



Contenuto

- 1 – Oggetti geografici
- 2 – Principi di modellazione delle conoscenze geografiche
- 3 – Risorse per il ragionamento spaziale
- 4 - Linguaggi
- 5 – Conclusioni

1 – Oggetti geografici

- Oggetti geometrici
- Relazioni spaziali
- Tipi

Oggetti geometrici

- Dimensioni
 - OD, 1D, 2D, 3D
- Geometria dominante
 - 2D, però con gli occhi nel 3D
 - Piano - sfera
- Importanza dei poligoni non connessi
 - es. « Italia »
- Importanza scala/risoluzione
 - multi-rappresentazione

Relazioni spaziali

- Topologiche (Allen, Egenhofer, Clementini, etc.)
- Proiettive (cardinali)
- Mereologiche
- Distanza

Relazioni di Allen

Relazioni di Egenhofer

Relazioni proiettive (1/3)

e.g. "A isNorthOf B"

True if northern most point of A is north of the northern most point of B

Relazioni proiettive (2/3)

- Sono definite su punti. Problema con i poligoni « *Svizzera al nord d'Italia?* »

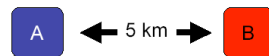


Relazioni proiettive (3/3)

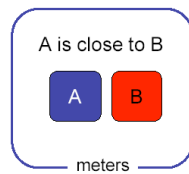
- Veramente relazioni geografiche
- Attenzione alla sfera:
 - transitività
 - *Pechino all'est di Salerno*
 - *Washington all'est di Pechino*
 - ==> *Washington all'est di Salerno*
 - Niente al nord del polo nord
 - Quando siete al polo sud, tutti i cammini portano al polo nord

Relazioni di distanza

- Quantitative Distance



- Qualitative Distance

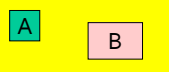
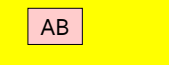
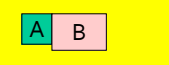
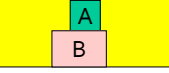


Relazioni mereologiche

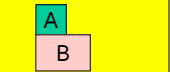
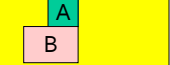
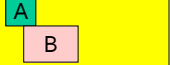
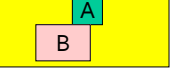


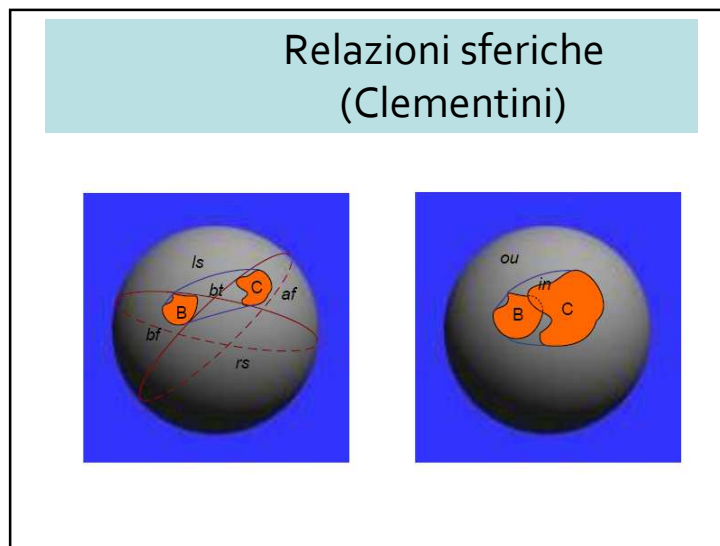
Sicilia, Sardegna e tutte le altre isole sono in relazione mereologica con il « poligono » Italia, fanno parte del poligono

Operatori di Jungert (1/2)

$A < B$	$centre(A) < centre(B)$	
$A = B$	$centre(A) = centre(B)$	
$A B$	Côte à côte	
$A \% B$	$Min(A) > Min(B)$ $Max(A) < Max(B)$ $Length(A) < Length(B)$	

Operatori di Jungert (2/2)

$A [B$	$Min(A) = Min(B)$ $Length(A) < Length(B)$	
$A] B$	$Max(A) = Max(B)$ $Length(A) < Length(B)$	
$A \setminus B$	$Min(A) < Min(B)$ $Length(A) \leq Length(B)$	
A / B	$Max(A) > Max(B)$ $Length(A) \leq Length(B)$	

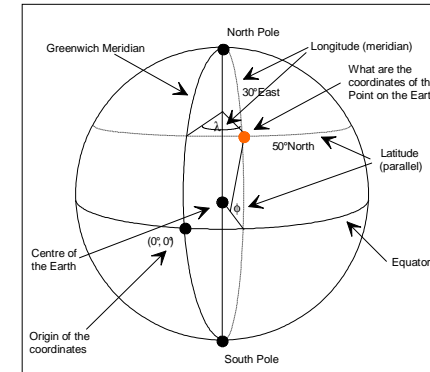


- ### Tipi d'oggetti geografici
- Oggetti geodetici
 - Oggetti amministrativi
 - Oggetti antropici
 - Oggetti naturali
 - Con perimetro conosciuto
 - Oggetti sfumati (fuzzy)
 - Campi continui

Oggetti geodetici

- Oggetti matematici teorici sul geoide
 - Equatore
 - Poli Nord e Sud
 - Meridiani
 - Paralleli
- Modellati con punti, linee e cerchi
- Base per la definizione delle coordinate

Coordinate



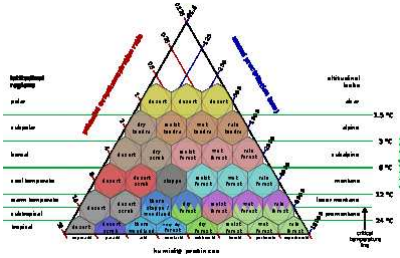
Oggetti amministrativi

- Senza considerazioni di litigi ai confini
- Poligoni connessi
- Spesso articolati in tesselazioni gerarchiche
 - Paesi, regioni, provincie, comuni
 - Parchi regionali
- Copertura totale del globo terrestre
- A una certa scala, questi oggetti possono sparire

Oggetti antropici

- Fatti da uomini
 - Particelle, edifici, strade, ecc
- Modellati come poligoni non connessi
- A una certa scala, le strade sono lineari.

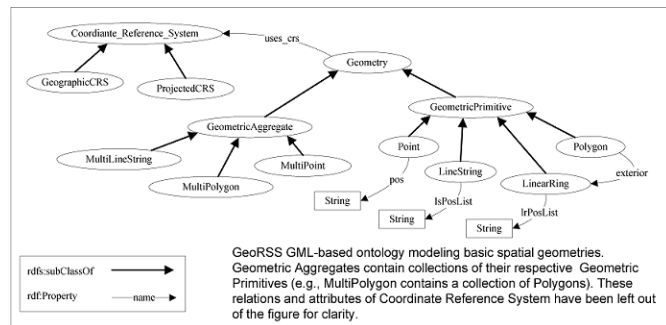
Organizzazione dei biomi



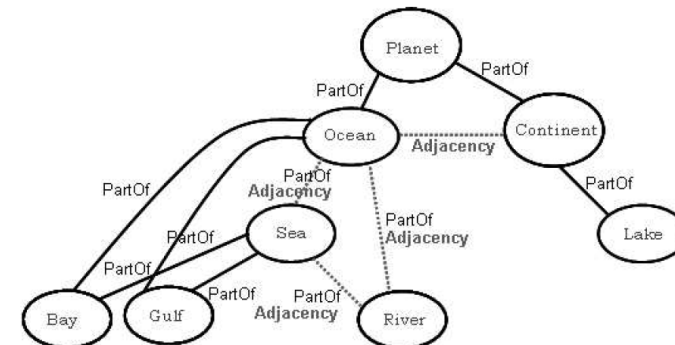
Geometrie degli oggetti

- Una sola geometria di stoccaggio
- Parecchie geometrie di affissione generate con algoritmi di generalizzazione (già legate alle scale)
- Se la geometria di affissione < soglia allora l'OG non esiste più al punto di vista affissione

Modello generico degli oggetti geografici

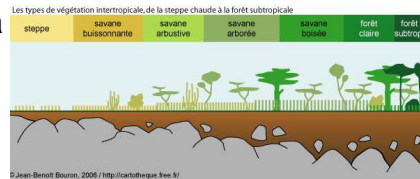


Esempio di relazioni geografiche



Oggetti geografici sfumati

- Steppa-savana



- Palude, mangrovia



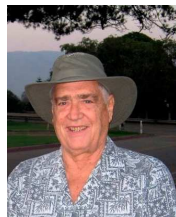
- Montagna, valle

2 – Principi di modellazione

- Base teoriche per la modellazione delle conoscenze geografiche
- 7 principi

Principio 0

- Regola di Waldo Tobler: *"Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things."*



Principio 1

- Le conoscenze spaziali sono nascoste nelle coordinate
- E, in più, le conoscenze geografiche agli attributi non-spaziali
- Queste conoscenze sono spesso implicite o intenzionali

Principio 2

- Le relazioni spaziali variano secondo le scale
- es. una strada costeggiando un lago
 - (sia touches, sia disjoint)



Principio 3

- Non è indispensabile enumerare tutte le conoscenze spaziali e geometriche
- Es. Se n oggetti, allora n^2 relazioni Nord-Sud,
- Limitarsi alla regola di Tobler

Principio 4

- Su piccoli spazi, una rappresentazione planaria (coordinate cartesiane) basta; per gli spazi più grandi, tenere conto della rotondità della terra
- Soglia: provincia italiana

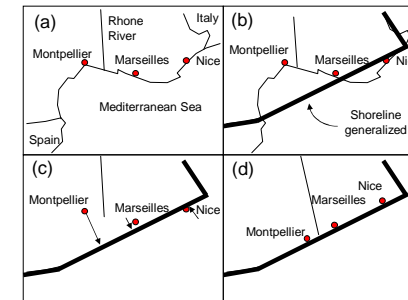
Principio 5

- La rappresentazione d'affissione è legata alla acutezza visiva
- Cartografia classica: 1mm - 0.1 mm
- Es. Strada di 10 metri
 - Superficie
 - Linea
 - Niente

Principio 6

- Vincoli d'affissione: le relazioni topologiche devono rimanere sempre salvo quando sparisce un oggetto
- Es. Costa del Mediterraneo

Esempio

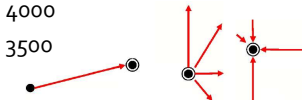


Principi 7

- In una base di conoscenze spaziali, non dimenticare gli OG vicini che possono avere una grande importanza.
- Es. Ginevra e la regione Rhône-Alpes

Conoscenze elementari (1/2)

- Fatti
 - Italia.popolazione= 60 000 000
 - Meet (Italia, Svizzera)
- Flussi
 - Flussi bi-direzionali
 - Flusso (Milano, Roma) = 4000
 - Flusso (Roma, Milano) = 3500
 - Flussi convergenti
 - Flussi divergenti



Conoscenze elementari (2/2)

- Aggrupamenti
 - Padania= Unione(Piemonte, Lombardia, Liguria, Veneto, ecc)
- Relazioni di co-localizzazione
 - Colocalizzazione (Zocalo, chiesa)



3 – Risorse per il ragionamento spaziale

- Gazetteers
 - Elenco dei toponimi
 - Relazioni many-to many tra luoghi e toponimi
 - Database dei toponimi
- Ontologie geografiche
 - Organizzazione degli oggetti spaziali
 - Relazioni semantiche classiche (is-a, has-part)
 - Relazioni spaziali tra oggetti geografici

Ragionamenti geografici

- Problemi differenti della IA classica
 - Attenti alla transitività
 - Si: Nord-Sud
 - No: Est-Ovest
 - Cammino minimo sulla sfera, nei terreni, ecc.
 - Analisi spaziali
- Necessità di risorse particolari

Gazetteers

- Elenco dei toponimi
- Relazioni many-to many tra luoghi e toponimi
- Lingue
 - Venezia, Venice, Venise, Venecia, Venedig, Benetke, Benátky... ecc.
 - Monaco di Baviera, Monaco
- Cambiamento nel tempo
 - Bisanzio, Costantinopoli, Istanbul
 - Perimetro di Roma (di Romulus, fino ad oggi)

Geonaming

Dalle coordinate al nome del luogo

Definizione del luogo

Punto, linea, area

Problemi di linguistica

Problemi multilingue

Che nome?

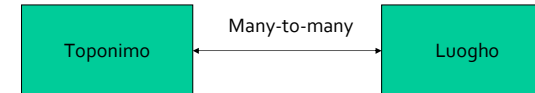
Nome nella lingua ufficiale del paese

Nome nella lingua dell'utente

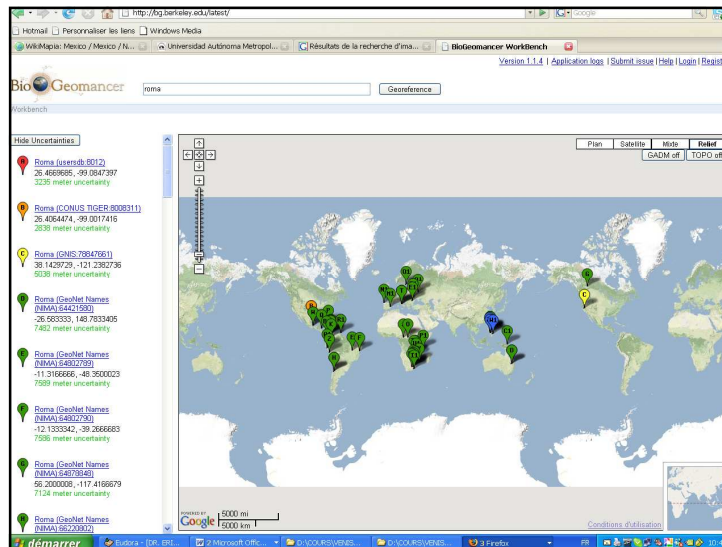
Nome nella lingua del sistema

GeoParsing

- Analizzare per localizzare



- Esempio: Mississippi (fiume/estato ?)
- Esempio: Roma



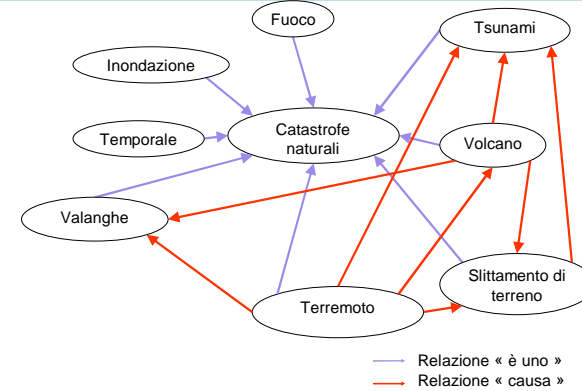
Esempio del postino

- Mrs Florence Manchester
- 2345 New York Avenue
- 97347 Aberdeen, WA
- Sgra Emilia Romagna
- 145 viale Ernesto Viale
- Nicosia

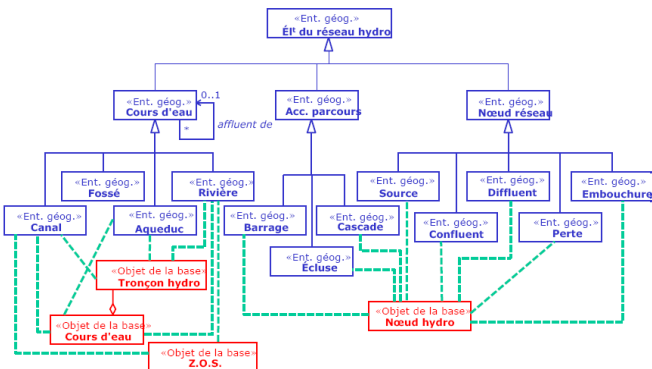
Ontologia geografica

- Una vera ontologia con le relazioni semantiche classiche (is-a, has-a)
- Oggetti geografici
- Pero'
 - Oggetti con relazioni spaziali (terra, acqua)
 - Fenomeni naturali con relazioni tra di loro

Esempio d'ontologia



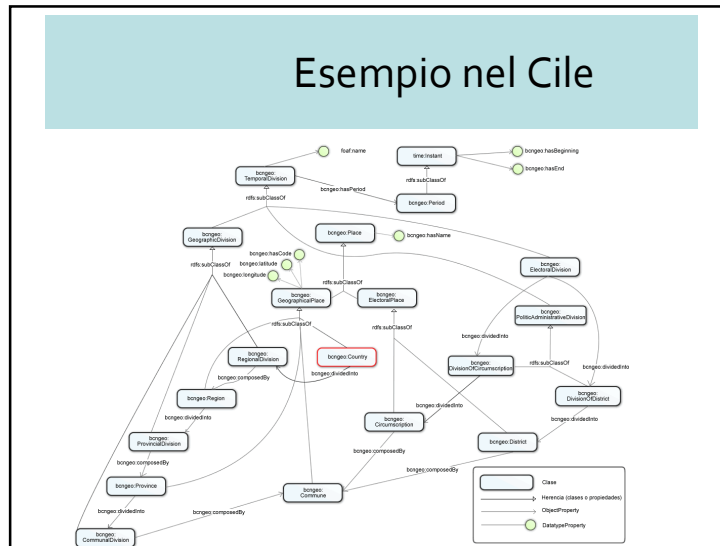
Esempio



Esempio sul litorale

Obj. No.	Real World phenomena - Source Terminology	Object name	Object Description			
			Attributes		Implementation	
			Source Terminology	User Defined Attributes	Object Identity	Point, Line, Area or Samples
34	Coastline	OBJECT-COAST (MLWs - MRWS)	Heritage Coast	Heritage Coast	PHYSICAL ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEOUS	VECTOR (AREA) MULTI-ATTRIBUTE
	Shore		Coastline (managed)			
	Shoreline		Coastline (unspoilt)	Developed		
	Shoreline movement and configuration		Natural Coastline	Undeveloped		
	Mean low water		Coast (undeveloped)			
	Mean low water (springs)		Coast (restored)			
	Median low water mark		Coastline (rural)			
	Low water mark		Urban coasts			
	Low water (mean)					
	Low water (spring)					
Lower tidal line						
35	Point Of Closure	OBJECT-CLOSURE		Depth	COGNISED ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEOUS	VECTOR (LINE) - SINGLE ATTRIBUTE
	Base line					
36	Areas of Responsibility	OBJECT-ADMINISTRATION	Coastal cells (management)	Management Zone Land Ownership	GEOPOLITICAL ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEOUS	RASTER : MULTI-ATTRIBUTE
	Administrative Boundaries		CZM unit			
	Admin. / County Boundaries		Sea surface management areas			
	Coastal Jurisdiction		Buffer zones			
			Land ownership			

Courtesy Jonathan Raper of City University London, GISci 2002 Keynote



- ### Analisi di documenti
- Ritrovare gli aspetti geografici in un documento
 - Ritrovare il cammino di un esploratore
 - Trasformare un testo in mappa
 - Es. Meteorologia alla radio

- ### 4 – Linguaggi
- Tre tipi:
 - Naturale
 - Matematico (logica descrittiva)
 - Visuale

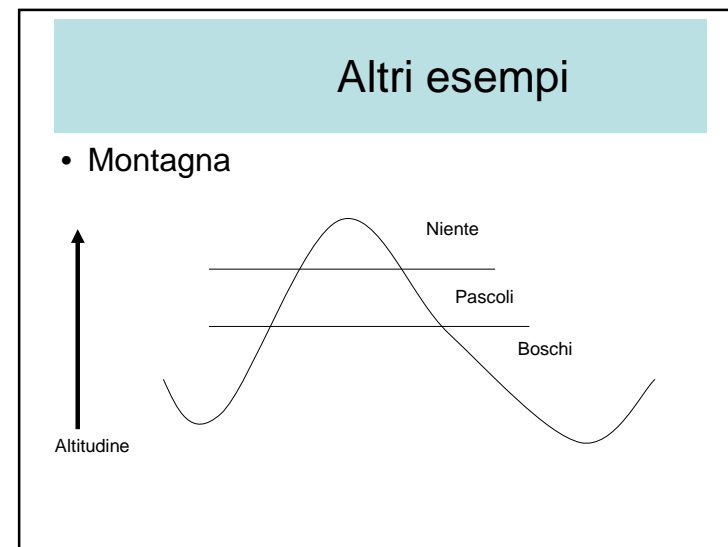
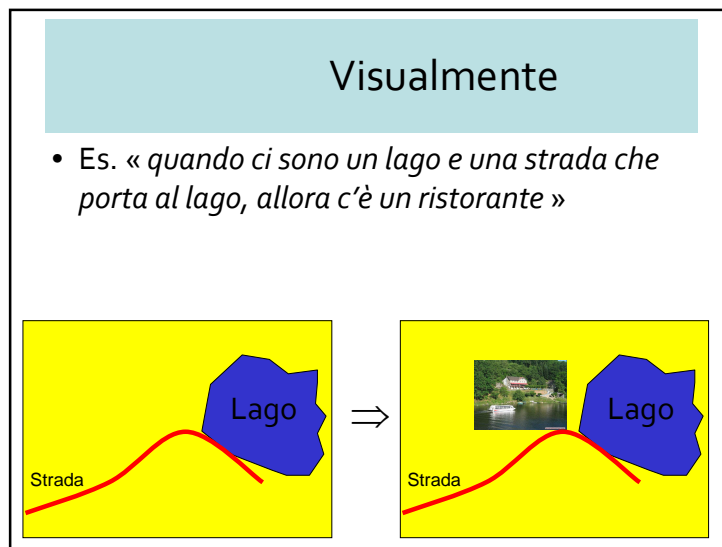
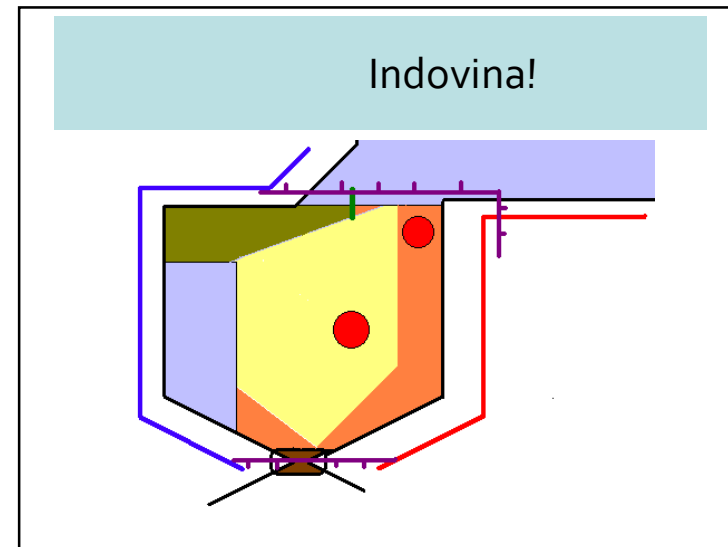
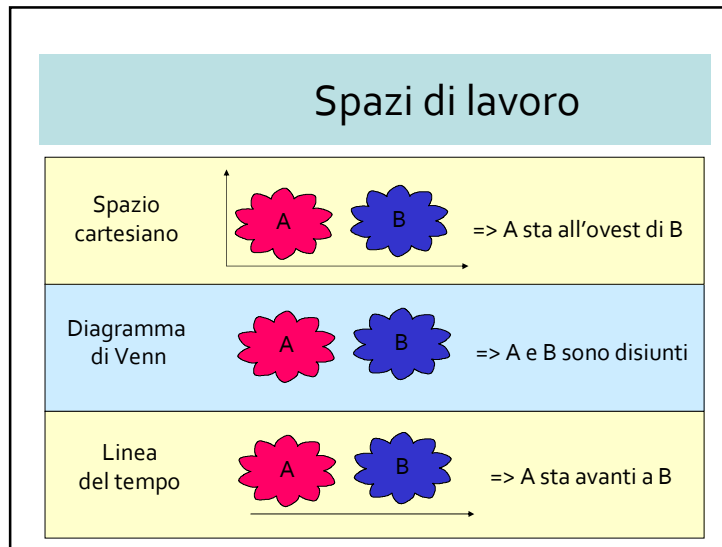
Logica descrittiva

• Es. « quando ci sono un lago, e una strada che porta al lago, allora c'è un ristorante vicino »

$$\forall l \in \text{Laghi} \wedge \forall s \in \text{Strade} \wedge (\text{touches}(l, s))$$

$$\Rightarrow$$

$$\exists r \in \text{Ristoranti} \wedge (\text{distanza}(r, l) < 100 \wedge \text{distanza}(r, s) < 100)$$



Contesto d'interpretazione

- Linguaggio visuale 2D
 - scala
 - spazio
 - cartesiano (x, y), altitudine, tempo
 - globo terrestre
 - spazio topologico
- Icono per identificare il contesto

5 – Conclusioni

- Ho scritto un libro sulle conoscenze spaziali 25 anni fa
- Adesso, è molto più chiaro per me
- Quadro concettuale a raffinare

