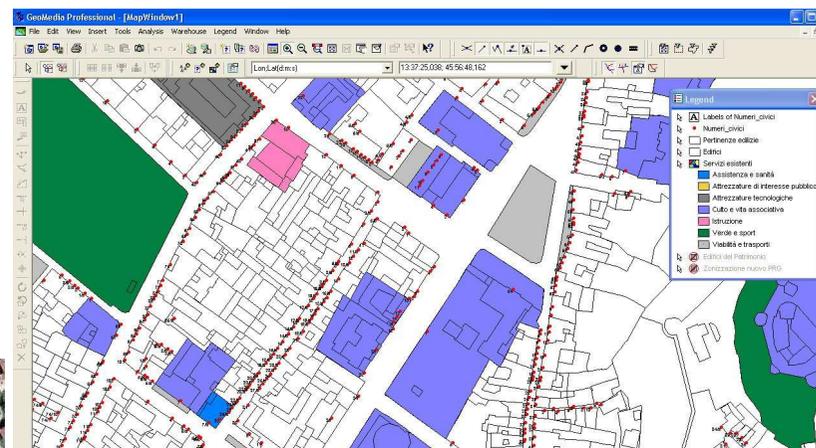




Università degli Studi di Udine



Basi di Dati Spaziali

Introduzione ai Geographical Information Systems (GIS)



Alessandra Chiarandini - Lezione 2



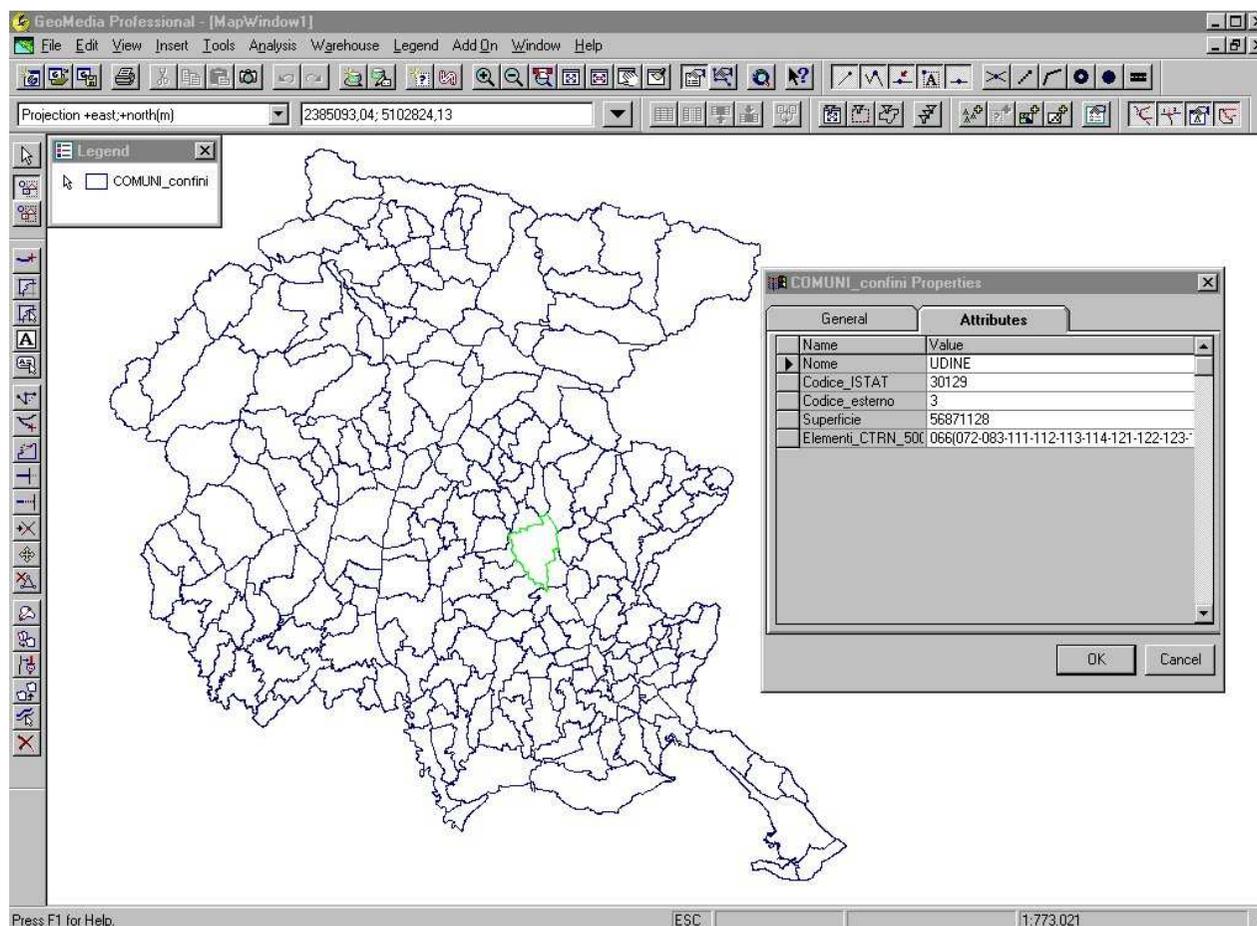
Le componenti dell'Informazione Territoriale

Componente Spaziale (Geometrica)

Posizione, Forma, Dimensioni, Proprietà Topologiche

Componente Non Spaziale (Descrittiva)

Dati Descrittivi
(Attributi)
associati alla
componente
spaziale





Ciascun oggetto appartenente alla realtà (ma anche molti fenomeni od eventi) può essere rappresentato tramite un segno grafico (linea, punto o poligono) al quale è possibile associare una “scheda descrittiva” che ne specifichi ulteriori proprietà e caratteristiche.

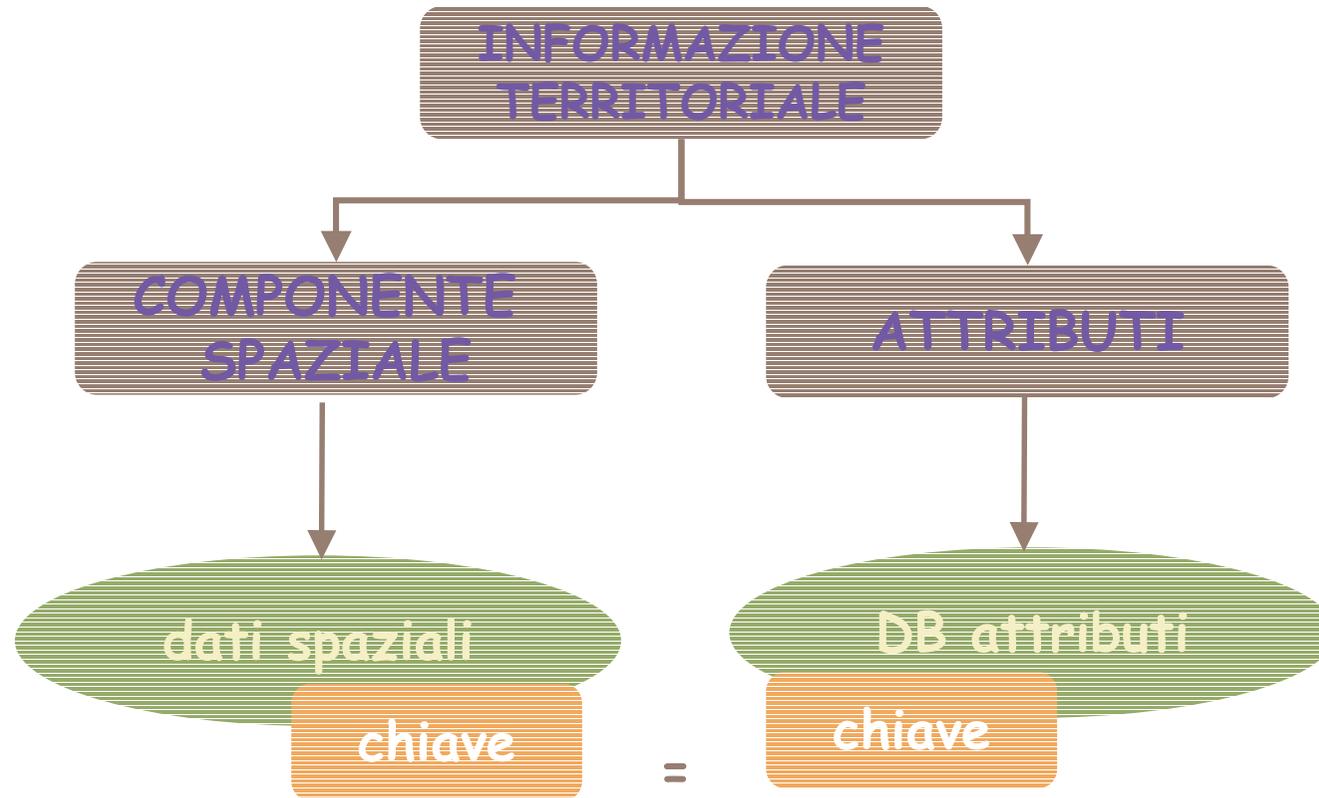
Definiremo queste due componenti, rispettivamente, **componente geometrica** e **componente descrittiva**.

Per gestire la componente descrittiva, i GIS si avvalgono generalmente di DataBase di tipo **relazionale**, commerciali o proprietari.

La connessione fra componente geometrica e componente descrittiva avviene attraverso la definizione di un legame fra un elemento grafico ed un corrispondente record nel DataBase.

Ad esempio:

un edificio è rappresentato, nella sua conformazione planimetrica e nella sua collocazione sul territorio, da un poligono al quale si può collegare una scheda alfanumerica contenente informazioni specifiche relative, ad esempio, all'epoca di costruzione, alla tipologia ed al numero di piani.



Fiumi Properties

Name	Value
CodAsta	T1CB010000
Descrizione_Asta	RIO PALAR
Competenza	Foreste
ID_Competenza	T1CB010000f
IndLunghEff	10864
Vincolo	
Den_R_D_8	

stazioni_piezometriche Properties

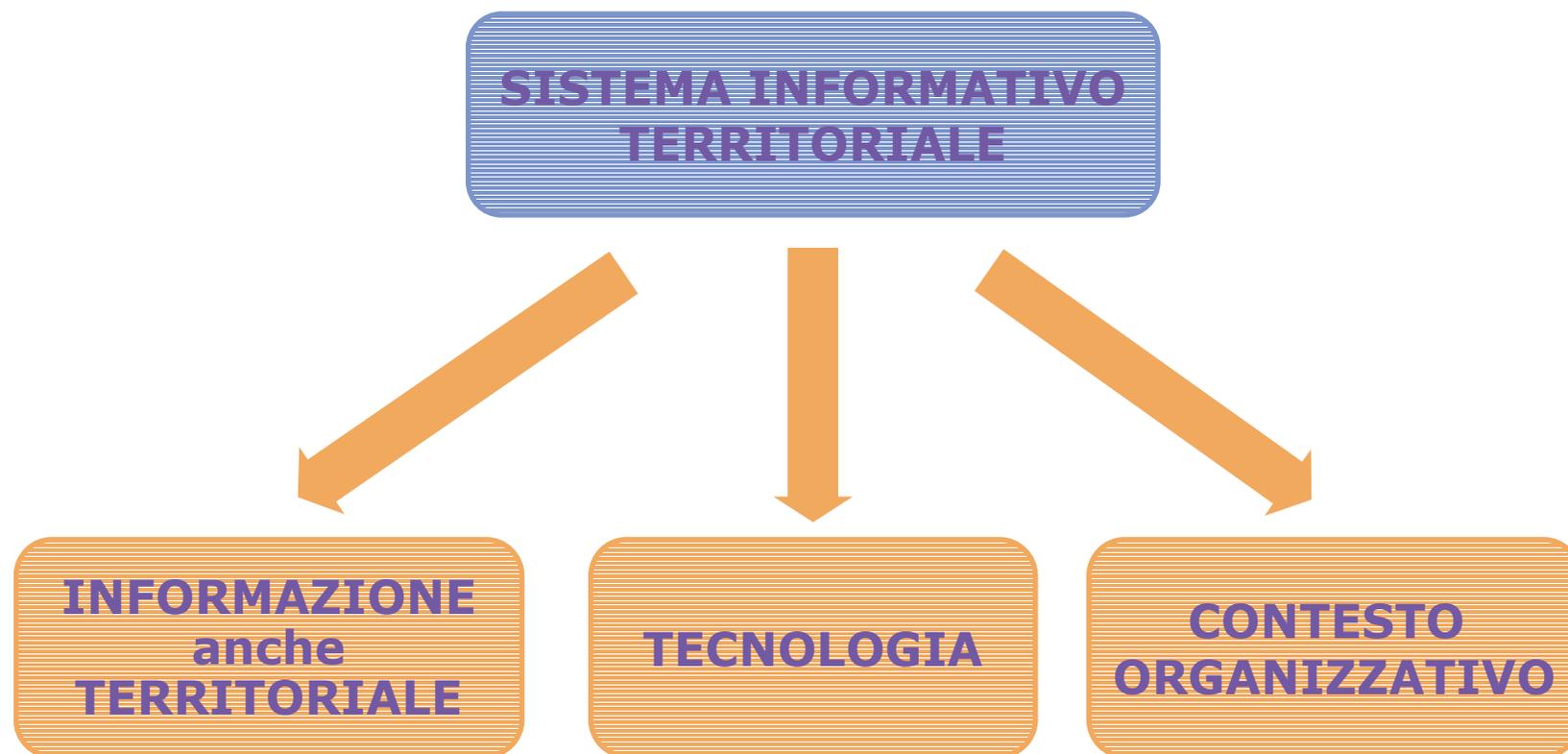
Name	Value
MSLINK	158
Staz_Piezo	0116
Localita_Pozzo	OSPEDALETTO, V.NAZIONALE
Comune	GEMONA DEL FRIULI
Provincia	Udine
Coord_Est	2375137
Coord_Nord	5128957
Quota_Lettura	20791
Num_CartaTecnica	049104
Num_Catasto_Pozzi	0740075
Inizio_Osservazioni	15/01/70 0.00.00
Fine_Osservazioni	

COMUNI_confini Properties

Name	Value
Nome	SAN DANIELE DEL FRIULI
Codice_ISTAT	30099
Codice_esterno	3
Superficie	34714180
Elementi_CTRN_500	049(133)-065(042-043-081-082-084)-06



La Tecnologia dei Sistemi Informativi Territoriali



La **tecnologia** sarà finalizzata anche al trattamento dell'informazione territoriale (hw e sw)



Software di ambiente

Linguaggi, gestori di dati, ambienti specializzati

- la tecnologia GIS
- la tecnologia CAD

La tecnologia GIS

Prodotti software specializzati per la gestione dell'informazione territoriale

La tecnologia CAD

Prodotti software specializzati per la gestione dell'informazione spaziale non territoriale (AutoCad, AutoCadLT, MicroStation, MiniCad ...)



Prodotti software specializzati per il trattamento (acquisizione, gestione, analisi e rappresentazione) dell'informazione territoriale :

- ▶ Pacchetti GIS
- ▶ Software GIS
- ▶ GIS

Alcuni Esempi

Intergraph: Geomedia, MGE

ESRI: ArcView, ArcInfo --> ArcGIS

MapInfo: MapInfo

Autodesk: AutoCadMap

Bentley: MicroStation-GeoGraphics

Diffusi anche: Gcarto, Cartha, Idrisi, Ilwis, Grass



- ▶ **Specializzati**, disegnati per supportare un insieme di funzionalità su definite tipologie di dati.
- ▶ **Di uso generale**, stratificati, con moduli aggiuntivi dedicati a set di funzionalità specifiche

Si differenziano per:

- ▶ Trattamento dati 2D, 3D;
- ▶ Rappresentazione (vettoriale, raster);
- ▶ Gestione reti e connessioni,
- ▶ Linguaggi di sviluppo di applicazioni territoriali;
- ▶ Integrazione con altra informazione non spaziale;



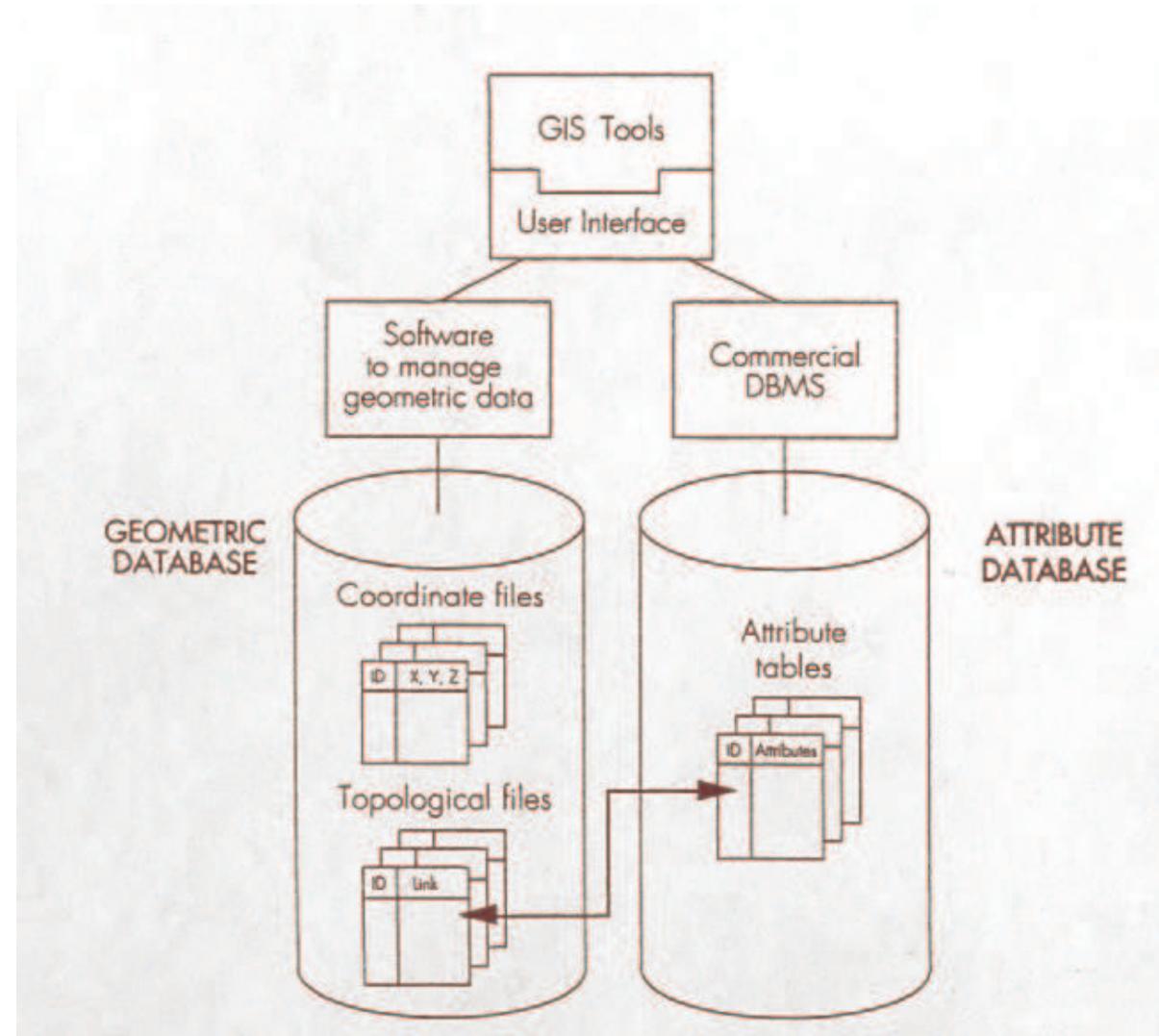
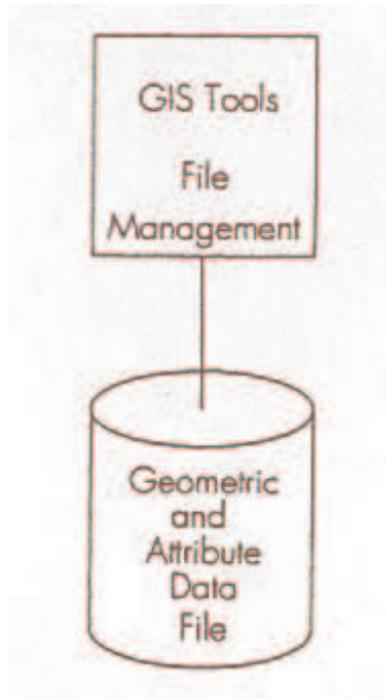
Software specifico per supportare funzioni definite realizzato sulla base di: uno o più pacchetti GIS e di altre componenti software di ambiente utilizzando uno o più linguaggi di sviluppo (Java, .Net) e dedicato alle necessità particolari e precise dell'utilizzatore.



Necessità di gestire le due parti dell'informazione territoriale: quella geometrica e quella descrittiva.

Questa è una suddivisione **logica** ma può estendersi anche a livello **fisico** sebbene la relazione tra queste componenti deve essere mantenuta in entrambi i livelli.

- ▶ Due diversi Database, uno per i dati geometrici e uno per quelli descrittivi;
- ▶ Un unico Database per entrambe le componenti dell'informazione territoriale;
- ▶ Un Database per i dati geometrici e più Database per i dati descrittivi,
- ▶ Molteplici Database per i dati geometrici e descrittivi uniti tra di loro in un sistema unico;

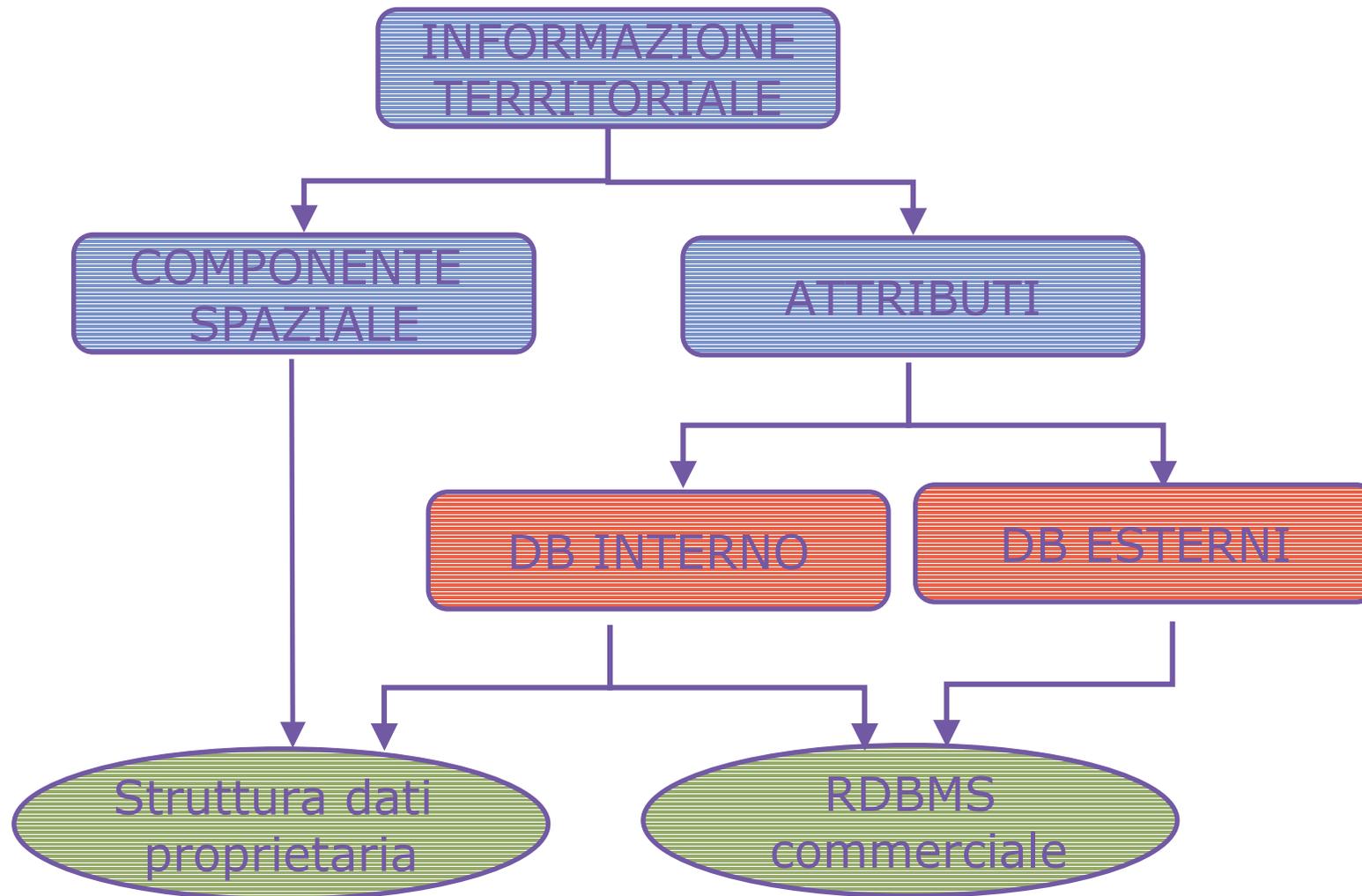


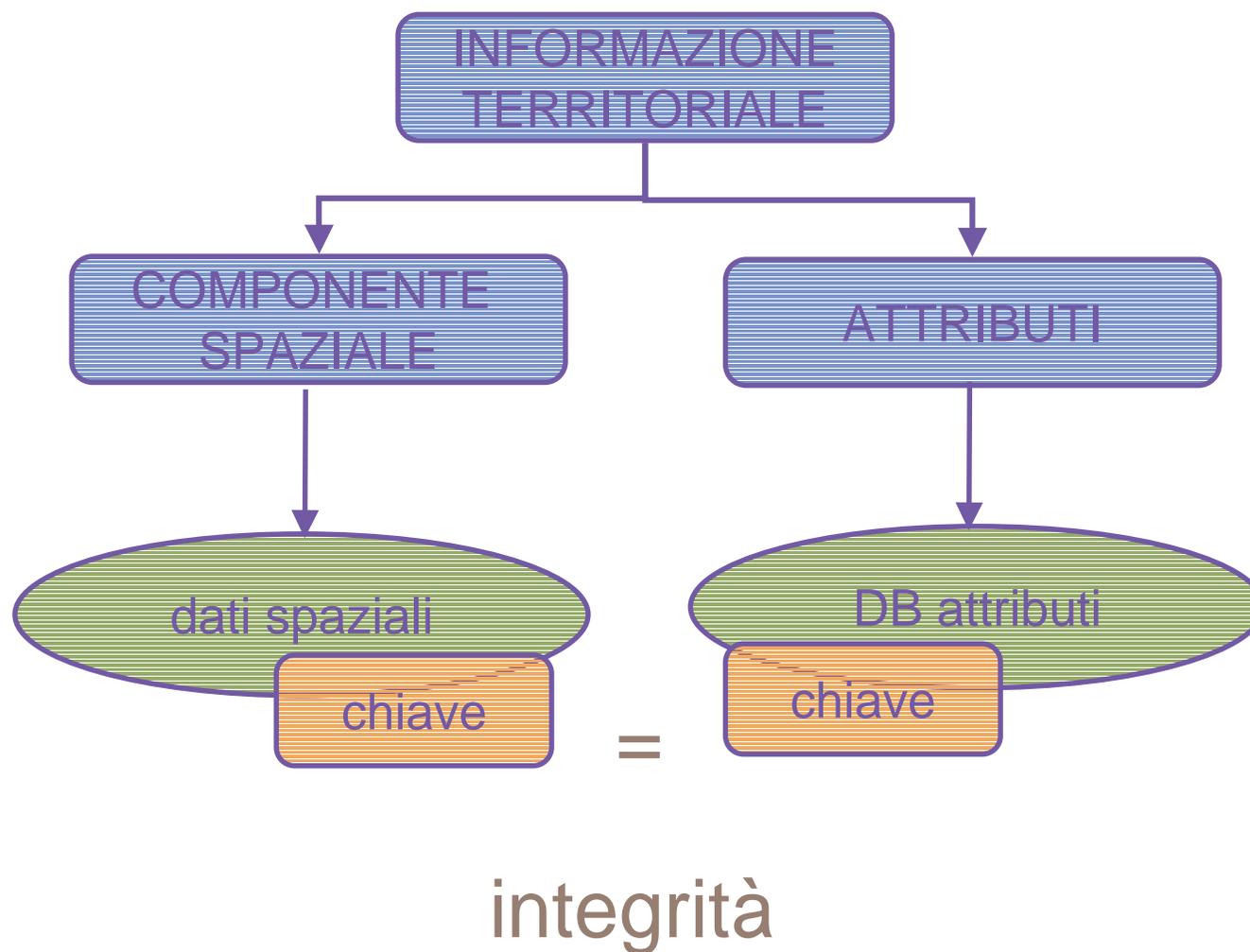


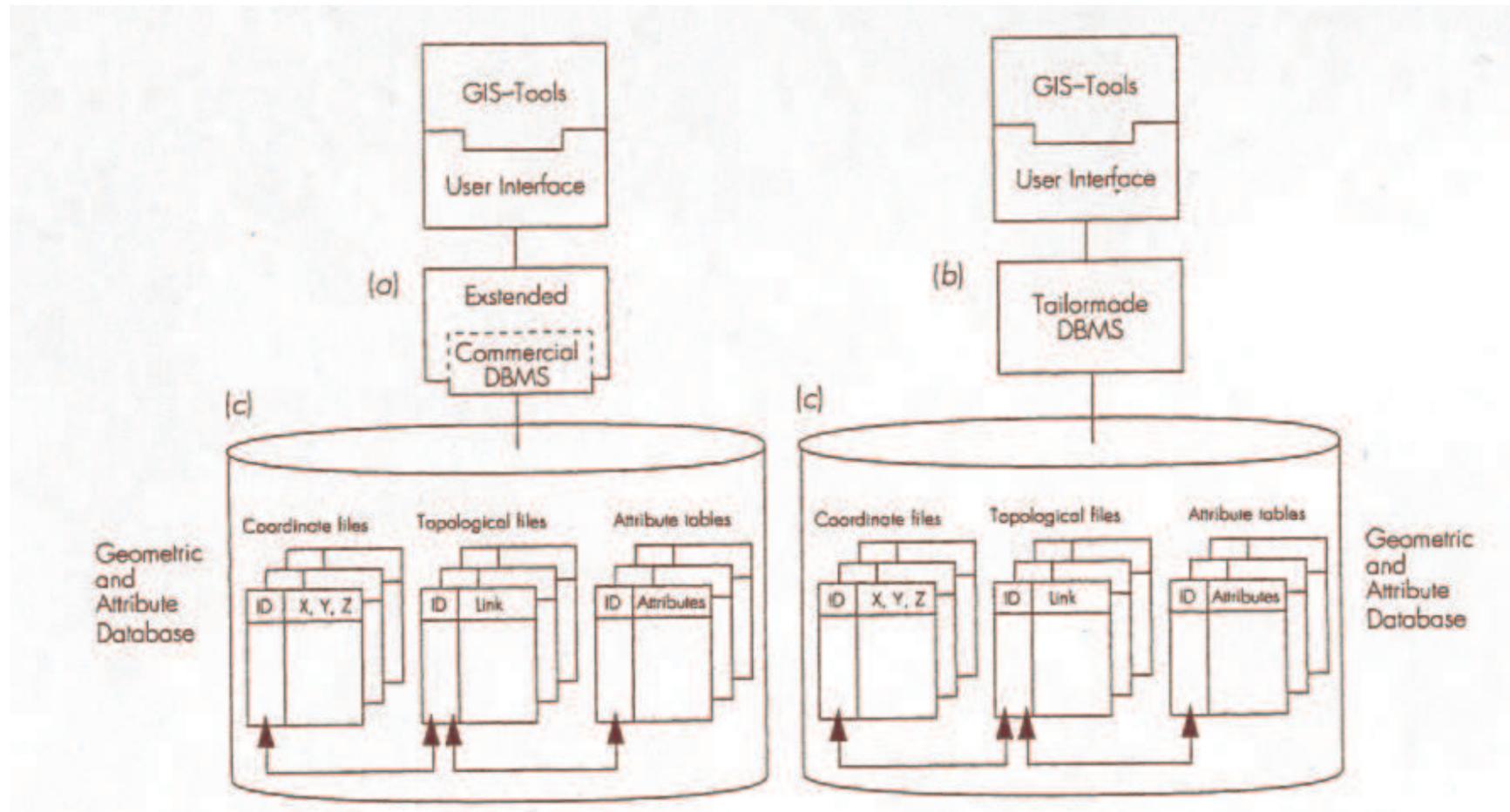
- ▶ I due DB sono legati insieme da un identificatore unico;
- ▶ Utilizzo di RDBMS (Oracle) per la gestione dei dati descrittivi e soluzioni proprietarie basate su sistemi file-system per la parte geometrica;
- ▶ A volte è più efficiente utilizzare sistemi basati sui file-system al posto del RDBMS;
- ▶ Dati raster e vettoriali;
- ▶ Dati geometrici suddivisi territorialmente ed indicizzati (QuadTree, RTree) per velocizzare le operazioni di ricerca. Suddivisione invisibile all'utente finale



- ▶ Integrità dei dati difficile da mantenere;
- ▶ Distribuzione estremamente complessa del dato;
- ▶ Differenza tra le strutture dati usate dai due sistemi;
- ▶ Applicazioni dipendenti dalla struttura della parte spaziale del dato;

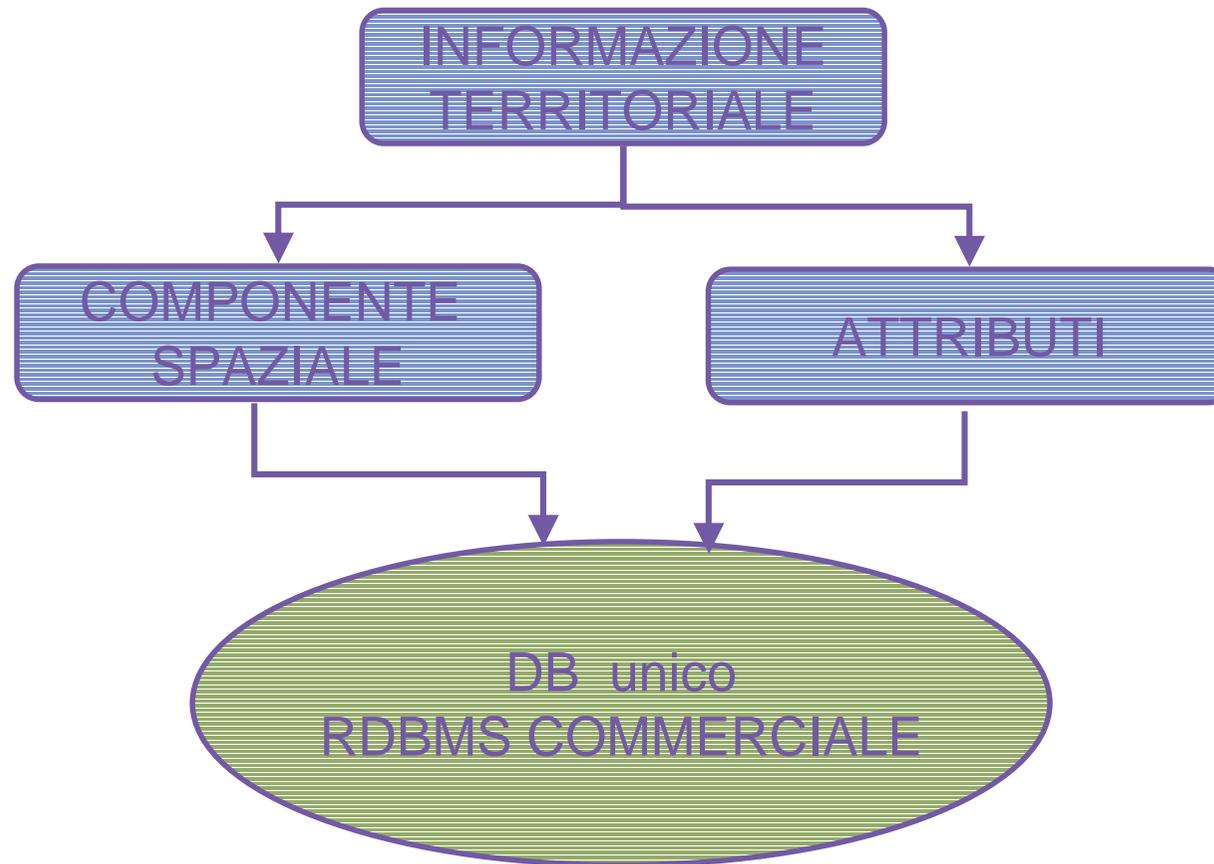




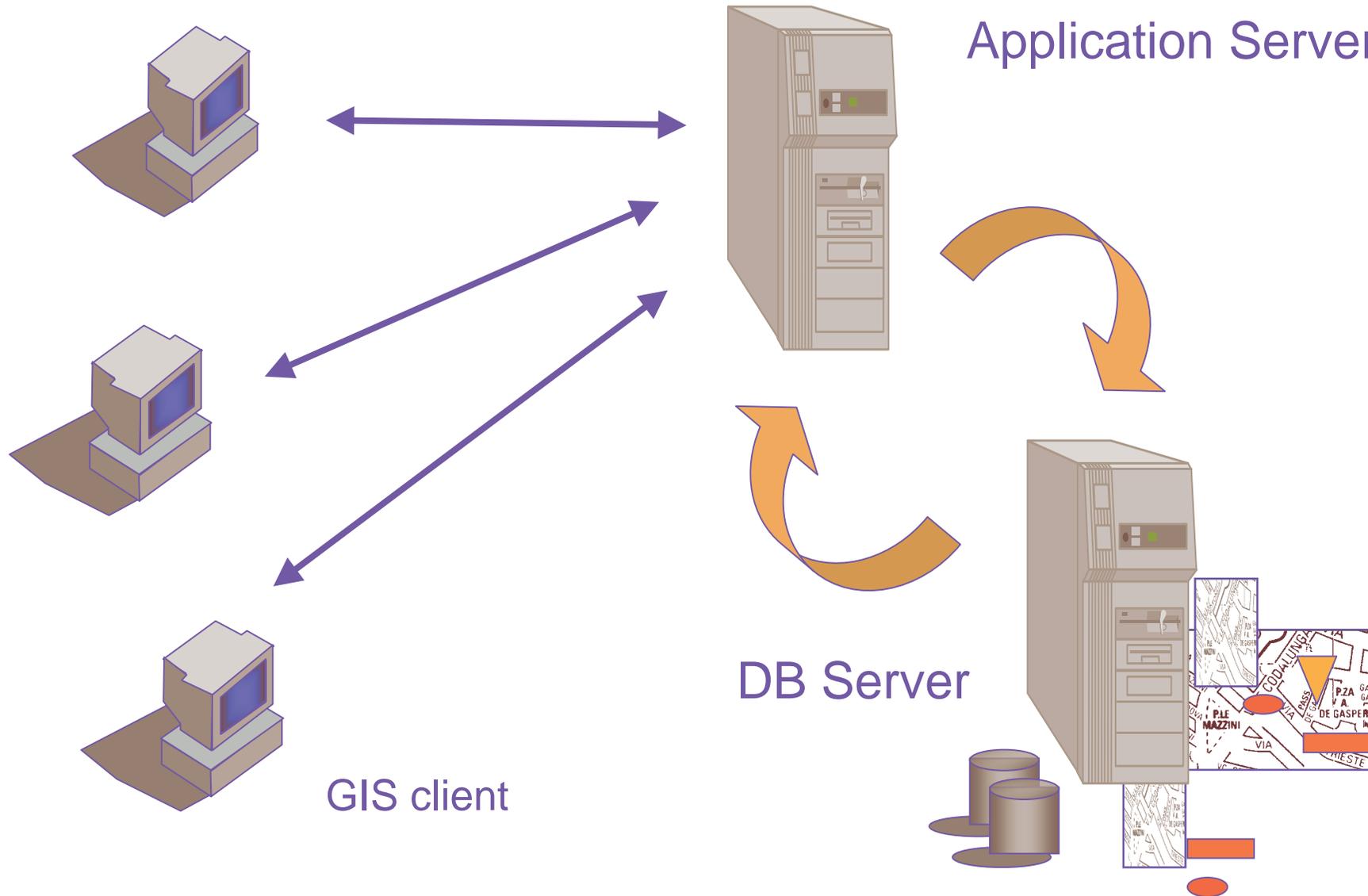


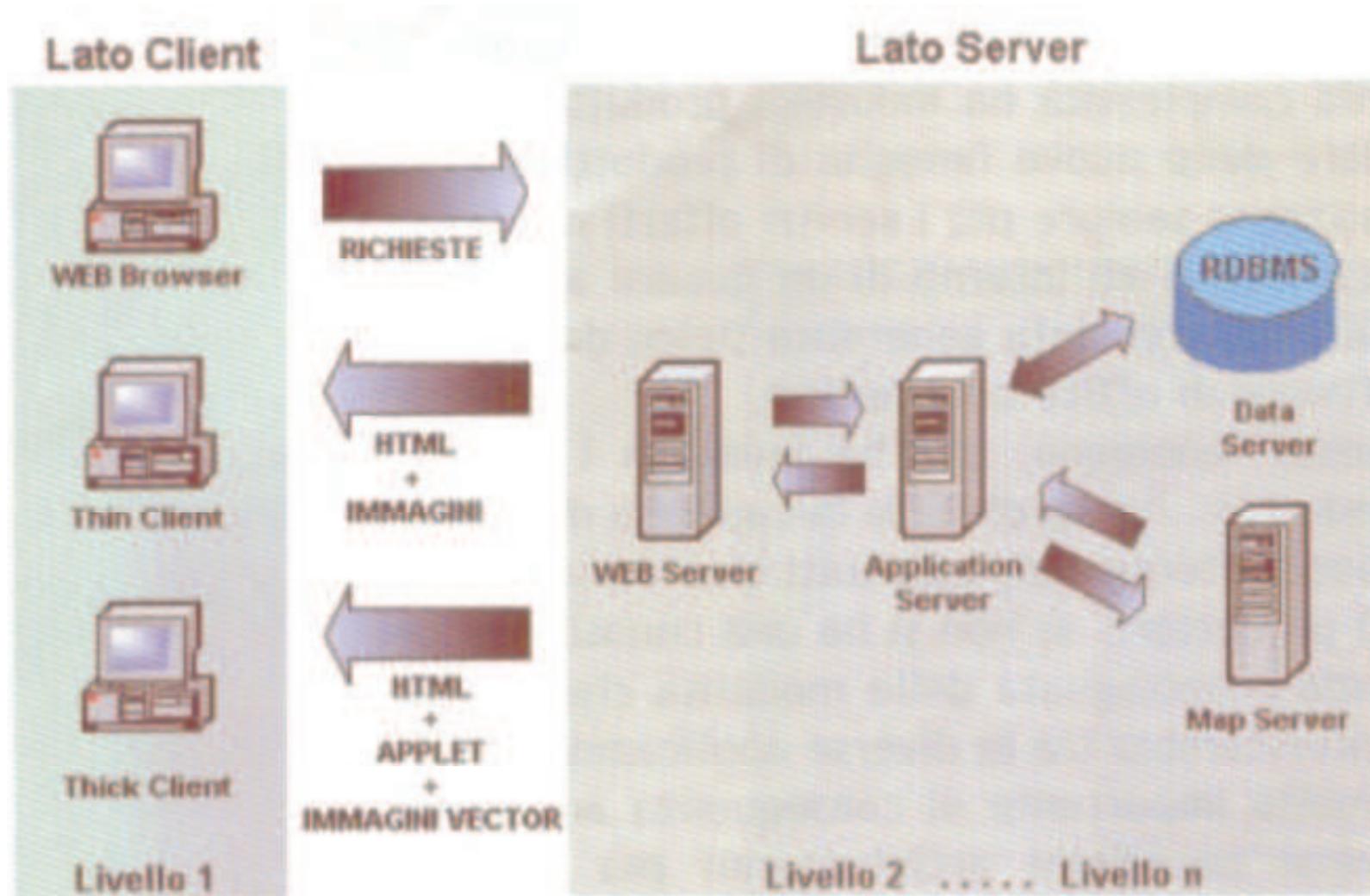


- ▶ Utilizzo di tecnologia proprietaria non RDBMS, è necessario garantire funzionalità tipiche di un DBMS come persistenza ed integrità dati, controllo concorrenza, recovery e linguaggio di manipolazione e interrogazione;
- ▶ Utilizzo di RDBMS commerciali con estensione spaziale (Oracle Spatial, SQL Server, PostGres, MySQL);
- ▶ Necessità di estendere il linguaggio SQL per cogliere le nuove caratteristiche geometriche del dato.



sicurezza, back-up, recovery







La Rappresentazione dell'Informazione Territoriale



Mappa

è lo strumento fondamentale per la rappresentazione dell'informazione territoriale.

Equivalentemente si può parlare di **rappresentazione cartografica**



Sulla mappa si rappresenta un modello del mondo reale ovvero dello spazio terrestre, un “contenitore” di oggetti diversi e fra loro non omogenei come ad esempio:

- ▶ vegetazione,
- ▶ fiumi e specchi d’acqua,
- ▶ strade e percorsi,
- ▶ reti tecnologiche,
- ▶ manufatti edilizi.

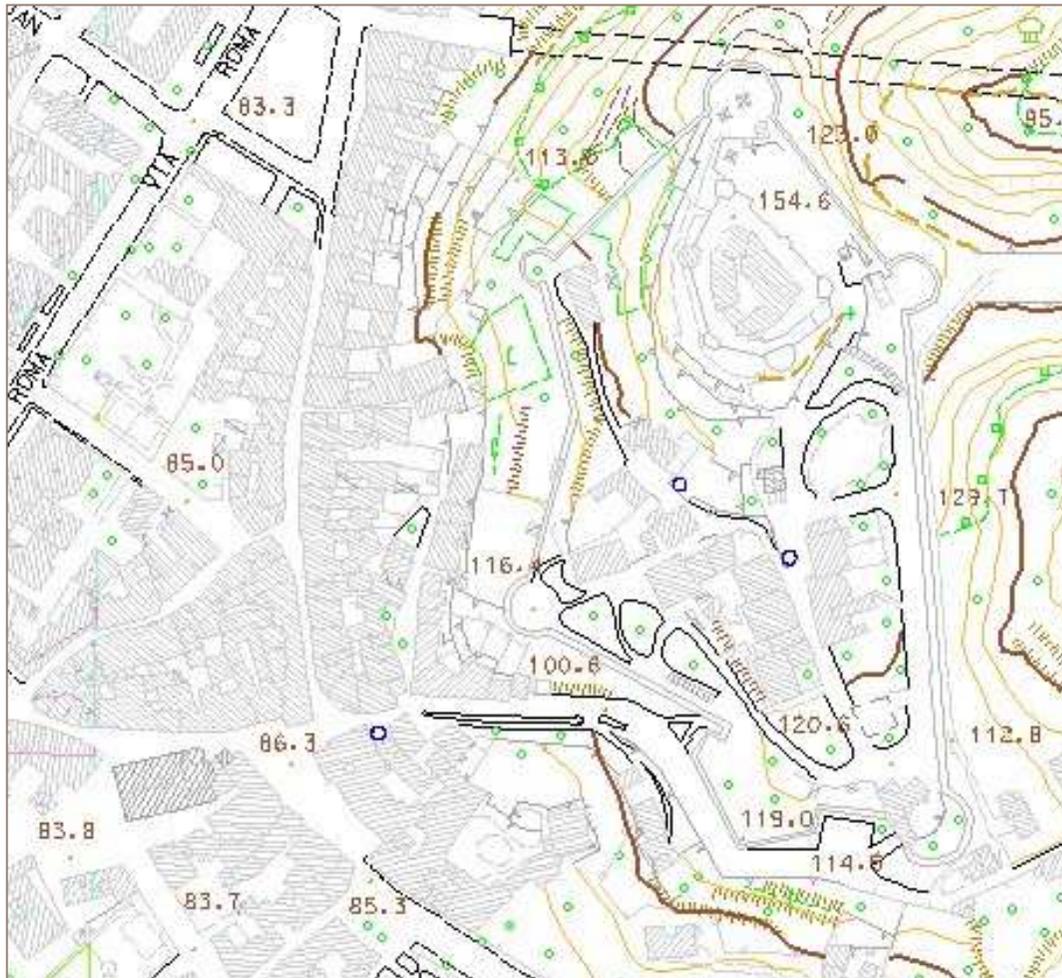
Sulla mappa si rappresentano anche fenomeni localizzati nel mondo reale e tra questi ce ne sono anche di non visibili.



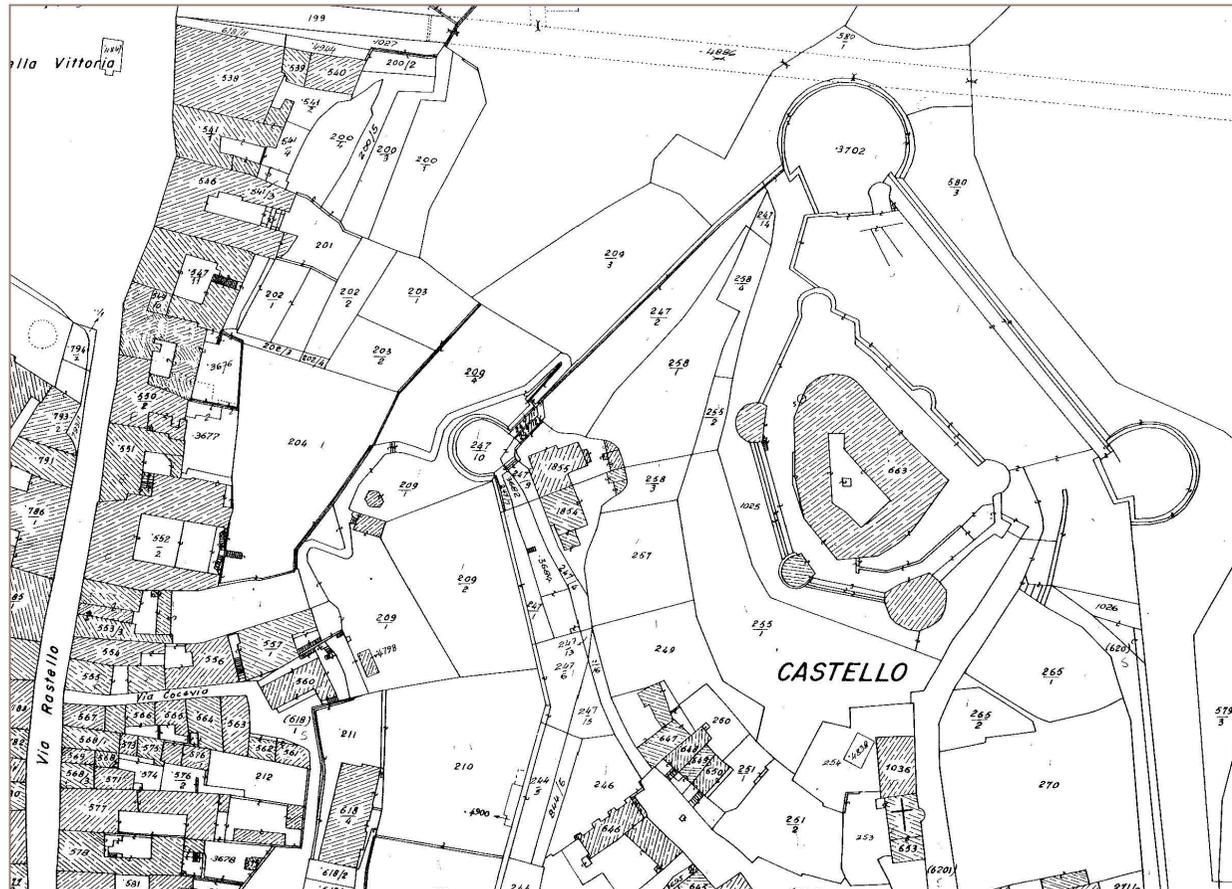
Ricorriamo quindi al “tipo” di mappa più idoneo a rappresentare gli aspetti del territorio rilevanti nell’ambito del nostro progetto di conoscenza della realtà.

In relazione alle specifiche esigenze applicative possiamo essere interessati ad evidenziare, ad esempio:

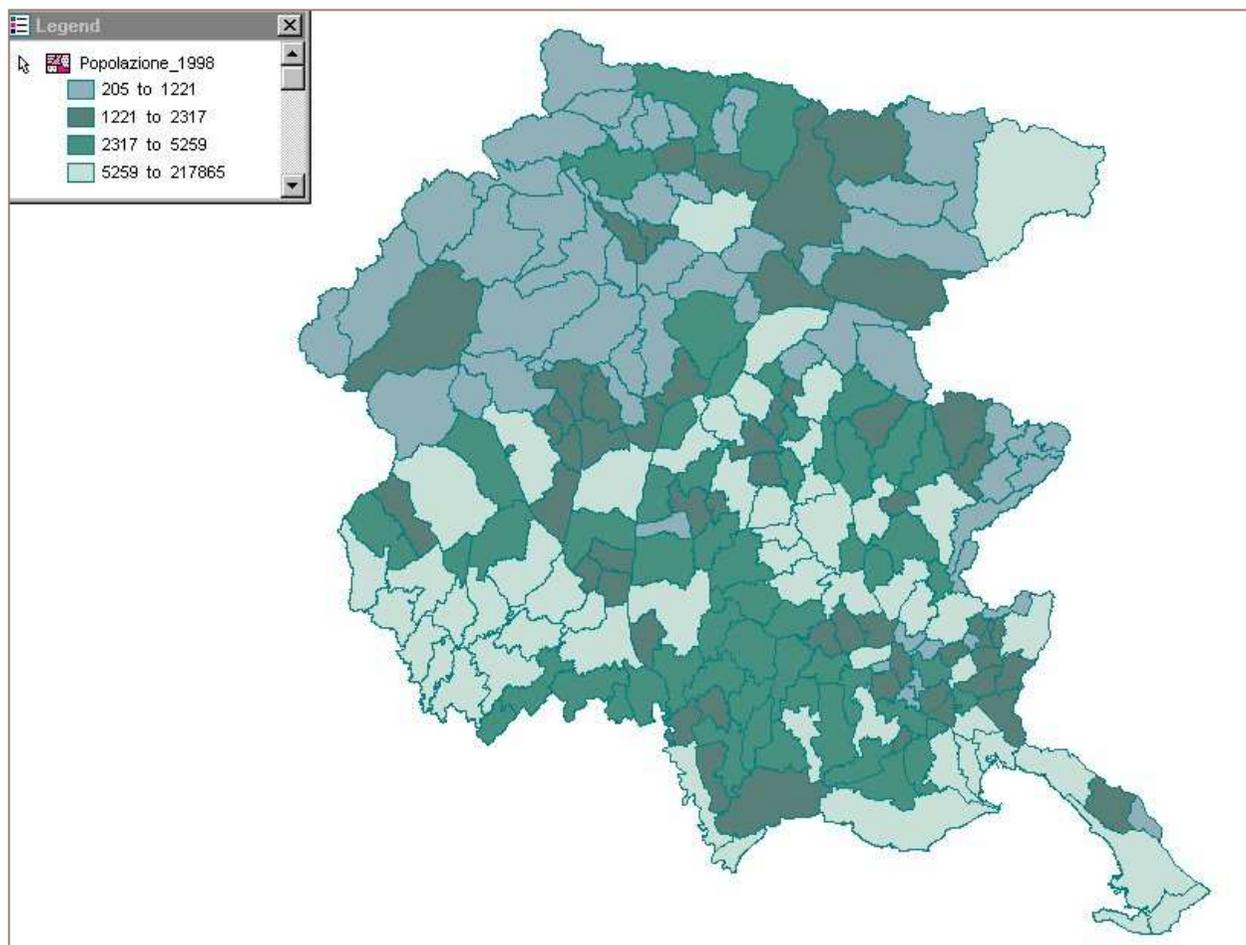
- ▶ gli aspetti fisico/morfologici (complessivi o di dettaglio),
- ▶ quelli infrastrutturali e di collegamento fra i luoghi,
- ▶ gli aspetti politico/amministrativi,
- ▶ la proprietà dei suoli.



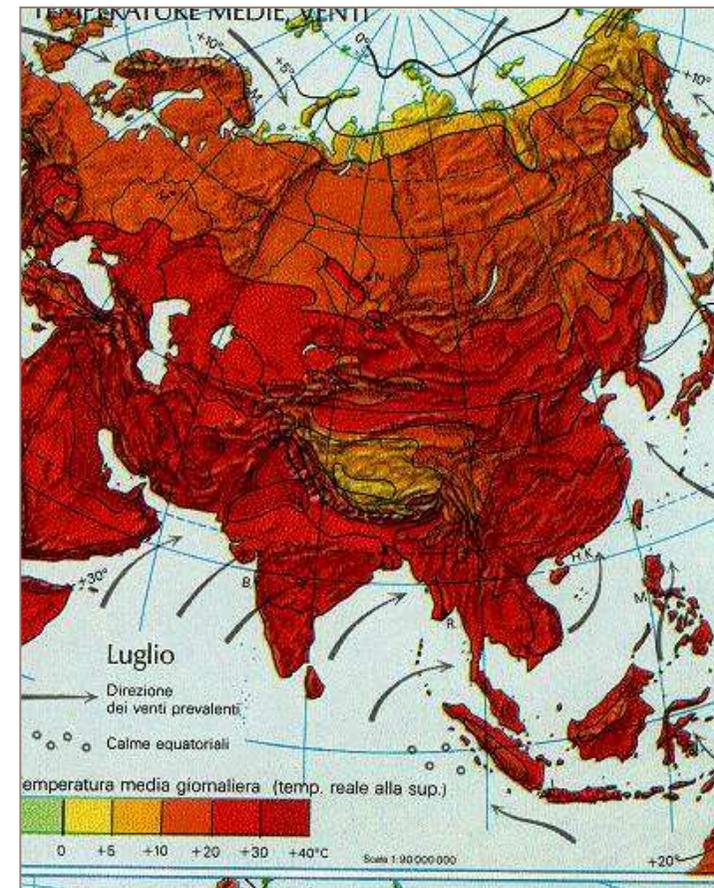
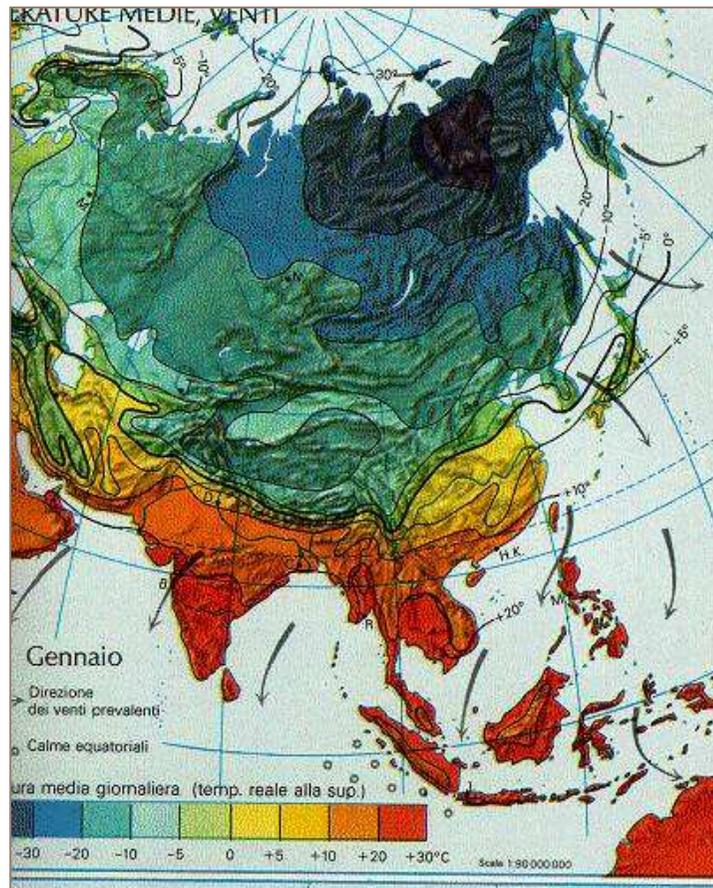
Stralcio di CTRN 1:5.000



Stralcio di Mappa Catastale



Carta Tematica



Carte Tematiche



La **rappresentazione**, in ambito cartografico, consiste sostanzialmente nella riproduzione planimetrica, ad una determinata scala, di una realtà complessa (sia dal punto di vista fisico, sia da quello delle relazioni e delle dinamiche che la caratterizzano).

In relazione alle **esigenze applicative** si ricorre alla rappresentazione cartografica più idonea (in termini di tipologia, scala e dettaglio) a rappresentare una determinata realtà geografica/territoriale.



A qualunque rappresentazione cartografica, si tratti di cartografie “di base” o di elaborazioni cartografiche “tematiche”, è sottesa una **interpretazione** della realtà. E' necessario interpretare prima di rappresentare.

Per elaborare una rappresentazione sono infatti necessari alcuni passaggi:

- ▶ selezione dei contenuti da rappresentare,
- ▶ astrazione delle loro caratteristiche,
- ▶ classificazione degli elementi sulla base di tali, caratteristiche.



Attraverso una rappresentazione cartografica si possono fornire indicazioni relative a:

- ▶ localizzazione/posizione degli elementi territoriali nello spazio geografico,
- ▶ loro conformazione,
- ▶ relazione reciproca che lega spazialmente e/o funzionalmente fra loro tali elementi.

In un Sistema Informativo Territoriale La **Mappa** costituisce anche l'interfaccia per l'utilizzo del sistema e non solamente lo strumento di rappresentazione del reale.



In un Sistema Informativo Territoriale si aprono nuove possibilità per la realizzazione di mappe:

- ▶ mappe animate,
- ▶ mappe in 3D,
- ▶ mappe con rappresentazione del tempo.

Mappe non solamente più di tipo convenzionale.



Contenuti e Dettagli della Rappresentazione Cartografica



In relazione al “tipo” di mappa ed alla scala di riferimento della rappresentazione, varia:

- ▶ la **quantità** di elementi rappresentabili e rappresentati,
- ▶ il livello di dettaglio della rappresentazione,
- ▶ la relazione fra la forma/morfologia degli elementi nella realtà e la loro rappresentazione cartografica.

Per garantire la leggibilità della Mappa, talvolta è necessario modificare il **rapporto proporzionale** che intercorre fra gli elementi della realtà e la loro rappresentazione cartografica.

Alcuni elementi, cioè, possono venire ingranditi o semplificati, alterando (nella rappresentazione cioè nella mappa) i rapporti dimensionali fra gli elementi.

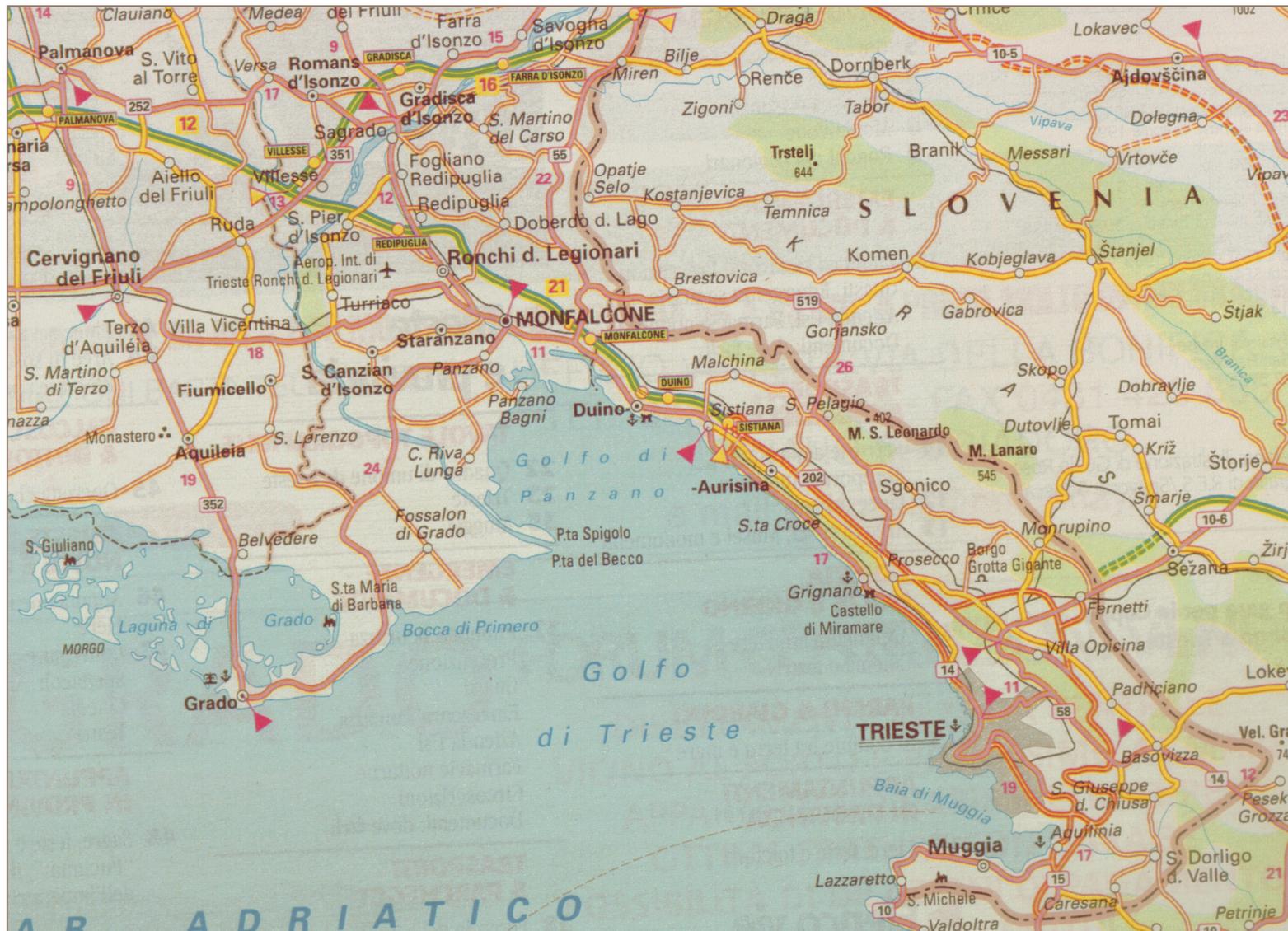
Una **strada** può essere rappresentata:

- ▶ a piccola scala (1:50.000 e superiori) come **tracciato** (attraverso una linea),
- ▶ a media scala (1:5.000), nella sua **conformazione** (ampiezza, sviluppo planimetrico etc.),
- ▶ in una cartografia a grande scala (1:500), verrà rappresentato anche il **dettaglio** dei marciapiedi o dell'arredo urbano.



Un nucleo urbano può essere rappresentato in relazione alla scala di riferimento della mappa:

- come simbolo di localizzazione,
- come "centro",
- come agglomerato edilizio,
- nel dettaglio degli elementi edilizi ed infrastrutturali che lo compongono.











Una particolare categoria di rappresentazione è quella dei GRAFI.

Il principale obiettivo di un grafo, relativo ad esempio ad una rete viaria, è quello di individuare “nodi” e “reti” di collegamento” fra punti nello spazio geografico.

Ciò che è rilevante conoscere non è, quindi, l’effettiva conformazione e andamento dei percorsi, bensì la loro capacità di mettere in relazione fra loro diversi “poli”.

