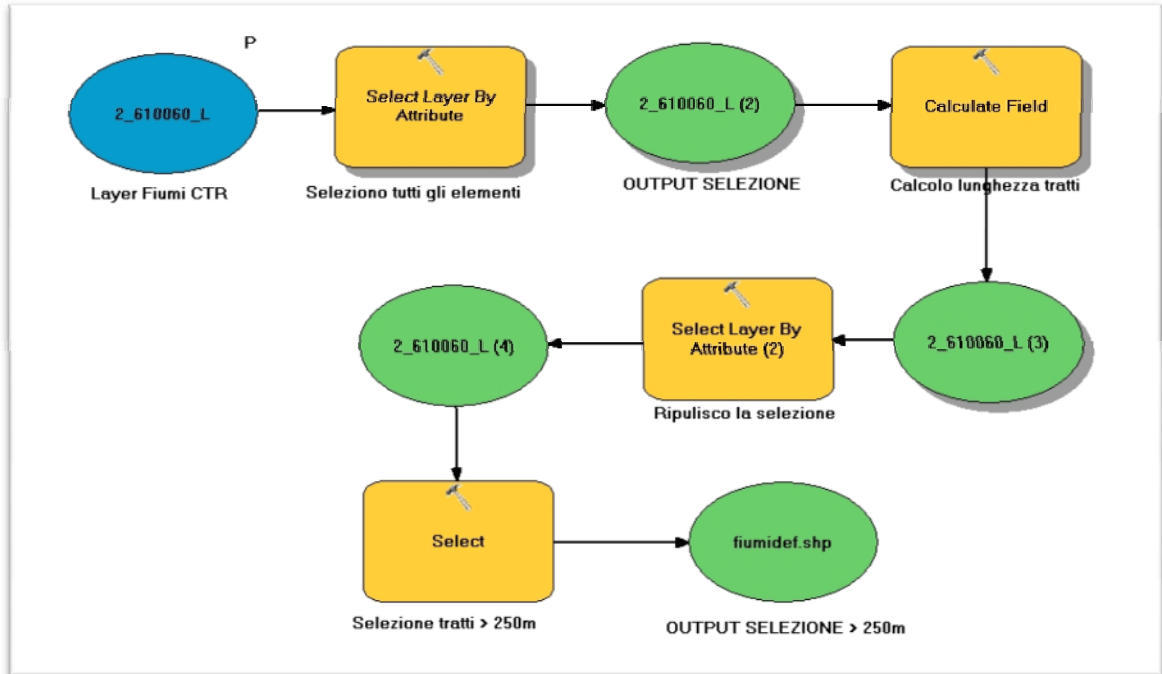
La derivazione semiautomatica del livello "fiumi" della "CTR10K" rappresentato dallo shape "2_foglio_L" in origine non ci permette tramite una semplice semplificazione dei tratti di avere un livello conforme alle specifiche IGM in quanto non ci sono nel relativo DB informazioni circa la lunghezza degli stessi (condizione necessaria per la selezione dei tratti).

Per tale motivo alcune operazioni sono da effettuare sullo shape per renderlo conforme alle specifiche IGM.

Dallo schema di seguito riportato si evidenzia come le prime operazioni da effettuare sullo shape iniziale sono:

- la selezione dei record del database che devono essere elaborati ed in particolare i records vuoti (già esistenti) del campo lungh(lunghezza) del database;
- Il calcolo della lunghezza di tutti i tratti dei fiumi ed il relativo inserimento del valore nel db;

- la de selezione dei records selezionati in precedenza;
- la selezione dei tratti di fiume più lunghi di 250m (tramite query selettiva secondo le specifiche igm)
- l'esportazione dei dati così elaborati



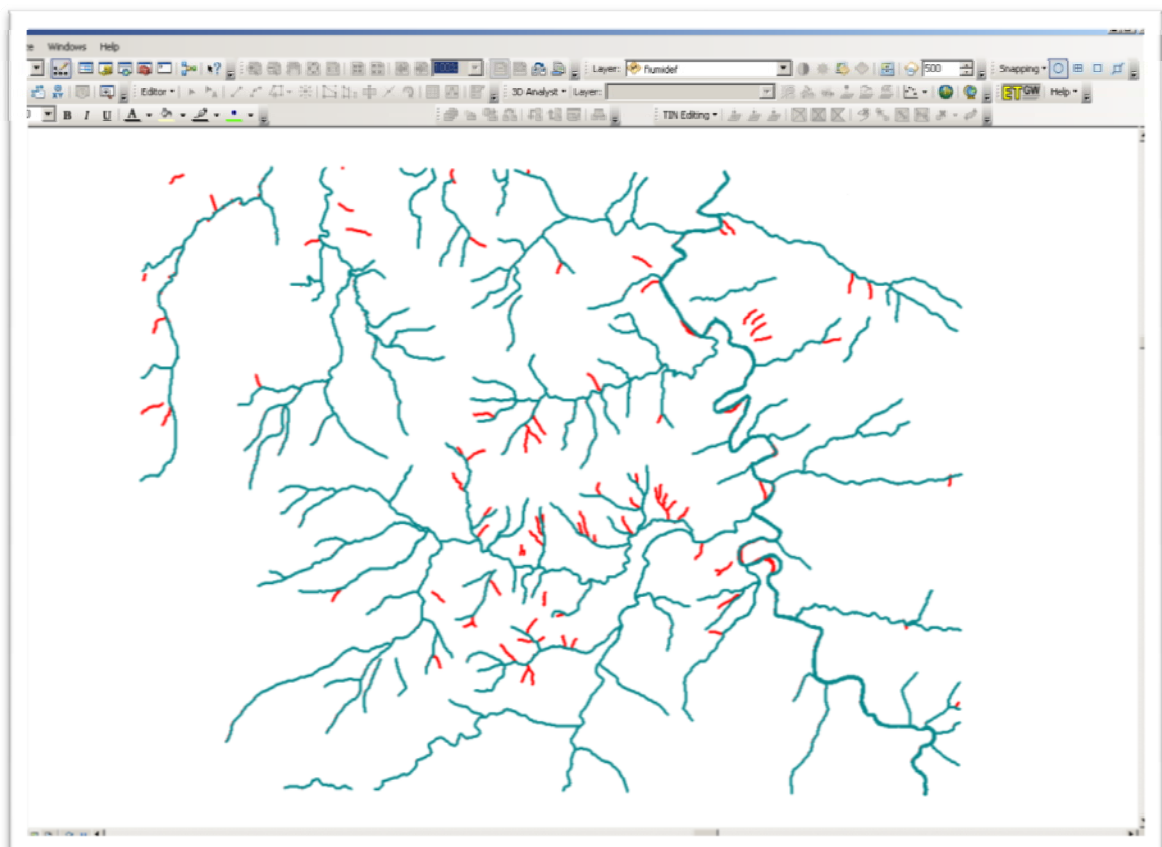
Di seguito si riporta il db relativo al layer originale relativo ai fiumi CTR10K

| ID | Shape | CODICE | TIPO ENT | NUM PUNTI | ID | TIPO | COD IDEN | TOP_40 | TOP_50 | LARGH | MOD SCOR | MEZZ | NODO IN | NOD | SUPERF | LUNG | Z Min | Z Max | Z Mean |
|----|-------------|--------|----------|-----------|----|------|----------|--------|--------|-------|----------|------|---------|-----|--------|------|--------|--------|------------|
| 0 | Polyline ZM | C003 | L | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 0 | 232,07 | 236,15 | 234,11 |
| 1 | Polyline ZM | C003 | L | 6 | 2 | | | | | | | | | | | 0 | 239,17 | 241,79 | 241,602744 |
| 2 | Polyline ZM | C003 | L | 3 | 3 | | | | | | | | | | | 0 | 327,17 | 336,71 | 331,924071 |
| 3 | Polyline ZM | C003 | L | 11 | 4 | | | | | | | | | | | 0 | 309,03 | 326,62 | 316,270237 |
| 4 | Polyline ZM | C001 | L | 251 | 5 | | | | | | | | | | | 0 | 191,45 | 209,79 | 199,7366 |
| 5 | Polyline ZM | C001 | L | 10 | 6 | | | | | | | | | | | 0 | 191,99 | 195,88 | 193,774515 |
| 6 | Polyline ZM | C001 | L | 188 | 7 | | | | | | | | | | | 0 | 195,97 | 210,9 | 202,439076 |
| 7 | Polyline ZM | C001 | L | 58 | 8 | | | | | | | | | | | 0 | 192,66 | 195,34 | 193,983316 |
| 8 | Polyline ZM | C001 | L | 15 | 9 | | | | | | | | | | | 0 | 191,03 | 196,81 | 195,031228 |
| 9 | Polyline ZM | C001 | L | 54 | 10 | | | | | | | | | | | 0 | 178,95 | 181,9 | 180,175869 |
| 10 | Polyline ZM | C001 | L | 57 | 11 | | | | | | | | | | | 0 | 178,58 | 178,95 | 178,818378 |
| 11 | Polyline ZM | C001 | L | 23 | 12 | | | | | | | | | | | 0 | 171,19 | 173,29 | 172,690268 |
| 12 | Polyline ZM | C001 | L | 26 | 13 | | | | | | | | | | | 0 | 171,3 | 173,98 | 172,718396 |
| 13 | Polyline ZM | C001 | L | 26 | 14 | | | | | | | | | | | 0 | 164,52 | 165,2 | 164,816754 |
| 14 | Polyline ZM | C001 | L | 33 | 15 | | | | | | | | | | | 0 | 164,26 | 165,94 | 164,733832 |
| 15 | Polyline ZM | C001 | L | 6 | 16 | | | | | | | | | | | 0 | 186,67 | 186,93 | 186,797632 |
| 16 | Polyline ZM | C001 | L | 16 | 17 | | | | | | | | | | | 0 | 188,46 | 188,52 | 188,517429 |
| 17 | Polyline ZM | C001 | L | 66 | 18 | | | | | | | | | | | 0 | 181,9 | 185,86 | 184,058173 |
| 18 | Polyline ZM | C001 | L | 19 | 19 | | | | | | | | | | | 0 | 186,65 | 186,93 | 186,654265 |
| 19 | Polyline ZM | C001 | L | 35 | 20 | | | | | | | | | | | 0 | 186,49 | 188,6 | 187,661596 |
| 20 | Polyline ZM | C001 | L | 49 | 21 | | | | | | | | | | | 0 | 181,47 | 185,25 | 183,123624 |
| 21 | Polyline ZM | C001 | L | 41 | 22 | | | | | | | | | | | 0 | 188,6 | 191,56 | 190,032952 |
| 22 | Polyline ZM | C001 | L | 32 | 23 | | | | | | | | | | | 0 | 185,65 | 188,6 | 187,569794 |
| 23 | Polyline ZM | C001 | L | 83 | 24 | | | | | | | | | | | 0 | 172,61 | 177,78 | 175,304599 |
| 24 | Polyline ZM | C001 | L | 83 | 25 | | | | | | | | | | | 0 | 164,32 | 169,49 | 167,764881 |
| 25 | Polyline ZM | C001 | L | 11 | 26 | | | | | | | | | | | 0 | 127,8 | 128,59 | 128,413913 |
| 26 | Polyline ZM | C001 | L | 12 | 27 | | | | | | | | | | | 0 | 127,01 | 129,6 | 128,706145 |
| 27 | Polyline ZM | C001 | L | 5 | 28 | | | | | | | | | | | 0 | 127,06 | 127,11 | 127,089445 |
| 28 | Polyline ZM | C001 | L | 17 | 29 | | | | | | | | | | | 0 | 129,33 | 130,44 | 130,317722 |
| 29 | Polyline ZM | C001 | L | 32 | 30 | | | | | | | | | | | 0 | 127,27 | 129,33 | 128,673291 |
| 30 | Polyline ZM | C001 | L | 84 | 31 | | | | | | | | | | | 0 | 173,29 | 177,57 | 175,285831 |
| 31 | Polyline ZM | C001 | L | 91 | 32 | | | | | | | | | | | 0 | 162,94 | 170,65 | 168,079453 |
| 32 | Polyline ZM | C001 | L | 55 | 33 | | | | | | | | | | | 0 | 185,86 | 191,51 | 187,324957 |
| 33 | Polyline ZM | C001 | L | 2 | 34 | | | | | | | | | | | 0 | 185,86 | 185,86 | 0 |
| 34 | Polyline ZM | C003 | L | 9 | 35 | | | | | | | | | | | 0 | 339,64 | 370,84 | 354,567865 |
| 35 | Polyline ZM | C001 | L | 6 | 36 | | | | | | | | | | | 0 | 114,71 | 115,26 | 114,894329 |
| 36 | Polyline ZM | C001 | L | 53 | 37 | | | | | | | | | | | 0 | 100,94 | 114,38 | 107,546171 |
| 37 | Polyline ZM | C001 | L | 62 | 38 | | | | | | | | | | | 0 | 100,54 | 114,94 | 106,193855 |
| 38 | Polyline ZM | C001 | L | 510 | 39 | | | | | | | | | | | 0 | 130,53 | 162,69 | 147,006023 |
| 39 | Polyline ZM | C001 | L | 26 | 40 | | | | | | | | | | | 0 | 129,29 | 129,93 | 129,68352 |
| 40 | Polyline ZM | C001 | L | 482 | 41 | | | | | | | | | | | 0 | 130,29 | 163,78 | 147,593965 |
| 41 | Polyline ZM | C001 | L | 3 | 42 | | | | | | | | | | | 0 | 129,83 | 130,29 | 130,110067 |
| 42 | Polyline ZM | C001 | L | 3 | 43 | | | | | | | | | | | 0 | 130,53 | 130,53 | 130,53 |
| 43 | Polyline ZM | C001 | L | 214 | 44 | | | | | | | | | | | 0 | 214,51 | 270,64 | 241,064649 |
| 44 | Polyline ZM | C001 | L | 30 | 45 | | | | | | | | | | | 0 | 207,87 | 214,38 | 210,898084 |
| 45 | Polyline ZM | C001 | L | 207 | 46 | | | | | | | | | | | 0 | 214,43 | 271,05 | 240,903054 |
| 46 | Polyline ZM | C001 | L | 28 | 47 | | | | | | | | | | | 0 | 207,21 | 214,28 | 210,977235 |
| 47 | Polyline ZM | C001 | L | 3 | 48 | | | | | | | | | | | 0 | 214,28 | 214,43 | 214,357432 |
| 48 | Polyline ZM | C001 | L | 3 | 49 | | | | | | | | | | | 0 | 214,36 | 214,51 | 214,4326 |

A livello semantico e di DB possiamo fare alcune considerazioni:

- il database disponibile risulta estremamente incompleto
 - Richiederebbe un data enrichment
- Dal Campo “codice” si individua la già esistente classificazione dell’entità dei fiumi
- Tra i dati incompleti c’è la lunghezza dei tratti di fiume
 - Tramite uno script che calcola la geometria del tratto si compilerà tale campo (lung).

Nella figura successiva vengono sovrapposti i due livelli pre e post elaborazione.



Come si vede in figura sono evidenziati (in rosso) i tratti che sono stati eliminati nel nuovo layer elaborato dallo script semiautomatizzato ed il risultato ottenuto dall’elaborazione (in blu).

Tale ultimo livello risulterà anche semplificato nei numeri di punti tramite la funzione “bend simplify” che riduce dei layers lineari in base ai raggi di curvatura dei tratti mantenendo più punti dove il raggio di curvatura è più ridotto, e d una bassa densità di punti nei tratti più rettilinei.

Capitolo 6. PROBLEMI IRRISOLTI E CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nella derivazione alla scala 1:25000 si sono rivelati nel complesso apprezzabili, vengono rispettate le tolleranze planimetriche previste per quella scala e viene mantenuta la densità originaria degli oggetti rappresentati.

Anche dal punto di vista semantico permangono tutte le caratteristiche di rilevanza per la scala derivata consentendo, oltre ad una buona leggibilità, anche una facile lettura del territorio da essa rappresentato.

I dati ottenuti pertanto sono soddisfacenti ma in ogni caso non ancora tali da non permettere di raffrontare la carta derivata con metodologia semi-automatica quelle derivate con metodologie manuali e/o interattive.

La qualità globale della derivazione ottenuta si mantiene entro limiti accettabili nel passare dalla scala 1:10000 fino a quella 1:25000.

L'informazione geometrica contenuta nei dati cartografici appare sufficiente a guidare il processo nelle derivazioni verso carte a grande e media scala nelle quali la rappresentazione è prevalentemente metrica.

Nelle derivazioni a piccola scala, i processi di selezione e classificazione semantica diventano sempre più marcati, in quanto la rappresentazione diventa, spesso, simbolica mentre gli oggetti vengono conservati in relazione all'importanza che la loro presenza assume per gli scopi della carta.

Si manifesta quindi l'esigenza di aumentare la quantità di informazione semantica contenuta nella base dati originaria modificandone la tipologia e la struttura onde consentire la definizione delle relazioni tra le diverse entità, nonché gli ambiti omogenei nei quali intervenire con le operazioni di derivazione.

Mentre la carta numerica a grande scala, che contiene l'informazione geometrica a maggior grado di definizione, può venire generalizzata verso scale più piccole e, quindi, verso livelli di dettaglio decrescenti, la base dati associata deve essere realizzata direttamente secondo una logica multiscala.

Questo aspetto rappresenta la prossima sfida nell'ambito delle operazioni di generalizzazione automatica; inoltre è in linea con le scelte operate in seno al gruppo di lavoro WG01 dell'Intesa GIS, al fine di permettere il passaggio verso una configurazione a database unico, a partire da informazioni territoriali e ambientali a grande scala verso tutte le scale inferiori.

Nonostante tutte le ricerche e i risultati raggiunti, non è ancora in vista la possibilità di una soluzione completa al problema della generalizzazione automatica.

Per quanto facilitato dagli strumenti sviluppati, il processo di generalizzazione richiede tuttora l'intervento manuale del cartografo.

I modelli e i processi di generalizzazione esistenti sono in grado di risolvere localmente problemi specifici.

Potrebbe essere interessante puntare ad un sistema

Sicuramente non siamo ad uno stadio risolutivo del problema derivazione.

Non un punto di arrivo.....

..... ma una continua ricerca volta ad un processo FULL- AUTOMATED

BIBLIOGRAFIA

M. Galanda (2003), Automated polygon generalization in a Multi Agent System,
Ph.D. Tesi Università di Zurigo

Bard S., (2003), Evaluation of generalization
quality, V Workshop on Progress in Automated Map Generalization,
Paris 28 – 30 April 2003

Falchi E. et al., (2002), La derivazione cartografica
in ambiente GIS della CTR numerica della Regione Autonoma della Sardegna alla
scala 1:50000,
Atti della V Conferenza Nazionale
ASITA, Perugia 2002, Vol. II: 775-780

Reichenbacher T. (2001), The world in your pocket- towards a mobile
cartography, in Proceedings
SVG Open 2002, Zurigo

Ruas A. (2001), Automatic Generalisation Project: Learning Process from
Interactive Generalisation,
OEEPE Official Publication N. 39

ESRI (2000), Map Generalization in GIS: Practical Solutions with Workstation
ArcInfo Software, Technical Papers section of ArcOnline at
<http://arconline.esri.com>

Falchi E. et al., (2000), Trattamento della CTR numerica della Regione Sardegna per la organizzazione dei dati geografici nel SIT, Atti della 4a Conferenza Nazionale ASITA, Genova 2000, Vol. II: 775-780

Peter B., Weibel R. (1999), Using vector and raster-based techniques in categorical map generalization, 3rd ICA Workshop on Progress in Automated Map Generalization, Ottawa 1999

Müller J. C. et al., (1995) GIS and Generalization: Methodology and Practice, Taylor & Francis, London

Morrison J.L. (1994), The paradigm shift in cartography: the use of electronic technology, digital spatial data, and future needs, in Proceedings 6th International Symposium on Spatial data Handling, Edimburgo

Standard "CEN TC/287"

<http://www.provincia.tn.it/urbanistica/siu/metaas/main.htm>

Standard "ISO TC/211" ISO 19113, 19114, 19115

Documenti di Specifica di contenuto dell'IntesaGis, 1n1007, CNIPA (2010)