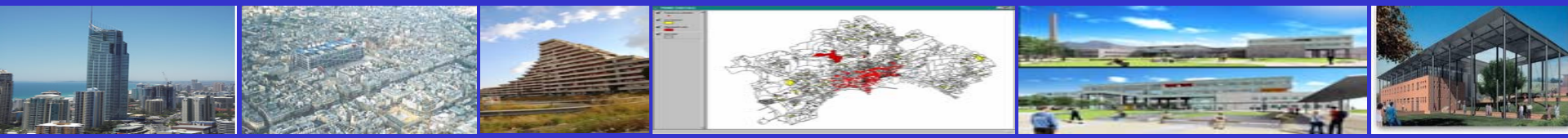
Materiali dai seminari

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
Dottorato in Ingegneria dei Sistemi
Idraulici Trasportistici e Territoriali

Corso di Geographical Information Science



prof. Romano Fistola
AA. 2008 / 09

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"
DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA DEI SISTEMI IDRAULICI DI TRASPORTO E TERRITORIALI

Corso di
Geographical Information Science
(ciclo seminariale)

Elementi di Epistemologia dei GIS

Prof. Romano Fistola

strumento

DEFINIZIONI DI GIS

Il GIS è uno strumento computerizzato che permette di posizionare ed analizzare oggetti ed eventi che esistono e si verificano sulla terra.

Il GIS come tecnologia abilitante (Kemp)

Il GIS va inteso come metodologia concettuale finalizzata all'uso delle informazioni geografiche, in grado di fornire una base di riferimento e di convergenza per gli altri elementi

Il GIS è un ambiente di lavoro che utilizza in modo integrato gli strumenti di analisi e rappresentazione del territorio con i media digitali (Goodchild)

Il GIS può essere considerato un ambiente di sviluppo HW/SW che consente la realizzazione di sistemi che associano ad elementi geometrici (rappresentativi di enti territoriali) **georeferenziati**, dati, attributi ed informazioni di vario **formato** (dati alfanumerici, immagini, testi, suoni, etc.) contenuti in basi di dati relazionabili. Tali sistemi sono successivamente **interrogabili** al fine di ottenere specifiche informazioni.

ambiente di sviluppo

Il GIS si configura come un “ambiente operativo” HW/SW
all’interno del quale è possibile sviluppare nuova conoscenza territoriale
e mettere a punto strumenti di gestione
e di supporto alle decisioni per l’analisi ed il governo
delle trasformazioni territoriali (Fistola)

GIS

Sistema in grado di rappresentare la conoscenza per la definizione dell'azione territoriale

urbanista

struttura di riferimento che consenta l'organizzazione del processo di pianificazione nelle sue varie articolazioni (Secondini, 1994)

ricercatore

ambiente di sviluppo per la messa a punto di sistemi di risoluzione di problemi specifici o generali (attraverso la progettazione di algoritmi territoriali) finalizzati al governo delle trasformazioni territoriali

amministratore

sistema di supporto alla decisione di intervento sul territorio particolarmente orientato alla scelta ubicativa di nuove attività o sistemi funzionali

Strumento per la gestione territoriale

IL GIS COME SISTEMA PER LA RAPPRESENTAZIONE DELLA CONOSCENZA TERRITORIALE

“Il modello di rappresentazione della conoscenza realizzato con il GIS dovrebbe permettere di inferire, anche in misura parziale, una comprensione della struttura del territorio come intelligibilità delle azioni condotte da una comunità insediata su di esso attraverso la relazione che si crea con la realtà oggetto di studio da parte del soggetto e/o dei soggetti che si fanno carico di questa rappresentazione” (Mark, 1992)

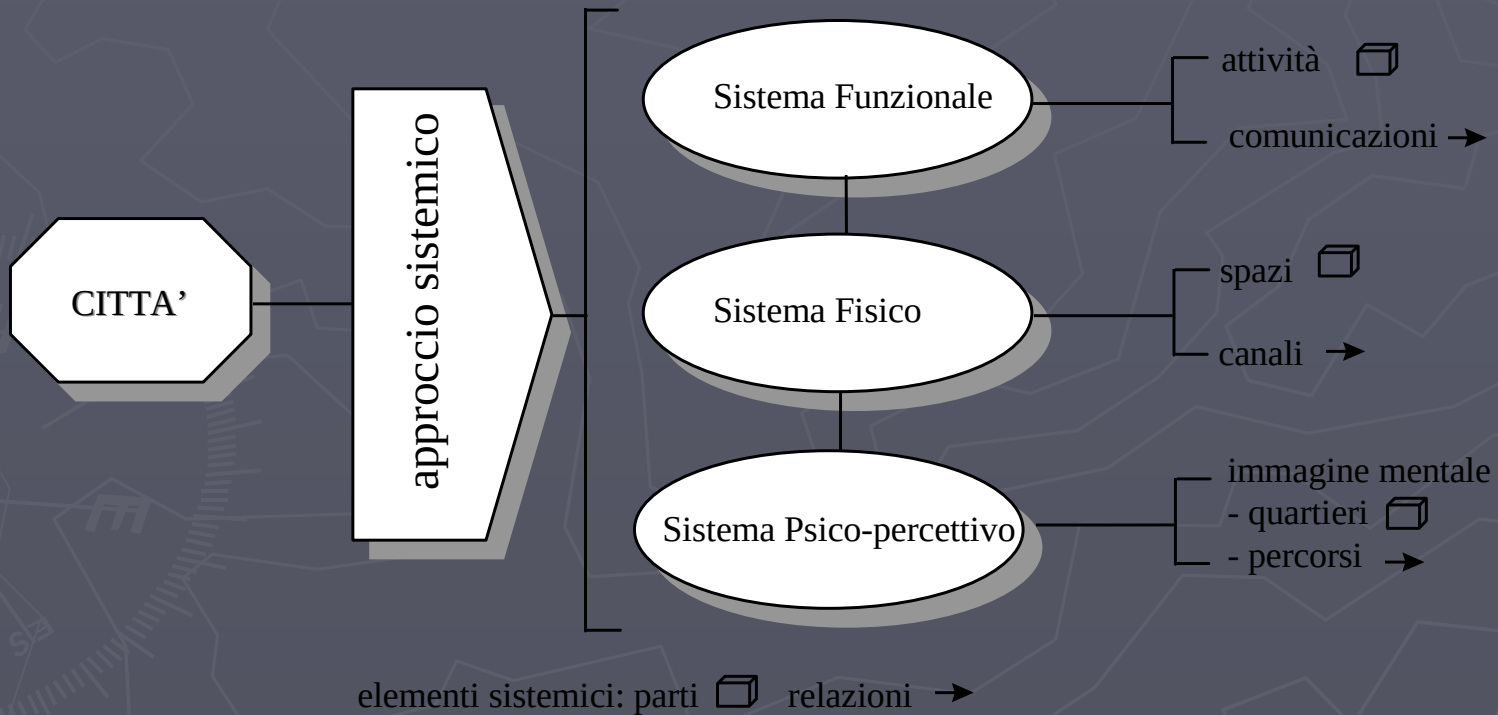
Esistono sistemi di definizione del rapporto fra conoscenza e conoscente distinguibili a seconda del ruolo e della funzione di quest’ultimo

Esempio di (inizio) di analisi di una fase:
NATURA DELLA CONOSCENZA

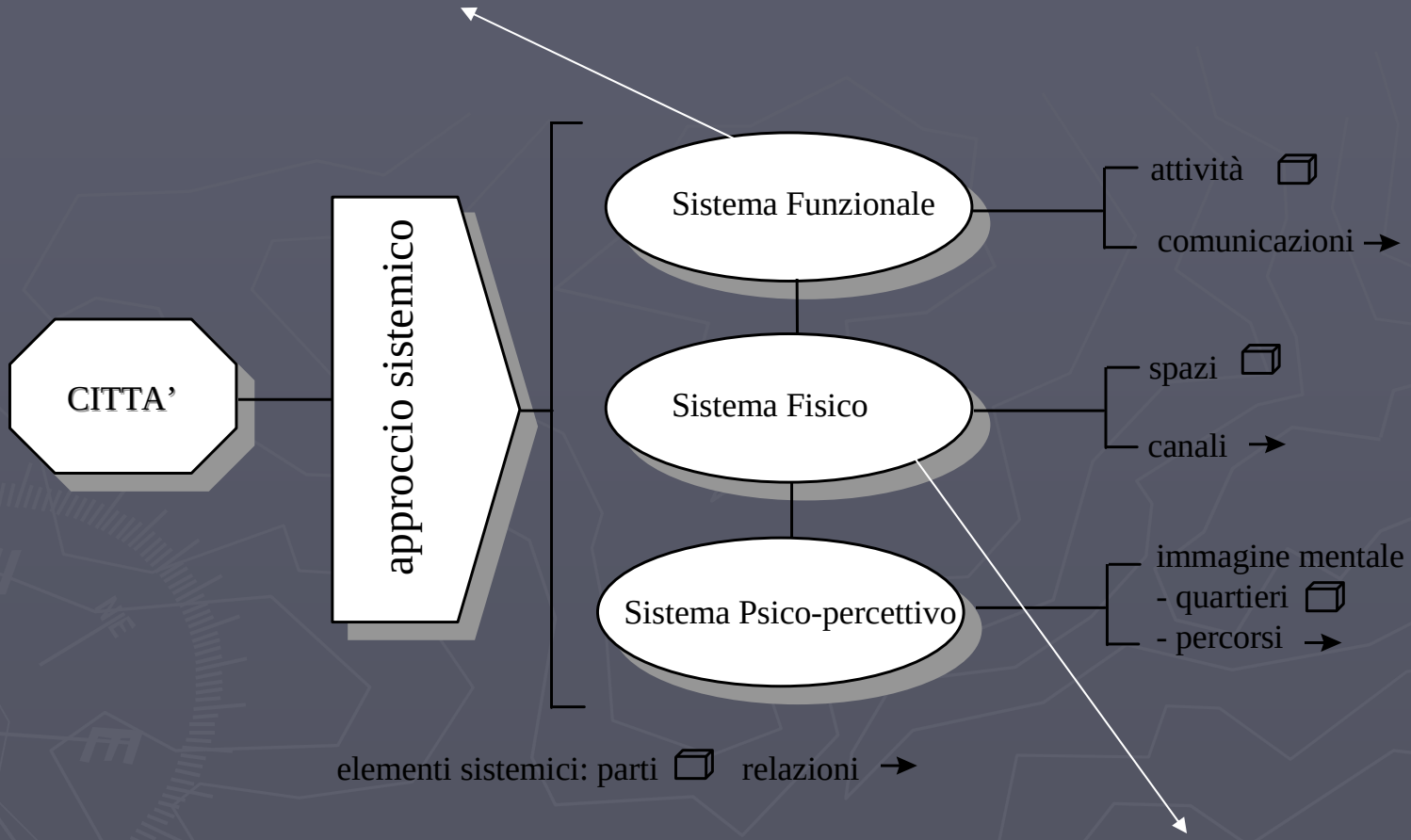
Livello della Consapevolezza	Livello del Sapere	Tipo di Conoscenza	Specificità
SI	SI	Conoscenza Conscia	Esplicita
			Tacita
NO	SI	Conoscenza Inconscia	Per default
			Subconscio
SI	NO	Ignoranza	Sconosciuto
			Inconoscibile
NO	NO	Ignoranza della Ignoranza	*(Niente da dire)*

il GIS (può rappresentare) la struttura di riferimento appropriata per costruire uno scheletro logico di relazioni concettuali ed operative fra GIS, pianificazione territoriale e rappresentazione della conoscenza" (Secondini, 1994)

Modello interpretativo sistemico



Conoscenza sull’entità funzionale (addetti, volume, portata, energia…)



Conoscenza sull’entità fisica (forma, geometria, adiacenza…)

nel GIS 3D è possibile riconoscere una parte fisica una parte funzionale ed una percettiva. In altre parole la nuova dimensione tridimensionale del sistema informativo contiene una rappresentazione del sotto-sistema fisico identificabile nella parte cartografico numerica che riproduce gli spazi ed i canali della città; una rappresentazione del sistema funzionale, conservando i dati descrittivi dell'intensità delle attività sul territorio nella parte alfanumerica; una rappresentazione percettiva dello spazio urbano in quanto le nuove modellazioni tridimensionali consentono l'esplorazione della spazialità e l'analisi multivisuale così come avviene nella percezione della città reale. Inoltre il modello GIS 3D conserva l'interazione con l'osservatore e la possibilità di fornire ed evidenziare, in tempo reale, l'andamento e l'estensione di fenomeni che interessano la variazione nell'intensità, distribuzione e destinazione d'uso delle attività nel tessuto urbano.

Territorio = Sistema complesso

Necessità di nuovi protocolli per il governo del sistema

A moral as a conclusion

Quoting Marcello Cini's book:

The supermarket of Prometheus:
Science in a knowledge economy era

When he was young, Prometheus stole the fire (the science) to the Gods in order to give it to mankind. He paid dearly for it. He still has his liver full of scars.
Becoming old, he lost a lot of illusions though. He came to an agreement with the Gods, who have changed their name, but they are always the same arrogant ones, and he accepted to manage a supermarket (modern technologies) for the Gods.

But deep inside the heart, Prometheus remains an idealist. Moreover he took badly the matter of the eagle. Who knows, maybe one day he will come back to our side (the science of complexity?)

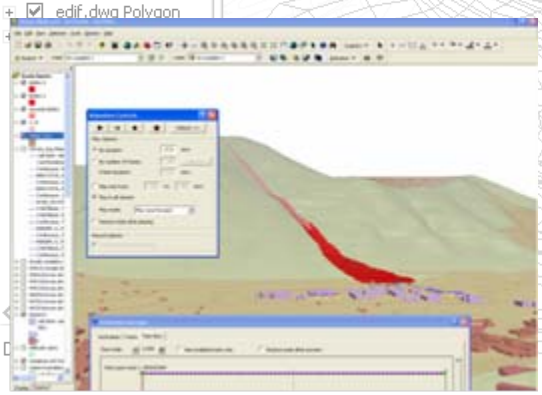
In red, authors' annotations

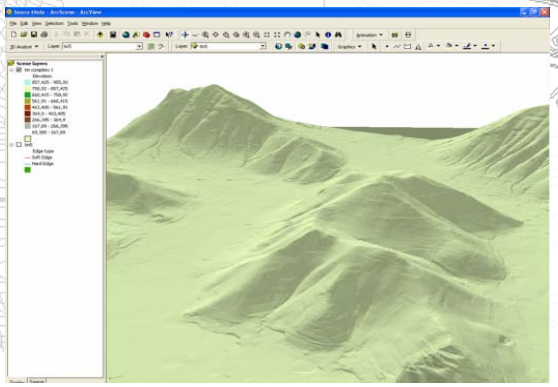
Dottorato di ricerca in
Ingegneria dei sistemi idraulici di trasporto e territoriali (ISITT) - ciclo XXIV

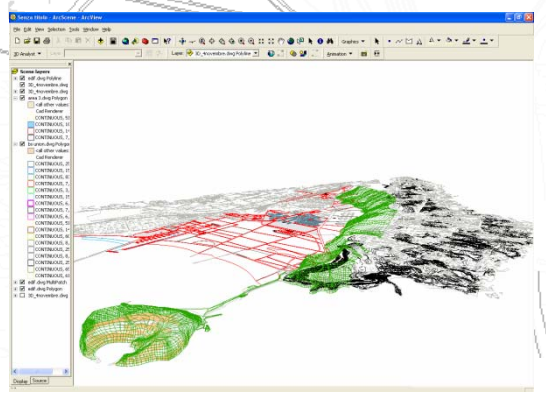
Corso di **Geographical Information Science (GISc)**

Modellazione tridimensionale e dinamica in ambiente GIS

arch. Andrea Ceudech







SOMMARIO

Necessità della modellazione tridimensionale e dinamica

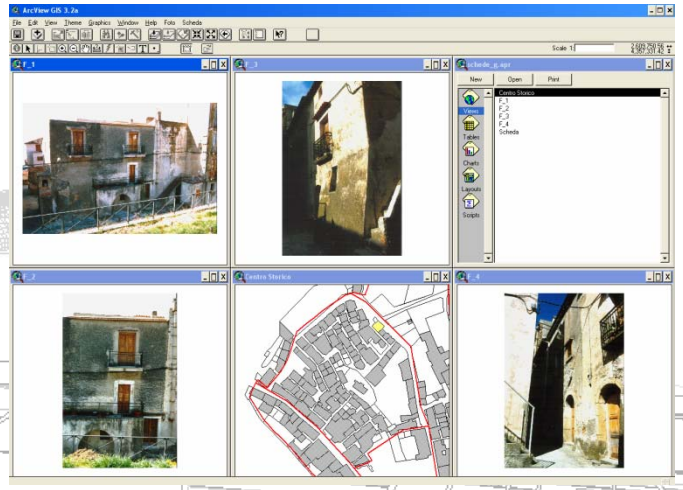
Tecniche di modellazione tridimensionale

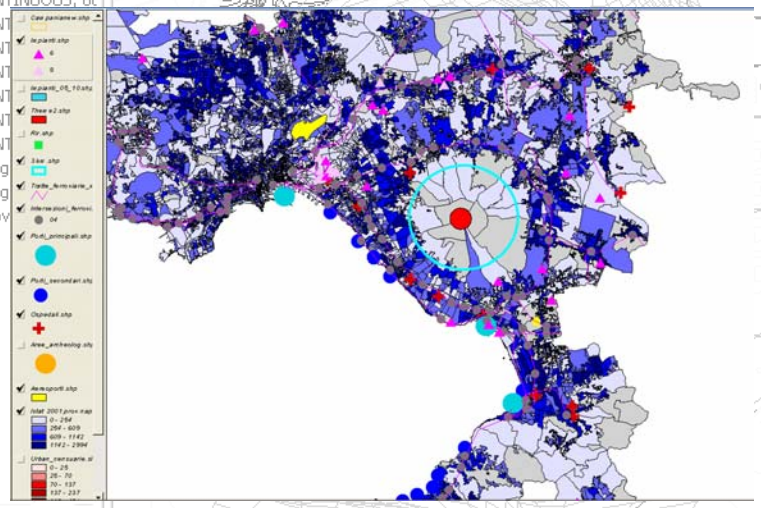
Tecniche di animazione

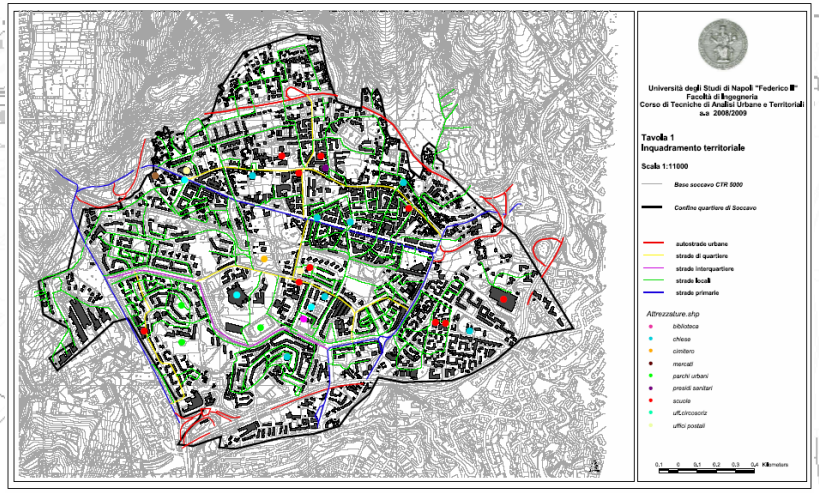
Un caso di studio

Necessità della modellazione tridimensionale e dinamica

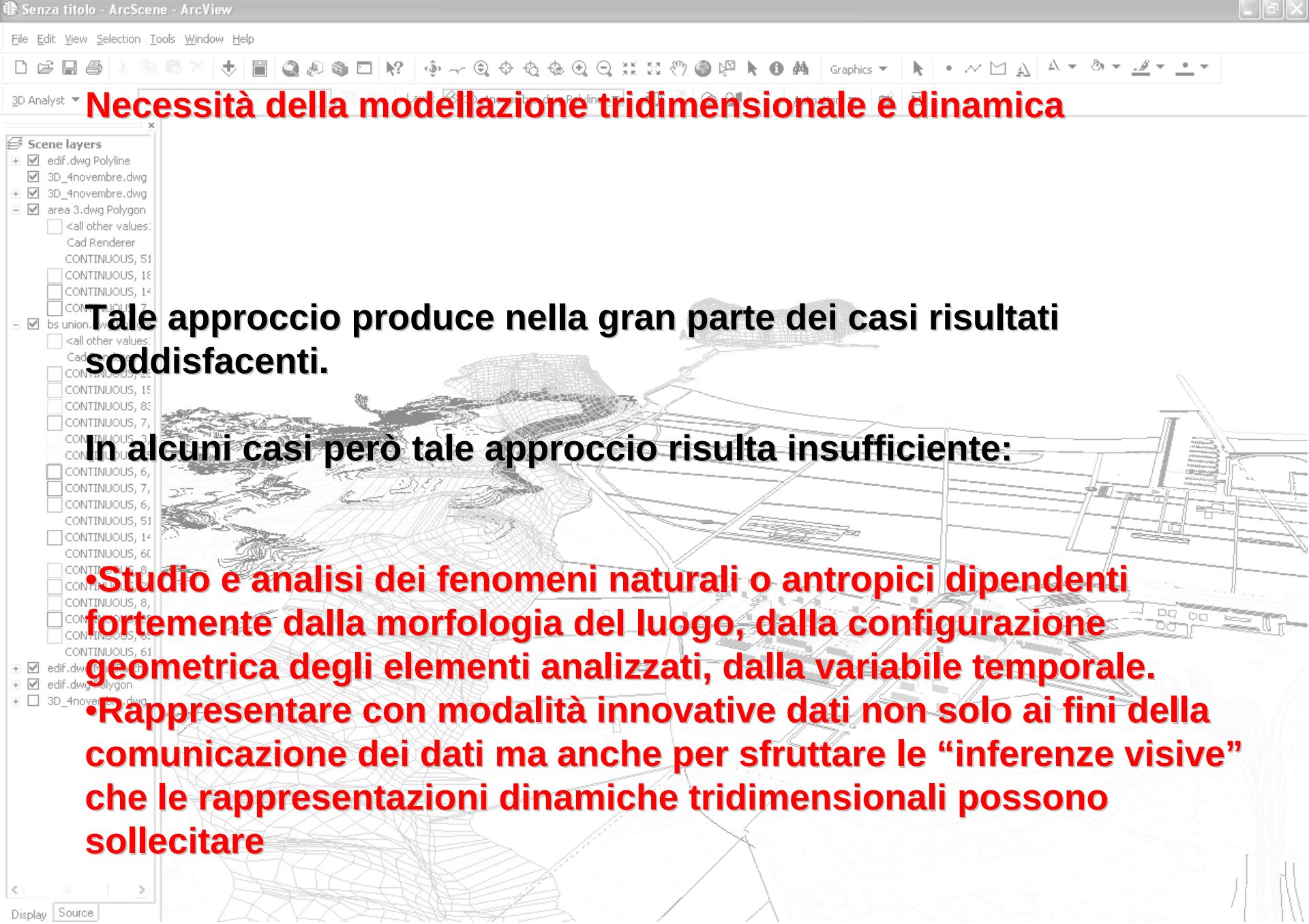
Molto spesso utilizziamo il GIS per costruire data-base territoriali, produrre mappe tematiche, costruire strumenti di supporto alle decisioni semplificando la realtà territoriale in modelli spaziali bidimensionali statici







Necessità della modellazione tridimensionale e dinamica



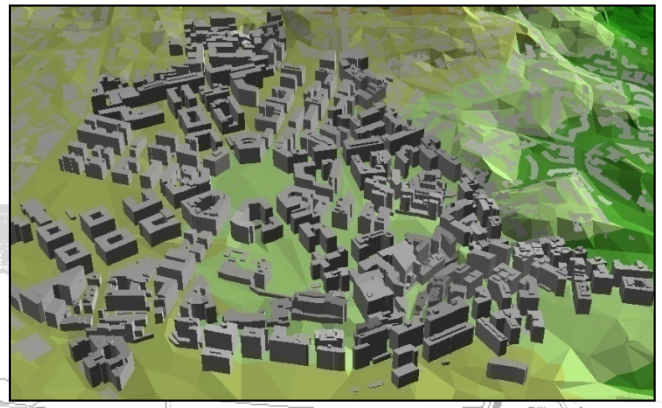
Tale approccio produce nella gran parte dei casi risultati soddisfacenti.

In alcuni casi però tale approccio risulta insufficiente:

- **Studio e analisi dei fenomeni naturali o antropici dipendenti fortemente dalla morfologia del luogo, dalla configurazione geometrica degli elementi analizzati, dalla variabile temporale.**
- **Rappresentare con modalità innovative dati non solo ai fini della comunicazione dei dati ma anche per sfruttare le "inferenze visive" che le rappresentazioni dinamiche tridimensionali possono sollecitare**

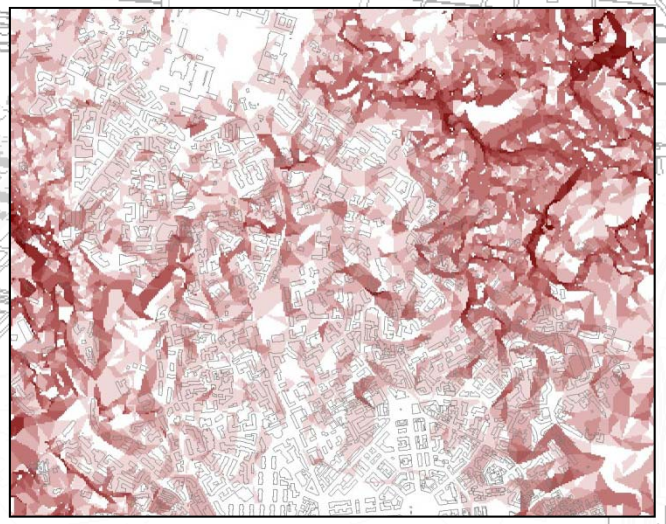
Tecniche di modellazione tridimensionale

Costruire efficacemente un 3D GIS

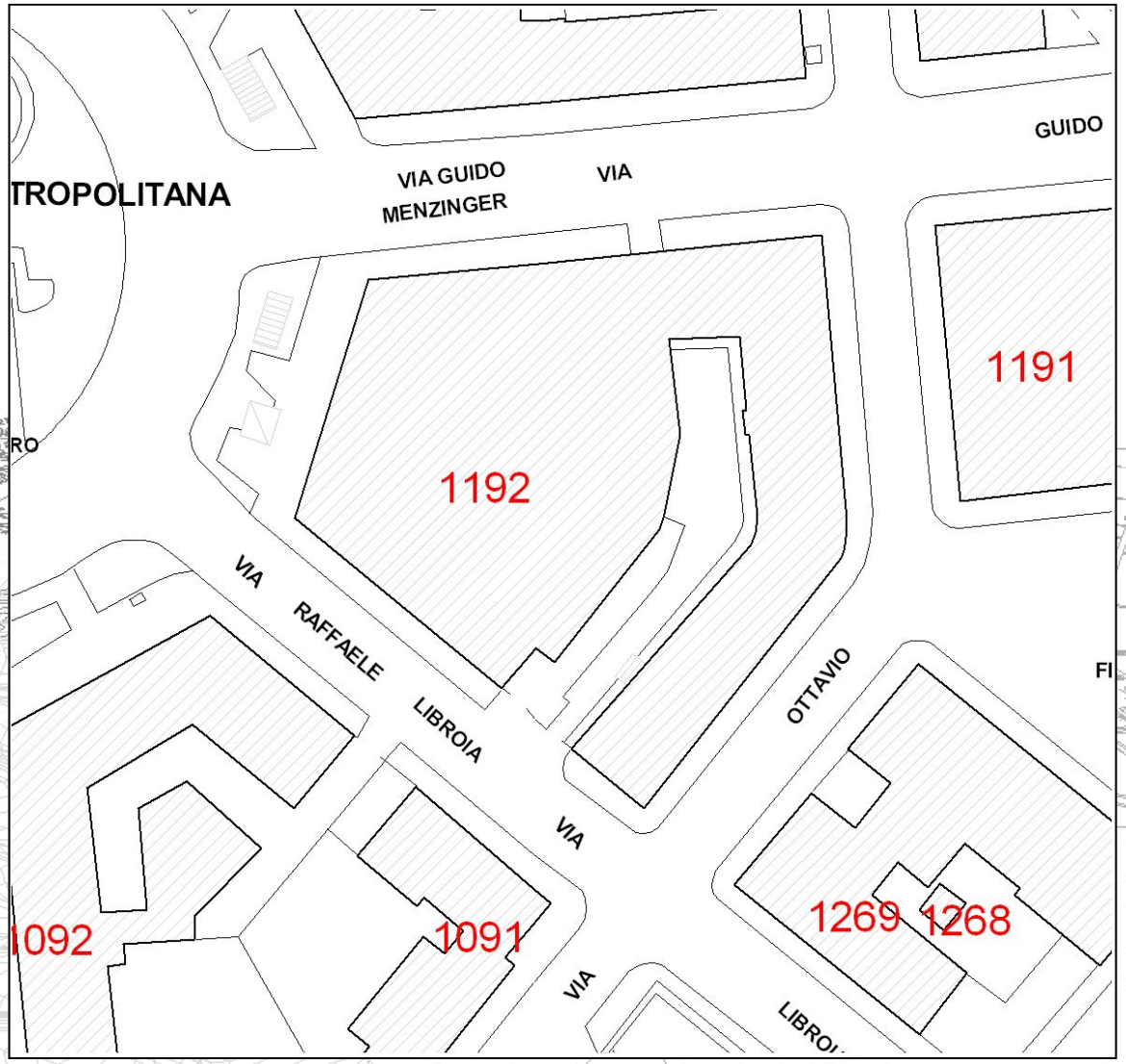


Molto spesso parliamo non tanto di 3D GIS quanto di un 2.5 GIS

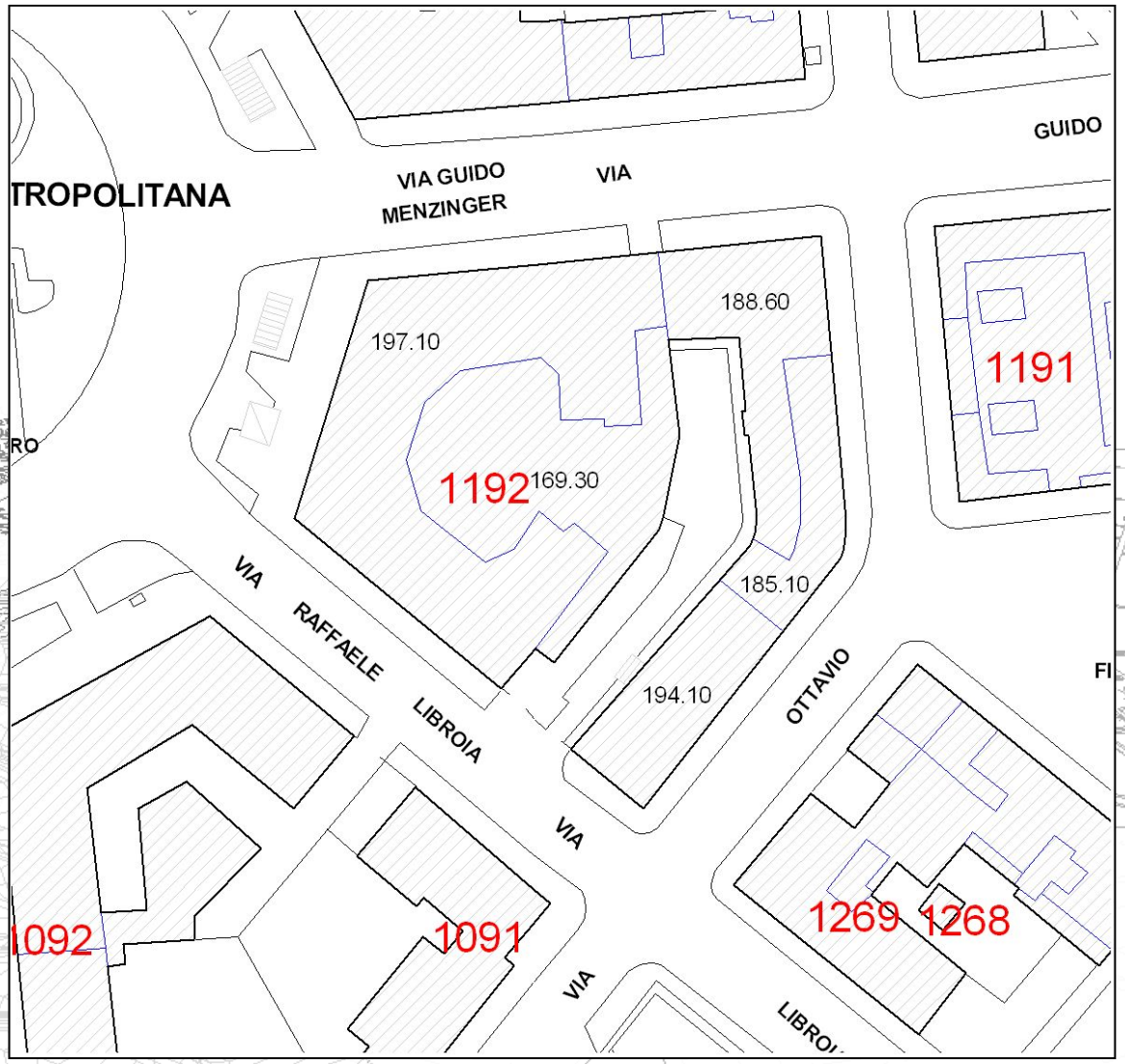
Rappresentazioni tridimensionali non corrette o eccessivamente semplificate sia negli elementi antropici che in quelli naturali



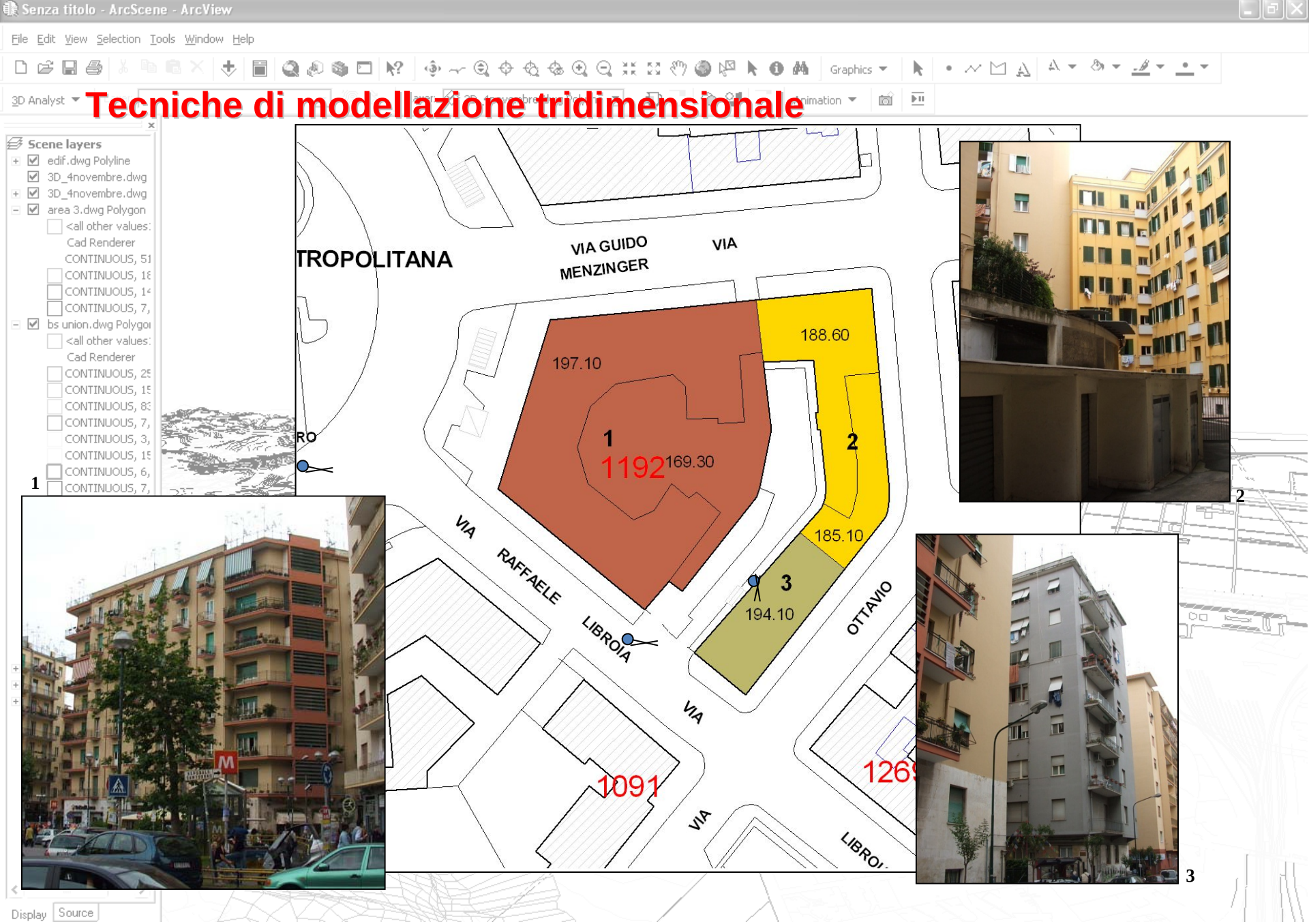
Tecniche di modellazione tridimensionale



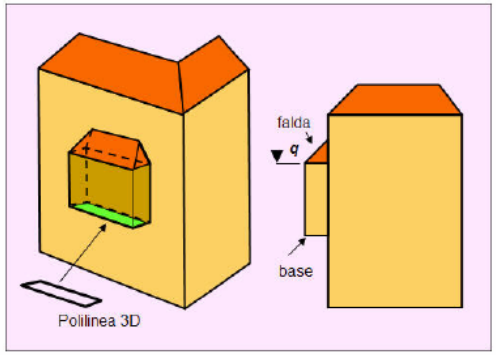
Tecniche di modellazione tridimensionale



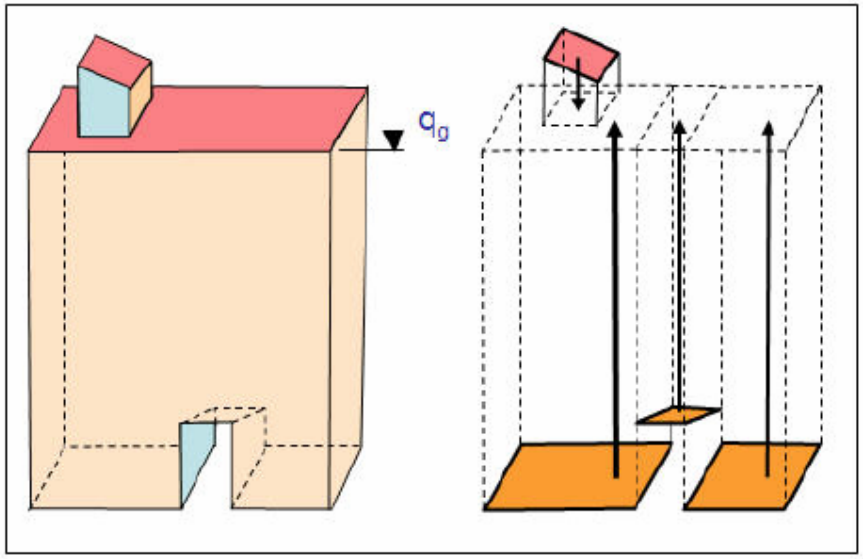
Tecniche di modellazione tridimensionale

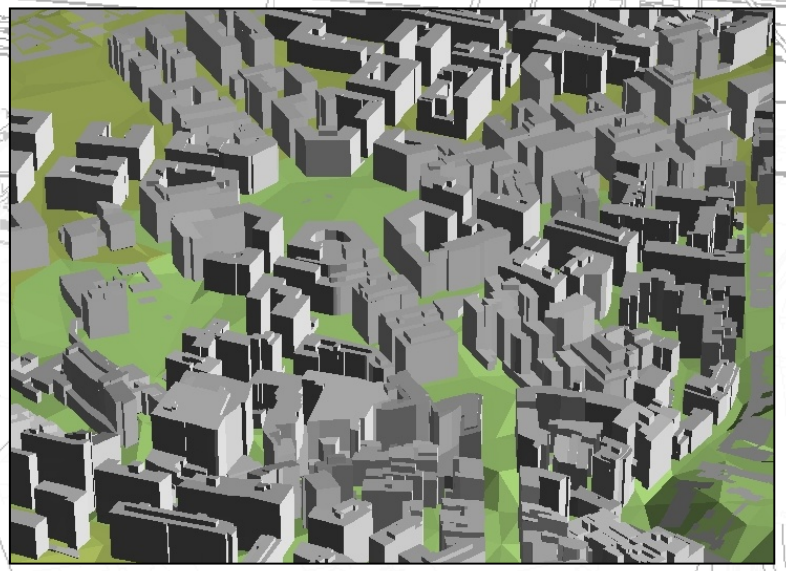


Tecniche di modellazione tridimensionale

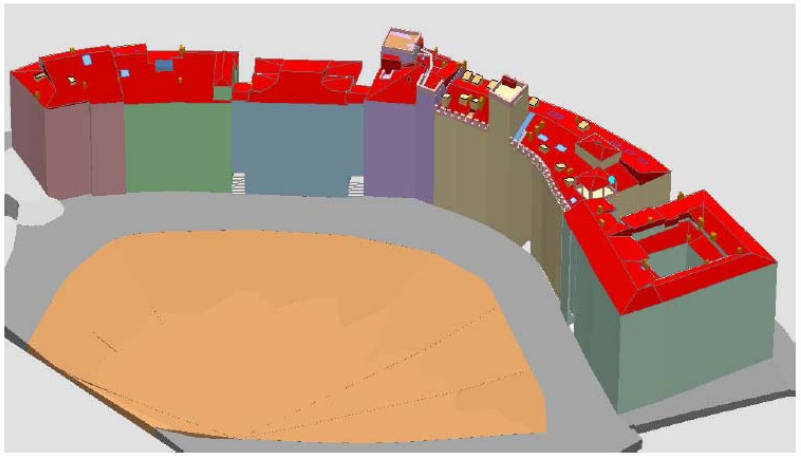


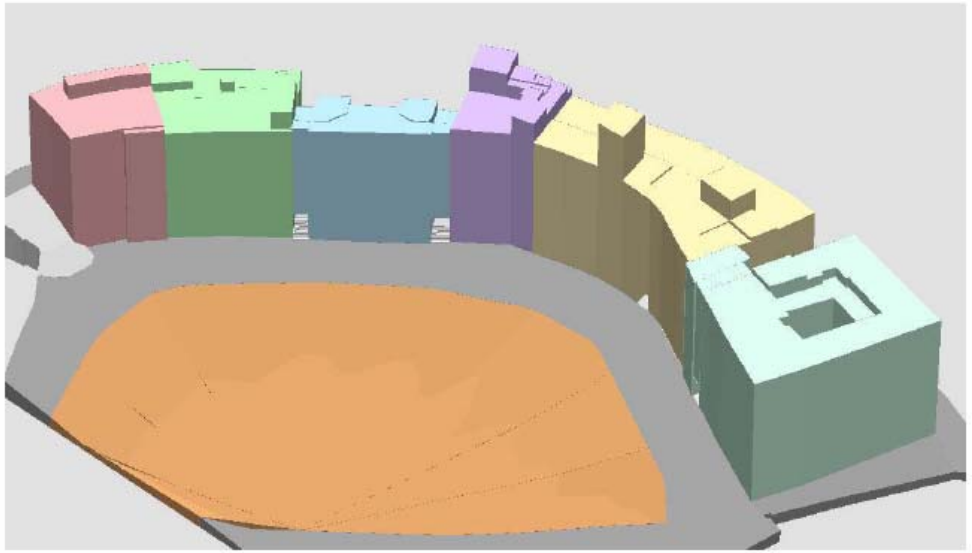
Interfaccia CAD/GIS

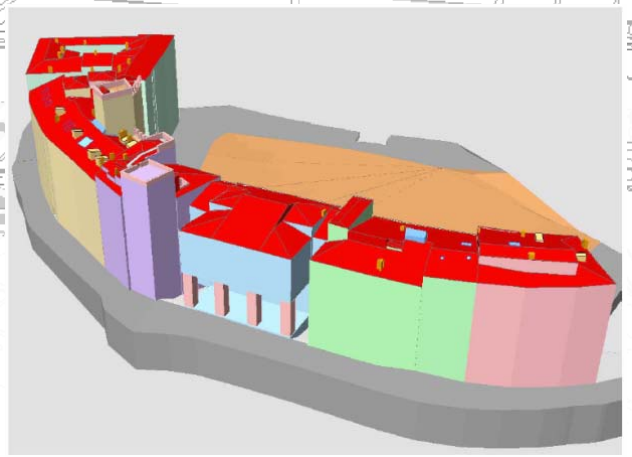




Tecniche di modellazione tridimensionale



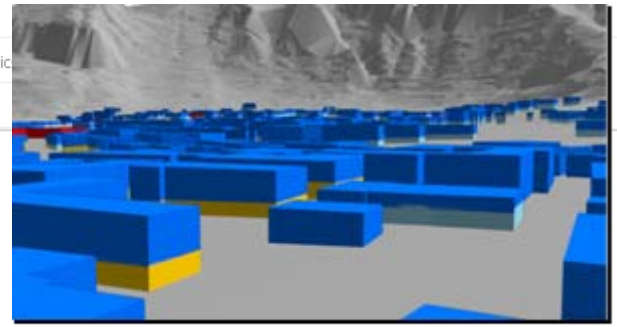


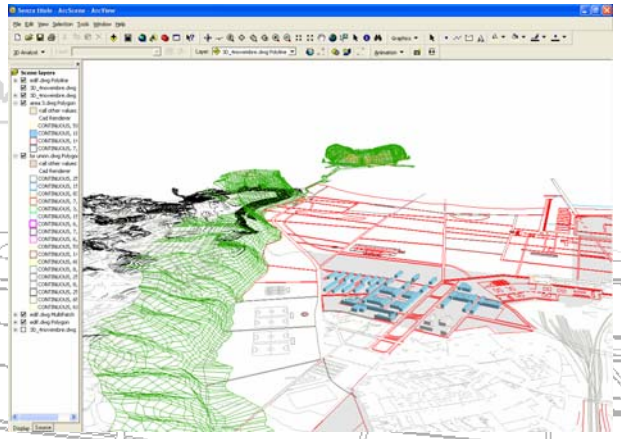


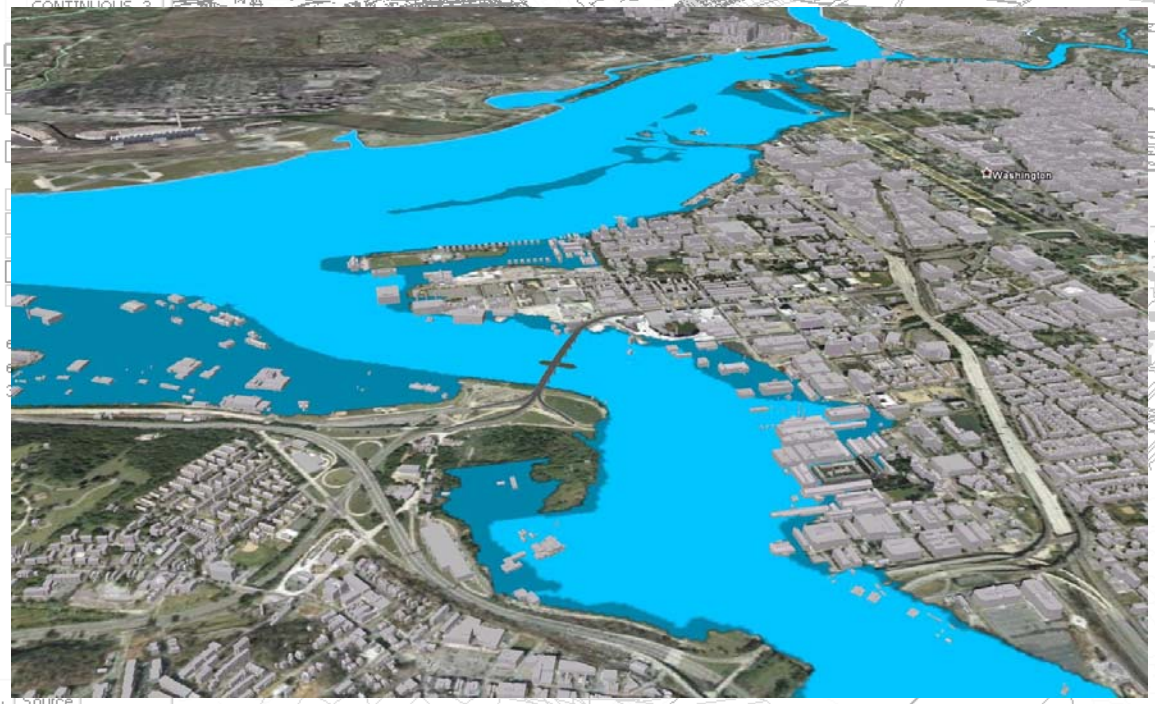
Fonte: Corongiu M., Galetto R., Rossi M., Spalla A. (2006) Cartografia numerica per i database topografici e il 3d city model dei centri storici, in *Atti del Convegno Sifet 2006*, http://geomatica.unipv.it/autec/galetto_Sifet_2006.pdf

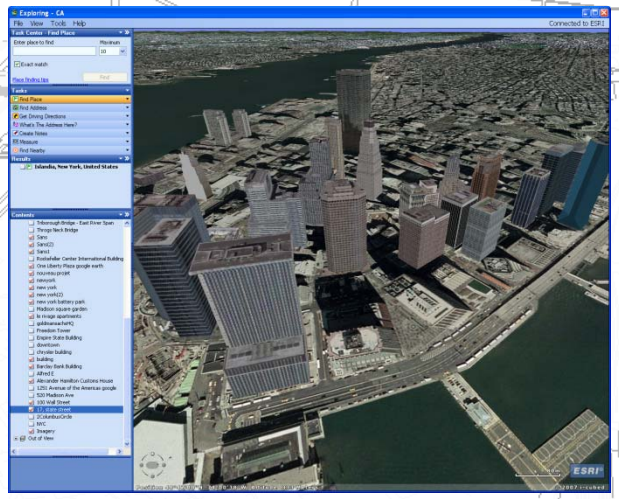
Tecniche di modellazione tridimensionale

Diverse tipologie di rappresentazione a secondo del tipo di analisi o di rappresentazione che si vuole effettuare

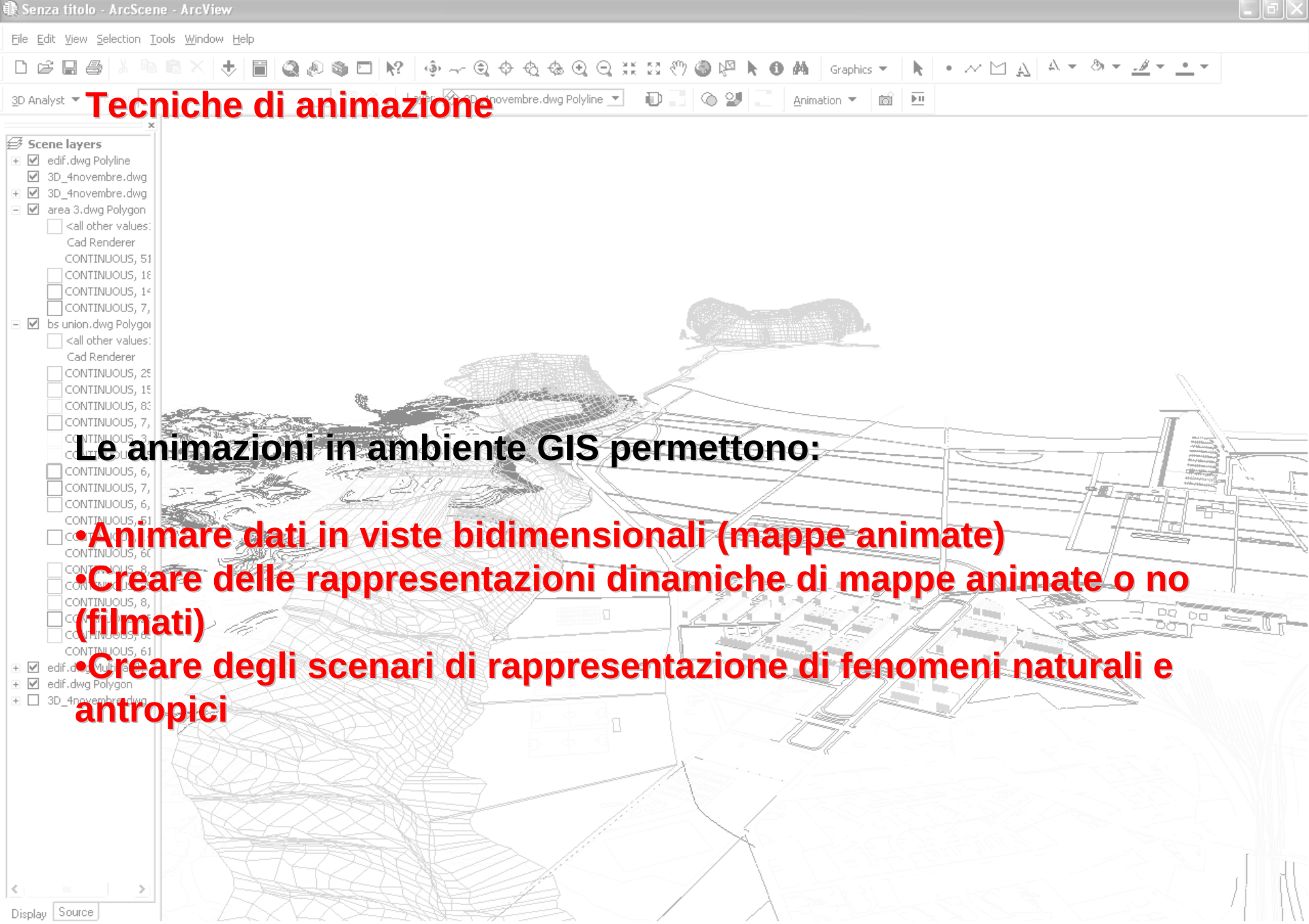








Tecniche di animazione

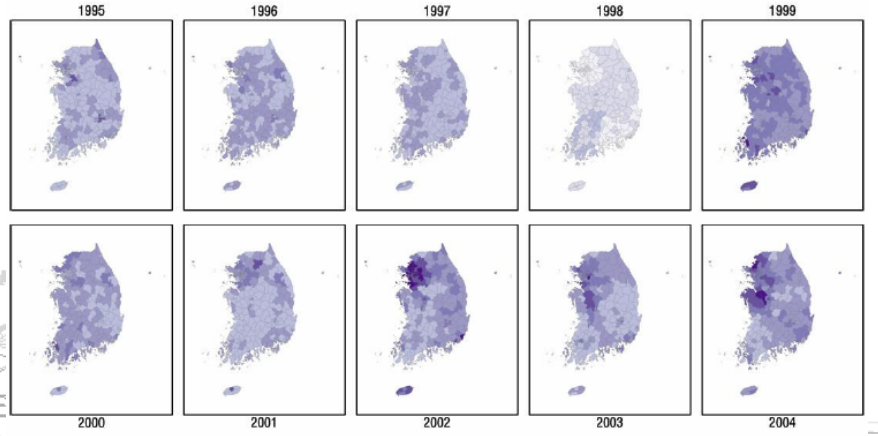


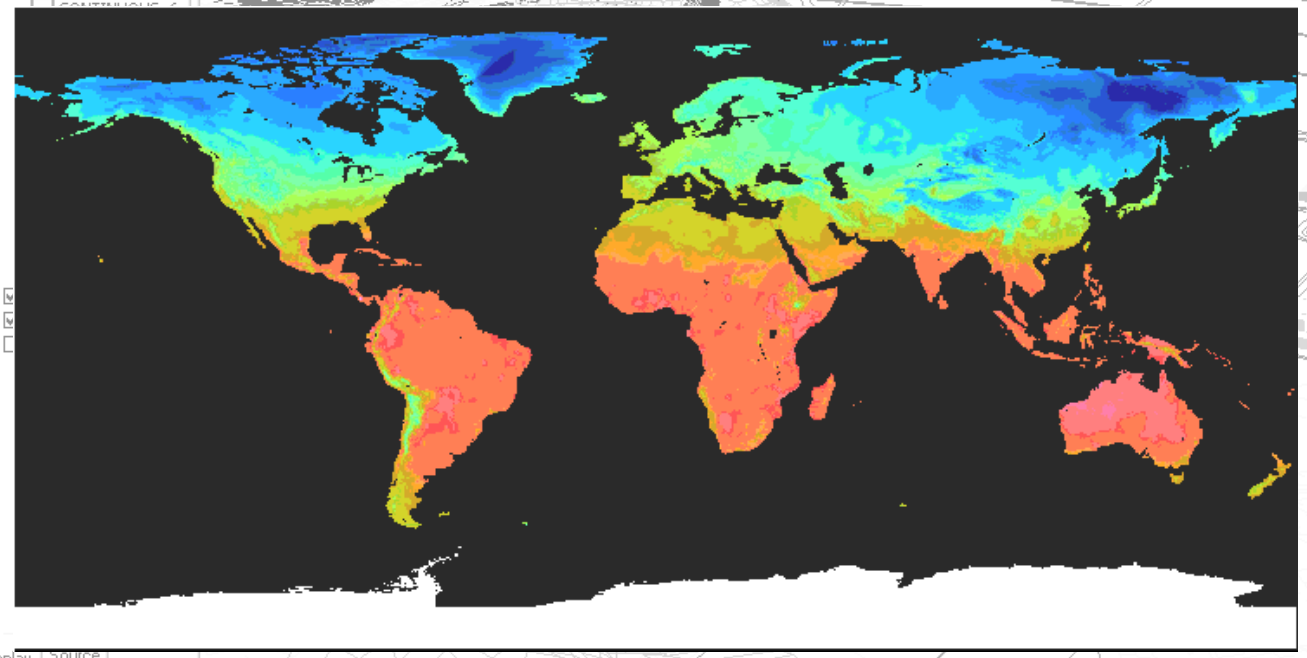
Le animazioni in ambiente GIS permettono:

- **Animare dati in viste bidimensionali (mappe animate)**
- **Creare delle rappresentazioni dinamiche di mappe animate o no (filmati)**
- **Creare degli scenari di rappresentazione di fenomeni naturali e antropici**

Tecniche di animazione

Mappe animate

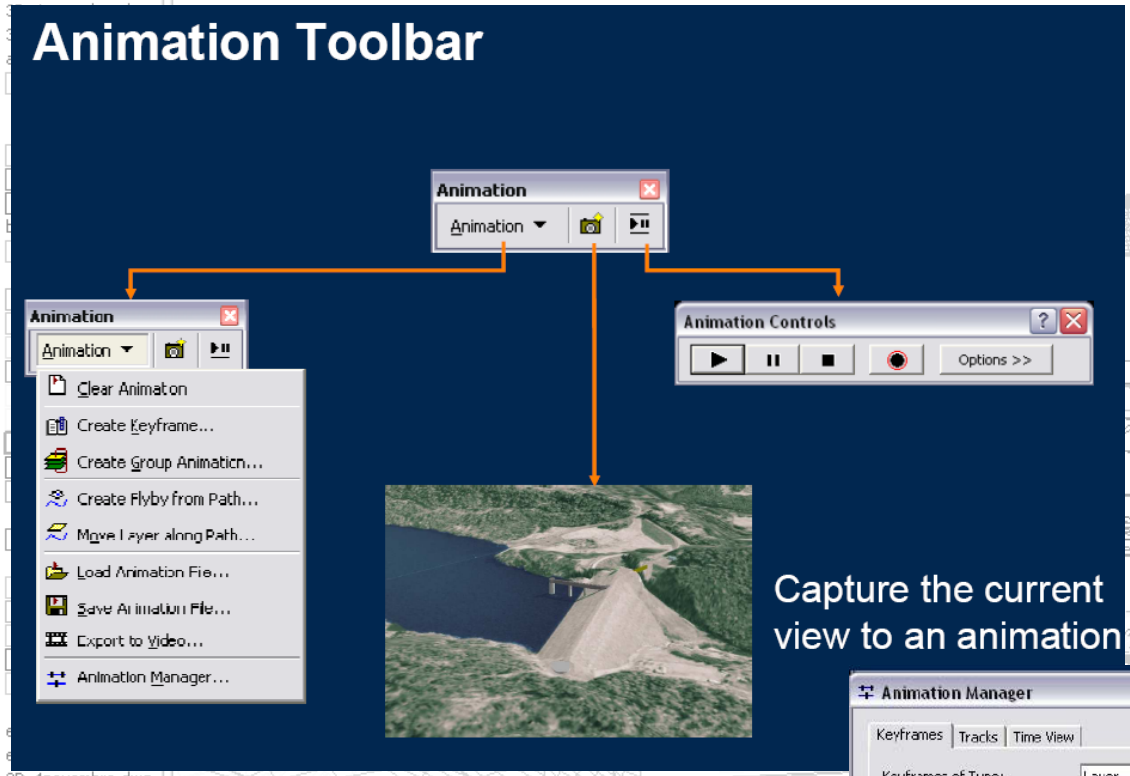


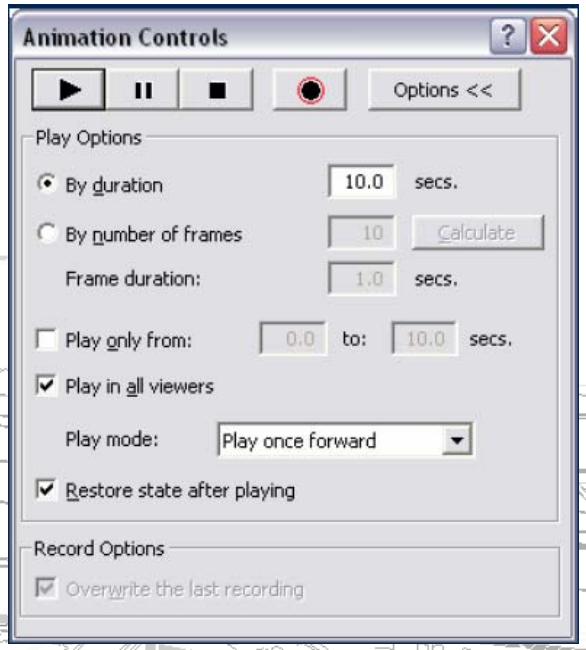


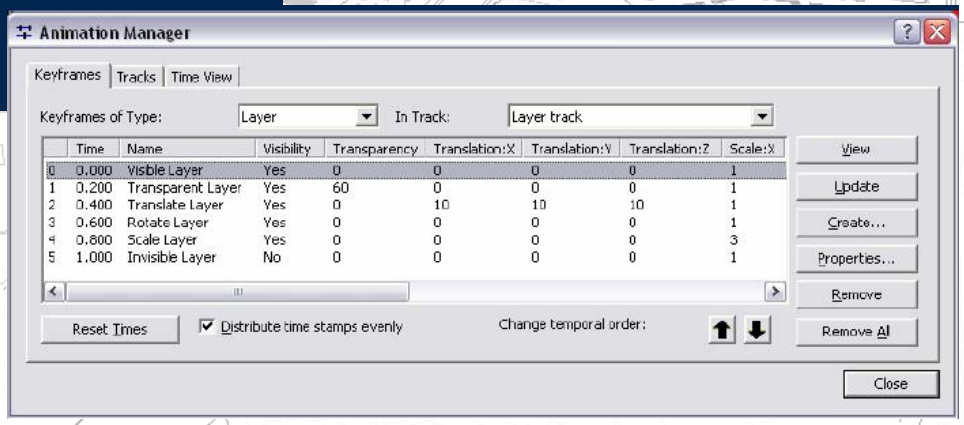
Tecniche di animazione - Rappresentazioni dinamiche

Tecniche di animazione

Animation Toolbar

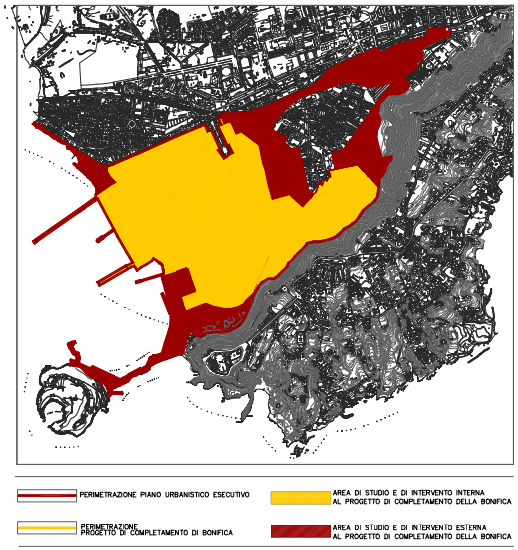






GIS: STRUMENTI PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO
Napoli 29 giugno 2009

TEMPORAL GIS PER LA GESTIONE DEGLI INTERVENTI:
IL CASO DI BAGNOLI



ENRICA PAPA
DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE E SCIENZA DEL TERRITORIO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
PIAZZALE TECCHIO, 80 80125 NAPOLI, ITALIA
ENPAPA@UNINA.IT

CONTENUTI

- FINALITA’ E OBIETTIVI
- TEMPORAL GIS: DEFINIZIONI
- APPLICAZIONE ALL’AREA DI BAGNOLI

FINALITA’ E OBIETTIVI

FINALITA’

Definizione del TGIS per la gestione della trasformazione delle aree dismesse e della programmazione temporale degli interventi necessari alla riqualificazione delle grandi aree ex-industriali urbane.

Il lavoro fornisce quindi una procedura per la messa a punto di un TGIS come strumento di ottimizzazione delle risorse, di monitoraggio e regolazione delle attività di trasformazione delle aree dismesse.

FINALITA' E OBIETTIVI

- **Si descrive:**
  - **la struttura del TGIS,**
  - **le caratteristiche del database**
  - **procedura di aggiornamento dei dati.**

Infine è proposta una applicazione della procedura messa a punto al caso studio dell'area dismessa di Bagnoli della città di Napoli definendo uno strumento TGIS- Piano di Intervento che mette a sistema i due diversi processi per la trasformazione dell'area: la bonifica dei suoli e la trasformazione urbanistica.

In questo senso offre un modello flessibile per la gestione e il controllo in tempo reale del processo di trasformazione.

TGIS PER IL GOVERNO DELLE TRASFORMAZIONI

- **Il TGIS, integrando dati spaziali con dati temporali permette l'archiviazione, l'interrogazione e la rappresentazione di informazioni "dinamiche".**

- **Per questo motivo può svolgere il ruolo di strumento di supporto al governo dei processi di trasformazione dei sistemi urbani.**

TGIS

- **I Sistemi Informativi Geografici (GIS), costituiscono uno strumento indispensabile di supporto alle decisioni per il governo delle trasformazioni di sistemi urbani complessi.**

- **Il GIS si configura infatti come “ambiente operativo” hardware/software all’interno del quale è possibile sviluppare strumenti di gestione e di supporto alle decisioni per l’analisi e il governo delle trasformazioni dei sistemi urbani (Fistola, 2000).**

GIS atemporali e TGIS

- **I GIS convenzionali (atemporali) si basano su un approccio statico per la gestione di dati georefenziati permettendo la gestione di informazioni relative ad elementi spaziali, a seguito di opportune operazioni di interrogazione del database del sistema informativo.**

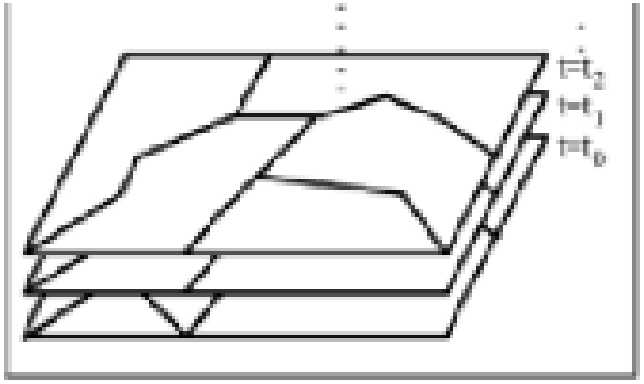
- **Uno degli svantaggi dei GIS convenzionali consiste nell'assenza della dimensione temporale connessa al database. Le informazioni geografiche variano rapidamente nel tempo ed in molti casi i GIS tradizionali producono una serie di dati che rapidamente diventano obsoleti e che non permettono di rappresentare questi cambiamenti.**

TGIS

- **L’evoluzione tecnologica e la sempre più numerosa domanda da parte di utenti dei sistemi informativi territoriali ha portato allo sviluppo di GIS temporali (TGIS), che comprendono sia informazioni spaziali che informazioni temporali (van Heldon, 1994).**

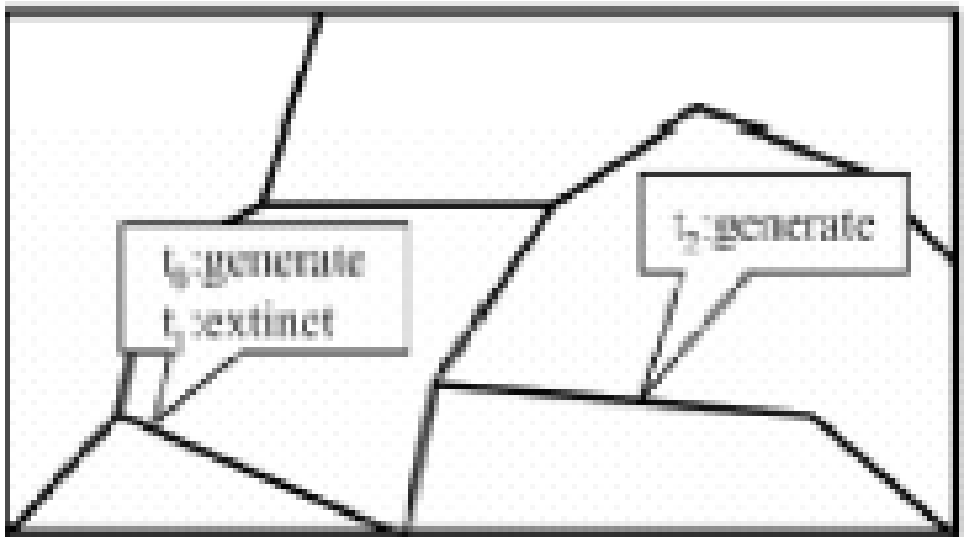
I differenti TGIS

- **“snap-shot”, ciascun complesso di dati geografici è associato ad un istante temporale. In altre parole il TGIS per ogni istante restituisce una “fotografia” del set di dati associati al complesso degli elementi spaziali (Dangermon, 1984, Langran 1992). L’approccio snap-shot permette la rappresentazione di uno stato, ma non della trasformazione e quindi delle relazioni tra i diversi stati assunti dal sistema.**



I differenti TGIS

- **“space-time” in quanto ciascun elemento geografico è associato ad un istante temporale (Langran and Chistman, 1998). Nei TGIS basati su un approccio space-time ciascun record del database rappresenta la singola unità geografica ed ad essa sono associati dati relativi ai diversi istanti temporali.**



IL TGIS PER BAGNOLI

Il TGIS messo a punto si pone la finalità non di prevedere o analizzare l'evoluzione del sistema urbano, come per molti dei TGIS, ma innanzitutto di governare e gestire il processo di trasformazione.

Tale strumento deve:

1. **tenere conto della componente temporale associata alla trasformazione spaziale**
2. **Essere di facile utilizzo da parte dell'utente del sistema informativo.**

TGIS PER BAGNOLI

il TGIS per la gestione del processo di trasformazione deve rispondere alla funzione di restituire:

1. **lo scenario del sistema urbano all'istante temporale t (quindi avere le caratteristiche di un TGIS secondo un modello *snap-shot*).**
2. **deve poter evidenziare le trasformazioni della singola unità geografica areale e le rela zioni (sia temporali che spaziali) tra le trasformazioni delle diverse unità geografiche (quindi avere caratteristiche di un modello *space-time*).**

TGIS PER BAGNOLI

- **In particolare il TGIS proposto si basa sulla definizione di un Piano di Intervento per la trasformazione delle aree dismesse, che integra le previsioni dei diversi strumenti per la trasformazione (piano di bonifica e piano urbanistico) che assolva le funzioni di:**
- **strumento di ottimizzazione delle risorse (attori, procedure, capitali) e delle attività connesse in chiave sistemica;**
- **strumento tecnico di monitoraggio e di regolazione delle attività in corso a disposizione del soggetto attuatore della trasformazione;**
- **strumento di natura tecnico-amministrativa a disposizione dell'Amministrazione Comunale per la verifica delle attività che svolge il soggetto attuatore**

TGIS PER BAGNOLI

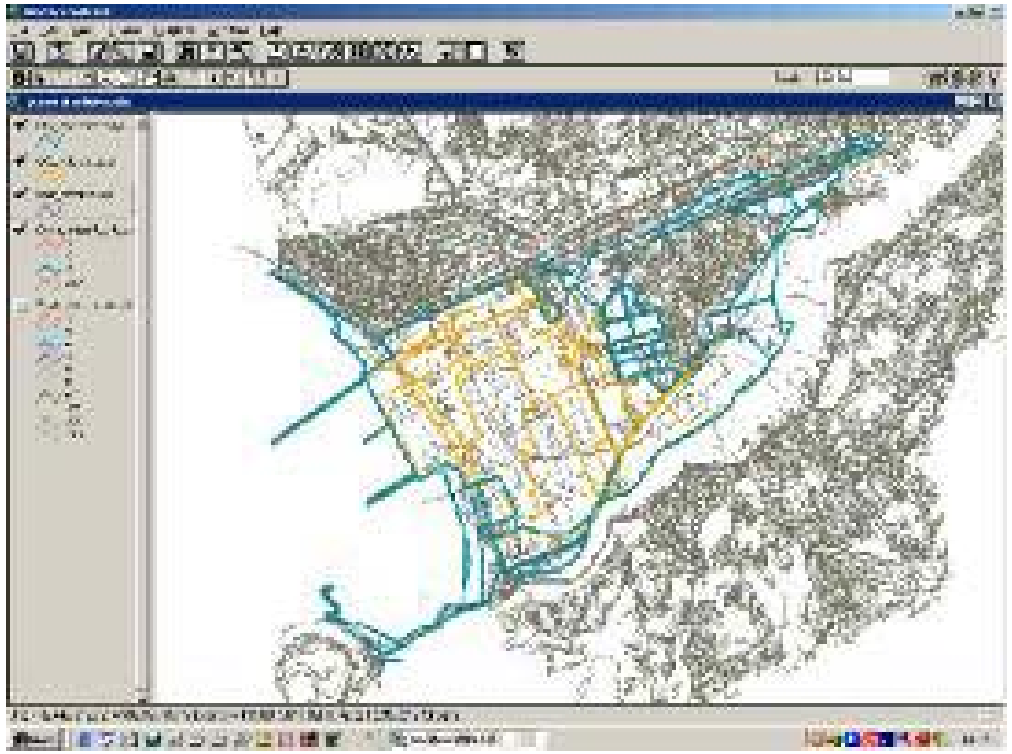
- **Il TGIS proposto quindi associa alle unità minime di intervento spaziali, che costituiscono la griglia geografica di base del GIS,**

1. **informazioni relative agli interventi necessari alla trasformazione, come dettate dal piano di bonifica e dal piano urbanistico,**
2. **le relazioni spazio-temporali esistenti tra queste.**

- **Le relazioni spazio-temporali relative alla trasformazione delle singole unità di intervento spaziali sono definite al fine di garantire la più rapida disponibilità delle aree sia per la realizzazione degli interventi privati che per la complessiva fruizione dell'area.**

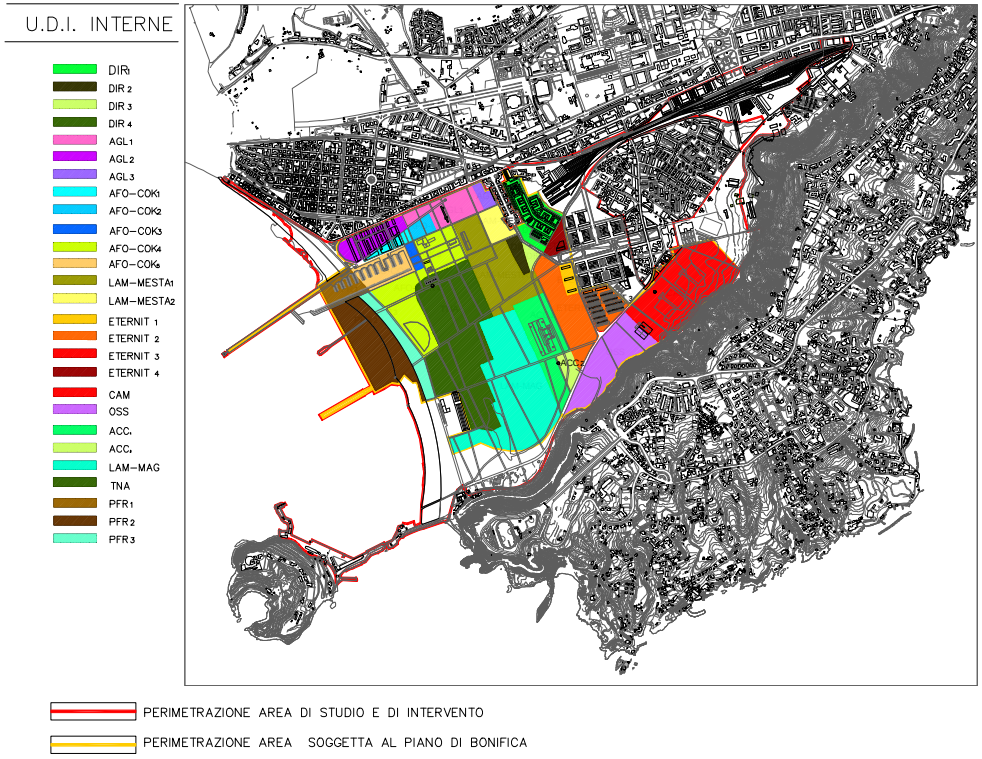
TGIS PER BAGNOLI

- **Il TGIS si basa su entità spaziali definite come “unità di intervento” (UDI) che corrispondono alle unità minime di trasformazione del Piano di Intervento.**



TGIS PER BAGNOLI

- A ciascuna UDI così definita sono state associate delle informazioni generali riguardanti le caratteristiche generali della UDI, l'estensione dell'area, l'area tematica di appartenenza, la sub-area di bonifica di appartenenza.
- Questo primo blocco di informazion georeferenziate costituisce la "**tabella base**"



TGIS PER BAGNOLI

- La “tabella interventi” associa a ciascuna UDI l’insieme degli interventi necessari per la sua trasformazione. La definizione di questa tabella è stata preceduta da una fase di definizione delle tipologie intervento. Gli interventi sono stati ordinati in classi che rappresentano delle categorie elementari di tipo amministrativo, tecnico ed economico-finanziario e che naturalmente rispettano le indicazioni e le previsioni del Piano di Bonifica e del PUE.

- La fase successiva è consistita nella definizione della durata di ciascun intervento concernente la specifica UDI, misurata secondo unità temporali mensili.

TGIS PER BAGNOLI

- **Una volta stabilita la durata per ciascuna sub-attività di trasformazione delle UDI, il passo successivo ha interessato**

- **la messa a sistema dei singoli interventi e quindi delle relazioni spazio-temporali tra i singoli interventi di trasformazione.**

- **La definizione delle relazioni tra gli interventi costituisce il punto di forza del Piano di Intervento-TGIS, in quanto tiene conto delle singole previsioni di piano e mette a sistema le sub-attività per la trasformazione secondo un principio generale di ottimizzazione delle risorse.**

TGIS PER BAGNOLI

- **In particolare le relazioni spazio-temporali tra gli interventi delle singole UDI sono state definite seguendo tre principi generali:**

1. **il rispetto della programmazione temporale come definita dal Progetto Definitivo di Bonifica;**
2. **l'integrazione tra le sub-attività per la realizzazione delle infrastrutture a rete e le attività di bonifica (ed esempio utilizzando le attività di scavo realizzate per la bonifica per la realizzazione della risistemazione dei collettori fognari e della nuova linea di metropolitana);**
3. **il rispetto della programmazione degli interventi, definita dal Piano Finanziario per la trasformazione urbana dell'Area Bagnoli-Coroglio.**

TGIS PER BAGNOLI

- La messa a sistema delle singole sub-attività per la trasformazione di ciascuna UDI, ha portato alla definizione del cronogramma degli interventi ovvero dell' allineamento spazio- temporale dei singoli interventi per la trasformazione.
- Questo lavoro ha comportato la definizione per ogni intervento riguardante la trasformazione di ciascuna UDI della data di inizio e di fine dello stesso. Queste informazioni sono state inserite nella tabella degli interventi, che mediante il codice identificativo della UDI è correlata alla tabella di base.
- In seguito si è passati alla definizione della "tabella delle relazioni" tra i singoli interventi per la trasformazione di ciascuna UDI. La tabella delle relazioni in particolare stabilisce la relazione tra ciascun intervento (opportunamente definito da un codice identificativo) e l'intervento ad esso successivo.

TGIS PER BAGNOLI

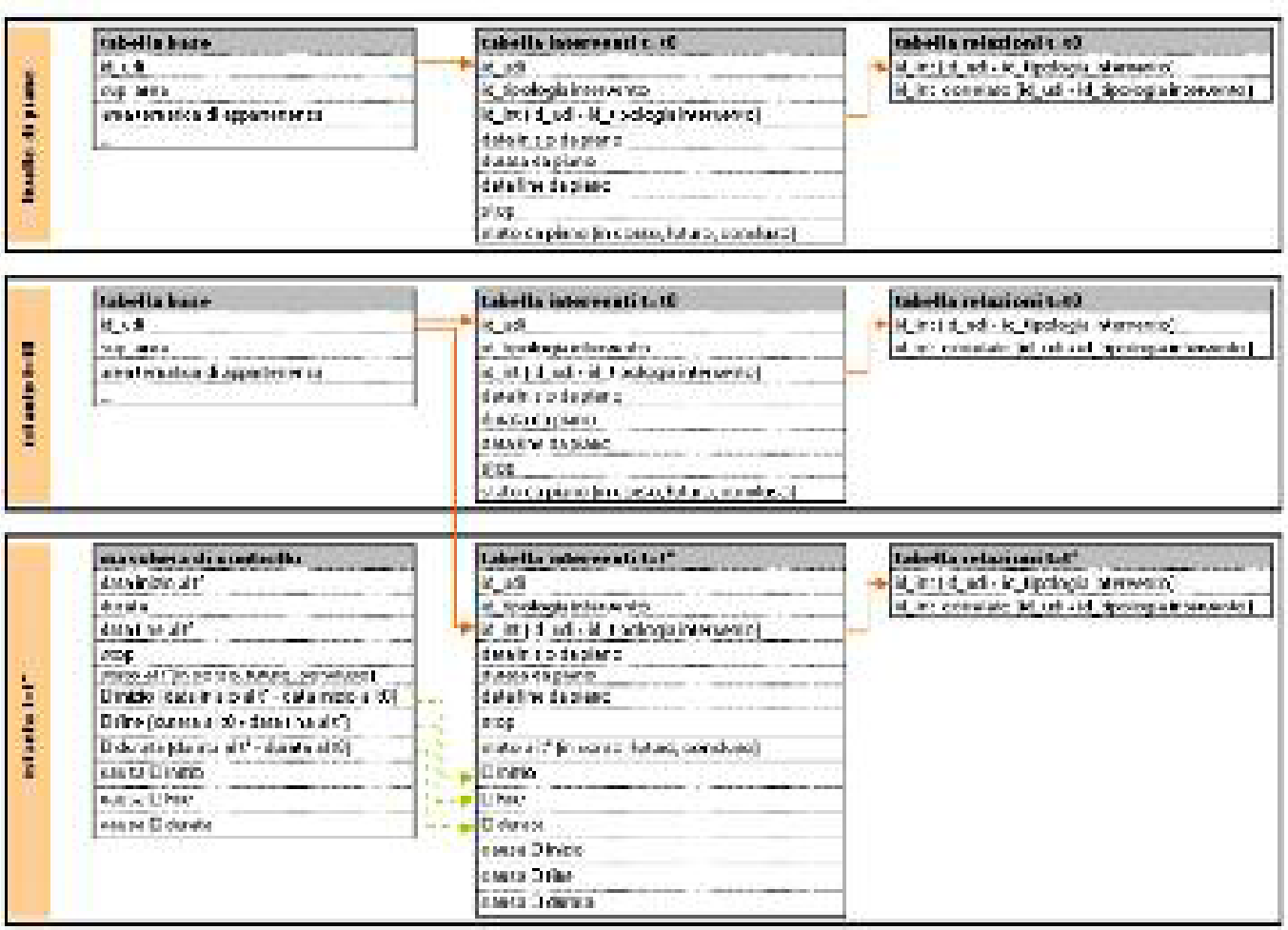
Schema cronoprogramma degli interventi

trimestri

		1	2	3	4					n
Interventi urgenti comuni alle u.d.i.										
u.d.i.	Interventi di trasformazione per u.d.i.									

Interventi

TGIS PER BAGNOLI



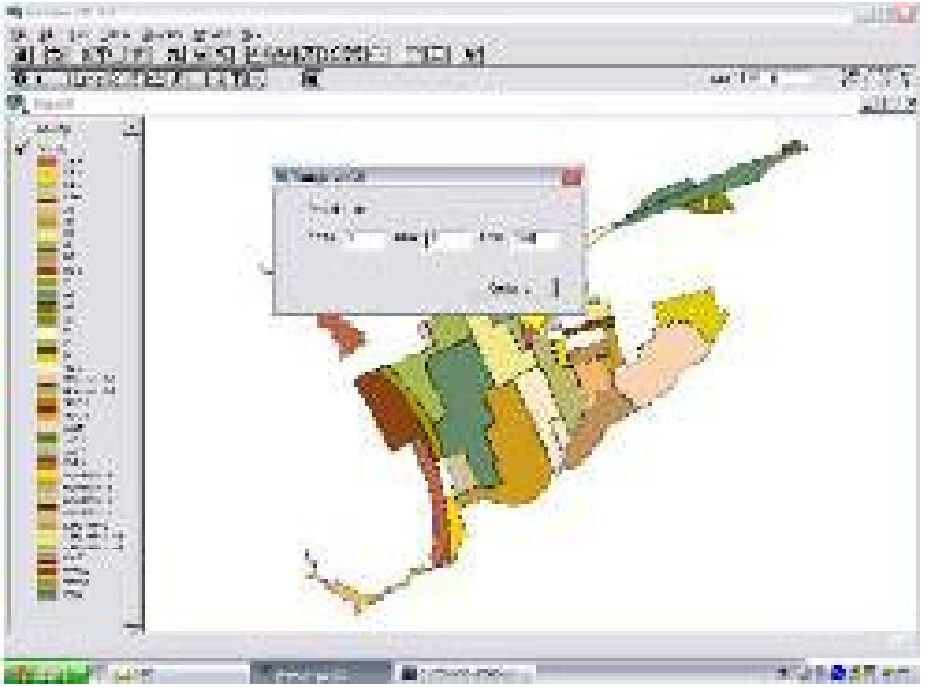
TGIS PER BAGNOLI

- **È importante sottolineare che ad ogni istante temporale è associato un database aggiornato relativo all'evoluzione del sistema.**

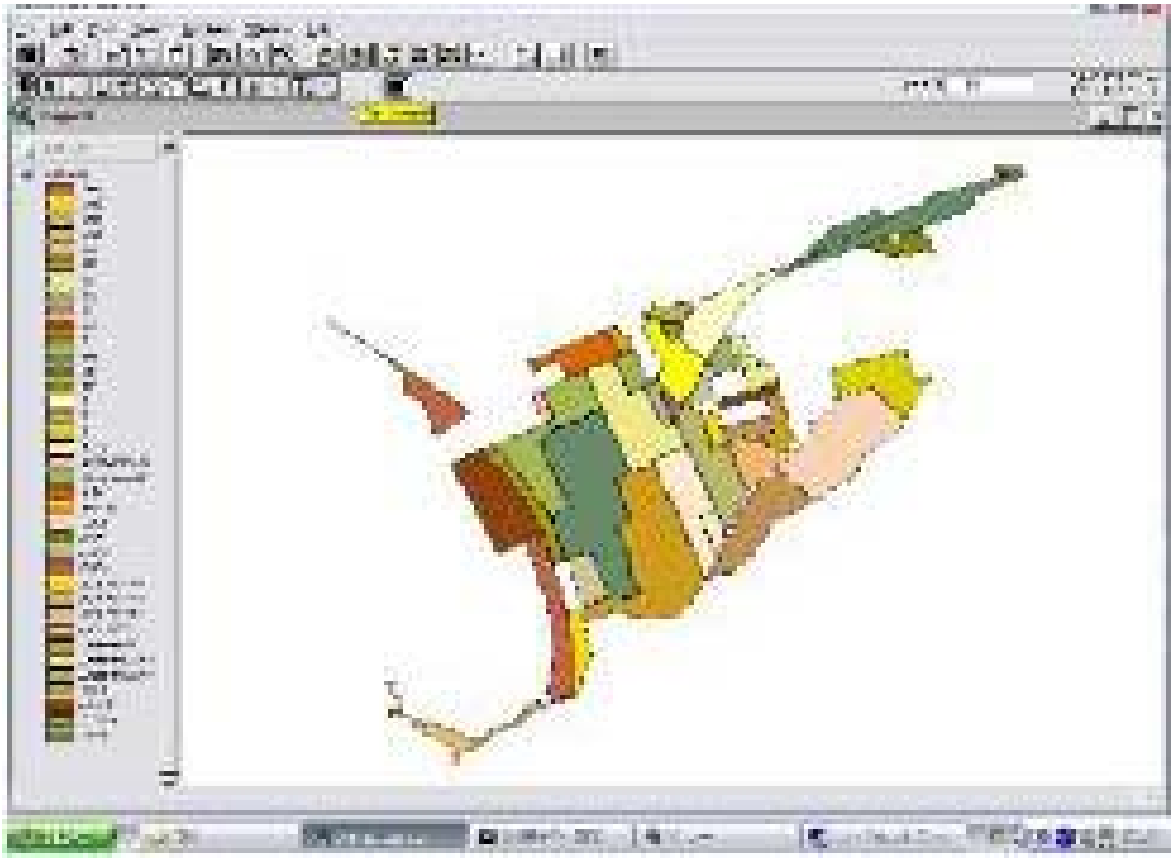
- **Il database opportunamente interrogato può quindi restituire una "istantanea" del processo di trasformazione. Essendo comunque associata a ciascuna entità geografica un dato spazio-temporale il TGIS permette anche di visualizzare l'evoluzione temporale della sua trasformazione.**

TGIS PER BAGNOLI

- **Il TGIS è stato strutturato in modo da renderne molto semplice la lettura, l'aggiornamento e la interrogazioni da parte degli utenti.**
- **In particolare la procedura di aggiornamento dei dati avviene mediante semplici maschere di controllo e di input dei dati.**



TGIS PER BAGNOLI



GIS: STRUMENTI PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO
Napoli 29 giugno 2009

TGIS PER BAGNOLI

CONTACTS

- **E-MAIL:**
  enpapa@unina.it
  enrica.papa@ba2015.org

- **DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE E SCIENZA DEL TERRITORIO – FACOLTÀ DI INGEGNERIA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II www.dipist.unina.it**

- **TEMA – TRIMESTRALE DEL LABORATORIO TERRITORIO MOBILITÀ AMBIENTE www.tema.unina.it**

MEASURING URBAN SPRAWL WITH GIS:
STUDY CASE OF NAPLES AND BARI METROPOLITAN AREAS

ENRICA PAPA
DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE E SCIENZA DEL TERRITORIO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
PIAZZALE TECCHIO, 80 80125 NAPOLI, ITALIA
ENPAPA@UNINA.IT

CONTENTS

- MAIN RESEARCH QUESTION
- URBAN SPRAWL IN LITERATURE
- THE CONCEPTUAL FRAMEWORK
- RESEARCH METHODOLOGY
- APPLICATION:NAPLES AND BARI METROPOLITAN AREAS
- CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

MAIN RESEARCH QUESTION

- **DEVELOP A FRAMEWORK FOR SPRAWL MEASUREMENT, WHICH CAN BE APPLIED TO DIFFERENT SPATIAL SYSTEMS:**

1. **IDENTIFY CHARACTERISTICS OF URBAN SPRAWL**
2. **ANALYSE URBAN SPRAWL PATTERN THROUGH GIS TECHNIQUES**
3. **COMPARATIVE MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF SPRAWL IN TWO METROPOLITAN AREA OF THE SOUTH OF ITALY: NAPLES AND BARI METROPOLITAN AREAS**

URBAN SPRAWL IN LITERATURE

- THE TERM “SPRAWLING” HAS BECOME ABUSED IN LITERATURE AND IT LACKS OF A PRECISE MEANING ESPECIALLY FROM A QUANTITATIVE POINT OF VIEW [02].

- SOME KEY DISTINGUISHING FEATURES DO APPEAR IN LITERATURE:
  - DISPERSION OF ACTIVITIES [01]
  - INCREASE OF POPULATION IN TOWNS DISTANT FROM THE METROPOLITAN CORE,
  - GROWTH WITH DISPERSION OF HOUSING AND JOBS [03]
  - SOCIAL AND AESTHETIC IMPACTS;
  - DECENTRALIZATION OF ACTIVITIES TO METROPOLITAN PERIPHERIES ALONG ROAD INFRASTRUCTURES;
  - INCREASING FLOW OF PEOPLE AND GOODS;
  - LOSS OF OPEN SPACE.

URBAN SPRAWL IN LITERATURE

ATTRIBUTES	DEFINITION	AUTHORS
SPATIAL CONFIGURATION (GROWN)	SPRAWL AS CONTIGUOUS SUBURBAN GROWN, LINEAR PATTERNS OF STRIP DEVELOPMENT, SCATTERED DEVELOPMENT	[07] [08] [09] [10] [11]
SEGREGATION AND DECENTRALIZATION OF ACTIVITIES (LAND USE)	SPATIALLY SEGREGATED LAND USES;	[12] [13]
ACCESSIBILITY AND TRAVEL BEHAVIOUR	POOR ACCESSIBILITY, CAR DEPENDENCE, INCREASES TRANSPORTATION DEMAND	[14] [09] [13]
SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS	LACK OF OPEN SPACE; POOR QUALITY OF BUILDING ENVIRONMENT AND URBAN LIFE	[07] [15] [16]
DENSITY	LOW DENSITY RESIDENTIAL DEVELOPMENT	[17] [13]
COSTS/ BENEFITS	ECONOMIC EFFICIENCY OF TECHNICAL INFRASTRUCTURES	[18] [19] [20]

THE CONCEPTUAL FRAMEWORK

- **URBAN SPRAWL AS A MULTIDIMENSIONAL PHENOMENON [04].**

- **IN PARTICULAR THIS WORK TAKES INTO ACCOUNT THE FOLLOWING DIMENSIONS OF SPRAWL:**

1. **SPATIAL CONFIGURATION,**
2. **GROW RATE,**
3. **ACCESSIBILITY AND TRAVEL BEHAVIOUR,**
4. **SOCIAL IMPACTS.**

THE CONCEPTUAL FRAMEWORK

FOUR DIMENSIONS OF SPRAWL:

1. SPATIAL CONFIGURATION: DISPERSED URBAN LAND USE PATTERN; IRREGULAR, DISCONTINUOUS URBAN FORM IN SUBURBAN AND EXURBAN PARTS OF METROPOLITAN AREAS; LANDSCAPE FRAGMENTATION CHARACTERIZED BY A PROCESS OF ISOLATION OF HABITAT AREAS AND NATURAL ECOSYSTEMS.

2. GROW RATE: SPRAWL-TYPE DEVELOPMENTS CONTRIBUTE TO DECLINING URBAN DENSITIES. DECLINING DENSITIES ARE AN OUTCOME OF LOW DENSITY DEVELOPMENT AT THE URBAN FRINGE AND DENSITY LOSSES WITHIN THE URBANISED AREA AS AN EFFECT OF HOUSEHOLD DYNAMICS.

3. TRAVEL BEHAVIOUR: SPATIALLY DISPERSED URBAN FUNCTIONS CONTRIBUTE TO LARGER TRAVEL DISTANCES [05] [06] AND INCREASE THE NUMBER OF TRIPS BY CAR, ESPECIALLY TRIPS TOWARDS THE METROPOLITAN CORE.

4. SOCIAL IMPACTS: SPRAWL PATTERN PRESENT IMPACTS ON THE SOCIAL SYSTEM, TYPICAL OF SUBURBAN AREAS.

RESEARCH METHODOLOGY

- A GEO-SPATIAL INDEXES SYSTEM FOR MEASURING SPRAWL HAS BEEN DEFINED,.

- TO EACH DIMENSION (1) SPATIAL CONFIGURATION AND LAND USE, (2) GROW RATE, (3) TRAVEL BEHAVIOUR, (4) SOCIAL IMPACTS, DIFFERENT INDEXES ARE ASSOCIATED AND EACH OF THE CHARACTERISTICS LISTED IS IMPORTANT IN EXPLAINING SPRAWL AND FEATURES AS A RECURRING THEME IN THE LITERATURE.

- GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) TO MEASURE AND TO REPRESENT THE DIFFERENT SPRAWL DIMENSIONS:.

- DATA COLLECTION WAS CARRIED OUT IN TWO PHASES, THAT INVOLVED PRIMARY DATA COLLECTION AND SECONDARY DATA COLLECTION. DIFFERENT SOURCES DATA ARE SELECTED.

RESEARCH METHODOLOGY

THE OBJECTIVES OF THE STUDY ARE ATTAINED THROUGH THE FOLLOWING STEPS:

1. **DEFINITION OF THE INDEXES SYSTEM**

2. **COLLECTION OF PRIMARY AND SECONDARY DATA: POPULATION, JOBS AND MOBILITY DATA FROM THE GOVERNMENT AGENCIES**

3. **CREATION OF GIS LAYERS FOR THE TWO CASE METROPOLITAN AREAS; MAPPING OF SPATIAL PATTERNS OF URBAN SPRAWL IN ORDER TO DESCRIBE AND ANALYSE WHERE THIS TYPE OF GROWTH IS OCCURRING;**

4. **ANALYSE AND COMPARE THE TWO STUDY CASE METROPOLITAN AREAS.**

RESEARCH METHODOLOGY

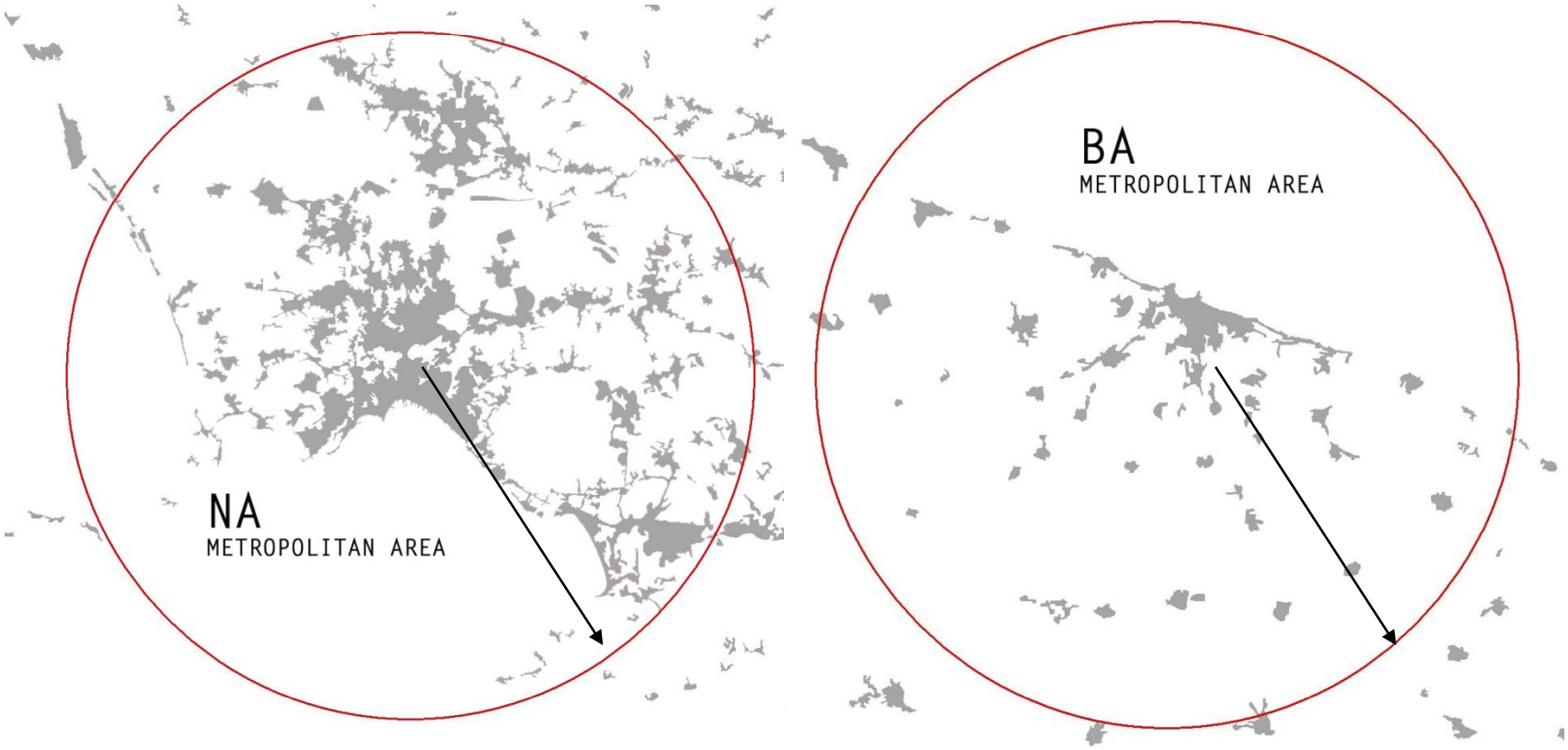
CLASS	Id	INDEX	DESCRIPTION	UNITS
SPATIAL CONFIGURATION AND LAND USE	1	*PDI*	POPULATION DENSITY INDEX (GROSS DENSITY)	PERSONS PER SQ KM
	2	*WDI*	WORKPLACE DENSITY INDEX	WORKPLACE PER SQ KM
	3	*BADI*	SHARE OF URBANIZED LAND (BUILT AREA DENSITY INDEX)	URBANIZED LAND PER SQ KM
	4	*SI*	SERVICES INDEX	INSTITUTION WORKPLACES PER SQ KM
GROW RATE	5	*PGI*	POPULATION GROW INDEX	Δ% PERSONS
	6	*BAGI*	BUILT AREA GROW INDEX	Δ% BUILT AREA
	7	*WGI*	WORKPLACE GROW INDEX	Δ% WORKPLACES
TRAVEL BEHAVIOUR	8	*CUI*	CAR USE INDEX	NUMBER OF TRIPS BY CAR PER DAY
	9	*TOMI*	TRIPS OUTSIDE MUNICIPALITY INDEX	NUMBER OF TRIPS OUTSIDE THE MUNICIPALITY PER DAY
SOCIAL IMPACTS	10	*ELI*	EDUCATIONAL LEVEL INDEX	NUMBER OF ILLITERATES PER SQ KM
	11	*UNI*	UNEMPLOYED INDEX	NUMBER OF RESIDENT WITHOUT A JOB PER SQ KM

APPLICATION

THE PROPOSED METHODOLOGY HAS BEEN APPLIED IN TWO METROPOLITAN AREAS OF THE SOUTH OF ITALY. THE TWO CITIES CONSTITUTE EXAMPLE OF DIFFERENT SIZED CITIES IN THE SOUTH OF ITALY (BIG AND MEDIUM CITY),

	NA METROPOLITAN AREA	**BA METROPOLITAN AREA**
POPULATION OF METROPOLITAN CORE	1.004.500 NAPLES	316.532 BARI
TOTAL POPULATION OF METROPOLITAN AREA	3.683.172	945.895
DENSITY AVERAGE OF METROPOLITAN AREA (PERSONS PER SQ KM)	2.612	304
DENSITY AVERAGE OF METROPOLITAN CORE (PERSONS PER SQ KM)	8.566	2.724
MAXIMUM DENSITY (PERSONS PER SQ KM)	13.323 (PORTICI)	2.724 (BARI)

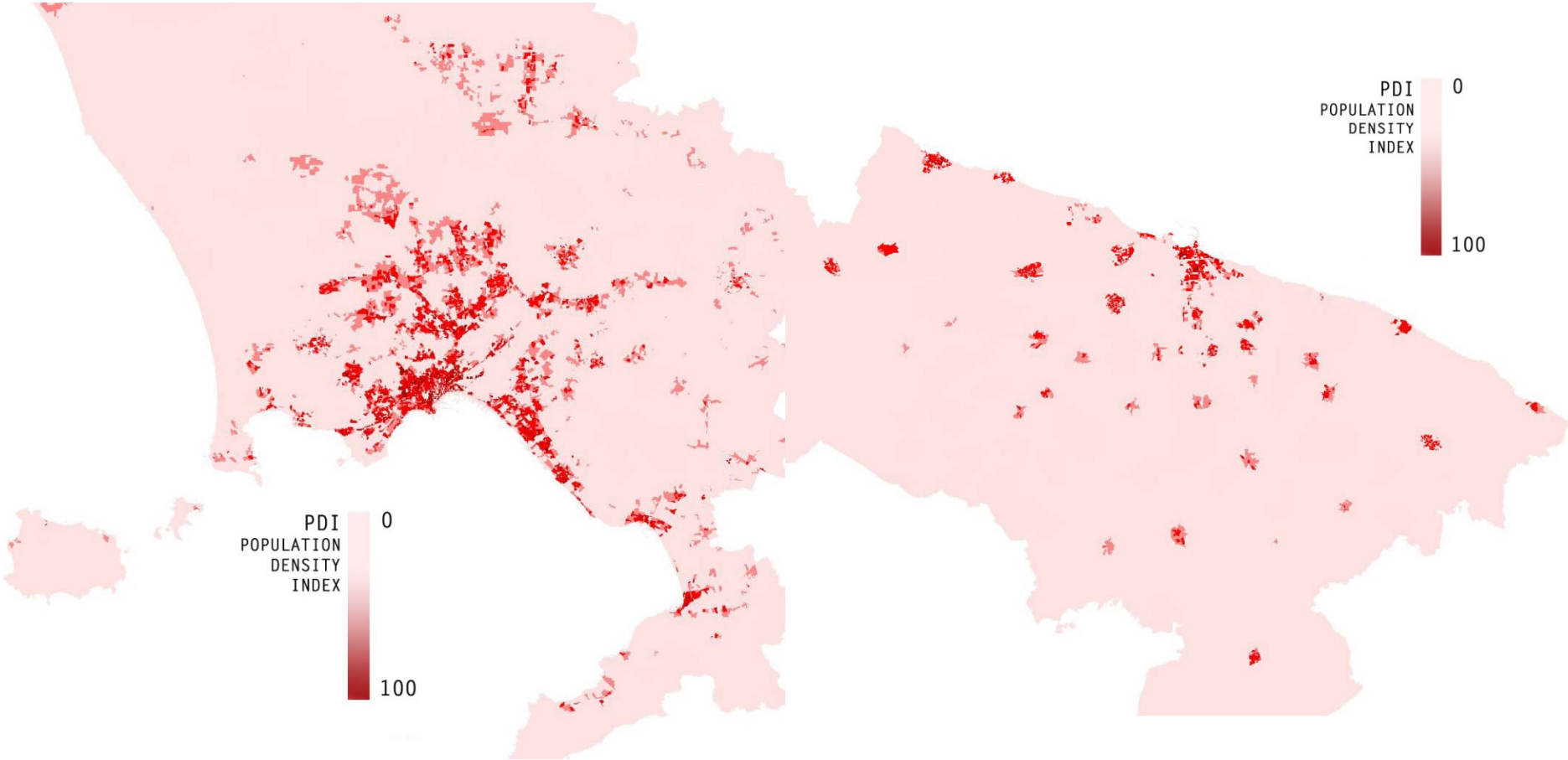
APPLICATION



THE AREAS OF THE APPLICATION HAS BEEN DEFINED AS A CIRCLE OF 30KM RADIUS, THAT CORRESPOND TO THE MAXIMUM COMMUTING DISTANCE (45 – 60 MINUTES IN RUSH HOURS),

APPLICATION

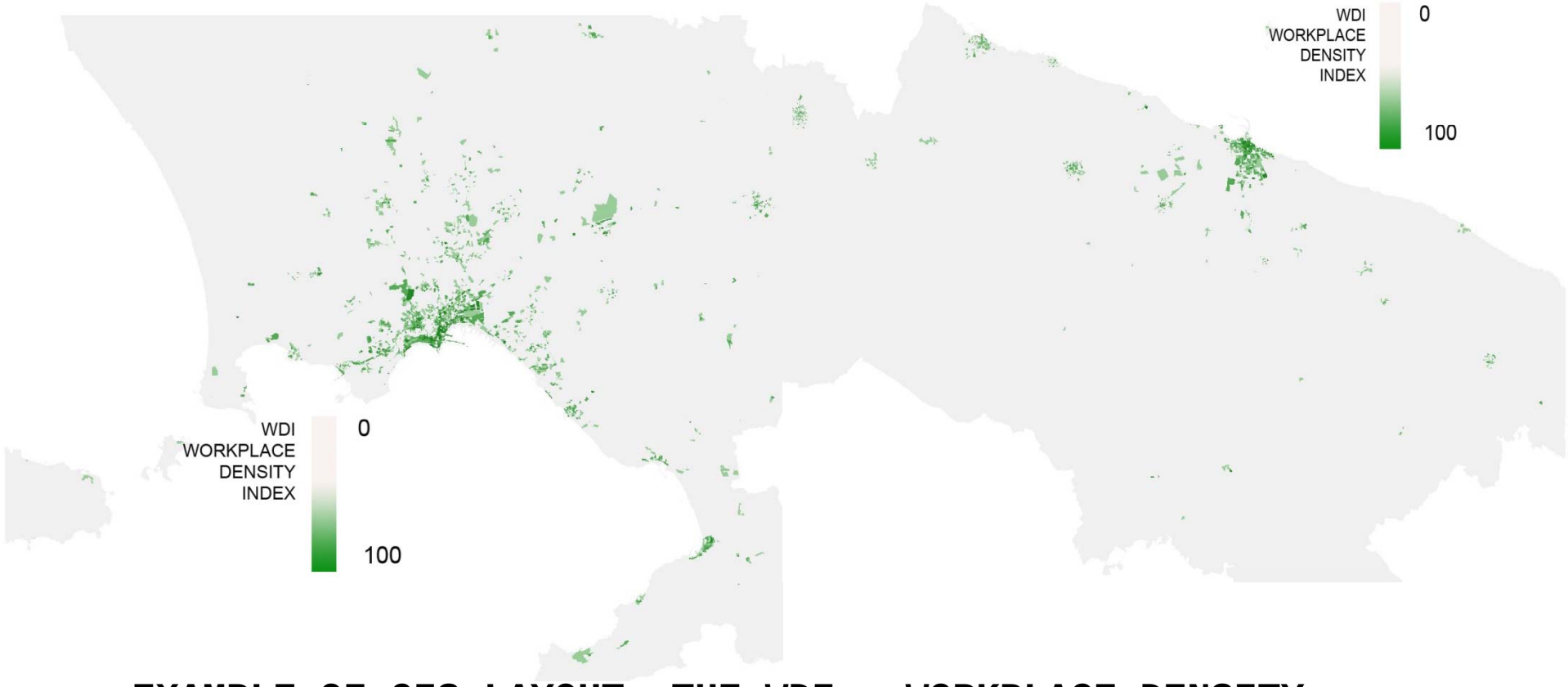
1. SPATIAL CONFIGURATION



SPATIAL CONFIGURATION EXAMPLE OF GIS LAYOUT: THE PDI – POPULATION DENSITY INDEX

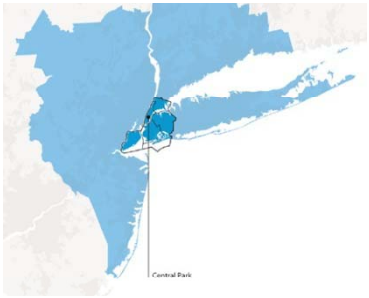
APPLICATION

1. SPATIAL CONFIGURATION



EXAMPLE OF GIS LAYOUT: THE WDI – WORKPLACE DENSITY INDEX

APPLICATION



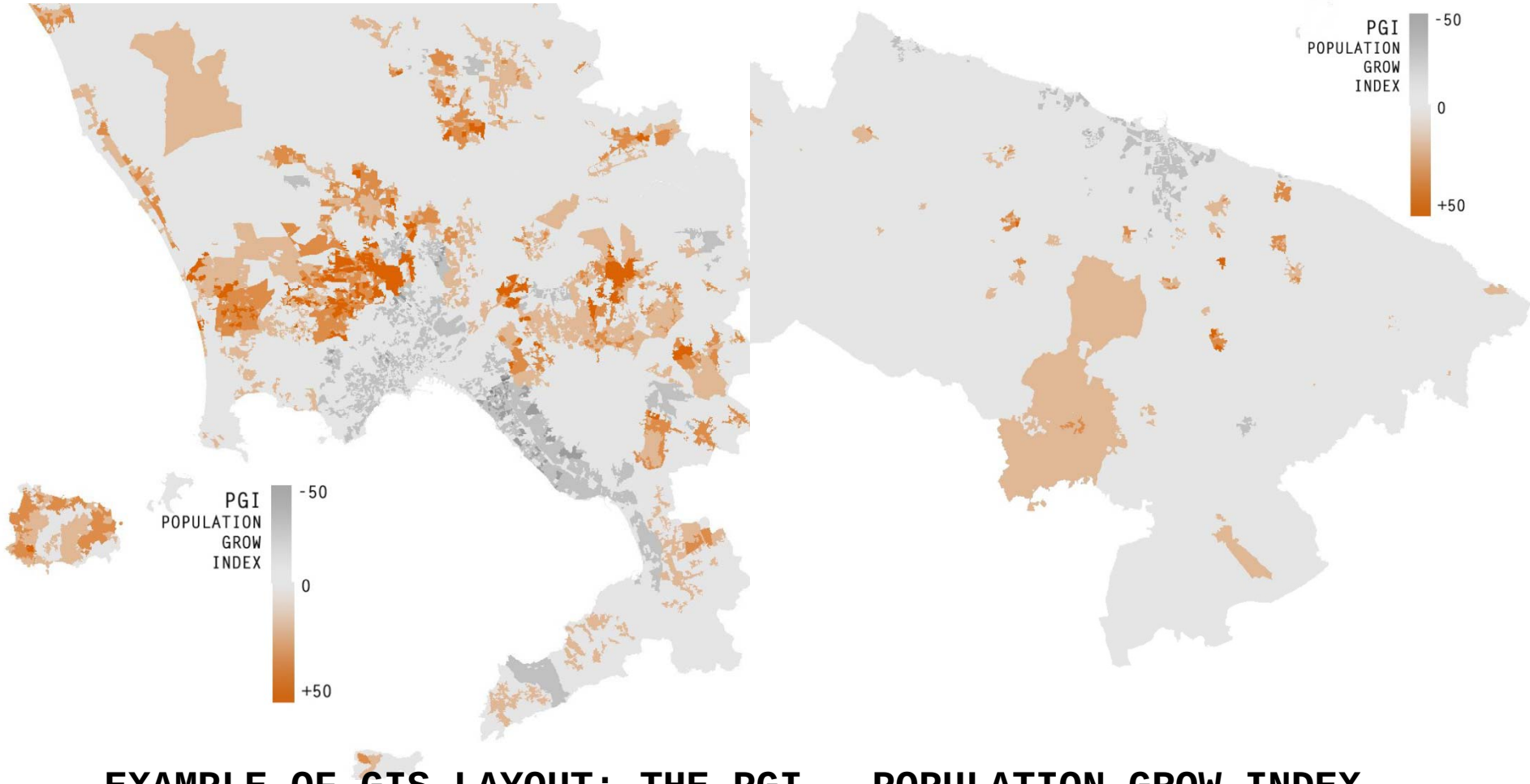
- **SPATIAL CONFIGURATION AND LAND USE SET OF INDICATOR DEFINES TWO DIFFERENT URBAN STRUCTURES.**

  - **NAPLES METROPOLITAN AREA IS A BIG CONURBATION CHARACTERIZED BY VERY HIGH INHABITANTS DENSITY VALUES AND STILL INFLUENCED BY THE PREDOMINANCE OF NAPLES WITHOUT A REAL “MULTICENTRISM” [21]. THE URBANIZED AREA IS CHARACTERIZED BY FRAGMENTATION, LOW DENSITY, ABSENCE OF ATTRACTION POLARITIES AND DISTRIBUTION OF BUILT AREA ALONG ROAD INFRASTRUCTURES.**

  - **BARI METROPOLITAN AREA IS CHARACTERIZED BY A MULTIPLICITY OF SMALL CENTRE THAT STILL MAINTAIN THEIR STRONG IDENTITY, WITH THE EXCEPTION OF THE MUNICIPALITY OF VALENZANO.**

APPLICATION

2. GROW RATE



EXAMPLE OF GIS LAYOUT: THE PGI – POPULATION GROW INDEX (1991- 2008)

APPLICATION

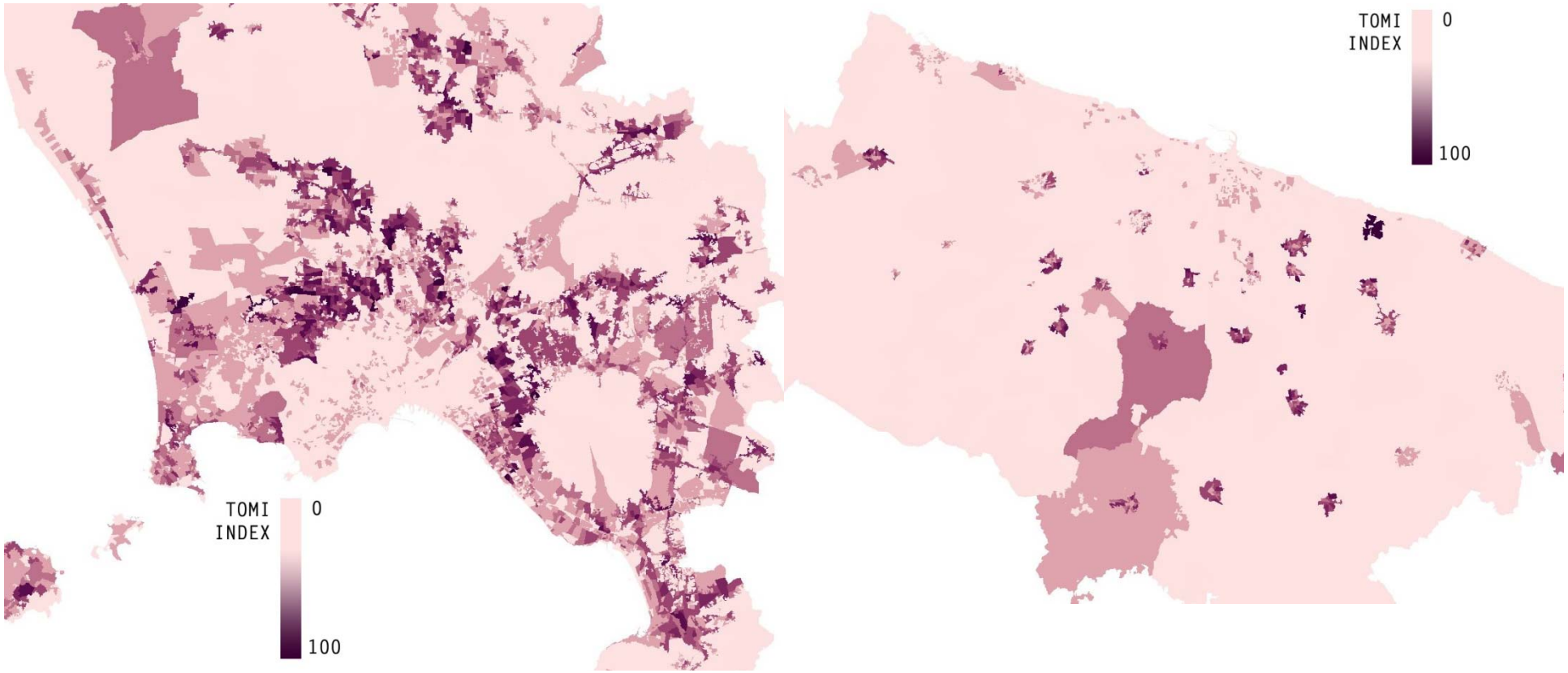
- **THE GROW RATE INDEXES ARE USEFUL TO UNDERSTAND THE DYNAMICS OF SPRAWL IN THE TWO STUDY CASES. IN BOTH CASES THE ANALYSIS SHOW A GENTRIFICATION TREND IN THE INNER CITY DISTRICTS,**

  - **IN NAPLES THEY DEMONSTRATE A BUILT AREA INCREASE IN THE CASERTA AND CAPUA AREAS (NORTH WEST) AND THE WEST PART OF THE GIUGLIANO AREA TOWARDS THE DOMITIO COAST. IN NAPLES AND IN COAST NEAR THE VESUVIUS (THE HIGH RISK RED ZONE) THE POPULATION IS DECREASING (-6,93%). IN NAPLES CASE THE INCREASE OF POPULATION IS CONCENTRATED IN OUTER RING AND RURAL PERIPHERIES**

  - **IN BARI METROPOLITAN AREA THE POPULATION IS DECREASING IN THE METROPOLITAN CORE, WHILE IS INCREASING IN THE SMALL MUNICIPALITY AROUND BARI, AROUND THE OLD CENTRES. IN BARI METROPOLITAN AREA THE INCREASE OF POPULATION IS CONCENTRATED IN THE EXISTING SMALL CENTRES OF THE PROVINCE, MAINTAINING THE POLYCENTRIC PATTERN OF THE AREA.**

APPLICATION

3. TRAVEL BEHAVIOUR



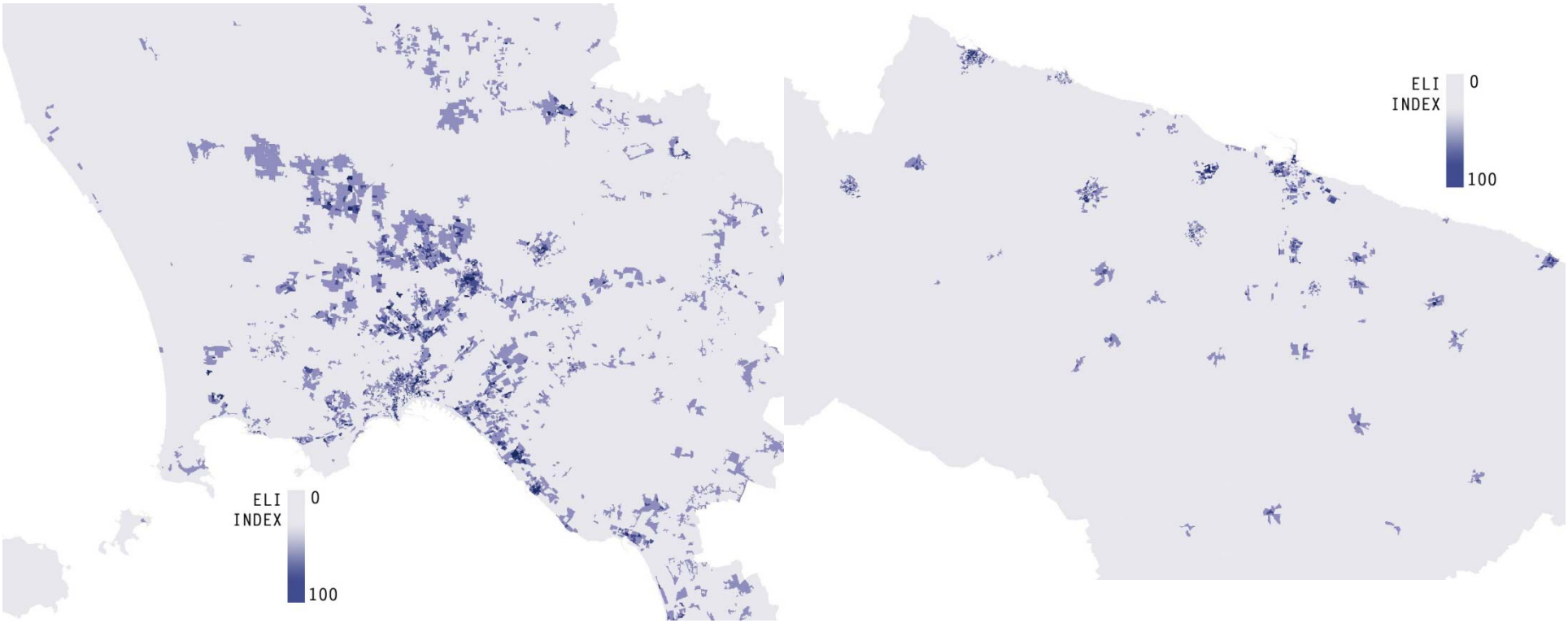
EXAMPLE OF GIS LAYOUT: THE TOMI– TRIPS OUTSIDE THE MUNICIPALITY INDEX

APPLICATION

- **THE MOBILITY AND TRAVEL BEHAVIOUR INDEXES SHOW AN INCREASE ON THE NUMBER OF TRIPS ESPECIALLY BY PRIVATE CAR IN THE NEW BUILT AREAS AND AN INCREASE OF TRIPS TOWARD THE METROPOLITAN CORE.**
  - **IN PARTICULAR THE NAPLES CASE DISPLAYS A GREAT DEPENDENCE OF MOBILITY PATTERN FROM SUBURBAN AREA TOWARDS NAPLES MUNICIPALITY.**
  - **THE BARI CASE ON THE CONTRARY DISPLAY A LARGER NUMBER OF INTRA-MUNICIPALITY TRIPS.**

APPLICATION

3. SOCIAL IMPACTS



EXAMPLE OF GIS LAYOUT: THE ELI– EDUCATION LEVEL INDEX

APPLICATION

- **SOCIAL IMPACTS INDEXES DEMONSTRATE A CONCENTRATION OF LOWER CLASSES AND SOCIAL SEGREGATION CONDITIONS IN THE SPRAWLING AREAS: THE POPULATION DISTRIBUTION HAS A CONCENTRIC STRUCTURE FROM THE CENTRE TO THE SUBURBAN SPRAWLS AREAS ON THE BASE OF EDUCATIONAL LEVEL AND UNEMPLOYMENT INDEX.**
  - **NAPLES DISPLAY A STRONGER CONCENTRATION OF LOWER CLASSES IN THE SUBURBAN SPRAWL AREAS (WITH THE EXCEPTION OF SOME POOR DISTRICT OF THE CITY CENTRE),**
  - **WHILE BARI AS A MEDIUM SIZE CITY DISPLAY A LOWER LEVEL OF SEGREGATION AND SOMETIMES TRENDS OF SOCIAL MIXING AND INCLUSION IN ITS SUBURBAN AREAS.**

CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

- THE PROPOSED METHODOLOGY IDENTIFIES THE FOLLOWING SPECIFIC SPRAWL BY EACH CLASS OF INDICATOR:
  1. FRAGMENTATED DEVELOPMENT CHARACTERISED BY;
  2. LOW POPULATION AND WORKPLACE DENSITY;
  3. INCREASING NUMBER OF PRIVATE MOBILITY TRIPS AND COMMUTERS AND
  4. NEGATIVE IMPACTS ON SOCIAL SYSTEM OF THE NEW URBAN DEVELOPMENTS.
- THE APPLICATION ON TWO DIFFERENT SIZED CITIES OF THE SOUTH OF ITALY, DEMONSTRATES THAT THERE ARE DIFFERENT TYPES OF PROCESS AND THUS DIFFERENT VARIETIES OF URBAN SPRAWL.
- IN PARTICULAR ACCORDING TO THE DIFFERENT TYPOLOGY OF SPRAWL DEFINED BY CAMAGNI [19],
  - THE APPLICATION SHOW THE NAPLES SPRAWL CAN BE CLASSIFIED AS *IN-FILLING/SPRAWL* (CHARACTERISED BY NEW SCATTERED DEVELOPMENT IN-FILLING OF FREE SPACES REMAINING WITHIN THE EXISTING URBAN AREA)
  - THE BARI CASE CAN BE DEFINED AS A MULTIPLE *EXTENSION/SPRAWL* (CHARACTERISED BY NEW POLINUCLEAR SCATTERED LOTS NEAR THE URBAN CENTRES).

- THE FUTURE WORK WILL CONSIST IN A MICRO-SCALE STATISTICAL ANALYSIS THAT WILL ALLOW DEFINING DIFFERENT SPRAWLING PATTERNS, ACCORDING TO THE INDEXES VALUES. FURTHERMORE, THE FUTURE RESEARCH WILL INTRODUCE OTHER INDEXES ON TRAVEL BEHAVIOUR IN ORDER TO UNDERSTAND THE RELATIONSHIP AMONG SPRAWL DEVELOPMENTS AND MOBILITY PATTERNS.

REFERENCES

[01] Indovina F. Fregolet A. Savino M. (2005) *l'esplosione della città*

[02] Batty M., Xie Y., and Sun Z. (1999): *The dynamics of urban sprawl*, Working Paper Series, Paper 15, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London. Available online: http://www.casa.ac.uk/working_papers

[03] Schneider, A., Woodcock, C.E. (2008): *Compact, dispersed, fragmented, extensive? A comparison of urban growth in twenty five global cities using remotely sensed data, pattern metrics and census information*. In: Urban Studies, 45, pp. 659-692.

[04] Epstein, J., Payne, K., and Kramer, E. (2002): *Techniques for mapping suburban sprawl*, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 63(9): pp 913 – 918.

[05] Cervero R. (1996) *Mixed land-uses and commuting: evidence from the american housing survey*, Transportation research A, vol. 30, n. 5, pp. 361-377.

[06] Stead D., Marshall S., (2001) *The Relationships between Urban Form and Travel Patterns. An International Review and evaluation*, European Journal of Transport and Infrastructure Research, vol. 1, n°2, pp. 113-141.

[07] Ewing, R . (1994) *Characteristics, Causes and Effects of Sprawl: A Literature Review*, Environmental and Urban Issues. FAU/FIU Joint Center

[08] Peiser, R . (2001) *Decomposing Urban Sprawl*, Town Planning Review 72 (3) 275-298. Audirac, Shermyen, & Smith, 1990

[09] Galster, G., Hanson, R., Wolman, H., Coleman, S. (2001): *Wrestling sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept*. In: Housing Policy Debate, 12, pp. 681-717.

[10] Torrens P. M., and Alberti M. (2000): *Measuring sprawl*, Working paper no. 27, Centre for Advanced Spatial Analysis, London, UCL.

[11] Torrens P. M. (2008) *A Toolkit for Measuring Sprawl*, Application of Spatial Analysis n.1 pp. 5–36

[12] Transportation Research Board, National Research Council (1998) *The Costs of Sprawl* – Revisited, National Academy Press, Washington, D.C.

[13] Scatter - Sprawling Cities And transport: from Evaluation to Recommendations (2002) State of Art Review of Urban Sprawl Impact and Measurement Techniques, SCATTER Deliverable 1: Work package 1

[14] Sultana, S., and Weber, J. (2007). *Journey-to-work patterns in the age of sprawl: Evidence from two midsize southern Metropolitan Areas*. The Professional Geographer, 59(2), 193–208.

[15] Johnson, M. P. (2001) *Environmental Impacts of Urban Sprawl: a Survey of the Literature and proposed Research Agenda*, Environment and Planning A 33 (4) 717-736.

[16] Calthorpe P., Fulton W. (2001) *The Regional City*, Island Press

[17] Burton E (2000), *The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis* Urban Studies, 37(11), pp. 1969-2001.

[18] Burchell (2000) The cost of sprawl, TCRP report 74

[19] Camagni R. Gibelli M.C. and Rigamonti P. (2002) *I costi collettivi della città dispersa*, Alinea, Firenze

[20] Gordon, P. Richardson, H. W. (1997) *Where's the sprawl?* Journal of the American Planning Association, 63 (2) 275-278.

[21] Belli A. Russo M. (2004) *The metropolitan area of Napoli within the context of regional planning in Campania*, in Font A. (ed) *l'explosiò de la ciutat (The explosion of the city),* Coac Publicacions, Barcelona.

CONTACTS

- **E-MAIL:**
  enpapa@unina.it
  enrica.papa@ba2015.org

- **DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE E SCIENZA DEL TERRITORIO – FACOLTÀ DI INGEGNERIA – UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II www.dipist.unina.it**

- **TEMA – TRIMESTRALE DEL LABORATORIO TERRITORIO MOBILITÀ AMBIENTE www.tema.unina.it**