

# KNOWLEDGE TERRITORIALE

## Progetto Data Base Topografici e Servizi

Area Pianificazione territoriale generale, delle reti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico

Aprile 2017

Cinzia Davoli

## Cos'è un Data Base Topografico

La legge regionale 12/05 “Legge per il Governo del Territorio” all’ art. 3 prevede che la Regione, in coordinamento con gli enti locali, curi la realizzazione del **Sistema Informativo Territoriale integrato**, denominato SIT, al fine di disporre di elementi conoscitivi necessari alla definizione delle scelte di programmazione generale e settoriale del territorio e all’attività progettuale.

Determina inoltre che il **SIT sia fondato su basi di riferimento geografico condivise tra gli enti medesimi** e che venga **aggiornato in modo continuo**.

In tale contesto si è definita la realizzazione di una **nuova cartografia tecnica in formato digitale, Data Base Topografico**, aggiornata e condivisa tra i diversi enti, che costituisca il riferimento geografico per i sistemi informativi territoriali, costruita seguendo i più moderni standard allineati con quanto definito a livello nazionale ed internazionale.

Il **Data Base Topografico** consiste in materiale geografico informatico organizzato in **banche dati territoriali** e verrà impiegato in sostituzione delle attuali basi cartografiche di riferimento per le attività istituzionali degli Enti coinvolti.

**Nuova cartografia condivisa da tutti gli enti a qualsiasi livello**



## Importanza del Data Base Topografico

Il 31 maggio 2016 Entra oggi in vigore la Legge di semplificazione 2016 (l.r. n. 14 del 26 maggio 2016, [pubblicata sul BURL](#) n. 22, Supplemento, del 30 maggio 2016) che introduce alcune importanti modifiche alla Legge per il governo del territorio (l.r. n. 12 del 2005).

### Art.3

‘La base geografica e topografica di riferimento del SIT è il database topografico (DBT), rappresentazione digitale in formato vettoriale georiferita del territorio. Dal DBT derivano le altre basi geografiche a scala minore, ivi compresi gli aggiornamenti della carta tecnica regionale scala 1:10.000.’;

Gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale a diverso livello ed i relativi studi conoscitivi territoriali utilizzano, come informazione topografica di riferimento, il DBT. **Fatte salve esigenze di maggior dettaglio, quali rilievi topografici a scale maggiori, non è consentito utilizzare altre basi dati topografiche di riferimento.**’

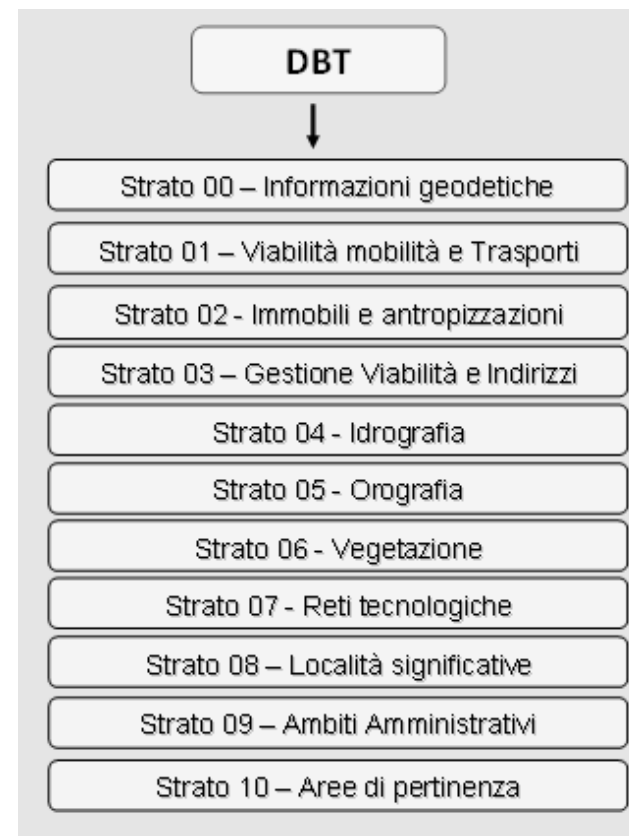
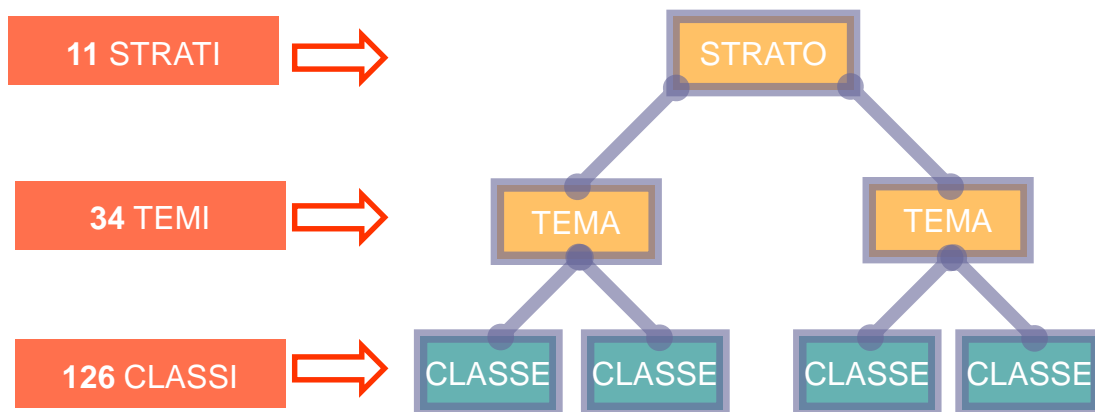


# Cos'è un Data Base Topografico

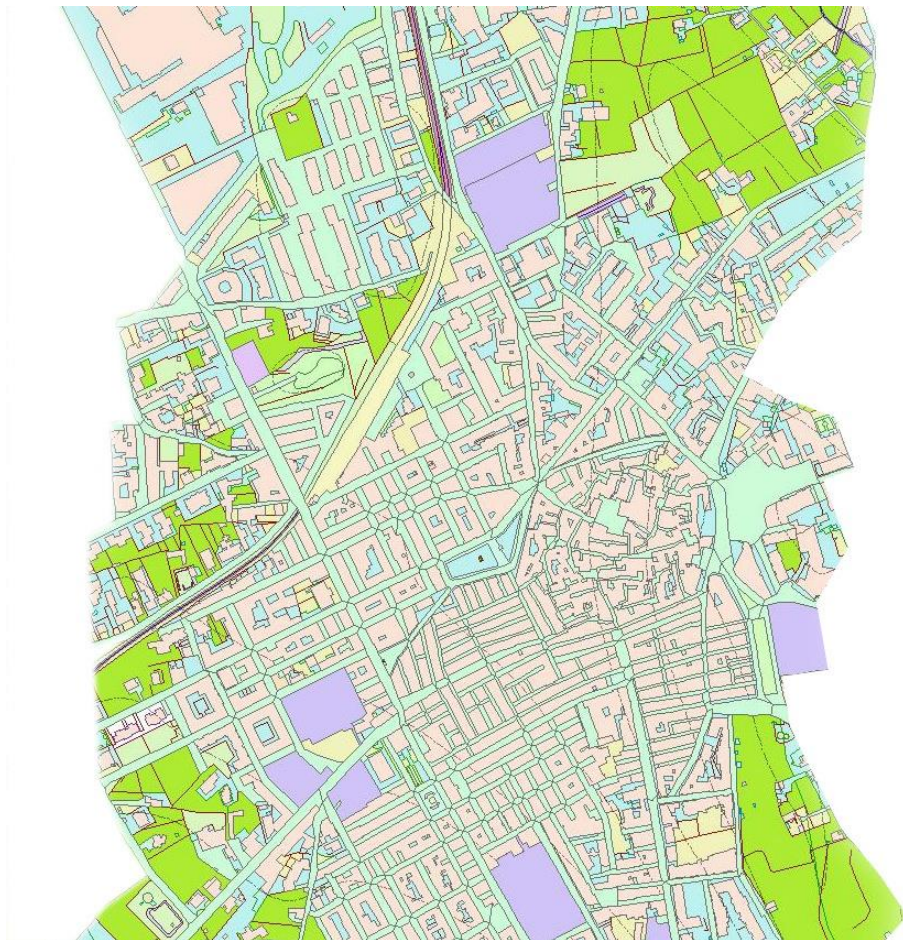
Il Data Base Topografico si presenta come una complessa raccolta di strati informativi cartografici a copertura dell'intero territorio, così come previsto dalle specifiche tecniche regionali ed internazionali.

Tale complessità se da un lato risponde dalle esigenze di catalogazione e rappresentazione di tutti gli elementi di un territorio complesso, dall'altro può rappresentare un ostacolo all'uso da parte di tecnici non specializzati che si avvicinano per le prime volte con tali strumenti.

Anche dal punto di vista tecnologico l'utilizzo di tale strumento cartografico richiede un adeguamento degli applicativi fino ad ora utilizzati, spostando la fruizione su piattaforme GIS, delle quali devono essere note le funzioni fondamentali







**DBT**



Strato 00 – Informazioni geodetiche

Strato 01 – Viabilità mobilità e Trasporti

Strato 02 - Immobili e antropizzazioni

Strato 03 – Gestione Viabilità e Indirizzi

Strato 04 - Idrografia

Strato 05 - Orografia

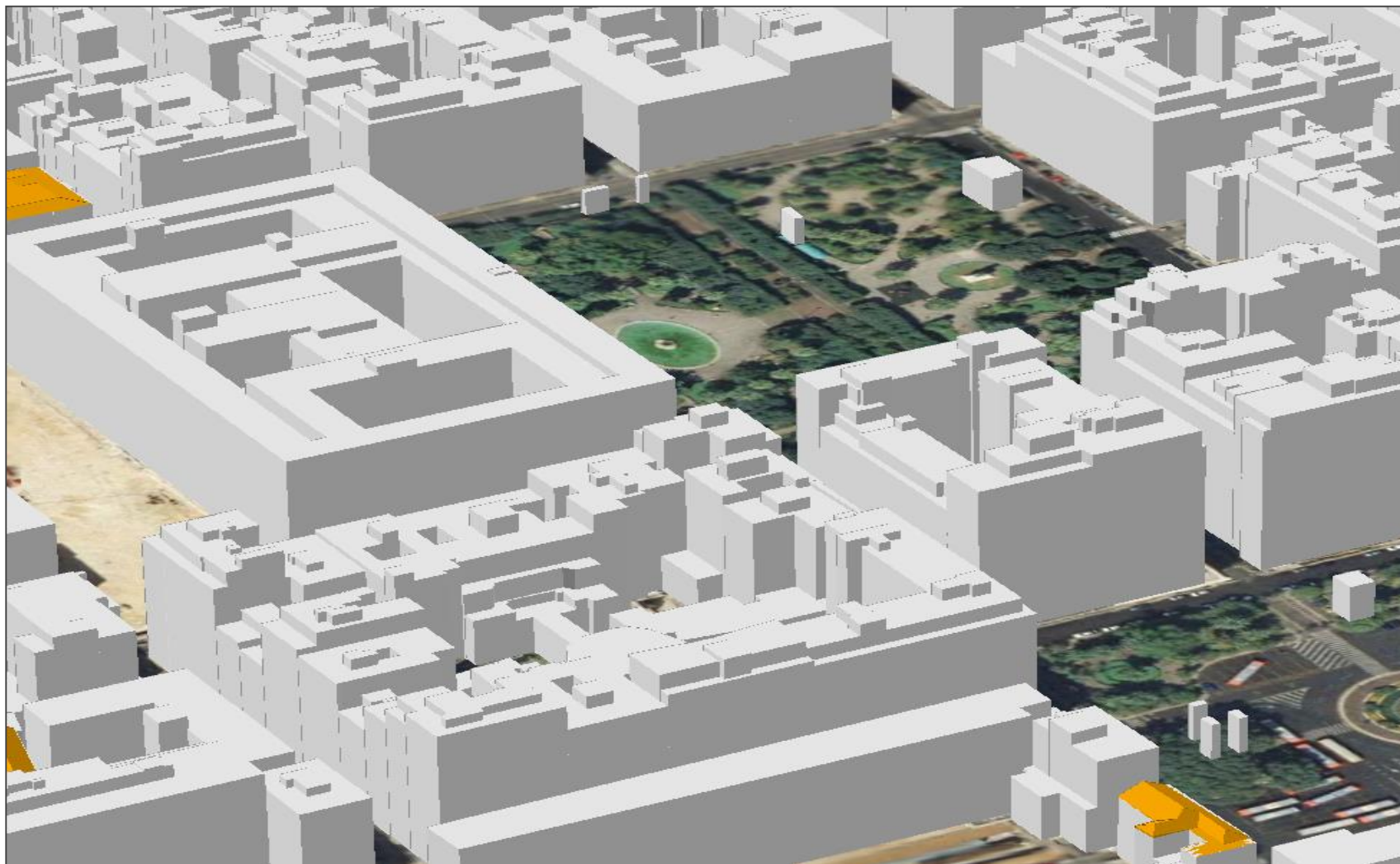
Strato 06 - Vegetazione

Strato 07 - Reti tecnologiche

Strato 08 – Località significative

Strato 09 – Ambiti Amministrativi

Strato 10 – Aree di pertinenza









## Prodotti derivanti dai progetti DBT

**CTR**

**Ortofoto 2009-2012-2015**

**Elementi del DTM**



**DBT-2009**



**Agea-2012**



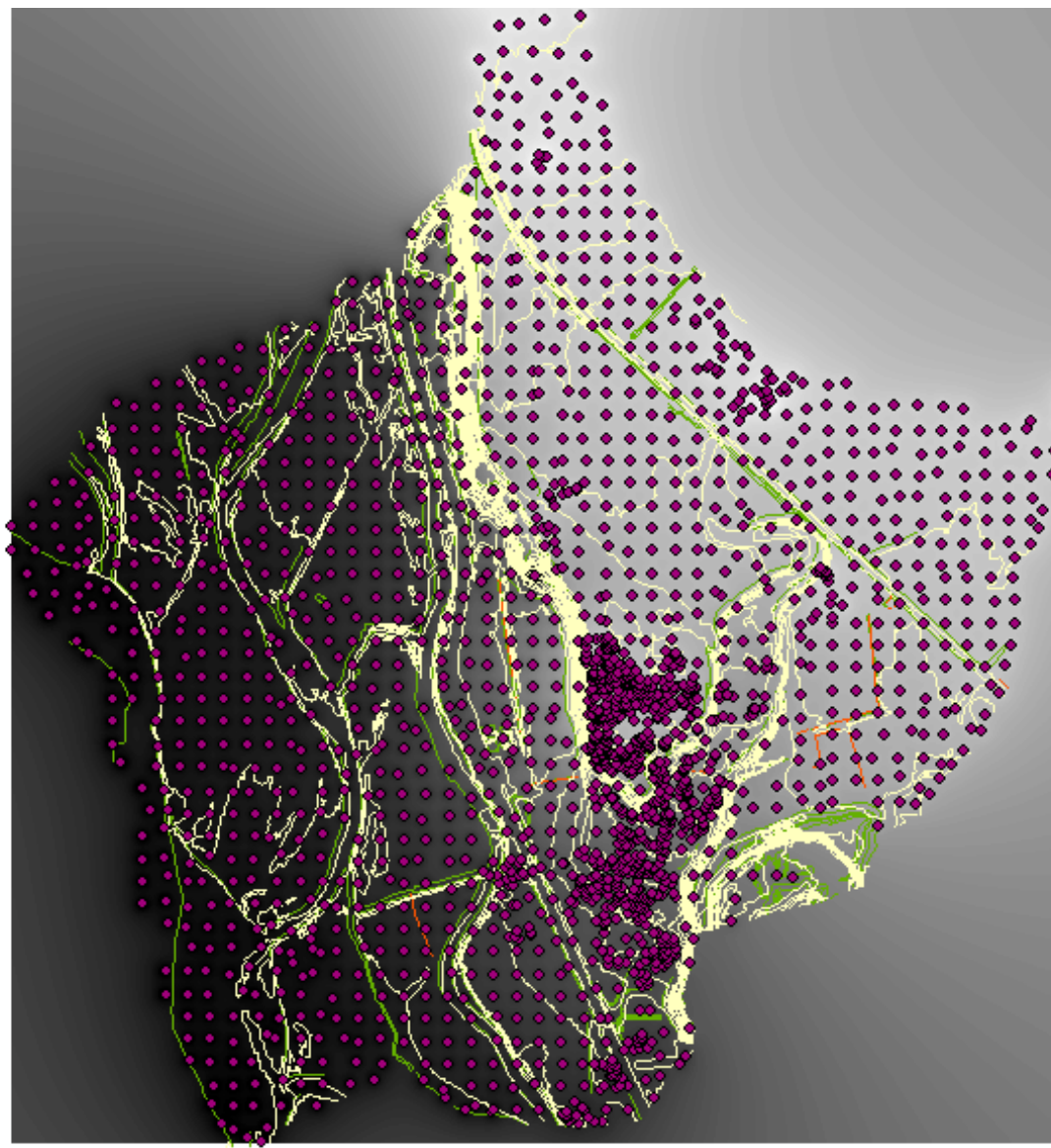
**DBT-2015**



# Elementi del DTM

**Layers**

- P050102 - Punti Quotati
- L050101 - Curve di Livello
- L050103 - Break Line
- L050302 - Scarpata
- DTM\_NOSATE.asc
  - Value
  - High : 194.294
  - Low : 136.277





## Servizi ai Comuni

# SICLA - Sistema Concertazione Limiti Amministrativi

Servizio erogato da Città Metropolitana nel 2015

70% Comuni partecipanti

Oltre 2500 azioni svolte dai comuni

Limiti Amministrativi Validati e Pubblicati da Regione Lombardia

The screenshot displays the SICLA web application interface. At the top, it shows the logos for Città metropolitana di Milano and PROVINCIA MONZA BRIANZA. The main header reads "Sistema Concertativo Limiti Amministrativi". Below this, a navigation bar indicates "Benvenuto casarile (Comune di CASARILE)".

The central part of the interface is a map showing the geographical area of Casarile. The map features several colored lines representing administrative boundaries: a solid black line for the current boundary, a dashed red line for "Mancato accordo" (no agreement), a dashed yellow line for "In discussione" (under discussion), and a dashed green line for "Accordo" (agreement). A legend in the top-left corner explains these colors. The map includes a scale bar (500 m) and a small inset map of the region.

On the right side, there is a section titled "Elenco Osservazioni" (List of Observations). It contains a table with the following data:

Stato	Comune proponente	Data ↓
●	BINASCO	23/04/2015
●	CASARILE	23/04/2015
●	BINASCO	09/04/2015
●	CASARILE	18/03/2015
●	CASARILE	16/03/2015
●	CASARILE	16/03/2015
●	BINASCO	13/03/2015
●	CASARILE	13/03/2015

At the bottom of the interface, there is a footer with the text "©2015 - SIT srl / Corvallis Spa" and buttons for "Disclaimer", "Manuale", and a power icon.



# SIGEO - Sistema Geografico DBT

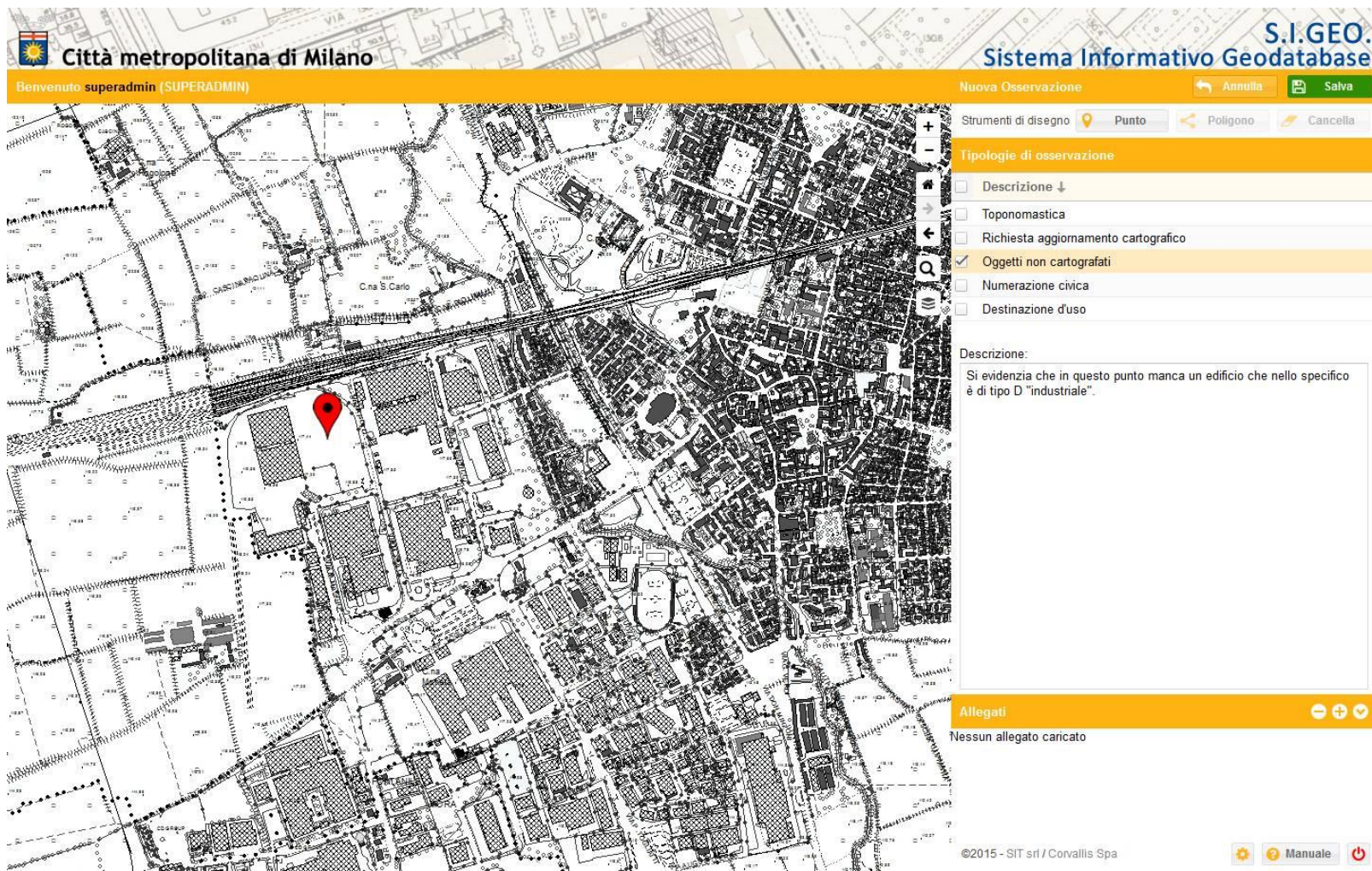
Servizio erogato da Città Metropolitana nel 2016

50% Comuni partecipanti

Oltre 1500 azioni svolte dai comuni

Collaudo DBT da parte dei Comuni

Visualizzazione e stampa



**Città metropolitana di Milano**  
Benvenuto superadmin (SUPERADMIN)

**S.I.GEO.**  
Sistema Informativo Geodatabase

Nuova Osservazione ↶ Annulla 💾 Salva

Strumenti di disegno 📍 Punto 📐 Poligono 🗑️ Cancella

Tipologie di osservazione

- Descrizione ↓
- Toponomastica
- Richiesta aggiornamento cartografico
- Oggetti non cartografati
- Numerazione civica
- Destinazione d'uso

Descrizione:

Si evidenzia che in questo punto manca un edificio che nello specifico è di tipo D "industriale".

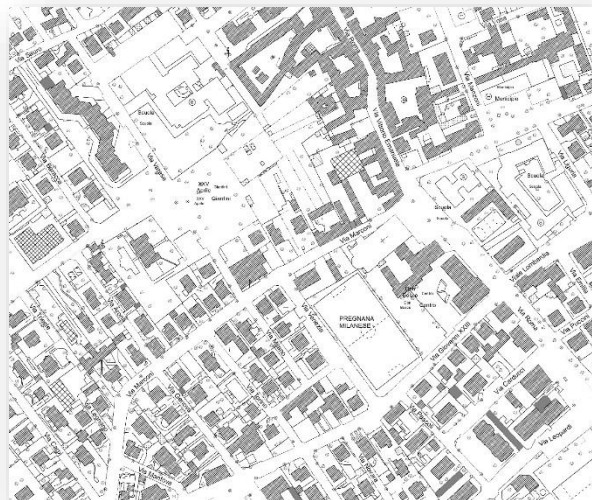
Allegati 📎 + 📄

Nessun allegato caricato

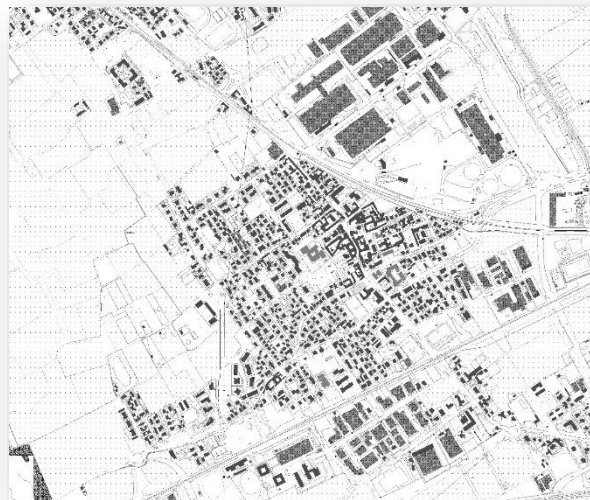
©2015 - SIT srl / Corvallis Spa ⚙️ 📖 Manuale 🔌



## Servizi di Visualizzazione Multiscala



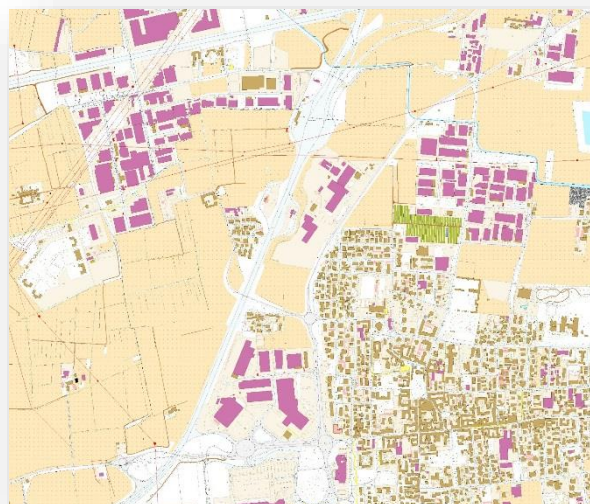
Vestizione 1:2.000 B/N



Vestizione 1:10.000 B/N



Vestizione 1:2.000 COLORE



Vestizione 1:10.000 COLORE

## Servizi di Mappa

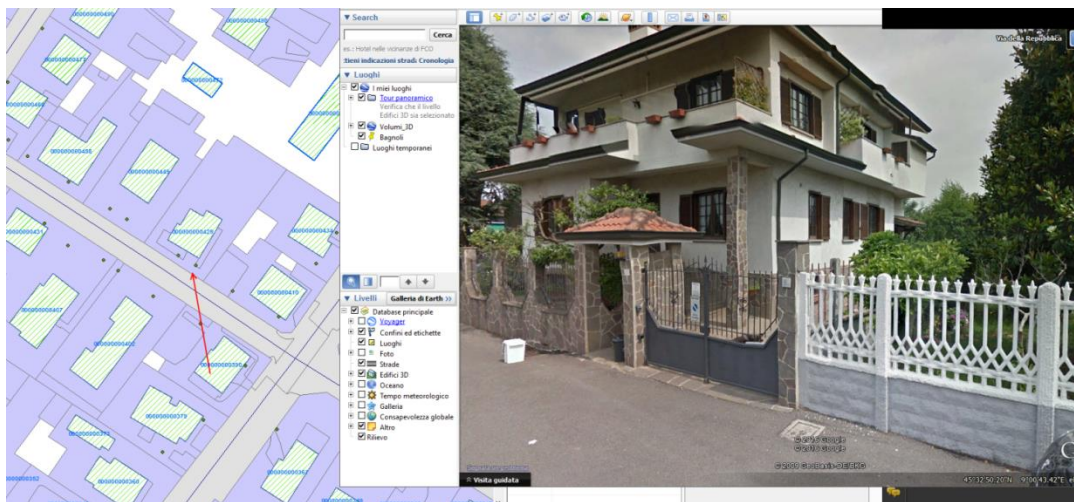
- Vengo resi disponibili tramite il portale Knowledge Territoriale i servizi di mappa più innovativi attualmente condivisi a livello internazionale
- Servizi WFS
- Servizi WMS

Sono standards definiti dall'Open Gis Consortium  
Utilizzati nel Portale Cartografico Nazionale  
Privi di vincoli di Licenza

Perfetta aderenza con **L'Agenda Digitale Italiana ed Europea**

## Servizi di attribuzione della Numerazione civica all'edificio

- Il DBT mappa circa 450.000 numeri civici
- Nel DBT da specifiche regionale i numeri civici insistono sul grafo stradale.
- Viene sviluppato un servizio per tutti ci comuni che prevederà, tramite algoritmi GIS e sistemi web di collaborazione (esempio sicla e sigeo) di attribuire il numero civico a ciascun singolo edificio di ogni comune di Città Metropolitana. (ad esclusione di Milano)
- Ricadute immediate sull'anagrafe civile e sull'anagrafe tributaria





**Attività aggiuntive a supporto  
della conoscenza del territorio**

## Riepilogo Proposte Aggiuntive

Cartografia dell'uso del suolo ad elevato dettaglio geometrico: fino al livello 3 del corine land cover

- Analisi integrata ambienti urbanizzati:
  - Carta pressioni antropiche
  - Carta verde urbano
- Applicazione di indicatori territoriali sintetici:
  - Indicatori di frammentazione del suolo, uso/copertura dello stesso
  - Indicatori di sviluppo sostenibile: uso del suolo/dati socioeconomici
  - Indici di pianificazione strategica: frammentazione aree, connettività aree protette...
- Carta di impermeabilizzazione del suolo
- Inventario territoriale:
  - Numero edifici, sup. edificata, volume edificato
  - Edifici abbandonati
  - Alberi, densità
  - ....

## Carta Copertura del Suolo (CLC)

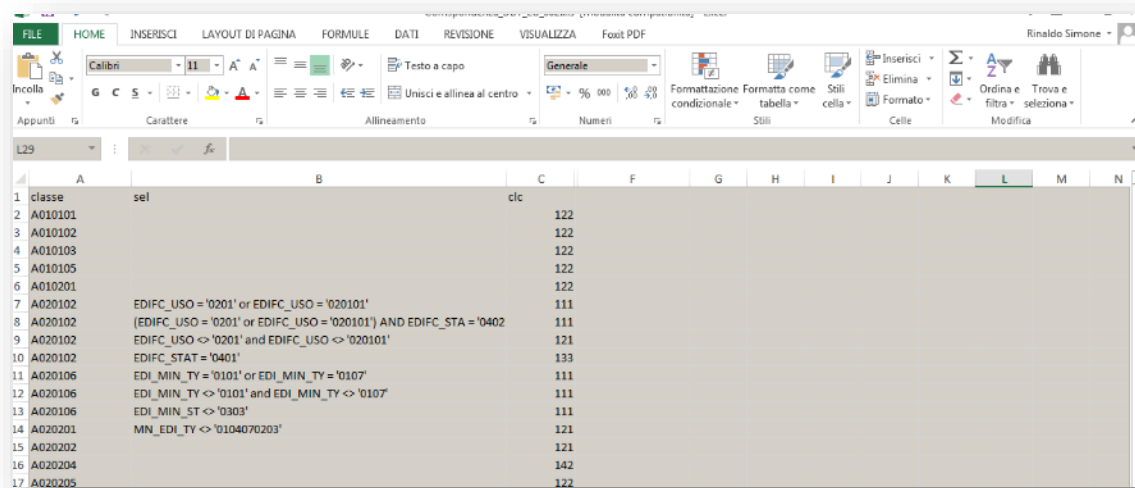
### PREMESSA

La cartografia di uso e copertura del suolo è considerata fin dalla metà degli anni '80, epoca in cui l'Unione europea ha dato avvio al programma CORINE (*COoRdination of INformation in the Environment*), un importante strumento di sintesi a supporto alla pianificazione territoriale.

### AZIONE

Nell'ambito del servizio in essere, le classi che definiscono il DBT sono state correlate a quelle semanticamente coerenti del programma CORINE LC e si sono applicate procedure di dissolve per analogia di classe di appartenenza.

Si fornisce la tabella di correlazione (DBT-CCS).



classe	sel	clc
A010101		122
A010102		122
A010103		122
A010105		122
A010201		122
A020102	EDIFC_USO = '0201' or EDIFC_USO = '020101'	111
A020102	(EDIFC_USO = '0201' or EDIFC_USO = '020101') AND EDIFC_STA = '0402'	111
A020102	EDIFC_USO <> '0201' and EDIFC_USO <> '020101'	121
A020102	EDIFC_STAT = '0401'	133
A020106	EDI_MIN_TY = '0101' or EDI_MIN_TY = '0107'	111
A020106	EDI_MIN_TY <> '0101' and EDI_MIN_TY <> '0107'	111
A020106	EDI_MIN_ST <> '0303'	111
A020201	MN_EDI_TY <> '0104070203'	121
A020202		121
A020204		142
A020205		122



## Carta Copertura del Suolo (CLC)

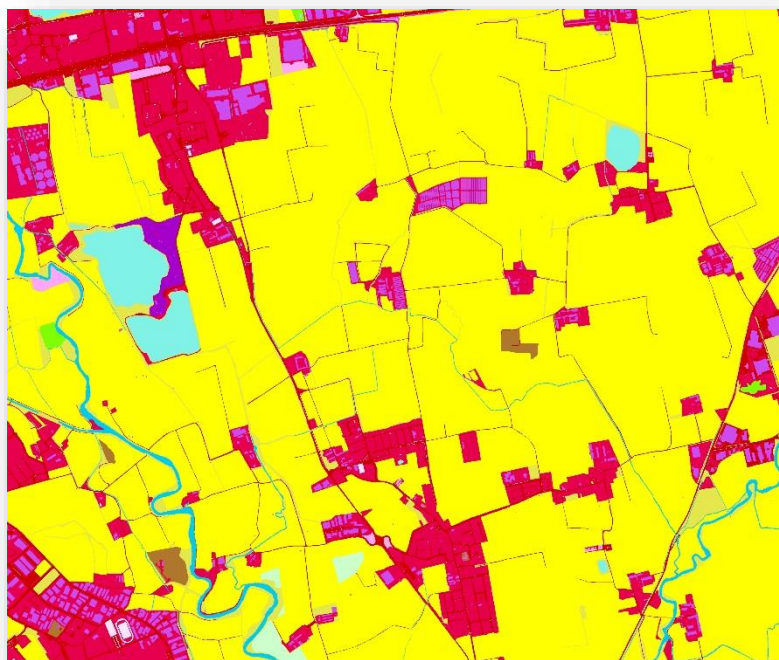
### RISULTATI

1. CCS a elevato dettaglio geometrico:
  1. Dato più accessibile all'utente medio;
  2. Semplificazione di un'informazione molto complessa;
2. Banca dati utile per ottenere le seguenti informazioni:
  1. Statistiche di copertura del suolo per ambito amministrativo (Città metropolitana, province, comuni, ecc.);
  2. Base per monitoraggio del consumo di suolo di alto dettaglio (*change detection*);
  3. Base per statistiche urbanistiche.

A seguito del collaudo del DBT, le banche dati di CCS e relativi *report* saranno prodotti per i singoli comuni.

# Carta Copertura del Suolo (CLC)

## RISULTATI (esempi)



## Corine land cover classes

### 1. Artificial surfaces

#### 1.1 Urban fabric

- 1.1.1. Continuous urban fabric
- 1.1.2. Discontinuous urban fabric

#### 1.2 Industrial, commercial and transport units

- 1.2.1. Industrial or commercial units
- 1.2.2. Road and rail networks and associated land
- 1.2.3. Port areas
- 1.2.4. Airports

#### 1.3 Mine, dump and construction sites

- 1.3.1. Mineral extraction sites
- 1.3.2. Dump sites
- 1.3.3. Construction sites

#### 1.4 Artificial, non-agricultural vegetated areas

- 1.4.1. Green urban areas
- 1.4.2. Sport and leisure facilities

### 2. Agricultural areas

#### 2.1 Arable land

- 2.1.1. Non-irrigated arable land
- 2.1.2. Permanently irrigated land
- 2.1.3. Rice fields

#### 2.2 Permanent crops

- 2.2.1. Vineyards
- 2.2.2. Fruit trees and berry plantations
- 2.2.3. Olive groves

#### 2.3 Pastures

- 2.3.1. Pastures

#### 2.4 Heterogeneous agricultural areas

- 2.4.1. Annual crops associated with permanent crops
- 2.4.2. Complex cultivation patterns
- 2.4.3. Land principally occupied by agriculture
- 2.4.4. Agro-forestry areas

### 3. Forests and semi-natural areas

#### 3.1 Forests

- 3.1.1. Broad-leaved forest
- 3.1.2. Coniferous forest
- 3.1.3. Mixed forest

#### 3.2 Shrub and/or herbaceous vegetation associations

- 3.2.1. Natural grassland
- 3.2.2. Moors and heathland
- 3.2.3. Sclerophyllous vegetation
- 3.2.4. Transitional woodland shrub

#### 3.3 Open spaces with little or no vegetation

- 3.3.1. Beaches, dunes, and sand plains
- 3.3.2. Bare rock
- 3.3.3. Sparsely vegetated areas
- 3.3.4. Burnt areas
- 3.3.5. Glaciers and perpetual snow

### 4. Wetlands

#### 4.1 Inland wetlands

- 4.1.1. Inland marshes
- 4.1.2. Peatbogs

#### 4.2 Coastal wetlands

- 4.2.1. Salt marshes
- 4.2.2. Salines
- 4.2.3. Intertidal flats

### 5. Water bodies

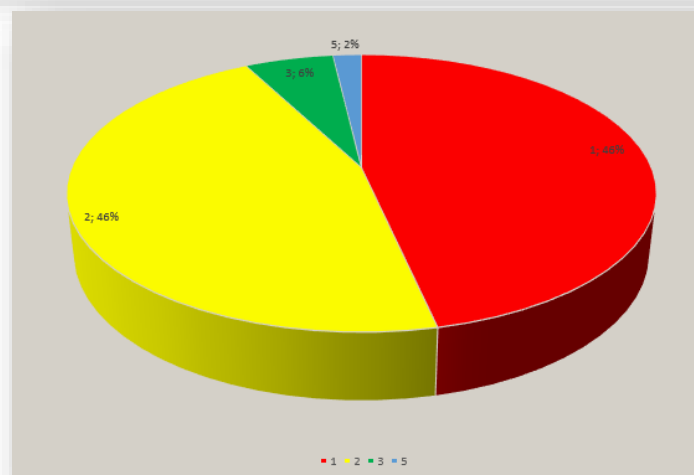
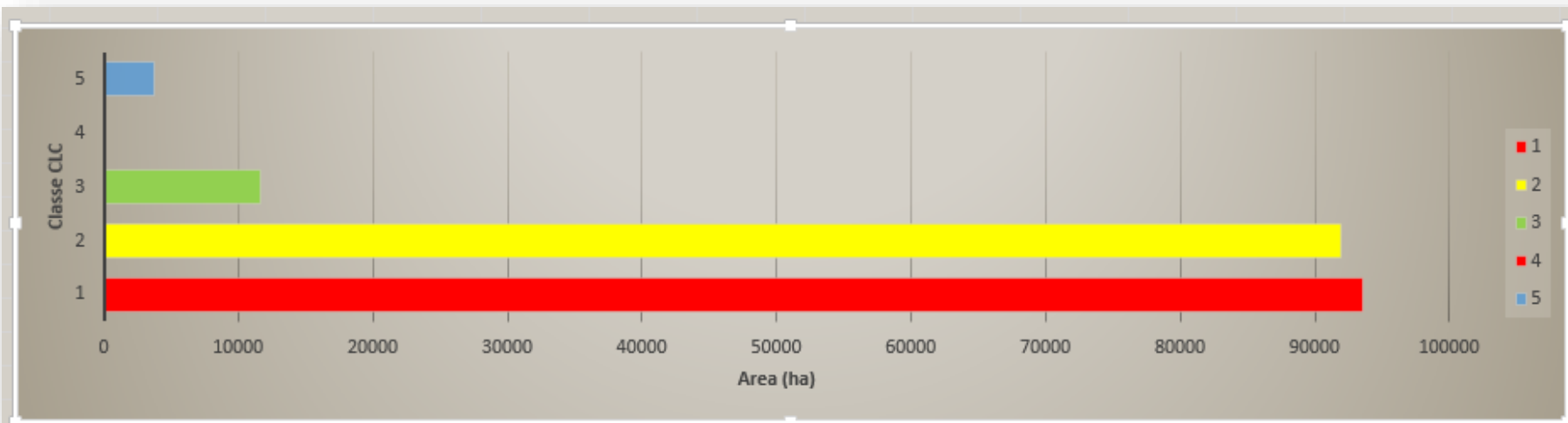
#### 5.1 Inland waters

- 5.1.1. Water courses
- 5.1.2. Water bodies

#### 5.2 Marine waters

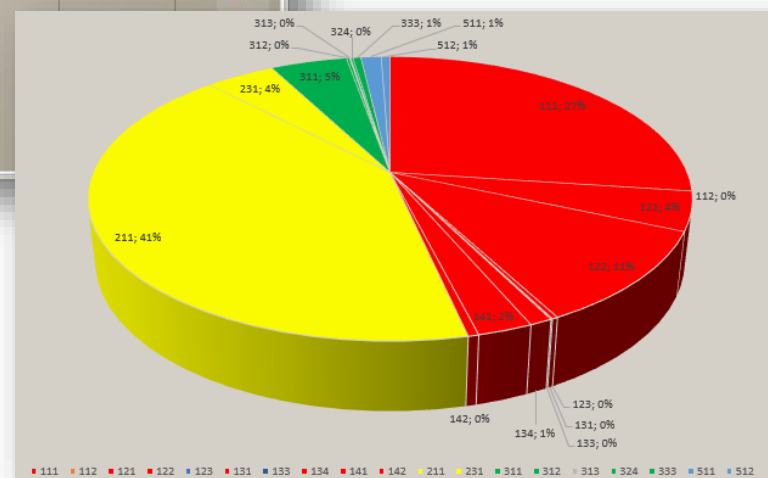
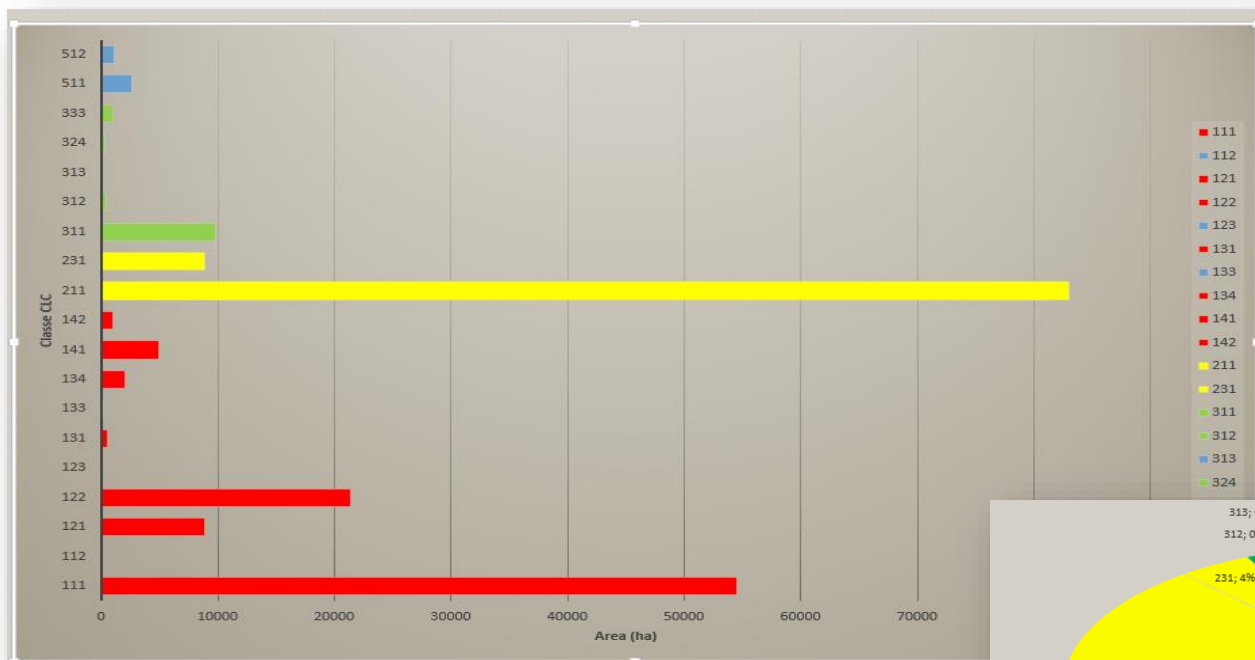
- 5.2.1. Coastal lagoons
- 5.2.2. Estuaries
- 5.2.3. Sea and ocean

## Ripartizione della superficie della Città metropolitana al I livello CLC





## Ripartizione della superficie della Città metropolitana al III livello CLC



# Carta dell'impermeabilizzazione del suolo

## Soil Sealing

### PREMESSA

Le linee strategiche comunitarie stabiliscono che per un utilizzo più razionale del suolo, gli Stati membri saranno chiamati ad adottare provvedimenti adeguati per limitare il fenomeno dell'impermeabilizzazione (*sealing*) tramite il recupero dei siti abbandonati (importanza della relativa mappatura) e l'adozione di tecniche di edificazione che consentano di conservare il maggior numero possibile di funzioni del suolo.

### AZIONE

Nell'ambito del servizio in essere, le classi che definiscono il DBT sono state correlate, come visto precedentemente a classi di copertura del suolo (CORINE LC) e successivamente a dei valori di sigillamento del suolo secondo riferimenti bibliografici di progetti nazionali analoghi.

Si fornisce la tabella di correlazione (DBT-CCS).

# Carta dell'impermeabilizzazione del suolo

## Soil Sealing

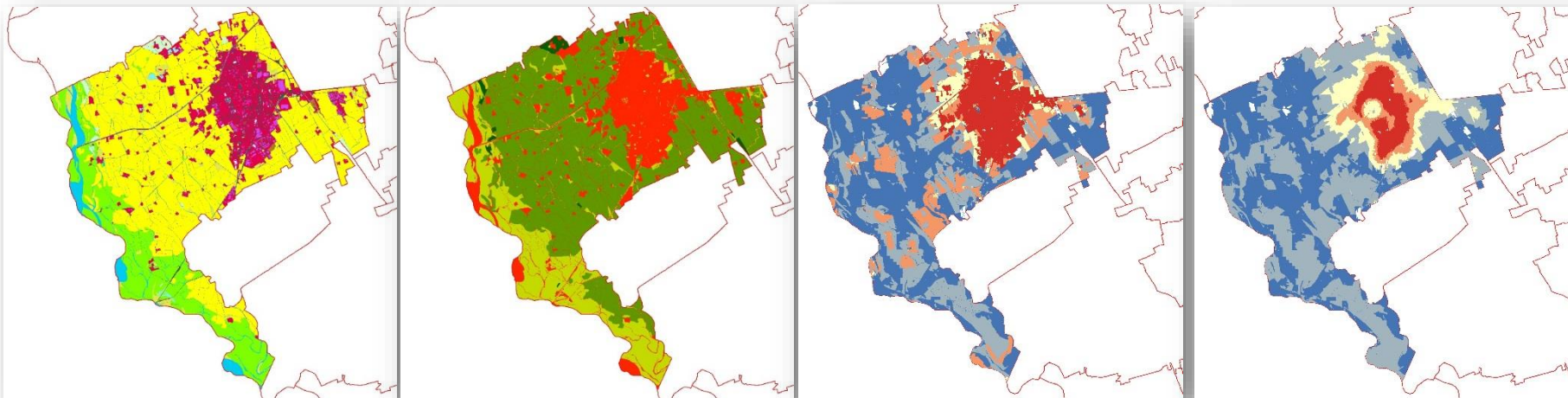
### RISULTATI

1. Carta del *soil sealing* a elevato dettaglio geometrico;
2. Banca dati utile per ottenere le seguenti informazioni:
  1. Statistiche di *soil sealing* per ambito amministrativo (Città metropolitana, province, comuni, ecc.);
  2. Base per monitoraggio del consumo di suolo permeabile di alto dettaglio (*change detection*);
  3. Base per modellistica idrogeologica (calcolo afflussi/deflussi, *Curve Number*, tempi di corrivazione, ecc.).

A seguito del collaudo del DBT, le banche dati di CCS e relativi *report* saranno prodotti per i singoli comuni.



## Generazione Mappa Soil Sealing



Copertura del suolo  
derivata da DBT

Soil sealing map  
derivata da copertura del suolo

Densità sealing  
(Gi\_BinFixed\_sealing)

Densità sealing  
(GiZScore)

La realizzazione della *soil sealing map* si basa su una procedura automatica che correla ogni classe, in riferimento a pubblicazioni scientifiche nazionali e internazionali, del DBT con un valore di impermeabilità della copertura del suolo.

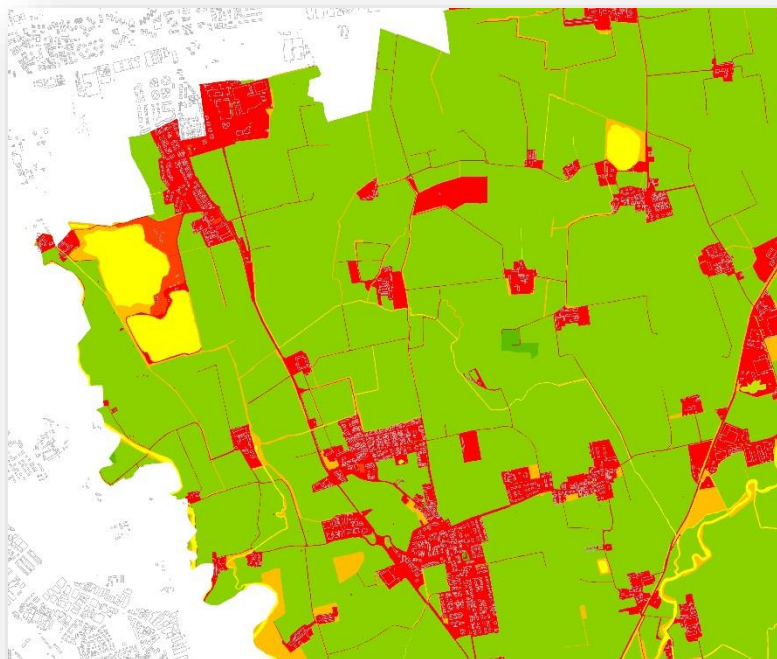
I valori prossimi a 1 indicano superfici completamente impermeabili (edifici, strade, etc.).

I valori prossimi a 0 indicano superfici permeabili all'acqua (boschi, arbusteti, etc.).

I valori intermedi indicano superfici con un grado di permeabilità variabile.

Le mappe di densità coadiuvano alla comprensione e all'analisi del fenomeno relazionando ogni area con il proprio intorno.

## Carta dell'impermeabilizzazione del suolo Soil Sealing - ESEMPI



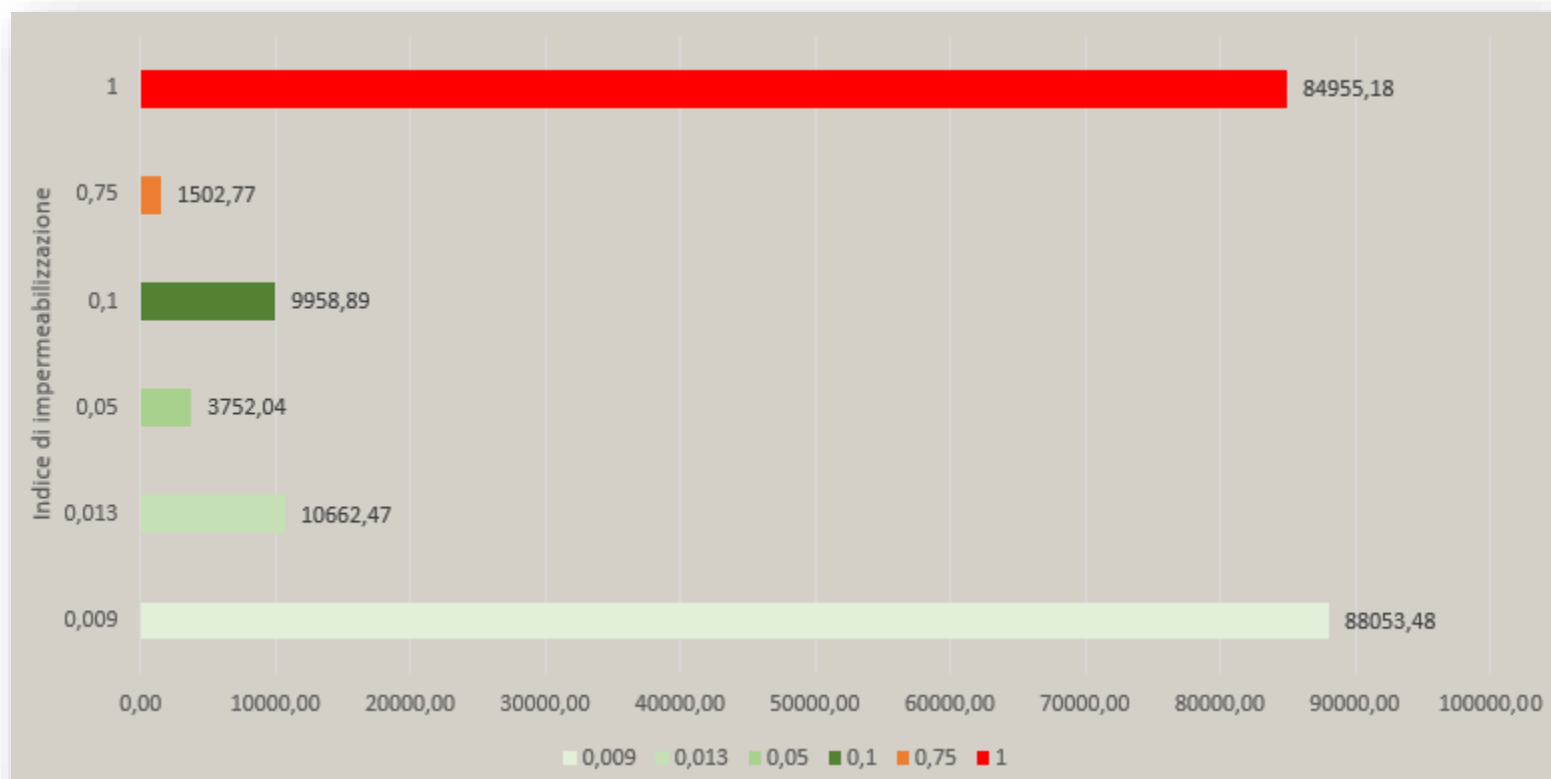
Carta del *soil sealing*



Carta della densità *soil sealing*

# Carta dell'impermeabilizzazione del suolo

## Soil Sealing - ESEMPI





## Carta dell'impermeabilizzazione del suolo Soil Sealing - Monitoraggio

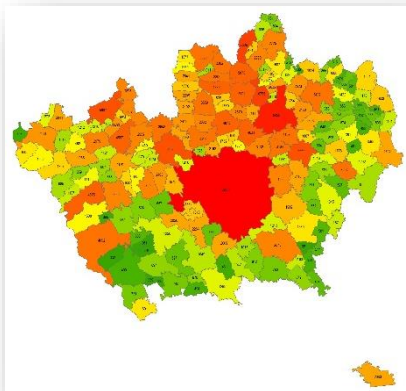
Ipotesi di processo per il monitoraggio continuo del *soil sealing*:

1. Derivazione *soil sealing map* di dettaglio dal DBT;
2. Acquisizione di 2 immagini satellitari Landsat 8 l'anno per l'individuazione di nuove urbanizzazioni:
  1. Vantaggi:
    1. Gratuite;
    2. Aggiornate;
    3. Classificabili (*sealing/no sealing* in modo automatico)
  2. Svantaggi:
    1. Risoluzione spaziale a terra 15m/pixel;
3. Verifica delle nuove urbanizzazioni mappate con i piani urbanistici comunali vigenti;
4. Aggiornamento della *soil sealing map*.

Creazione di un Cruscotto di indicatori a disposizione di enti e popolazione

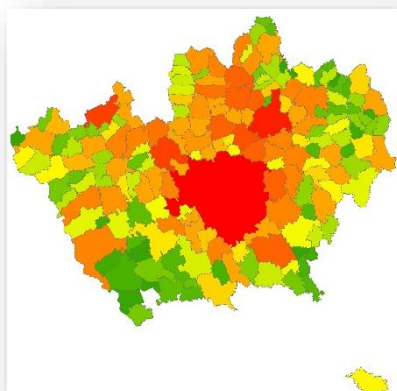
Densità edificato e densità abitativa

RISULTATI (esempi)



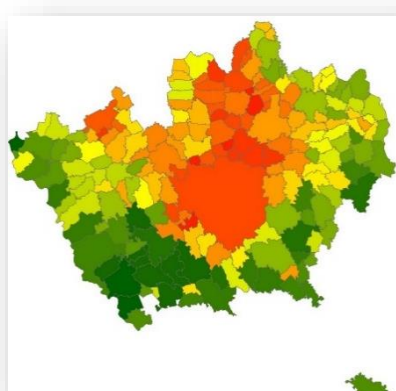
Numero di edifici per comune

(min. 225. - max. 22%)



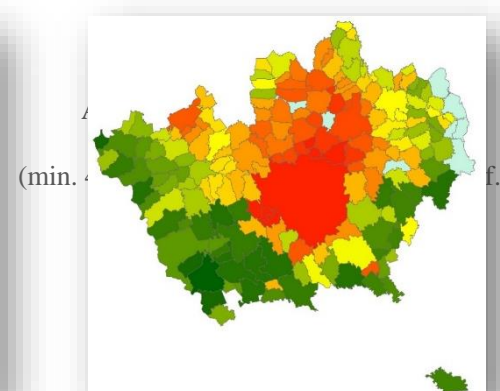
Superficie edificata totale

(min. 69.017 m<sup>2</sup> -max.  
29.253.654 m<sup>2</sup>)



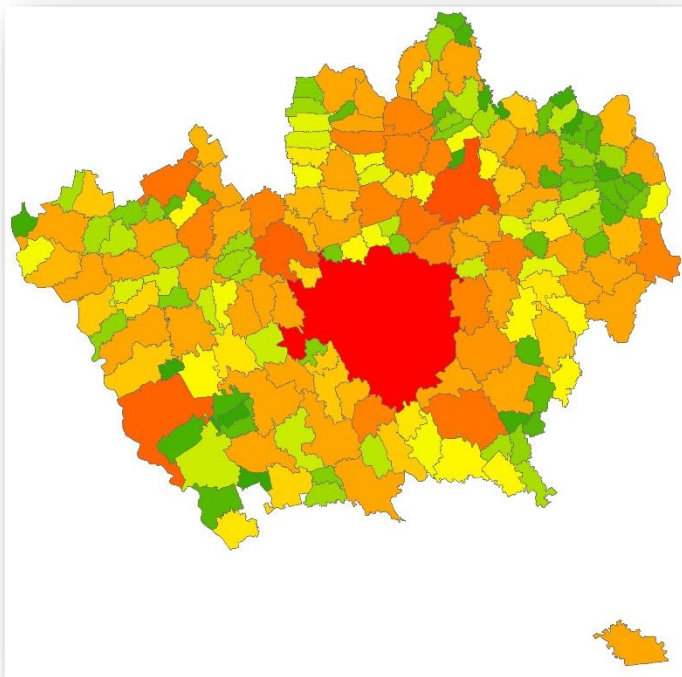
Percentuale superficie edificata  
su superficie comunale

(min. 1%. - max. 22%)

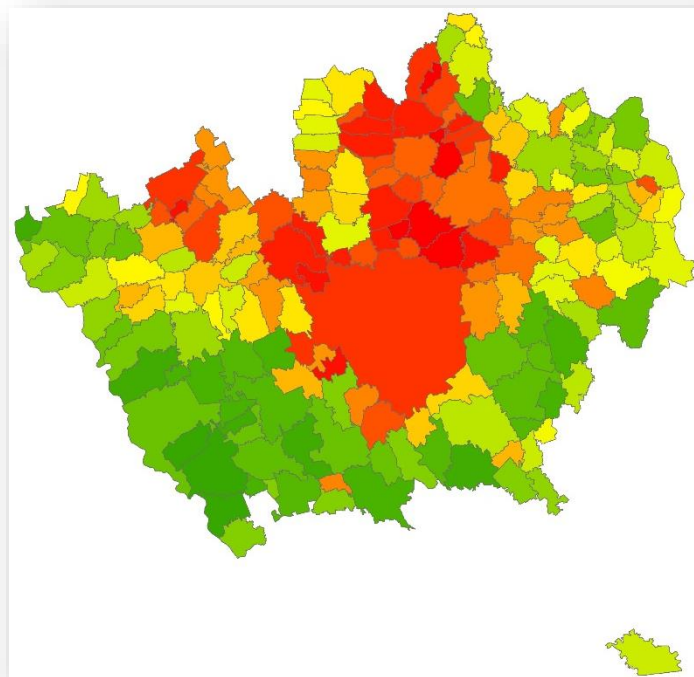


(min. 4. - max. 22%)

## Densità degli elementi stradali



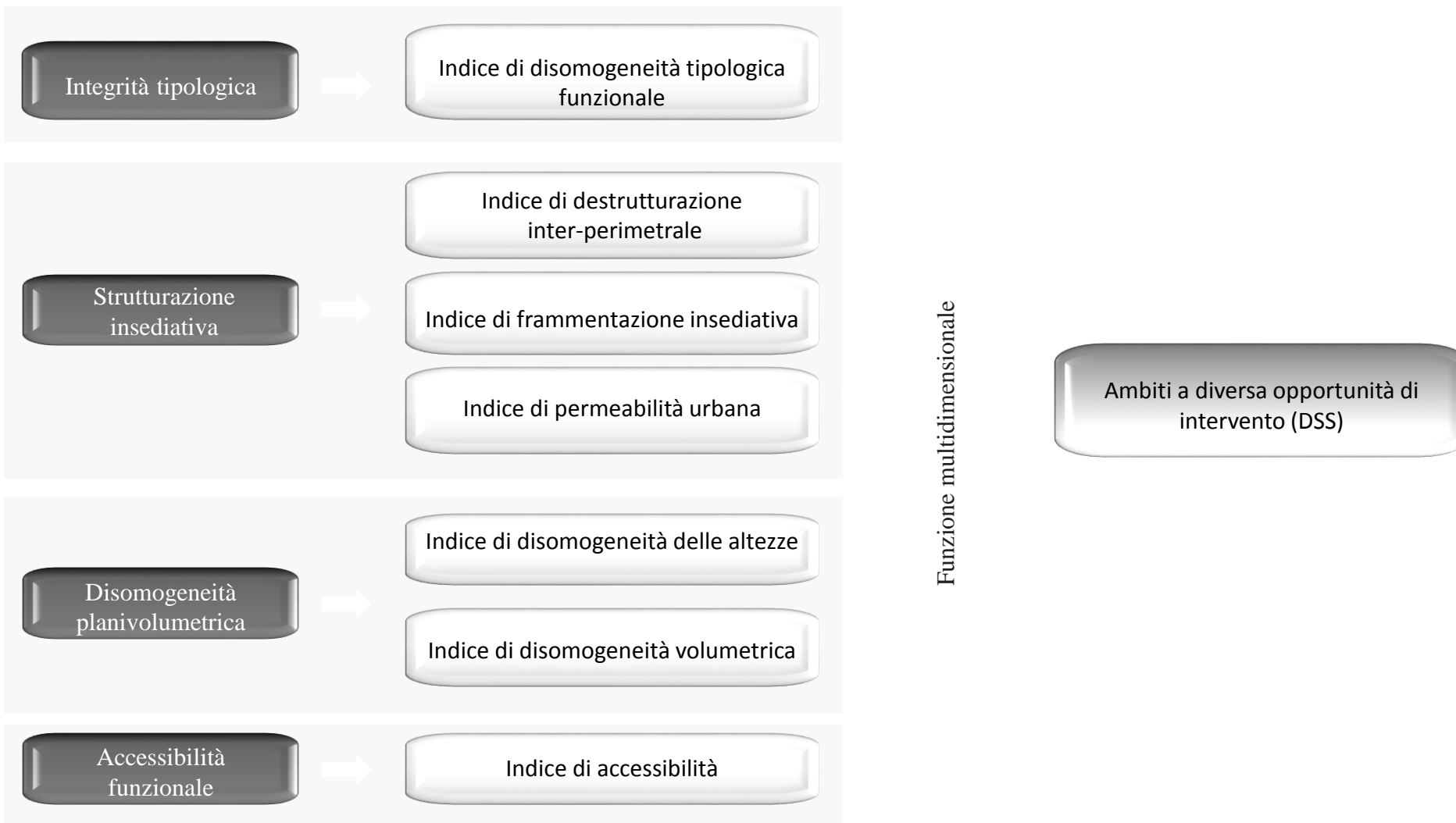
Lunghezza reticolo stradale  
(min. 11 km. - max. 2.153 km)



Densità reticolo stradale  
(min. 1,9 km/km<sup>2</sup> - max. 15,4 m/km<sup>2</sup>)

## Indicatore analisi integrata ambienti urbanizzati - Con Cinzia Cesarini

Il DBT come base informativa per l'analisi integrata degli ambienti urbanizzati





## Utilizzo DBT e servizi web a supporto Piano d'Area - Con Isabella Susi Botto

Le attività del progetto di Riutilizzo della piattaforma concertativa SIGEO a servizio del coordinamento tecnico afferente questo piano d'Area si concretizzano nel supporto cartografico e tecnologico al processo di programmazione dell'Ambito di Trasformazione ex Dogana di Segrate e delle relative dotazioni infrastrutturali.

- La piattaforma dovrà garantire un accesso differenziato multiutente per tutti gli attori coinvolti nel tavolo;
- La piattaforma dovrà consentire l'interazione cartografica di alcuni degli utenti, la possibilità di richiedere upload di materiali progettuali e cartografici di dettaglio e dovrà gestire le interazioni tematiche e spaziali che tali inserimenti hanno rispetto alle specificità dei differenti attori (possibilità e necessità note, osservazioni, pareri, ecc.), che verranno coinvolti in modo telematico;
- Creazione di materiale cartografico di base specifico per il progetto, implementazione della fase di startup ed ausilio nella fase di manutenzione ed aggiornamento dei dati;
- Disponibilità alla partecipazione ai tavoli tecnici;
- Gestione della reportistica e supporto alla creazione di moduli che formalmente tengano traccia delle attività svolte nel portale affinché possano essere parte integrante del processo istituzionale;
- Ausilio alla comunicazione di progetto.

# Servizi a supporto Risparmio Energetico Progetto INTERREG\_Central Europe\_HEAT

## Servizio

## Descrizione

Mappatura delle dispersioni energetiche dai tetti degli edifici

Acquisendo i dati di emissività energetica dai tetti degli edifici tramite sensore termico aviotrasportato, è possibile offrire un servizio che, edificio per edificio, è in grado di evidenziare eventuali punti di dispersione energetica. È possibile inoltre predisporre un'analisi energetica per quartiere ordinando gli edifici per livello di dispersione rispetto agli altri ubicati nel medesimo quartiere. Ogni utente sarebbe pertanto in grado di conoscere il livello di efficienza energetica del proprio edificio.

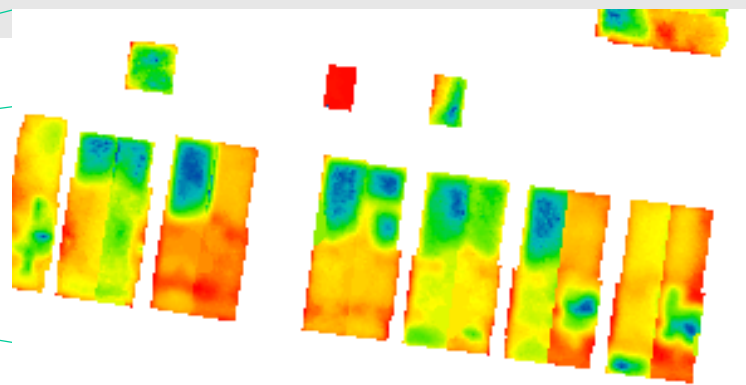
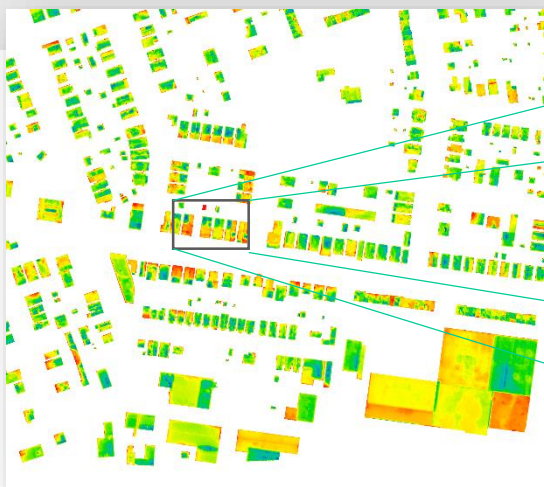
Aumentando il livello di sofisticazione del servizio è possibile sviluppare dei modelli in grado di quantificare eventuali risparmi energetici e di CO<sub>2</sub> emessa, modificando alcuni fattori quali: il tipo di combustibile, l'eventuale isolamento del tetto, etc. In pratica, ogni utente potrebbe visualizzare lo stato di dispersione energetica della propria abitazione e valutare l'eventuale convenienza economica nell'installazione di un sistema di isolamento.

La tematica si inserisce nell'iniziativa comunitaria sulla riduzione della CO<sub>2</sub> «IL PATTO DEI SINDACI» definita come "la più vasta iniziativa urbana su clima ed energia al mondo».

Sviluppo di fonti energetiche rinnovabili: fotovoltaico

In relazione all'elevato contenuto informativo proprio del DBT è possibile ricostruire il volume di ogni edificio e la conformazione dei tetti, sulla base di tali informazioni è possibile applicare modelli in grado di stimare l'energia solare che raggiunge mediamente un tetto.

Sulla base di suddetti dati è tecnicamente possibile sviluppare dei servizi in grado di quantificare la resa energetica di una specifica superficie (es. falda di un tetto) coperta da pannelli fotovoltaici. L'utente pertanto sarebbe messo nella condizione di valutare, sulla base di criteri oggettivi, la convenienza economica della conversione del proprio sistema energetico tradizionale (gas, metano, etc.) a fotovoltaico.



# Servizi a supporto Risparmio Energetico



### Camp Smith Training Site Waste HEAT Information (Gas)

<b>HEAT Score</b> <b>51/100</b>	Building roof area (sqm): 3472	Building Min. temp (C°): -10
	Building roof perimeter (m): 344	Building Max. temp (C°): 13,1
	Building elevation (mamsl): 29	Building Avg. temp (C°): -2,2

Class range for selected building

#### Statistics for all buildings dataset

Buildings Avg. Temp (C°): -0,4  
Buildings Min.Temp (C°): -9,7  
Buildings Max. Temp (C°): 4,8  
Buildings Sdev. Temp (C°): 3,95

#### Statistics for visible buildings

Buildings Avg. Temp (C°): 0,96  
Buildings Min.Temp (C°): -4,7  
Buildings Max. Temp (C°): 4,8  
Buildings Sdev. Temp (C°): 2,52

#### HEAT score range

- 0-9 Very Low
- 10-24 Low
- 25-49 Moderately Low
- 50- 74 Moderately High
- 75-89 High
- 90-100 Very High

### Building Hot Spots

**Building ID: 19**  
**Building area: 3472 sqm**  
**HEAT score: 51,37**  
**Class: Moderately High**

Scale 1:5.000

Cold Hot

Questa presentazione è stata sviluppata dall'Area Pianificazione territoriale generale, delle reti infrastrutturali e servizi di trasporto pubblico di Città Metropolitana di Milano con il supporto di:



A valere su contratto CIG:5524593E5A