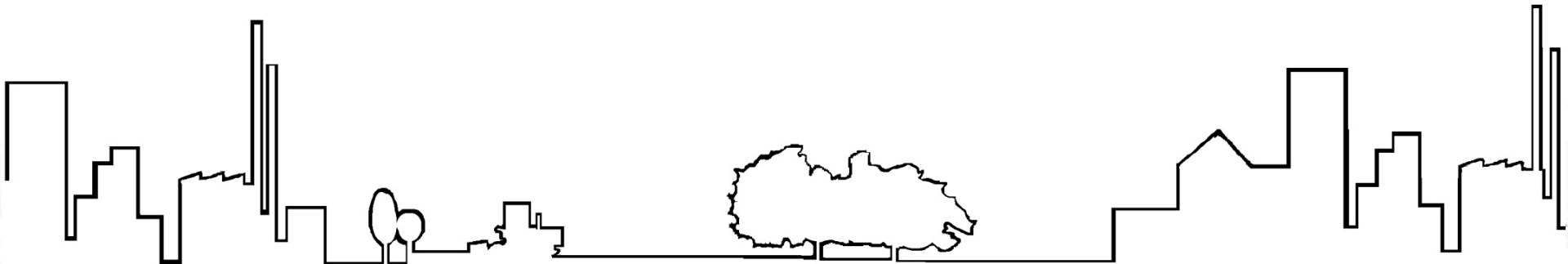




Qualità del suolo e criteri quantitativi per la pianificazione dell'uso del suolo in aree peri-urbane

F. Ajmone Marsan, [E. Borgogno Mondino](#)

Università di Torino - DISAFA





Al **suolo** è riconosciuto un ruolo nella pianificazione urbanistica/
territoriale? Quale?



RUOLO = riconoscimento di **caratteristiche** tali da
renderlo attore irrinunciabile nel processo decisionale



Le **caratteristiche** devono
essere attribuiti misurabili
in modo ripetibile (non
necessariamente esatto!) e
soprattutto MAPPABILI

CARATTERISTICHE INTRINSECHE (**qualità**) ed ESTERNE (**struttura
e fruibilità**)

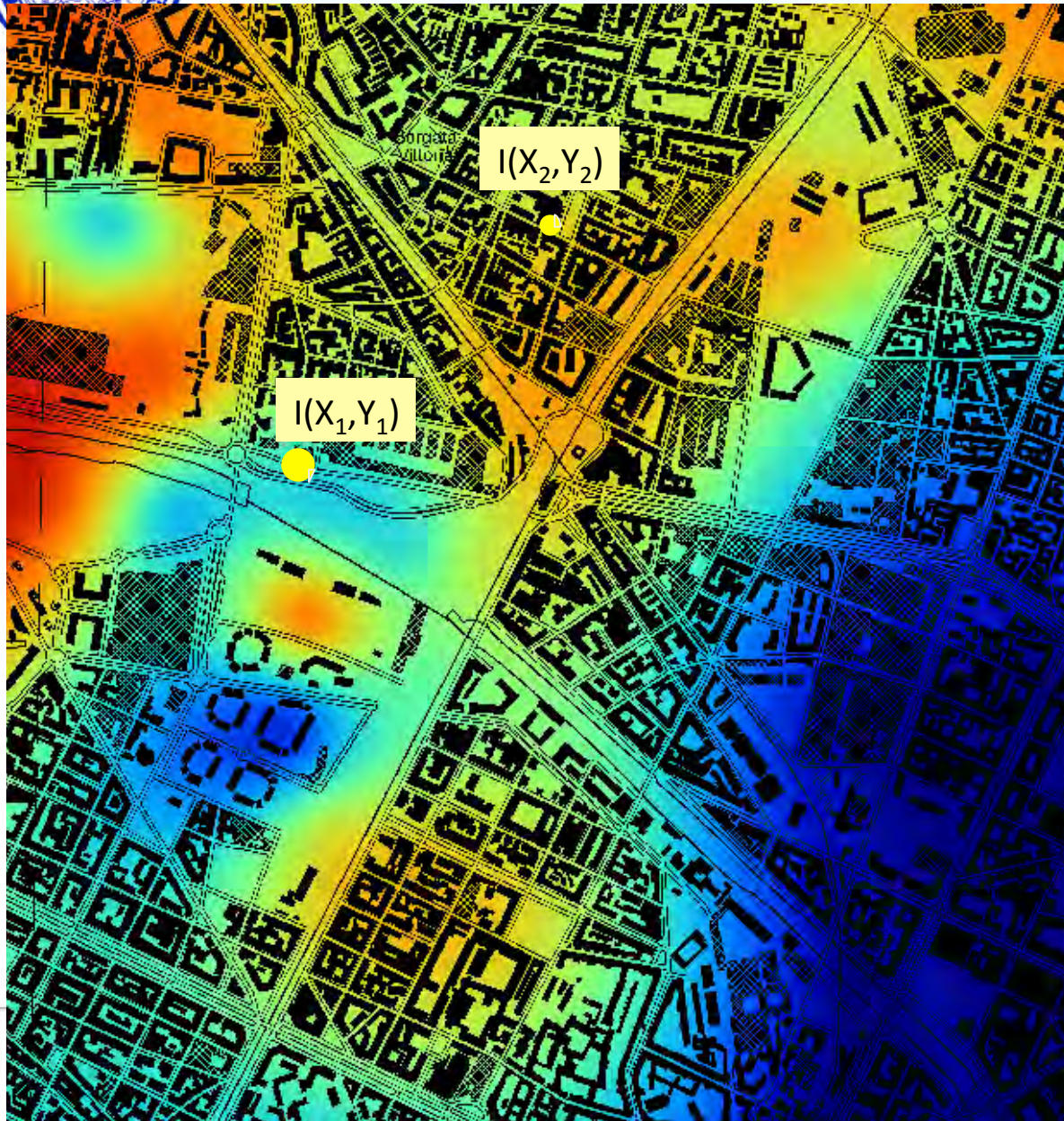




L'approccio quantitativo

- L'individuazione delle **CARATTERISTICHE** più OPPORTUNE dei suoli, da sole non bastano al processo decisionale → servono dei **CRITERI** di valutazione.
- I **CRITERI** vengono applicati attraverso la definizione di **INDICI** → formule matematiche in grado di formalizzare (e dunque oggettivare) il concetto di convenienza.
- Se l'approccio è pianificatorio ⇒ gli INDICI devono essere funzioni spazio-dipendenti cioè esprimibili sotto forma di mappe ($Index = I(X, Y)$)
- Più INDICI possono essere combinati per definire **FUNZIONI DI COSTO** utili a evidenziare all'interno del contesto territoriale aree di convenienza verso le quali indirizzare privilegiatamente azioni pianificatorie.

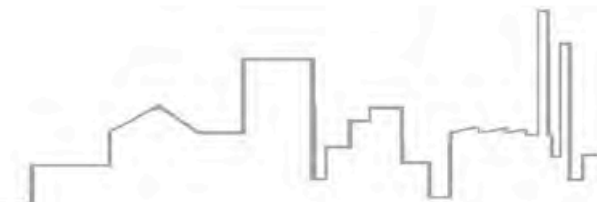


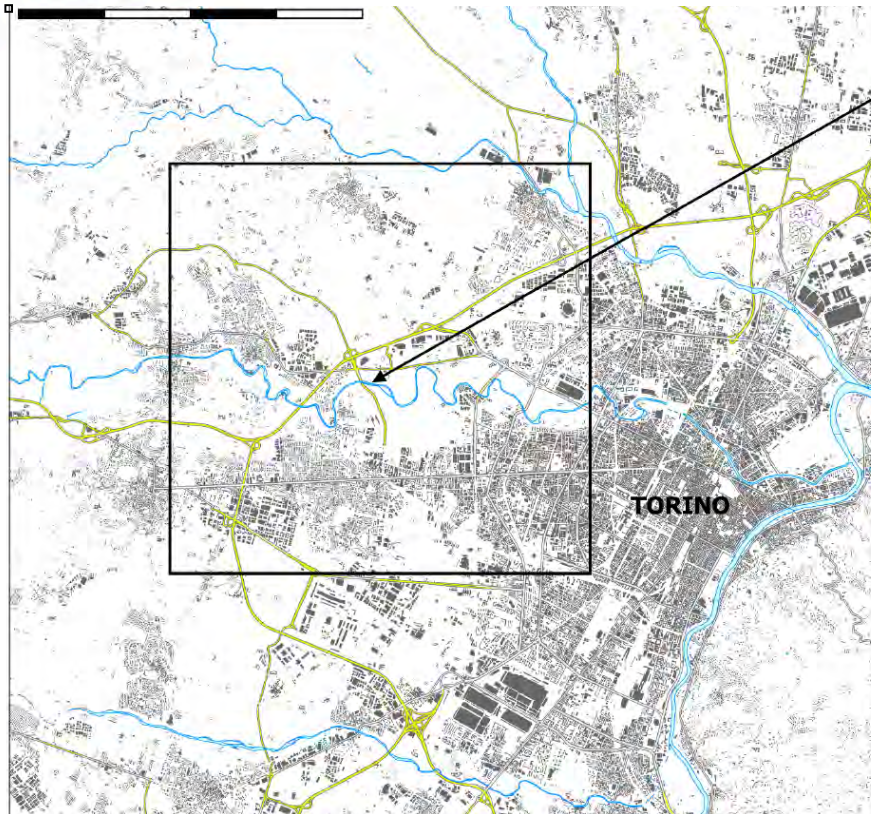


MAPPE DI INDICE → matrici georiferite (raster) di passo opportuno in grado di definire numericamente il valore di una funzione spazio-dipendente (indice)

$$I(X, Y, t)$$

L'attenzione per il CONSUMO di suolo impone di introdurre negli indici e nei criteri parametri relativi alle PROPRIETA' dei SUOLI





Caso studio: individuazione di aree potenzialmente idonee alle attività estetico-ricreative per un progetto di riqualificazione peri-urbana.

- Elevato consumo di suolo negli ultimi anni
- Varietà tipologica di uso del suolo
- Tendenza allo *sprawl* urbano
- Suolo potenzialmente «contaminato»





Metodologia

GIS-MCDA (*MultiCriteria Decision Analysis*)

- a) Individuazione dei fattori condizionanti
- b) Raccolta, digitalizzazione e pre-elaborazione dei dati geografici
- c) Formalizzazione di indici «mappabili» sul territorio che aggregano l'informazione insita nei fattori condizionanti
- d) Generazione di scenari (*Suitability e Usability*)





Individuazione dei fattori condizionanti

A) Suolo (ARPA)

Caratteristiche considerate:

- fisiche (tessitura, struttura, etc.) > **Sabbia (s%)**
- chimiche, chimico-fisiche (CSC, pH, etc.) > **pH**
- > **S.O. (C%)**
- Indice di contaminazione diffusa (**fC_tot**)
Inquinanti inorganici (As, Cu, Pb, Zn etc.) + organici (IPA, PCB, PCDD/DF etc.)

Carte in grado di dare forma a queste caratteristiche richiedono competenze di Geostatistica finalizzata all'interpolazione spaziale.





Individuazione dei fattori condizionanti

B) METRICHE TERRITORIALI

Tipologie *Di composizione* (diversità tipologie di paesaggio – USO del SUOLO → PFT)
Di struttura (caratterizzazione spaziale e forma)
Di accesso e fruizione (sistema urbano)

Software

FRAGSTAT®

Patch analyst (GIS - ArcView)

Landscape Ecology Plug-in (QGIS)





Metriche territoriali

Territori non urbanizzati (nu)

Tessuto urbano discontinuo (ud)

Misura del territorio libero
dall'urbanizzato

Class Area (%)

> *Quantità di suolo (CA_{nu}) - (CA_{ud})*

Total Edge (m)

> *Frammentato (TE_{ud}) - (TE_{nu})*

Densità di popolazione

Distanza dall'edificato





GIS



1. Carta dei Suoli
2. Carta del Carbonio organico nei suoli
3. Carta dell' Indice di contaminazione diffusa
4. Carta della copertura e uso del suolo
5. Carta delle Sezioni Censuarie (2001)

Dati e carte derivate

1. Reazione del suolo (pH);
2. Contenuto di sabbia nel suolo (s%);
3. Territorio non urbanizzato (nu);
4. Tessuto urbano discontinuo (ud);
5. Misura della distanza dagli insediamenti urbani (D_{ur});
6. Densità della popolazione (D_{pop}).

DATI





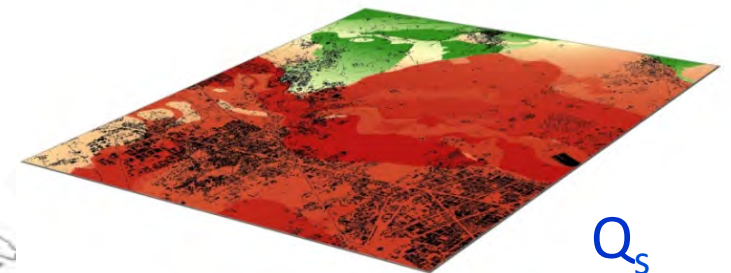
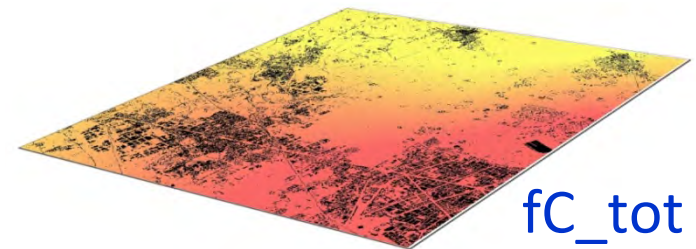
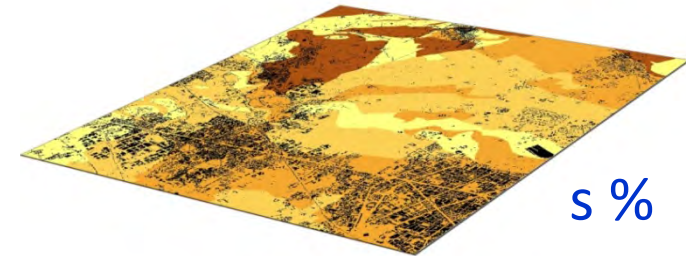
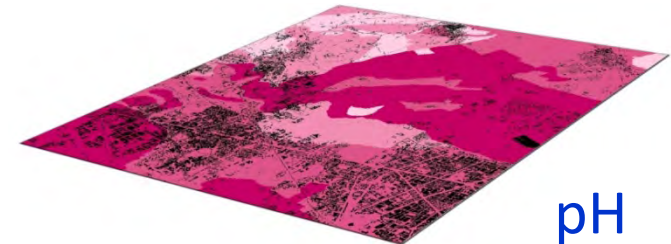
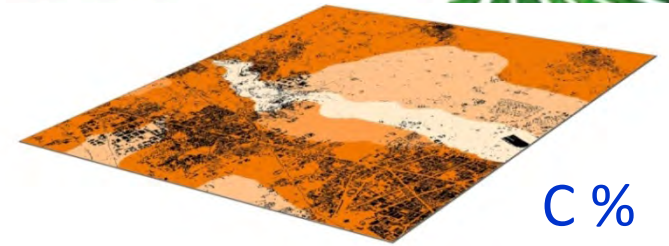
Indice della qualità intrinseca del suolo (Q_s)

$$Q_s(x, y) = \frac{C_{\text{perc}} \cdot (pH_f + S_f)}{fC_{\text{tot}}}$$

$$pH_f = 5^2 - (pH - 5)^2; \quad S_f = 5^2 - (Sc - 5)^2$$

- Valori alti di Q_s
 - elevato C%
 - valori medi pH, s%
 - bassi fC_{tot}

N.B. Tutti i fattori aggregati in Q_s sono stati **normalizzati** ad una scala comune [0-9]





Indice di consumo-frammentazione del paesaggio (Q_m)

- Fattori condizionanti

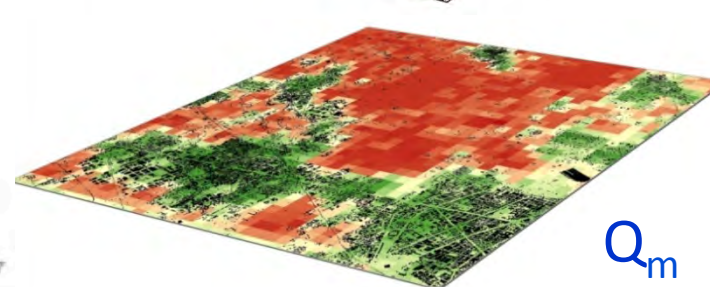
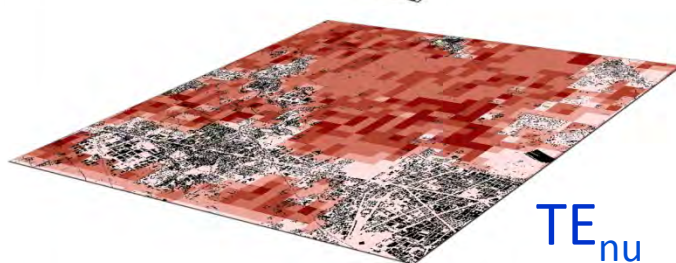
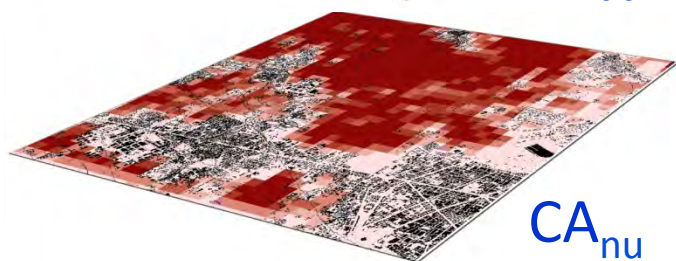
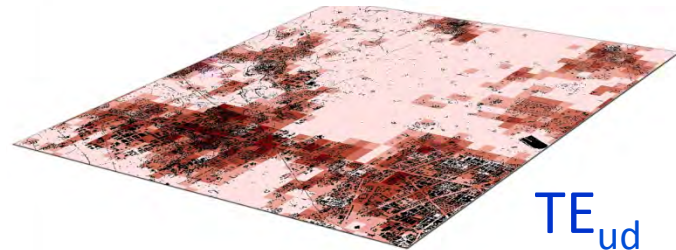
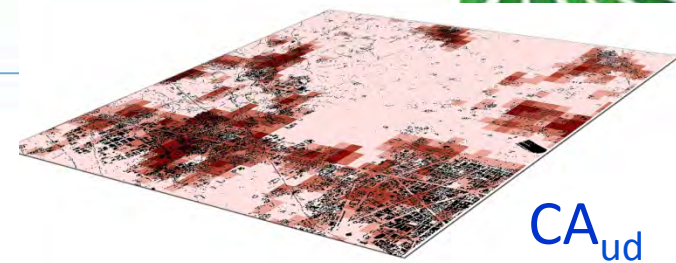
Valori elevati delle metriche:

Classe urbano discontinuo (+CA), (+TE)

Classe non urbanizzato (-CA), (+TE)

$$Q_m(x, y) = \frac{(CA_{du} + TE_{du})}{(CA_{nu} + TE_{nu})}$$

- Valori alti di Q_m
 - elevato CA_{ud}, TE_{ud}
 - basso CA_{nu}, TE_{nu}





Interpolazione spaziale in contesti urbani

PROBLEMA APERTO

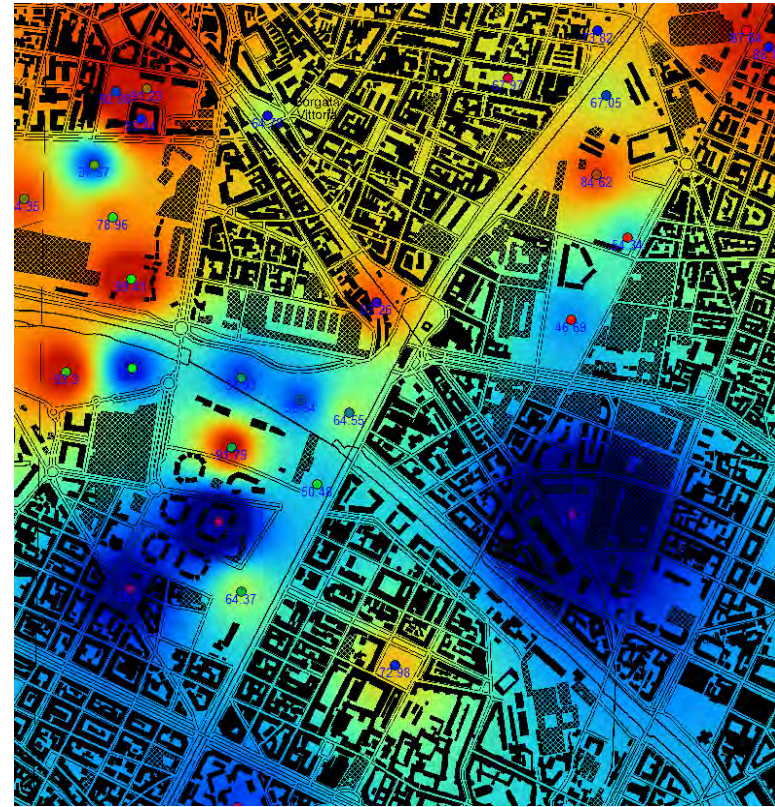
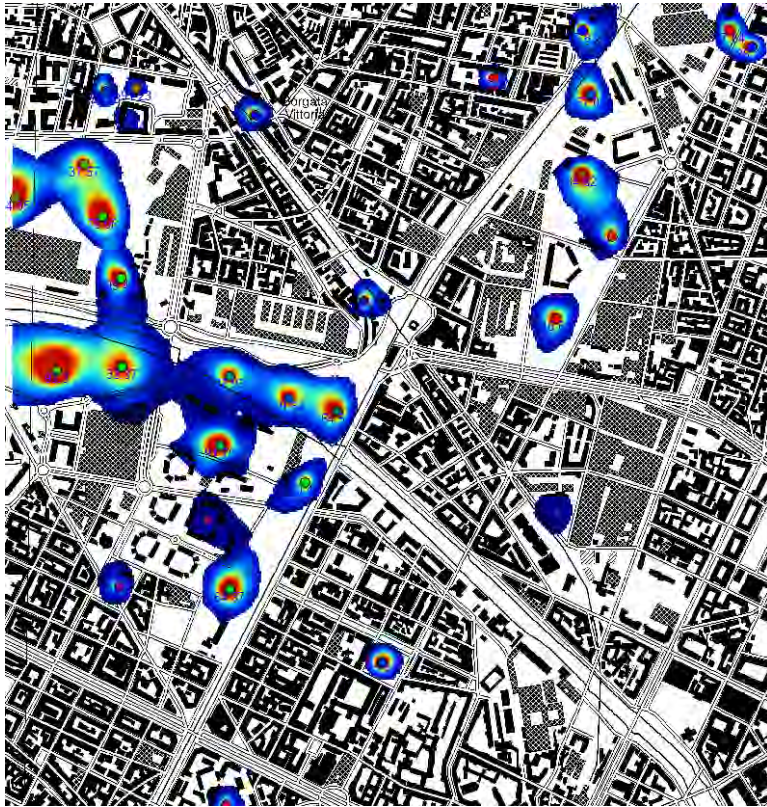
L'autocorrelazione spaziale si
può ammettere continua o le
strutture costituiscono
breaklines?





Suolo, impatto antropico e sostenibilità ambientale

4 dicembre 2015 - IPLA

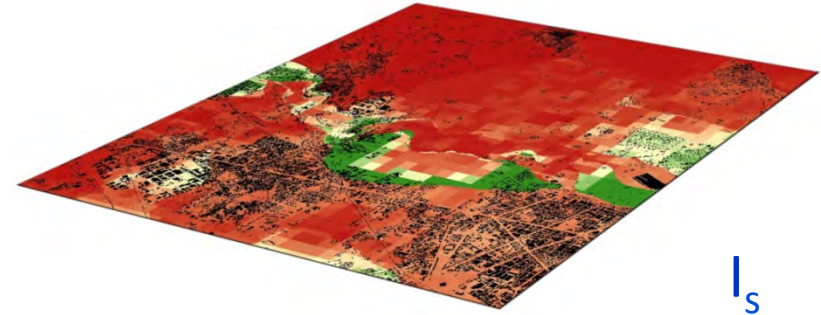
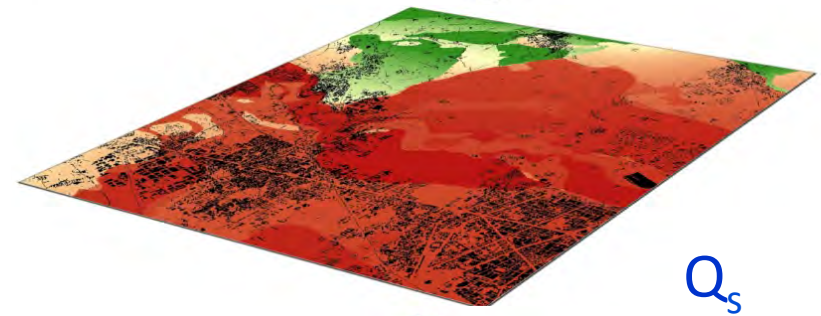
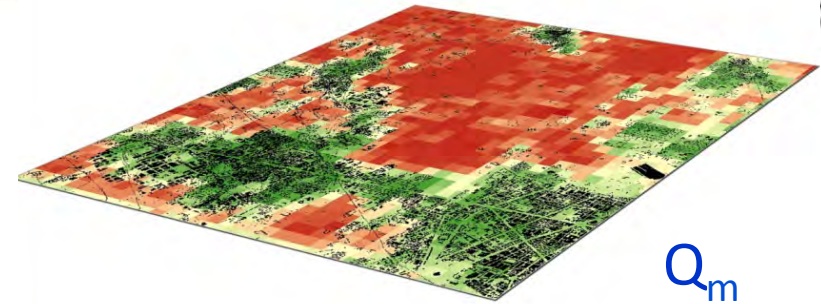




Indice di *suitability* (I_s)

vocazionalità dei luoghi ad essere soggetti a
riqualificazione indipendentemente dalla loro
relazione con le dinamiche urbane

$$I_{s(x,y)} = \frac{Q_m}{Q_s}$$



- Valori alti di I_s
 - elevato Q_m
 - basso Q_s





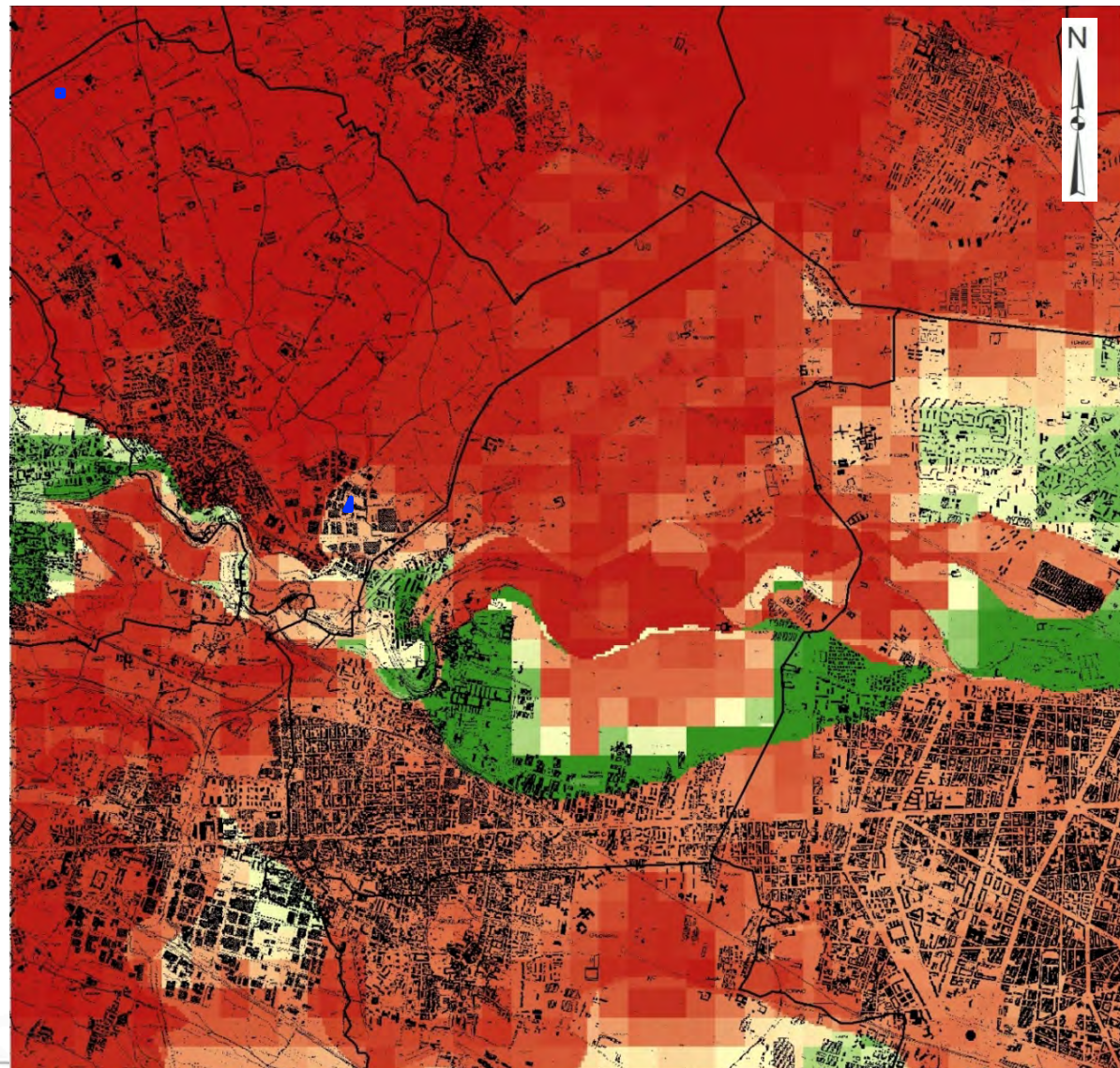
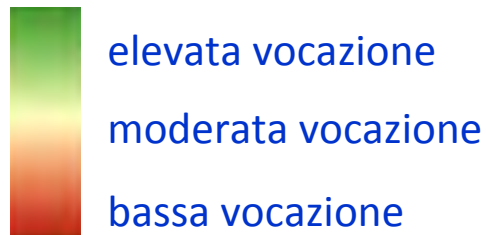
Indice di *suitability* (I_s)

Dettaglio:

Nord-ovest: basso indice

Sud-est: elevato indice

Legenda



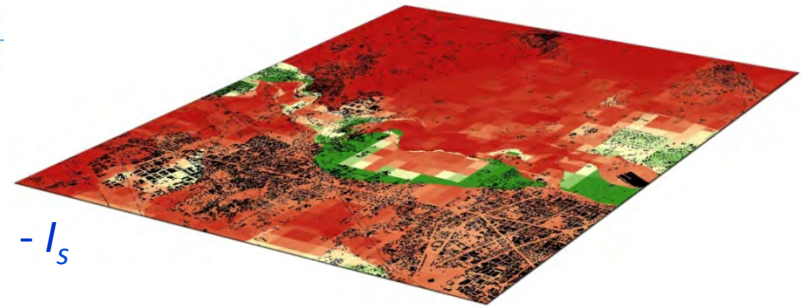


Indice di *Usability* (I_u)

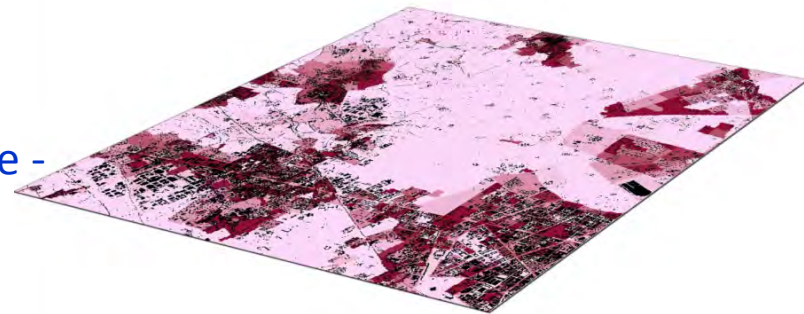
$$I_u(x, y) = \frac{I_s(x, y) + D_{pop}(x, y)}{D_{ur}(x, y)}$$

- Valori alti di I_u
 - elevato I_s e D_{pop}
 - basso D_{ur}

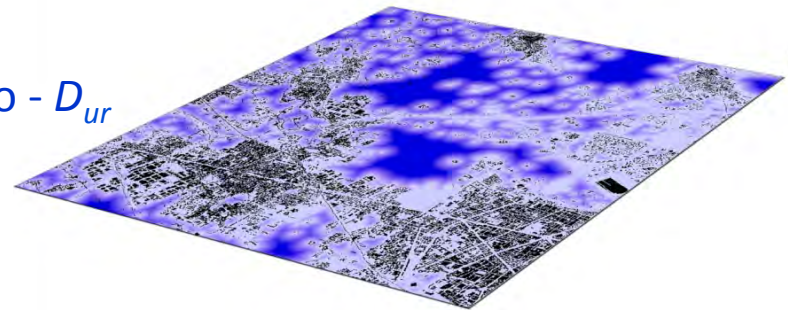
Suitability - I_s



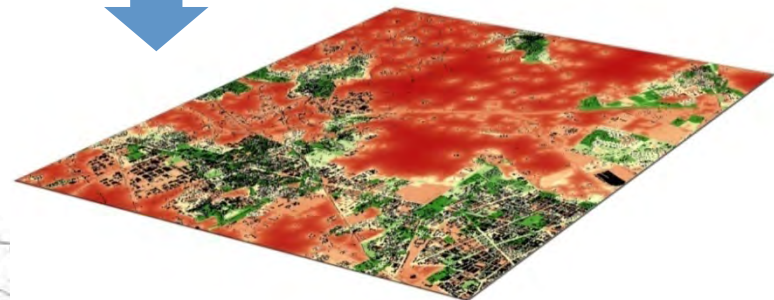
Densità di popolazione - D_{pop}



Distanza dall'edificato - D_{ur}



Usability - I_u





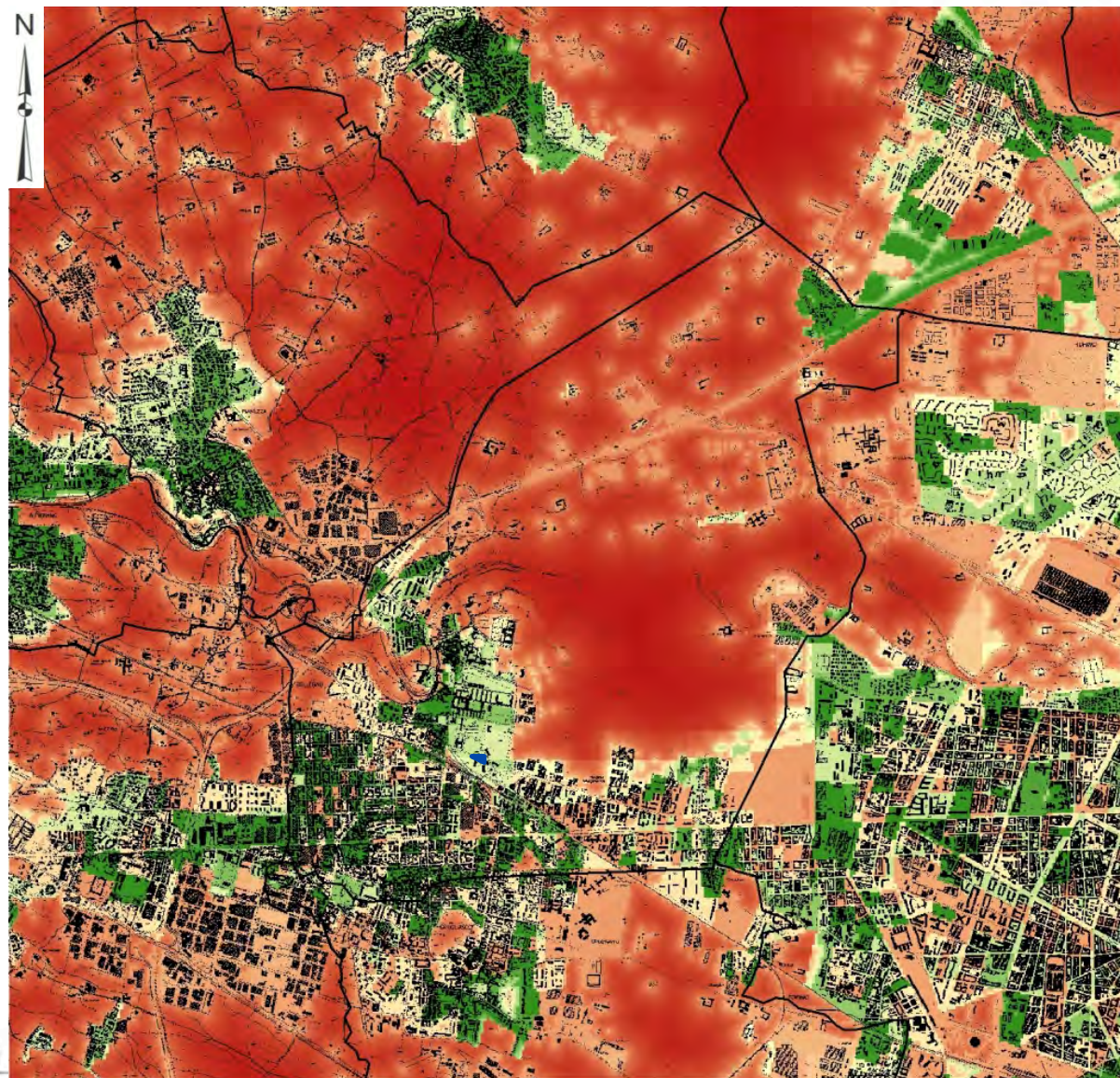
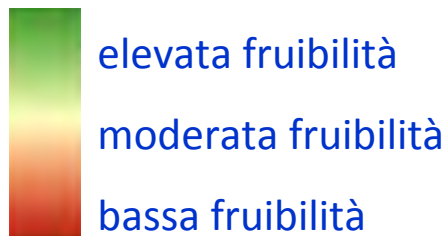
Indice di Usability (I_f)

Dettaglio:

Tessuto urbano: elevato indice

Sud-est: basso indice

Legenda



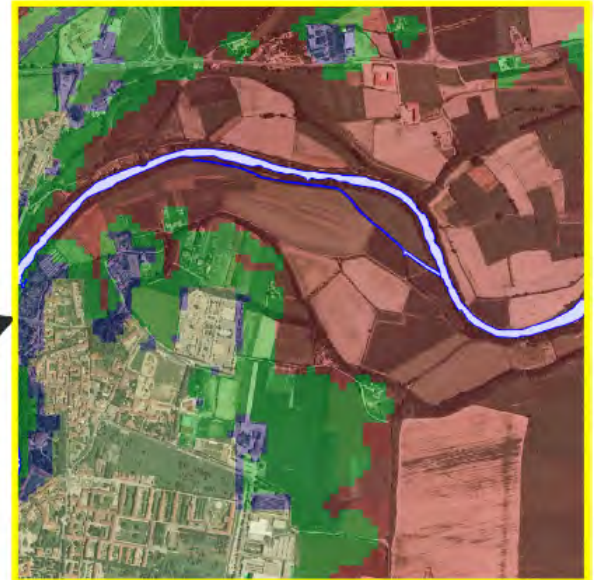
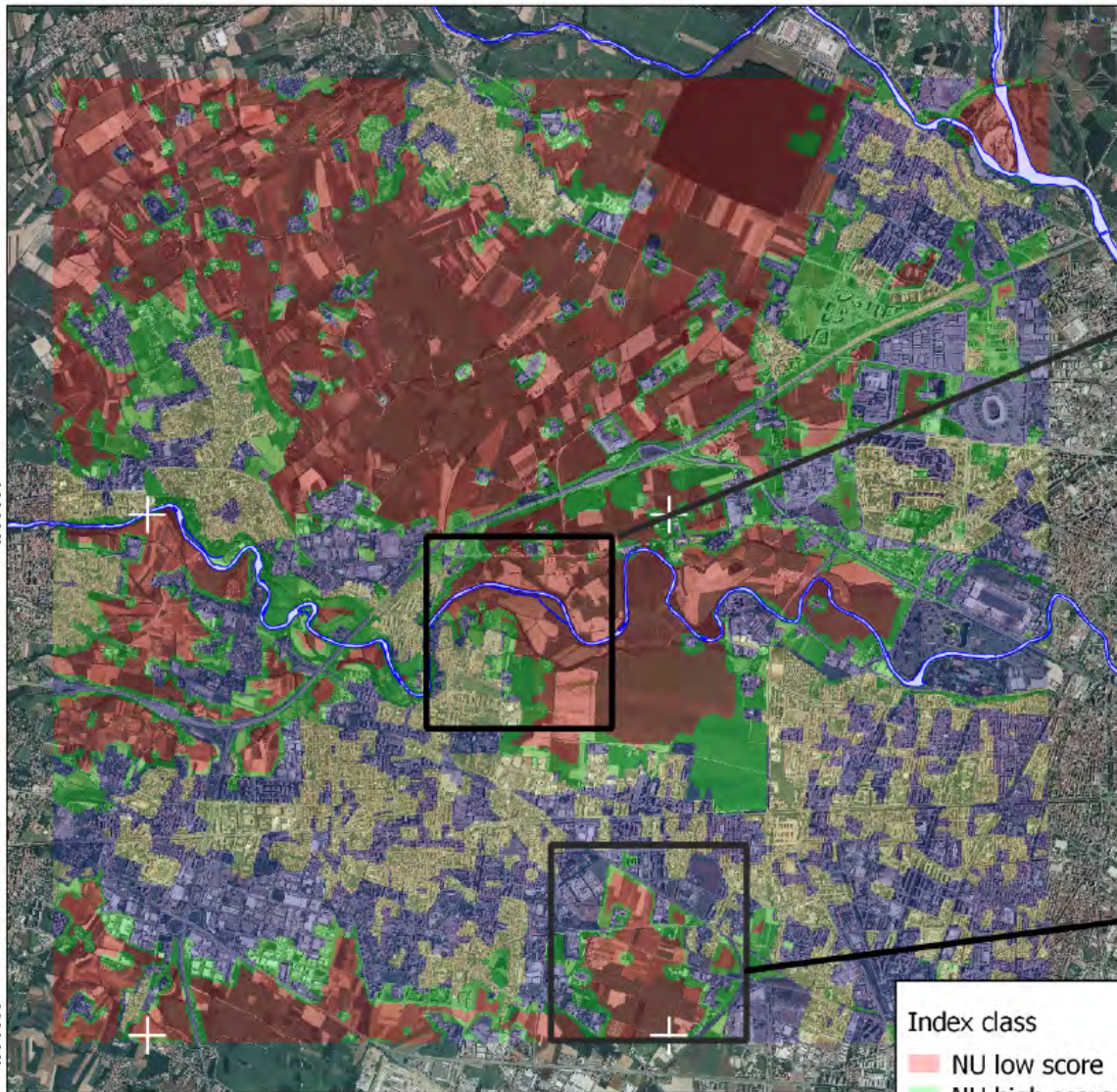


385000

390000

4995000

4990000



A
brno





Conclusioni

- Le caratteristiche del suolo entrano nel processo decisionale
- Risultati condizionati dai criteri scelti, ma RIPETIBILI con criteri omogenei (confrontabilità)
- I criteri, attraverso la loro formalizzazione in indici, diventano mappe facilmente leggibili → strumenti pianificatori
- La multidisciplinarietà è alla base del processo





Ringraziamenti
Dott. Gabriele Fabietti
Grazie per l'attenzione
Arch. Nicolina Pasquariello
ARPA Piemonte

