

CORSO CREDITI LIBERI – I SEMESTRE – a.a. 2017/2018

AULA SL4.2 – 12:00-15:00

**Il suolo nella gestione e pianificazione territoriale:
approcci geospaziali avanzati**

LEZIONE 05 / 08

Il suolo nella gestione e pianificazione territoriale: approcci geospaziali avanzati

Giuliano Langella
glangella@unina.it

*CNR - ISAFoM
UNINA - Dip. di Agraria
pedo-calc lab 081/2532136 (CRISP)*



CNR-ISAFoM



UNINA

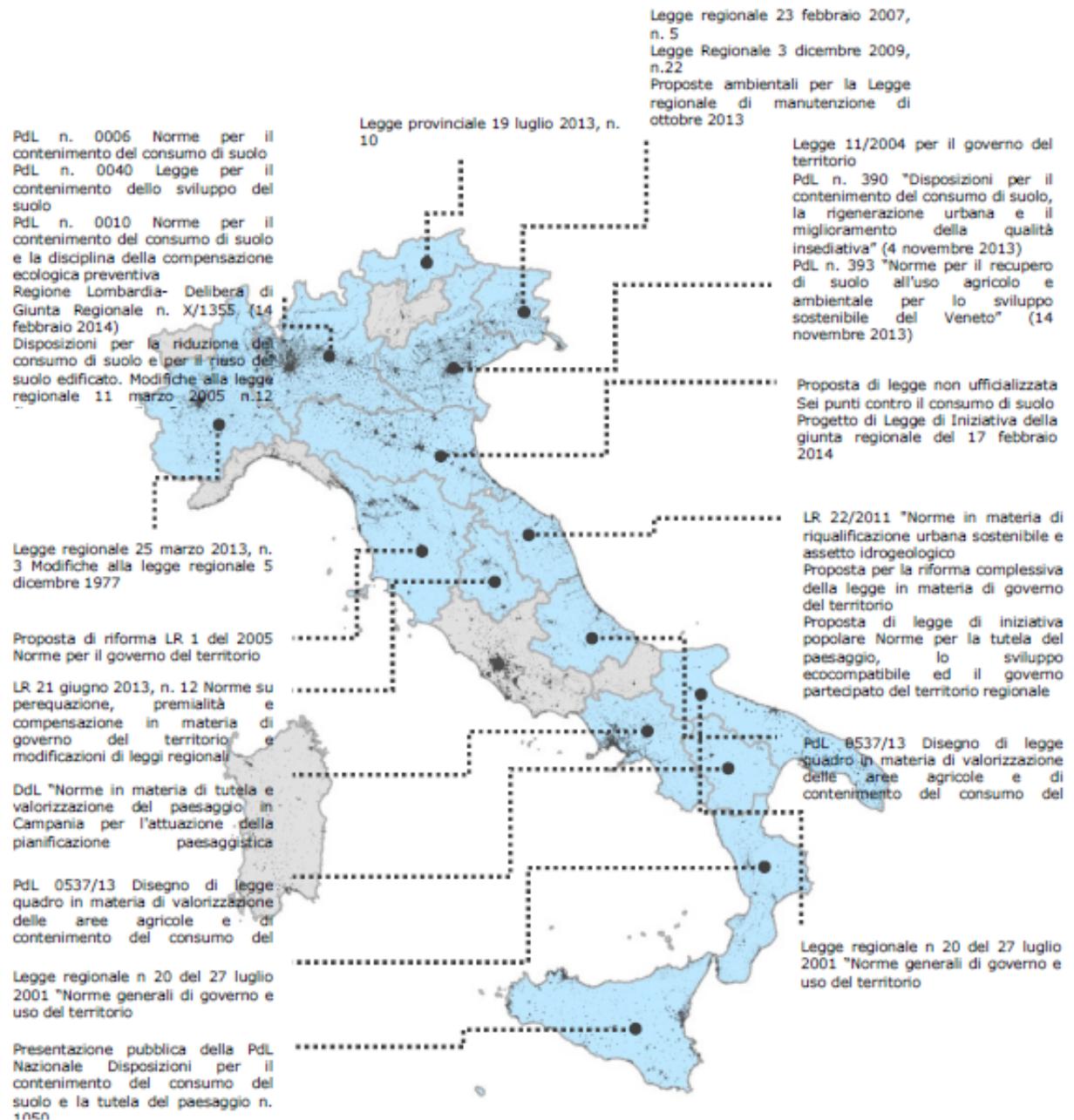


Esame Finale

- Non possiamo considerare i progetti proposti da voi per giustificare l'uso di Soil Monitor: c'è un problema di scala (1-2 ordini di grandezza!)
- Adotteremo, invece, due opzioni una volta identificata un'unità amministrativa (comune) di vostra scelta (presenza di un PUC):
 1. esame del PUC e del PTCP identificando gli strati informativi ivi richiesti per l'attuazione delle prescrizioni di gestione e pianificazione territoriale (seguiranno alcuni esempi)
 - preparare una piccola relazione (sintetica, con testo + grafica) di descrizione del piano per mezzo di Soil Monitor (cercate di comprendere gli indicatori e la loro applicazione)
 - identificare gli eventuali indicatori richiesti dal piano ma non presenti in Soil Monitor (fornite in questo modo una valutazione critica dello strumento)
 2. investigazione del territorio ricadente nel comune selezionato, individuazione delle mancanze dei piani (PUC, PTCP) (quindi valutazione critica di questi)
 - identificare quegli indicatori / strati informativi territoriali utili all'integrazione e completamento dei piani
 - uso di Soil Monitor (per gli indicatori disponibili)

Iniziative e normative regionali e provinciali

in materia di contrasto al consumo di suolo



A fronte del **principio di minimizzazione del consumo di suolo**, contenuto all'interno delle diverse leggi regionali in materia di governo del territorio e delle differenti modalità di controllo dello stesso, messe in campo nelle numerose esperienze di pianificazione provinciale...

...il consumo di suolo continua incessantemente!

Le modalità di controllo del consumo di suolo previste nei PTCP

PTCP Milano, 2015

Ar
1.
a)
ca
te
na
ad
b)
nu
ve

Parametri di riferimento e relativo consumo di suolo max ammesso	Ambiti di appartenenza dei Comuni				
	Comuni della "Città centrale"		Comuni Polo esterni alla "Città centrale"		Comuni non polo esterni alla "Città centrale"
	SENZA progetti strategici	CON progetti strategici	SENZA progetti strategici	CON progetti strategici	
Densità insediativa ↓ consumo di suolo max ammesso	qualunque	$\geq 0,5$ mq/mq	$\geq 0,4$ mq/mq	$\geq 0,4$ mq/mq	$\geq 0,2$ mq/mq
Mix funzionale ↓ consumo di suolo max ammesso	qualunque	$\geq 20\%$ e se abitanti > 5.000	$\geq 20\%$ e se abitanti > 5.000	$\geq 20\%$ e se abitanti > 5.000	$\geq 10\%$ e se abitanti > 5.000
Gestione acque meteoriche ↓ consumo di suolo max ammesso	qualunque	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$	$\geq 5\%$
Aree verdi ecologiche ↓ consumo di suolo max ammesso	qualunque	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$
Energie rinnovabili ↓ consumo di suolo max ammesso	qualunque	$\geq 20\%$	$\geq 20\%$	$\geq 20\%$	$\geq 20\%$

zazione
istica o
a stessa
data di
fici dei
cola o a

Per rendere efficaci le modalità messe in campo nelle numerose esperienze di PTCP

occorre

Una modalità di misurazione omogenea basata:

- su indicatori condivisi e generalmente applicabili;
- su quadri conoscitivi aggiornabili e omogenei

(*PGT = Piano di Governo del Territorio)

Vediamo un esempio

La Pianificazione territoriale a Campobasso

[Homepage](#) | [Mappa del sito](#)



Provincia *di Campobasso*



[HOME](#) [LA PROVINCIA](#) **CANALI TEMATICI** [MODULISTICA E PROCEDIMENTI](#) [AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE](#)

Home > Canali tematici > Ambiente e territorio > Piano territorale di coordinamento

Cerca

CANALI TEMATICI

- Ambiente e territorio
- Cultura
- Lavoro
- Politiche europee
- Trasporti
- Turismo
- Viabilità

Piano territoriale di coordinamento



Si premette che, essendo il PTCP in fase di aggiornamento, tutti i documenti e gli elaborati di seguito elencati non possono in alcun modo essere utilizzati



regimazione delle acque;

d) le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

Si rileva con immediatezza l'importante portata programmativa del p.t.c. Si deve, infatti, ritenere che a differenza dei piani regolatori urbanistici, che si limitano al territorio comunale e sono dotati di un'efficacia conformativa della proprietà tale da incidere direttamente nella sfera giuridica delle singole proprietà dei privati, il p.t.c. è, invece, uno strumento d'indirizzo generale della politica del territorio adottato al fine di sovrapporre alla pianificazione comunale determinazioni aventi

Miglioriamo il sito

Grazie al tuo contributo possiamo migliorare questo sito ed offrire un servizio più adeguato alle tue esigenze.

Compila il modulo

<http://www3.provincia.campobasso.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/681>

La Pianificazione territoriale a Campobasso

Tavole di progetto

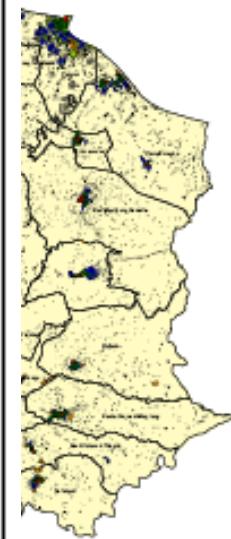
 Rete infrastrutture (932.79 KB)



PROPOSTA VALORI SOGLIA SOSTENIBILITA'

Valori da proporre come soglie di sostenibilità per le previsioni di insediamenti residenziali, produttivi, e infrastrutturali:

- l'incremento di superficie urbanizzata nel periodo di previsione del Piano strutturale, e quindi per almeno un decennio, non può superare l'1% del totale della superficie comunale;
- la superficie urbanizzata non può essere superiore al 50% dell'intera superficie comunale;
- gli incrementi di superficie urbanizzata non possono essere superiori al 5% della superficie urbanizzata esistente.



La Pianificazione territoriale a Campobasso

Le risposte della Pianificazione territoriale

Bozza Norme tecniche di attuazione del PTCP di Campobasso

Art. 36 - Criteri per la progettazione dei Piani Urbanistici Comunali

1. I Piani Urbanistici Comunali porranno l'attenzione sugli effetti delle scelte pianificate relativamente al consumo di suolo e quindi operando una tutela attiva del territorio non ancora urbanizzato.
 **Misurare il consumo di suolo**
2. La pianificazione comunale opererà per assicurare condizioni di sostenibilità ai processi di trasformazione insediativi e pertanto garantirà razionalità ed economicità ai processi di urbanizzazione e limiterà le tendenze insediative disperse;
 **Misurare la tendenza insediativa dispersiva**
3. I Piani Urbanistici Comunali confermeranno la potenzialità dal punto di vista insediativo dell'agricoltura, con l'obiettivo di rendere la funzione produttiva elemento integrato alle esigenze ambientali.
In tale contesto il patrimonio edilizio esistente andrà considerato utilizzabile non soltanto per l'uso agricolo ma anche per gli usi compatibili.
 **Quantificare la funzione produttiva dei suoli**
4. Il PTCP, al fine di rendere le trasformazioni urbanistiche sostenibili dal punto di vista ambientale suggerisce di garantire la permeabilità dei suoli;
 **Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli**

La Pianificazione territoriale a Campobasso

Le risposte della Pianificazione territoriale

Bozza Norme tecniche di attuazione del PTCP di Campobasso

Art. 10 – Aree naturali protette, aree di interesse naturalistico, corridoi ecologici

1. Il territorio provinciale comprende aree protette, così come rappresentate nella tavola corrispondente e costituite da Oasi, SIC e ZPS.
2. Nelle forme previste dalla legislazione vigente (Legge 394/91 e L.R. n. 23/04) la Provincia partecipa alla individuazione, istituzione, tutela, gestione delle aree naturali protette.
3. Nelle aree di interesse naturalistico di individuazione provinciale (Parco) da delimitarsi di concerto con i Comuni interessati, fino all'entrata in vigore di specifici strumenti di pianificazione, sono consentiti esclusivamente gli interventi previsti dai piani paesistici di cui alla legge regionale 1° dicembre 1989, n. 24, e successive modificazioni e integrazioni.
4. L'individuazione dei corridoi ecologici ha lo scopo di integrare e completare il quadro delle aree protette e sono da considerarsi vincolanti per i Comuni interessati, i quali nell'ambito della propria strumentazione urbanistica, mediante specifico "accordo di pianificazione" con la Provincia, ne individuano in maniera dettagliata i perimetri, le specifiche tutele e salvaguardie.

**Analizzare la frammentazione
degli Ecosistemi**

La Pianificazione territoriale a Campobasso

Come rispondere a tali esigenze?

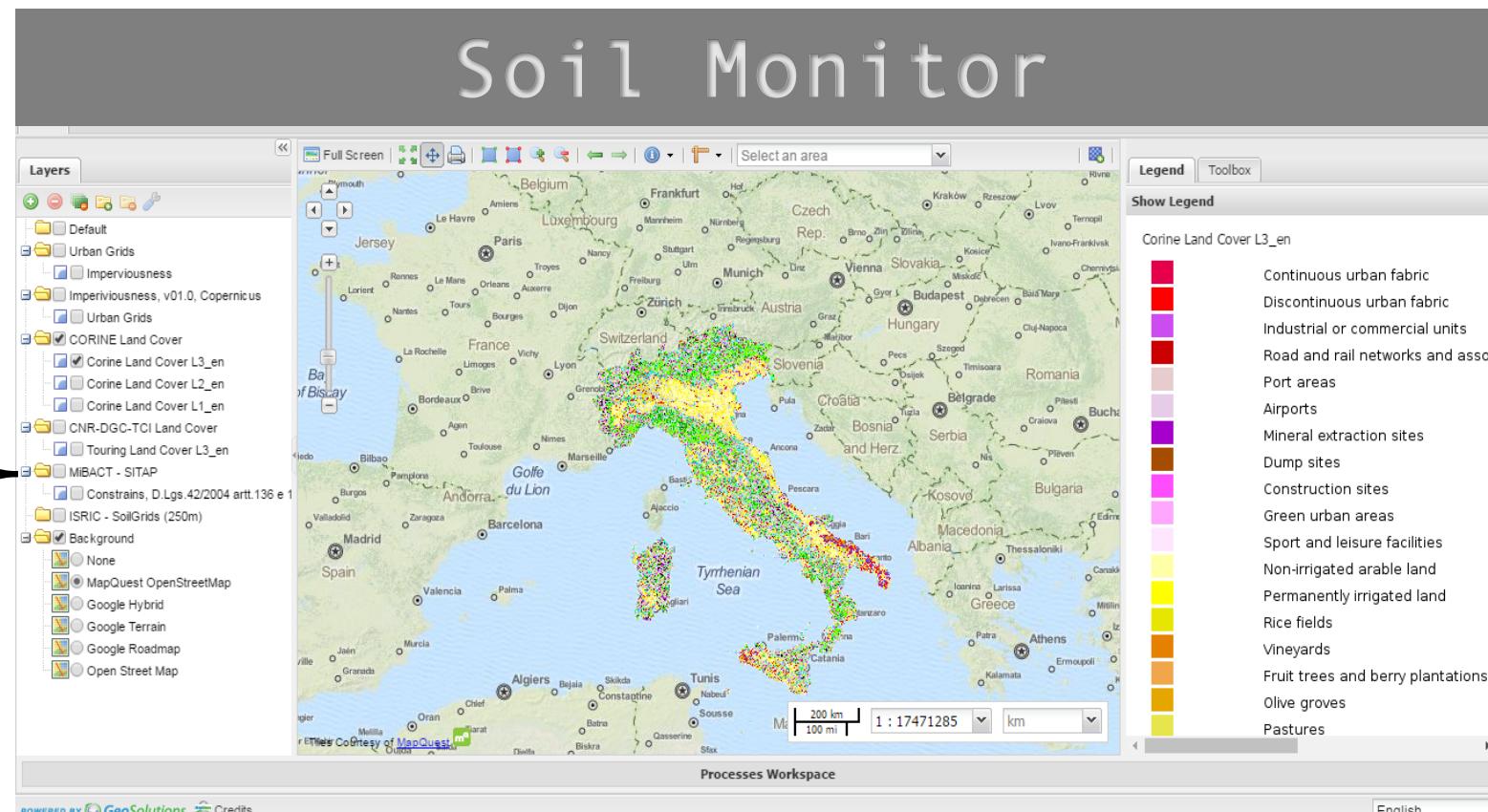
→ Misurare il consumo di suolo

→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi



La Pianificazione territoriale :: Soil Monitor

Come rispondere a tali esigenze?

→ Misurare il consumo di suolo

→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi

→ Matrice di conversione dei suoli
- quantificazione delle conversioni rilevanti
- mappatura delle conversioni rilevanti



La Pianificazione territoriale :: Soil Monitor

Come rispondere a tali esigenze?

→ Misurare il consumo di suolo

→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi



La Pianificazione territoriale :: Soil Monitor

Come rispondere a tali esigenze?

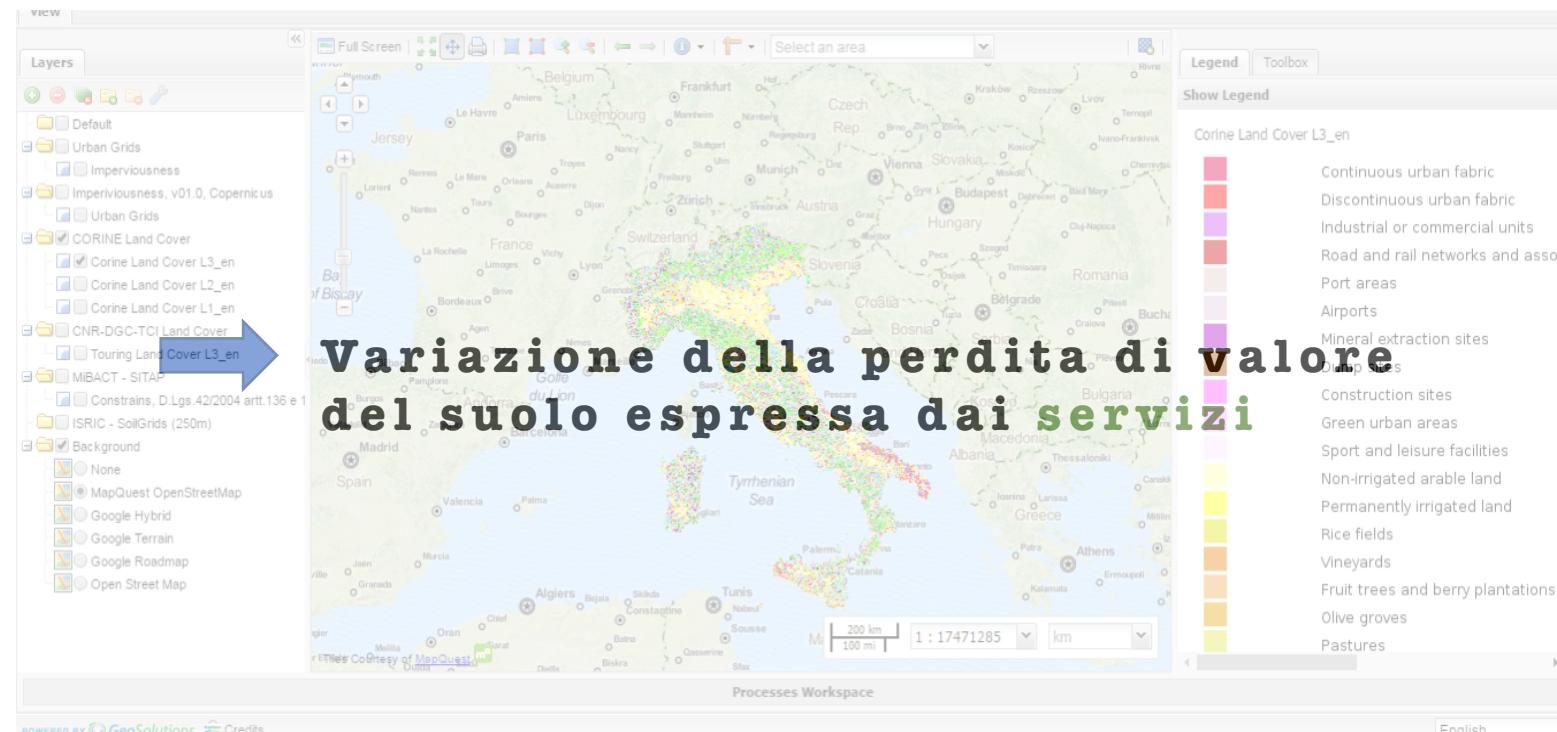
→ Misurare il consumo di suolo

→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi



La Pianificazione territoriale :: Soil Monitor

Come rispondere a tali esigenze?

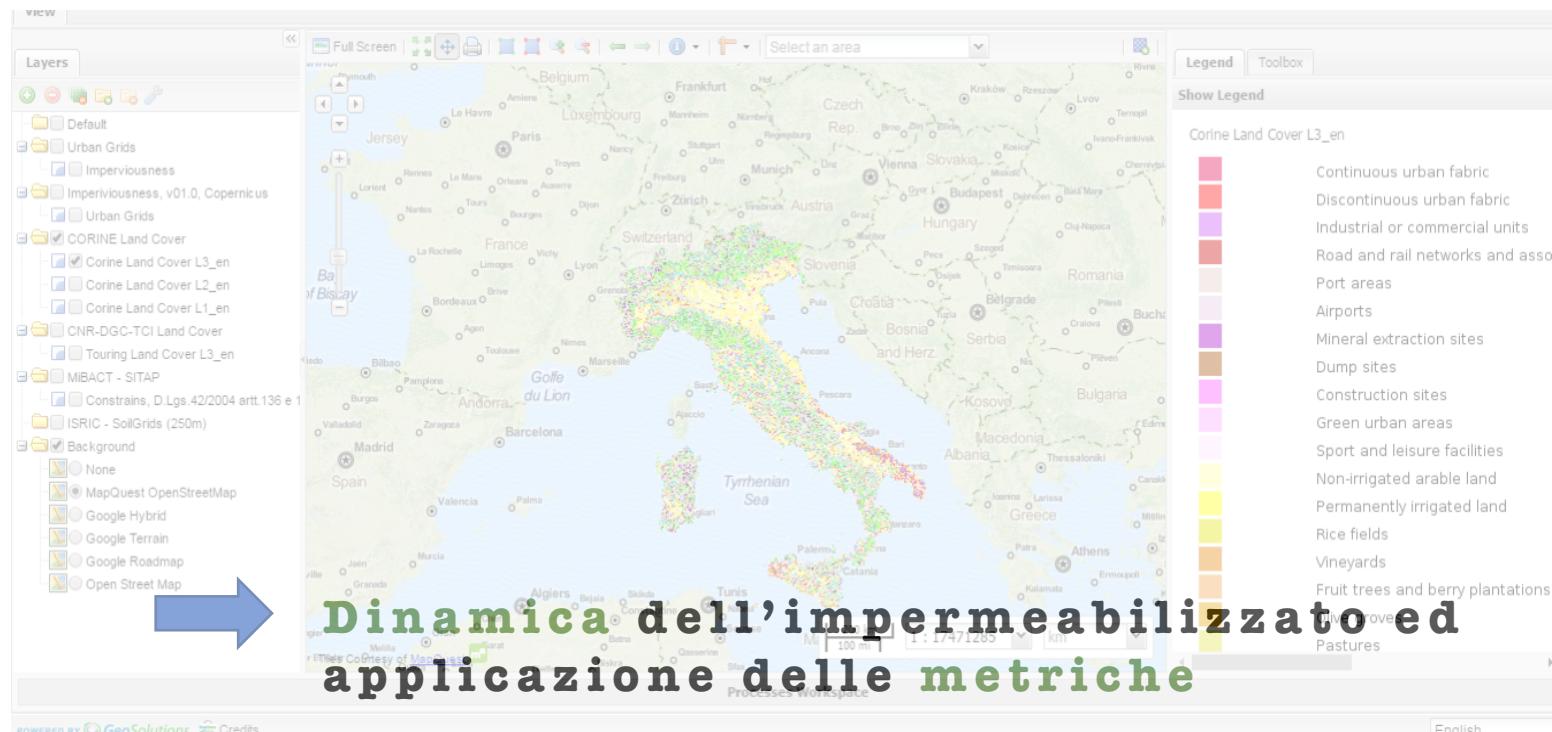
→ Misurare il consumo di suolo

→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi



La Pianificazione territoriale :: Soil Monitor

Come rispondere a tali esigenze?

→ Misurare il consumo di suolo

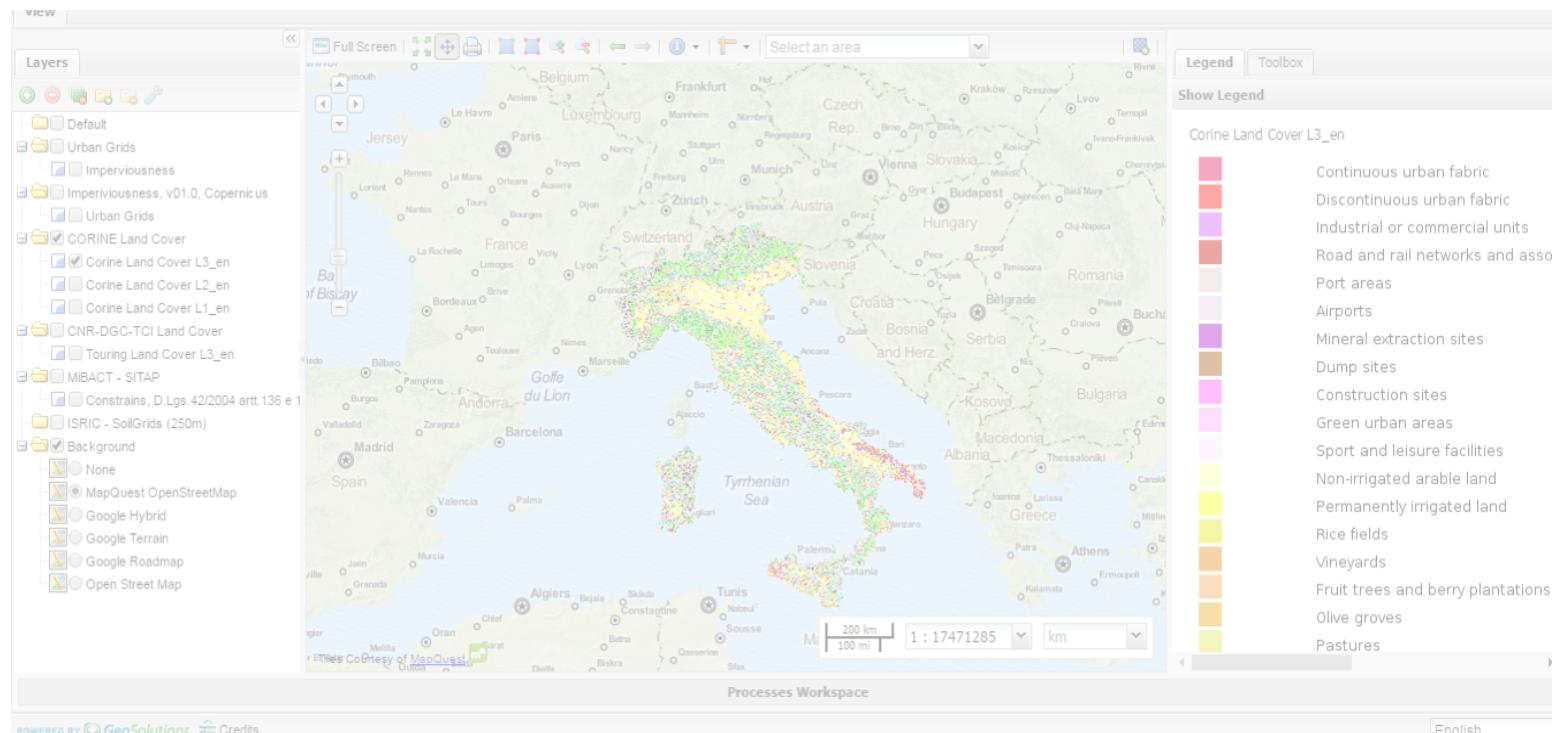
→ Misurare la tendenza insediativa dispersiva

→ Quantificare la funzione produttiva dei suoli

→ Quantificare l'impermeabilizzazione dei suoli

→ Analizzare la frammentazione degli Ecosistemi

→ **Analisi della frammentazione**



E S I G E N Z E

Bozza Norme
tecniche di
attuazione del
PTCP di
Campobasso

esigenze

Soil Monitor

→ Misurare il consumo di suolo

→ Matrice di cambio di uso dei suoli

→ Misurare la tendenza insediativa
dispersiva

→ Urban Sprawl all'insieme dei comuni

→ Quantificare l'impermeabilizzazione
dei suoli

→ Dinamica dell'impermeabilizzato, applicazione delle metriche

→ Quantificare la funzione produttiva
dei suoli

→ Variazione della perdita di valore del suolo espressa dai servizi

→ Analizzare la frammentazione degli
Ecosistemi

→ Analisi della frammentazione

→ Monitorare l'impatto sulle matrici
ambientali

→ In presenza di servizi WMS associati agli elaborati del PTCP

Art. 10 – Aree naturali protette, aree di interesse naturalistico, corridoi ecologici

1. Il territorio provinciale comprende aree protette, così come rappresentate nella tavola corrispondente e costituite da Oasi, SIC e ZPS.

2. Nelle forme previste dalla legislazione vigente (Legge 394/91 e L.R. n. 23/04) la Provincia partecipa alla individuazione, istituzione, tutela, gestione delle aree naturali protette.

3. Nelle aree di interesse naturalistico di individuazione provinciale (Pano) da delimitarsi di concerto con i Comuni interessati, fino all'entrata in vigore di specifici strumenti di pianificazione, sono consentiti esclusivamente gli interventi previsti dai piani predisposti di cui alla legge regionale 1° dicembre 1989, n. 24, e successive modificazioni e integrazioni.

4. L'individuazione dei corridoi ecologici ha lo scopo di integrare e completare il quadro delle aree protette e sono da considerarsi vincolanti per i Comuni interessati, i quali nell'ambito della propria strumentazione urbanistica, mediante specifico "accordo di pianificazione" con la Provincia, ne individuano in maniera dettagliata i perimetri, le specifiche tutele e salvaguardie.

Art. 36 - Criteri per la progettazione dei Piani Urbanistici Comunali

1. I Piani Urbanistici Comunali porranno l'attenzione sugli effetti delle scelte pianificate relativamente al consumo di suolo e quindi operando una tutela attiva del territorio non ancora urbanizzato.

2. La pianificazione comunale opererà per assicurare condizioni di sostenibilità ai processi di trasformazione insediativa e pertanto garantirà razionalità ed economicità ai processi di urbanizzazione e limiterà le tendenze insediative disperse.

3. I Piani Urbanistici Comunali confermeranno la potenzialità dal punto di vista insediativo dell'agricoltura, con l'obiettivo di rendere la funzione produttiva elemento integrato alle esigenze ambientali.

In tale contesto il patrimonio edilizio esistente andrà considerato utilizzabile non soltanto per l'uso agricolo ma anche per gli usi compatibili.

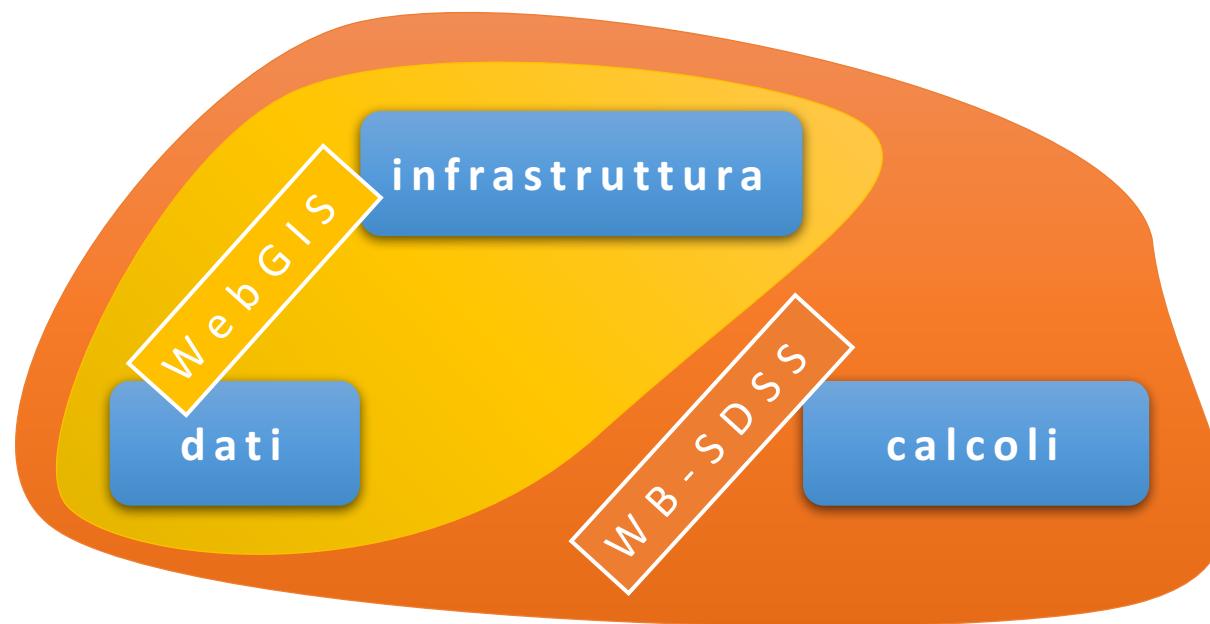
4. Il PTCP, al fine di rendere le trasformazioni urbanistiche sostenibili dal punto di vista ambientale suggerisce di garantire la permeabilità dei suoli:

Background

- SOILCONSWEB (inizio sviluppo DSS) → [<http://www.landconsultingweb.eu>]
 - ventaglio molto ampio di applicazioni (agricoltura, foreste, ambiente)
 - area piccolo (Valle Telesina)
- Soil Monitor → [<http://www.soilmonitor.it>]
 - Perché? → trattare aree geografiche molto ampie (IT,EU)
 - Cosa? → consumo di suolo (strategico, banche dati suolo)
 - Come? → cyber-GIS + GPU computing
[on-the-fly geoprocessing, from 200 to 300k km², high spatial detail, real-time response]
 - ✓ University of North Carolina at Charlotte, CRISP – UNINA

SOIL MONITOR

- è un **prototipo**
- è stato prodotto con capitale umano ed economico **autofinanziato**
- Preme sottolineare una distinzione tra 3 componenti:
 - ✓ **infrastruttura**
ingegneri del software
open-source con grafica poco evoluta
 - ✓ **dati**
erogati da servizi istituzionali (ISPRA,
Ministeri, ISRIC, ...)
 - ✓ **calcoli (modelli)**
ricerca scientifica
complessi ed evoluti



{ **Soil Monitor → cambio di paradigma → calcolo/modelli**
WebGIS (visualizzazione) + **CUDA** (calcoli) = **CRISP**
 **University of North Carolina at Charlotte**

Background

cyber-GIS + GPU computing

GEO-

- backend :: geoserver
 - frontend :: mapstore
 - engine :: CUDA framework
- } cyber-GIS (open source components)

-VISUALIZATION

-PROCESSING

Dati Utilizzati in Soil Monitor

Corine Land Cover vs Imperviousness

Parametro	Corine Land Cover	Grado di impermeabilizzazione del suolo (imperviousness)
Risoluzione spaziale (pixel)	100m	20m (5m)
Risoluzione temporale	6 anni	3 anni
Tipo di dato	uint16 (5 – 43 classi)	boolean (1 classe)



sessione #0

- ✓ premessa sui limiti attuali
- ✓ panoramica di Soil Monitor
- ✓ uso di Soil Monitor dal master (coeff.cop. prov. list)
- ✓ istruzioni sul report

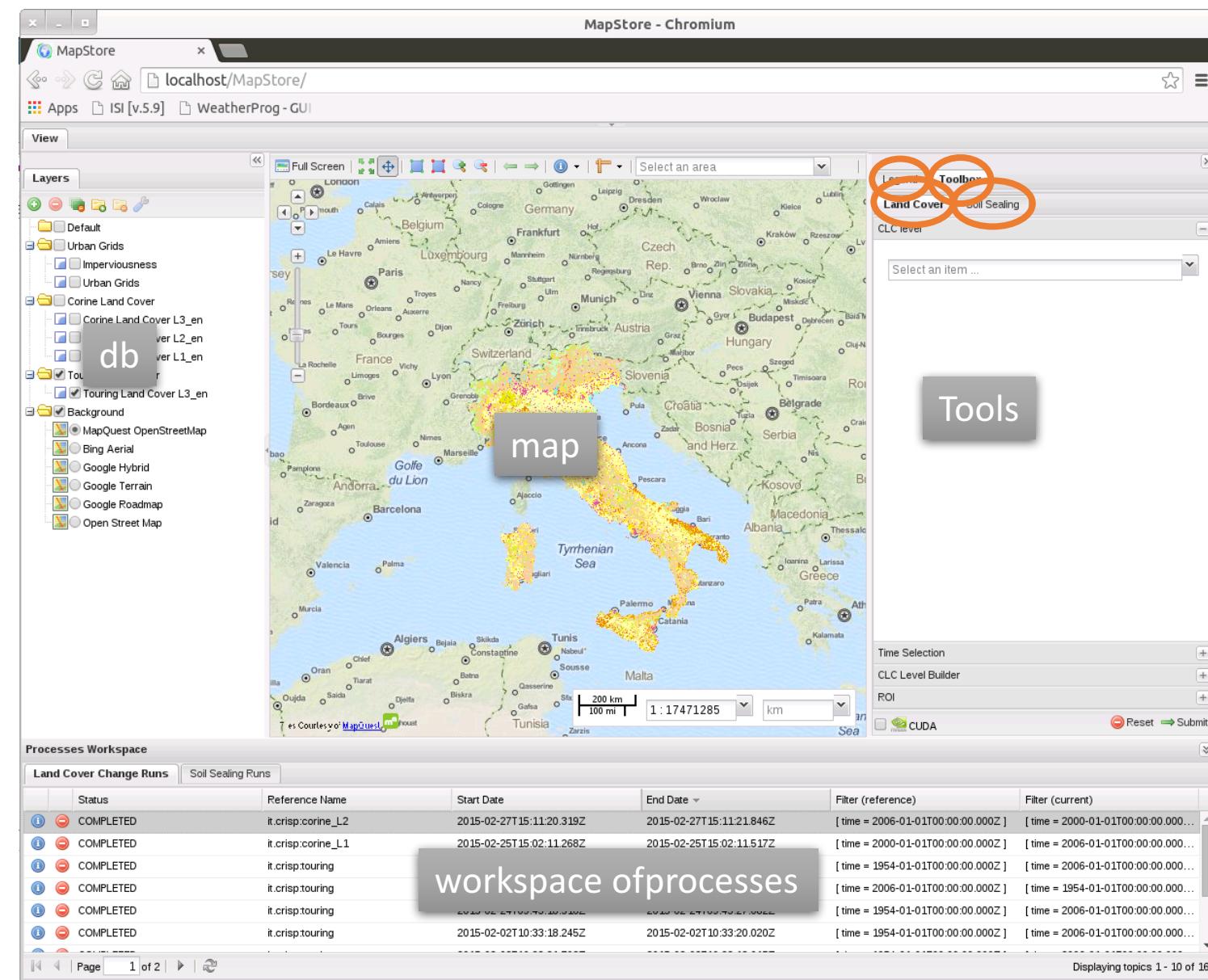
S e s s i o n e #0

P R E M E S S A

- qualità del dato (es. presenza di artefatti)
—> sorgente EU, ISPRA (dati ufficiali, standard)
- dati nel tempo (solo 2 anni)
—> caricheremo a breve tutti gli anni disponibili
- interfaccia grafica (semplice vs macchinosa, lingua, legende)
—> investimento su calcolo ed infrastruttura back-end
- tempi di calcolo / possibili errori
- QUESTA INTERAZIONE
—> fate emergere qualsiasi problema (è un test)

SOIL MONITOR

[interfaccia utente, GUI]



- A. matrici di cambio d'uso e copertura del suolo
- B. indicatori di consumo di suolo

SOIL MONITOR

[interfaccia utente, GUI]

MapStore - Chromium

MapStore - Chromium

localhost/MapStore/

View

Layers

- Default
- Urban Grids
- Imperviousness
- Urban Grids
- Corine Land Cover
- Corine Land Cover L3_en
- Corine Land Cover L2_en
- Corine Land Cover L1_en
- Touring
- Touring Land Cover L3_en
- Background
- MapQuest OpenStreetMap
- Bing Aerial
- Google Hybrid
- Google Terrain
- Google Roadmap
- Open Street Map

db

Full Screen | Select an area | Legend | Toolbox | Land Cover | Soil Sealing | CLC Levels / Urban Grids | Time Selection | Soil Sealing Index | CLC Level Builder | ROI

200 km 100 mi 1 : 17471285 km

username

Processes Workspace

Land Cover Change Runs		Soil Sealing Runs			
Status	Reference Name	Start Date	End Date	Filter (reference)	Filter (current)
COMPLETED	it.crisp:corine_l2	2015-02-27T15:11:20.319Z	2015-02-27T15:11:21.846Z	[time = 2006-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 2000-01-01T00:00:00.000...]
COMPLETED	it.crisp:corine_l1	2015-02-25T15:02:11.268Z	2015-02-25T15:02:11.517Z	[time = 2000-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 2006-01-01T00:00:00.000...]
COMPLETED	it.crisp:touring			[time = 1954-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 2006-01-01T00:00:00.000...]
COMPLETED	it.crisp:touring			[time = 2006-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 1954-01-01T00:00:00.000...]
COMPLETED	it.crisp:touring	2015-02-02T10:33:18.245Z	2015-02-02T10:33:20.020Z	[time = 1954-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 2006-01-01T00:00:00.000...]
COMPLETED	it.crisp:touring			[time = 1954-01-01T00:00:00.000Z]	[time = 2006-01-01T00:00:00.000...]

Displaying topics 1 - 10 of 16

strumenti

workspace dei processi

CLC Levels / Urban Grids

Time Selection

CLC Levels / Urban Grids

- Touring Land Cover
- Corine Land Cover Level 1
- Corine Land Cover Level 2
- Corine Land Cover Level 3

Current time:*

Select one time instant ...

Reference time:*

Select one time instant ...

Imperviousness

Urban Grids

CLC Level Builder

Available: Filter: Clear Selected: Filter: Clear

Artificial surfaces

Complex cultivation pattern

Forests

Fruit trees and berry plantat

Natural grasslands

Non-irrigated arable land

Olive groves

Pastures

Permanently irrigated land

ROI

Region Of Interest

Selection Method

Polygon

Bounding Box

Polygon

Circle

Buffer

Administrative Areas

ROI

Region Of Interest

Selection Method

Selection: Administrative Areas

Return Type

Selection: Administrative Area List

GeoCoder

Type Location here...

Selected Locations

Location	Parent	G...
NAPOLI	CAMPANIA	...
MILANO	LOMBARDIA	...

username

Reset

Sessione #0

uso di Soil Monitor dal master

- ✓ coverage coefficient [CLC]
- ✓ change matrix [CLC]
- ✓ fragmentation [IMP]

Sessione #0

ISTRUZIONI SUL REPORT

- 3 sessioni “hands-on”
 - ✓ ciascuna con diversi indicatori (consumo, contabilità, cambi, ecc.)
 - ✓ diversi elementi grafici: grafici (barre, torte), mappe, tavelli
- IDEA —> ogni postazione formalizza un obiettivo! Nel perseguiro:
 - ✓ raccoglie le informazioni ritenute utili all'interno di ogni sessione e selezionando gli indicatori che si prestano allo scopo
 - ✓ preparare un documento di sintesi in cui integrare gli elementi grafici corredandoli di testo
 - ✓ consegnare un report alla fine delle 3 sessioni (cartella sul PC master), in cui evidenziare nelle conclusioni **i limiti** (oltre che potenzialità) **dello strumento** rispetto agli obiettivi prefissati

sessione #1

✓ indicatori basati su Corine

(admin.unit, L3, T1 vs T2) :: {cov.coeff., marg.land.take, ch.mat}

SOIL MONITOR

Soil Sealing [CLC-based]

1

$$coverage.coeff = \frac{S_{CLC_i}}{S_{au}}$$

2

$$rate.of.change = \frac{(S_{CLC_i})_{T_2} - (S_{CLC_i})_{T_1}}{(S_{CLC_i})_{T_1}}$$

3

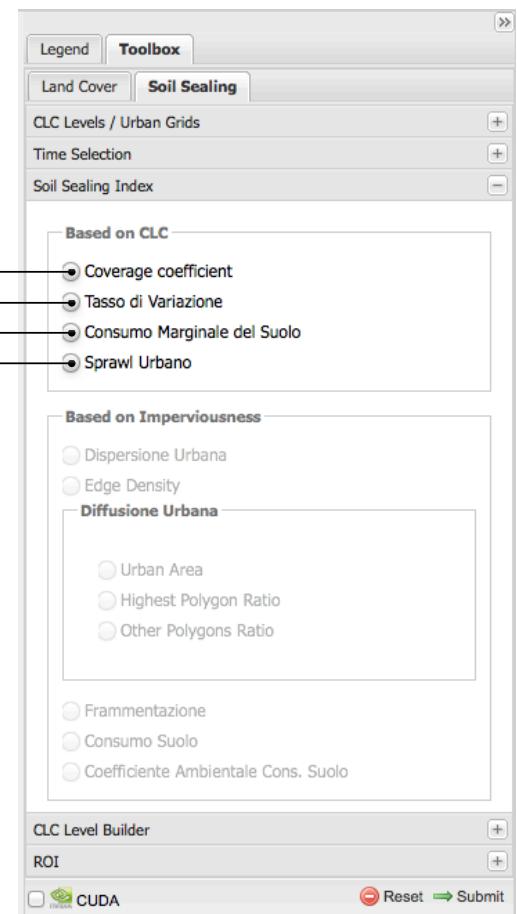
$$marginal.land.take = \frac{(S_{CLC_1})_{T_2} - (S_{CLC_1})_{T_1}}{(POP_{au})_{T_2} - (POP_{au})_{T_1}}$$

4

$$urban.sprawl = \frac{\frac{(S_{CLC_1})_{T_2} - (S_{CLC_1})_{T_1}}{(S_{CLC_1})_{T_1}}}{\frac{(POP_{au})_{T_2} - (POP_{au})_{T_1}}{(POP_{au})_{T_1}}}$$

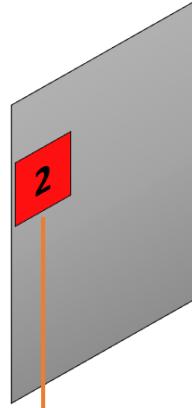
LEGEND

CLC:	Corine Land Cover
S:	area
i:	i-th CLC class at selected legend level (L1, L2, L3, ...)
CLC ₁ :	urban CLC class at selected legend level (L1, L2, L3, ...)
au:	administrative unit (city, province, region, ...)
T ₁ :	time before
T ₂ :	time after
POP:	population within au

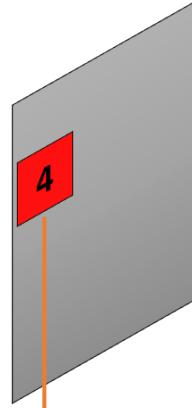


Land Use Change [CLC-based]

Map[T_1]

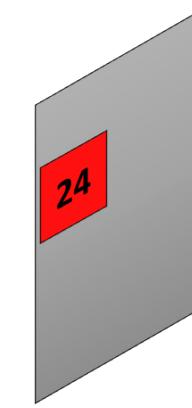


Map[T_2]



vs

Map[changes]



row
2

column
4

			+1	

Matrix[changes]

CUDA

sessione #2

- ✓ indicatori basati su Imperviousness
 - urban area
 - urban sprawl
 - ED
 - LCPI
 - RMPS

SOIL MONITOR

Sprawl [based on imperviousness]

5

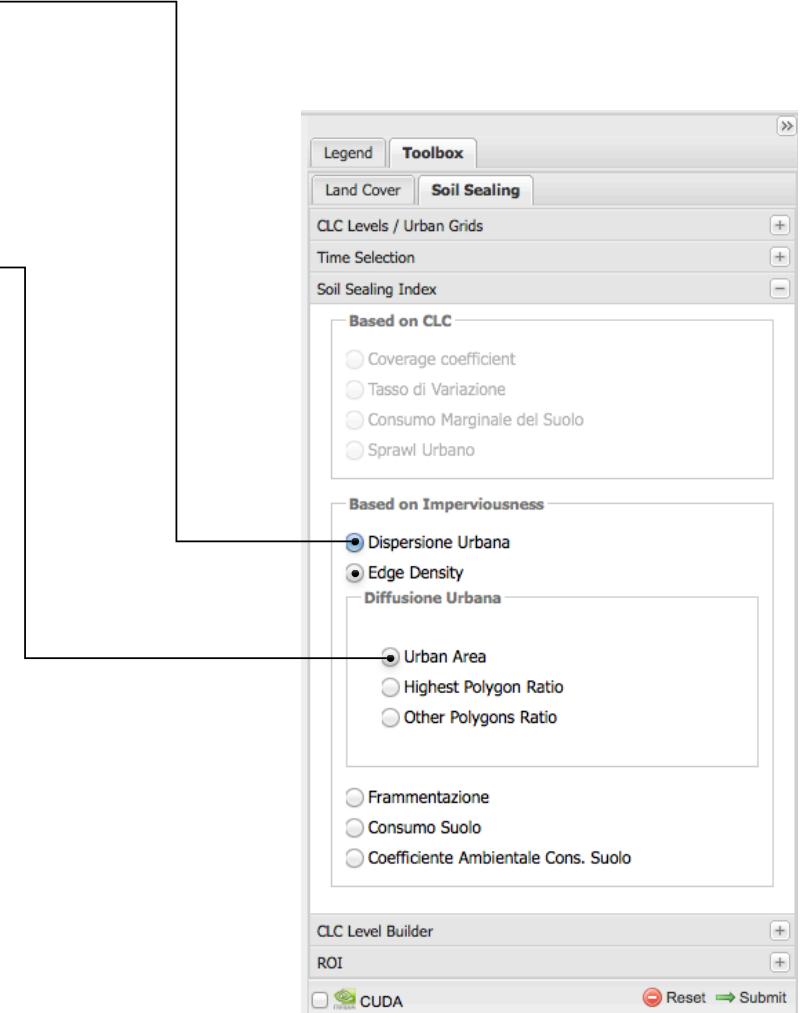
$$\text{urban. sprawl} = \frac{S_{ud}}{S_{ut}}$$

7a

$$\text{urban. area} = \frac{S_{ut}}{S_{au}}$$

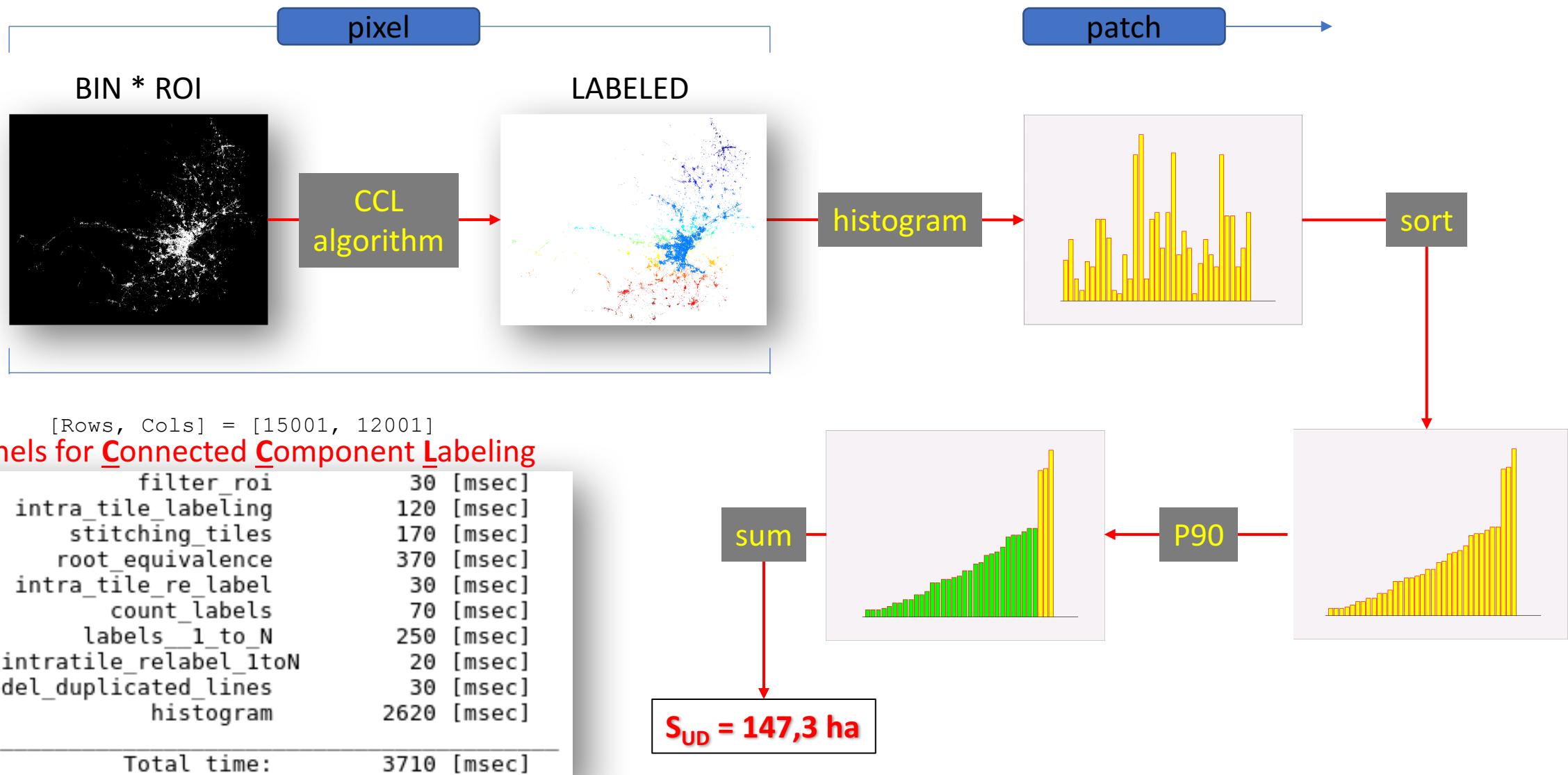
LEGEND

S:	area
ut:	total urban area
ud:	discontinuous urban fabric
au:	administrative unit (city, province, region, ...)



SOIL MONITOR

Superficie Urbana Discontinua [CUDA calculations :: S_{UD}]



SOIL MONITOR

urban development[based on imperviousness]

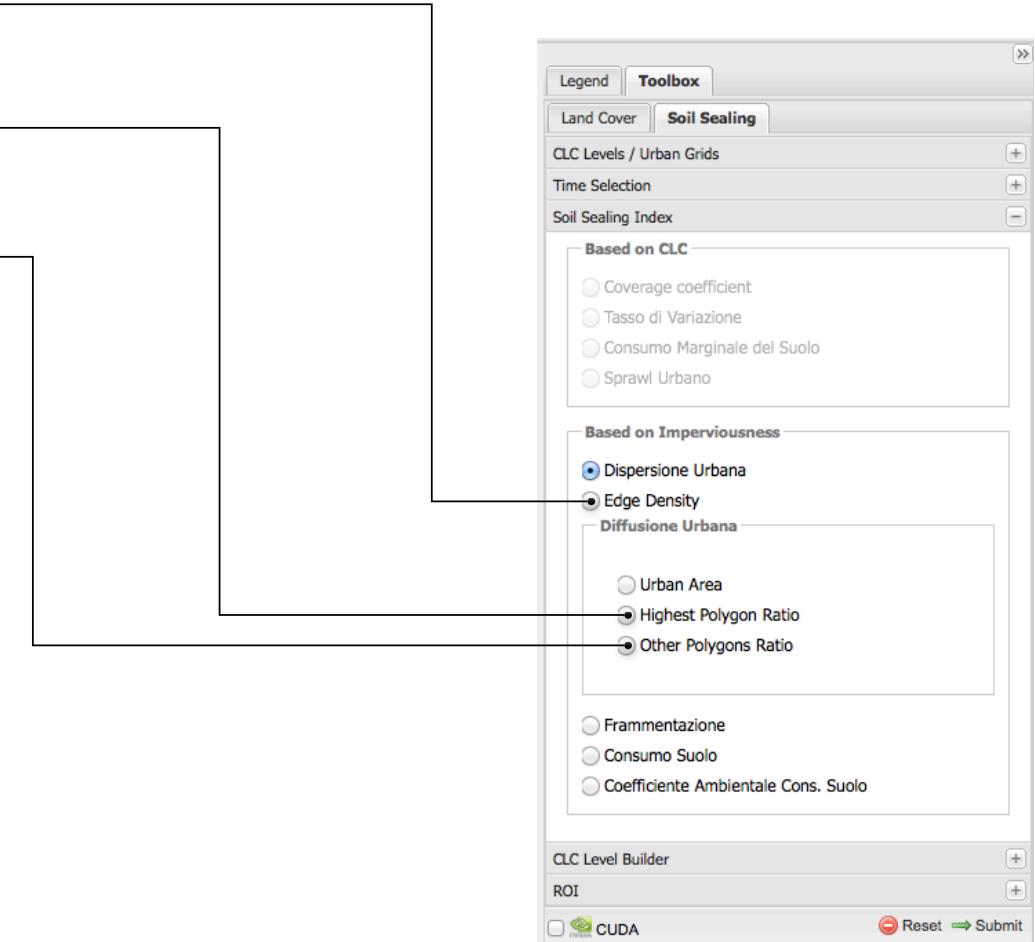
6
$$ED = \frac{P_{ut}}{S_{ut}}$$

7b
$$LCPI = \frac{S_{uc}}{S_{ut}}$$

7c
$$RMPS = \frac{S_{ud}}{N_{op}}$$

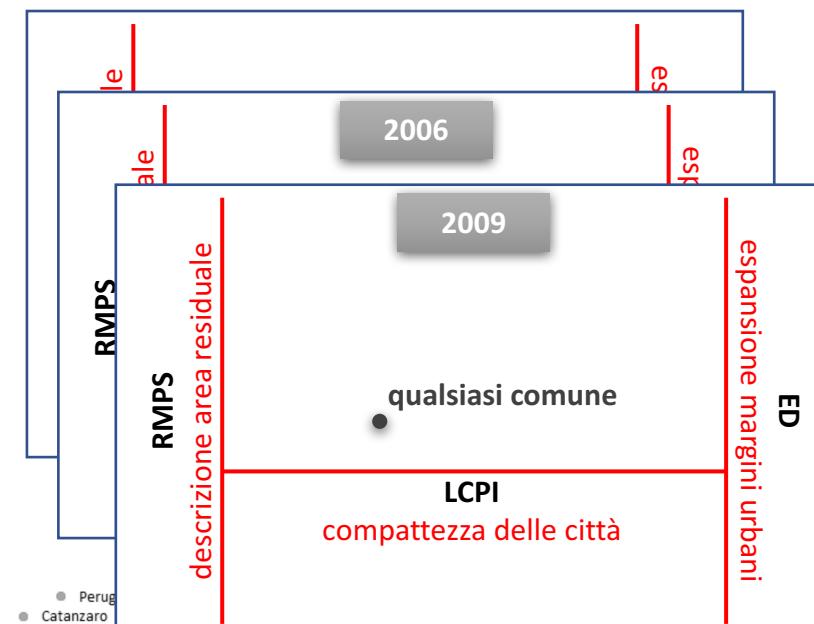
LEGEND

- S: area
- P: perimeter of impervious patches
- N_{op} : number of polygons within ud
- ut: total urban area
- uc: continuous urban fabric



SOIL MONITOR

classificare i comuni in forme insediative



The screenshot shows a software interface for soil sealing analysis. On the left, there is a map of Italy with various cities marked. Three types of urban sprawl are illustrated with icons: "Diffusa" (dispersed), "Monocentrica compatta" (compact), and "Monocentrica satura" (saturated).

The main interface includes the following sections:

- Left Panel:** Shows a timeline from 2006 to 2009, with labels "ale" and "es" above the years. It also contains a legend for "Land Cover" and "Soil Sealing".
- Region of Interest (ROI) Selection:** Set to "Administrative Areas" and "Administrative Area Subs".
- GeoCoder:** Allows entering a location name to find it on the map.
- Selected Locations:** Shows a table with columns: Location, Parent, G... (with entries like PEGGIO DI C... CALABRIA M...).
- Based on Imperviousness:** A section with radio buttons for "Dispersione Urbana" (selected), "Edge Density" (highlighted with a red arrow), "Diffusione Urbana", "Urban Area", "Highest Polygon Ratio" (highlighted with a purple arrow), and "Other Polygons Ratio" (highlighted with a blue arrow).
- CLC Level Builder:** A section for creating regions of interest (ROIs) using CUDA.
- Bottom Right:** Buttons for "Reset" and "Submit".

sessione #3

- ✓ indicatori basati su Imperviousness
 - fragmentation
 - land take
 - potential loss of food supply

SOIL MONITOR

Fragmentation [based on imperviousness]

LEGEND

- F_p : fragmentation of the pixel at the center of kernel
 V_k : value of the pixel (except V_p) within the k kernel of n pixels

8

$$F_p = \frac{\sum_{k=1 \rightarrow n} V_k}{n - 1}$$

1	1	1
1	0	1
1	1	1

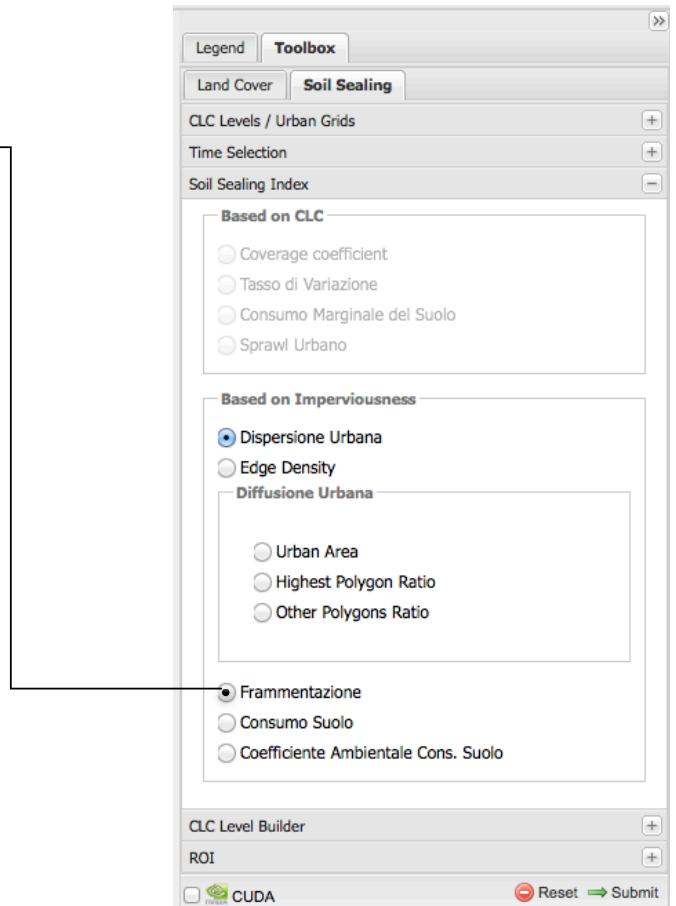
$$F_p = \frac{8}{8} = 1$$

0	1	0
1	0	1
0	1	0

$$F_p = \frac{4}{8} = 0.5$$

0	0	0
0	0	0
0	0	0

$$F_p = \frac{0}{8} = 0$$

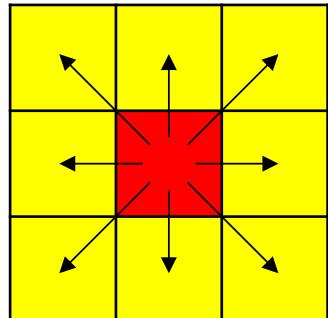


SOIL MONITOR

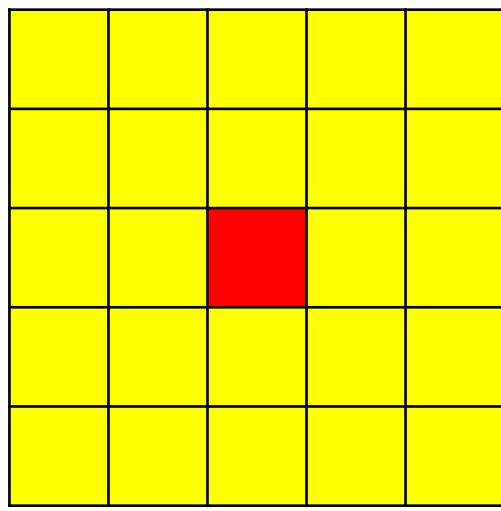
Fragmentation [based on imperviousness]

L'algoritmo deve visitare tutte le celle gialle per calcolare il valore in quella rossa.

8-cell search path

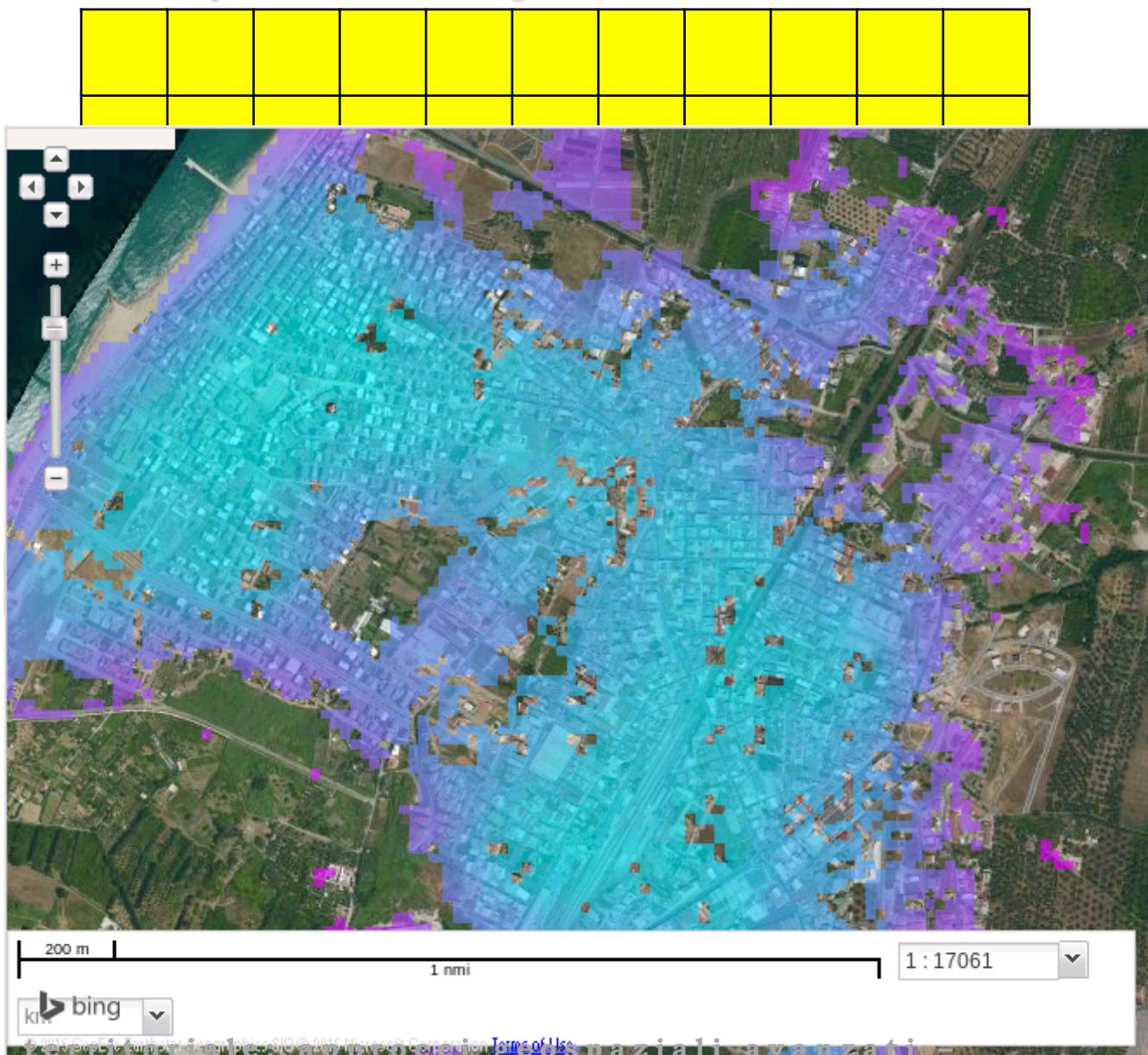


pixel size = 20m



radius = 50m

radius = 200m – 800m ??



SOIL MONITOR

Fragmentation [based on imperviousness]

raggio
200m {
urbana
rurale

