POLITECNICO DI TORINO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

L'estensione di ArcGIS CommunityViz applicata a Scenari di Transizione Energetica a Scala Urbana

J.Toniolo (Gruppo di lavoro: P.Lombardi, S. Torabi, F. Abastante, I. Lami).

Piattaforma V-Smart sviluppata con l'ausilio di CSI Piemonte.

Convegno

Un dato tira l'altro: Sistemi informativi territoriali e la co-progettazione tra pubblico e privato nel verde. Nuove applicazioni nei Sistemi GIS Progetto PARTECIPA-TO

CITTA' DI TORINO
communityviz®
AICA

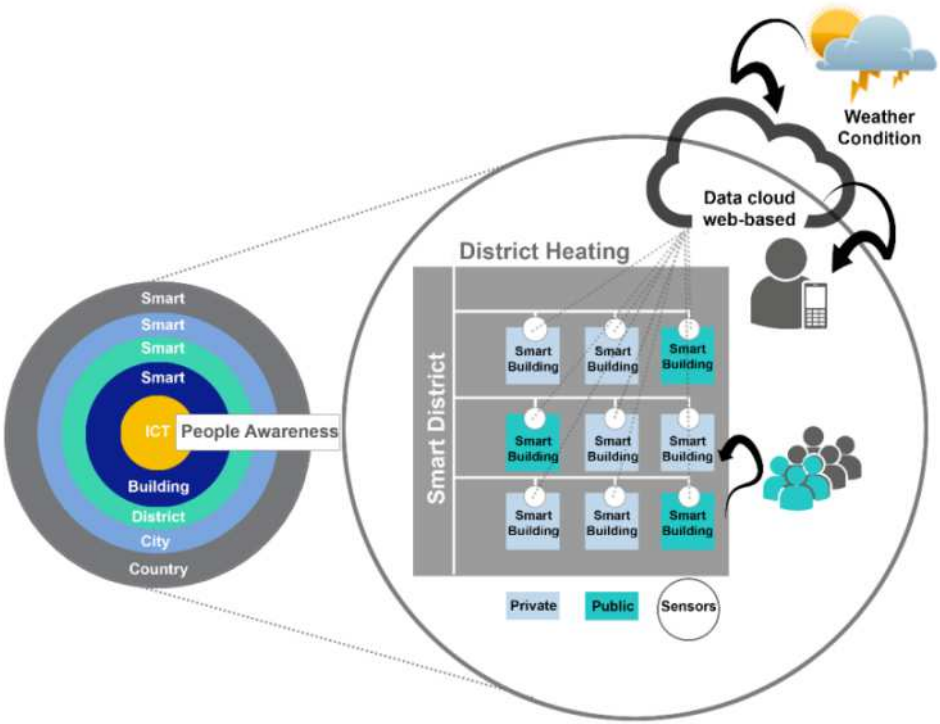
29 Novembre 2017
Comune di Torin, sala Norberto Bobbio

UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale
PON Ricerca e Competitività 2007-2013
Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ministero dello Sviluppo Economico

IL PROGETTO EEB

EEB – Edifici a Zero Consumo Energetico in Distretti Urbani Intelligenti
Durata del progetto: **01.01.2014-31.12.2017**
Progetto di ricerca e formazione ammesso ai finanziamenti previsti dal Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività

Il progetto persegue l'obiettivo di **aumentare l'efficienza energetica del parco edilizio esistente a scala urbana** , tramite **la raccolta dei dati esistenti** e il **monitoraggio dei dati in tempo-reale**. Il flusso di informazioni verrà reso disponibile tramite un Cruscotto, che fornirà la visualizzazione e gestione dei dati tramite **una piattaforma georeferenziata (Geographic Information System, GIS)**.



CASO STUDIO

SETTIMO TORINESE

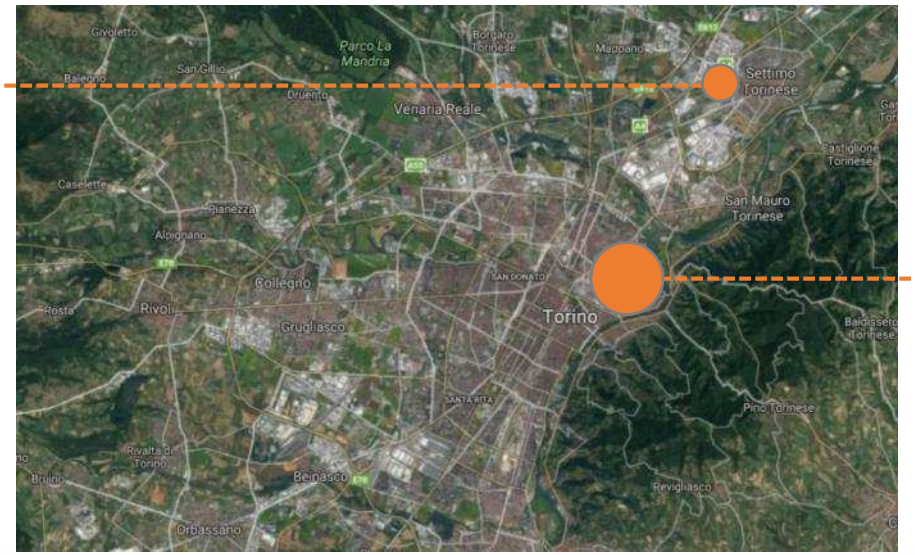
Superficie: 32.37 Km²
Abitanti: 47,785
Numero degli edifici residenziali: 3,608
Volume Riscaldato ~ 8.55 Mm³



TORINO

Superficie: 130.01 km²
Abitanti: 888,934
Numero degli edifici residenziali: 36,000
Volume Riscaldato ~ 139 Mm³





METODOLOGIA E PROCESSO

- Raccolta e integrazione dei dati sul GIS
- Modellare il consumo energetico della città
- **Creazione del database GIS**

MAPPA ENERGETICA URBANA

- **Workshop preliminare**
- Definizione e ordinamento di preferenza dei criteri decisionali

DEFINIRE I CRITERI

- Analisi dei criteri decisionali e Integrazione dei dati mancanti
- Definizione delle performance dei criteri
- **Sviluppare lo strumento intrattivo energetico sul GIS: Community-viz**

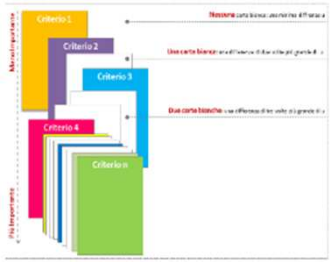
ANALIZZARE-CALCOLARE-SVILUPPARE

- **Workshop conclusivo**
- Definizione degli scenari energetici
- **MC_SDSS**

MC-SDSS ENERGETICO

Raccogliere, Aggiornare e Geo-referenziare i dati





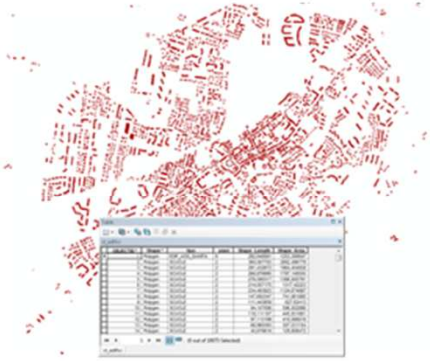




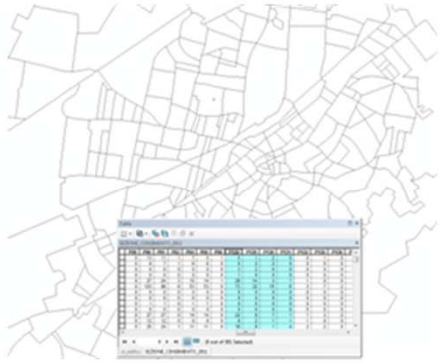
MAPPA ENERGETICA URBANA

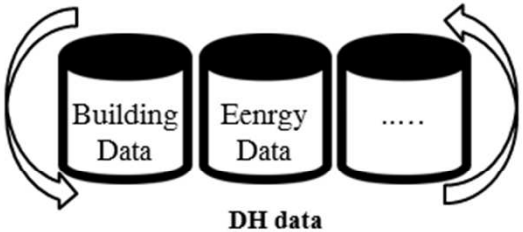
GIS FRAMEWORK

Building layer data
(Municipal Technical Map): Building Geometrical Infomration, Firt-Floor Typolgy



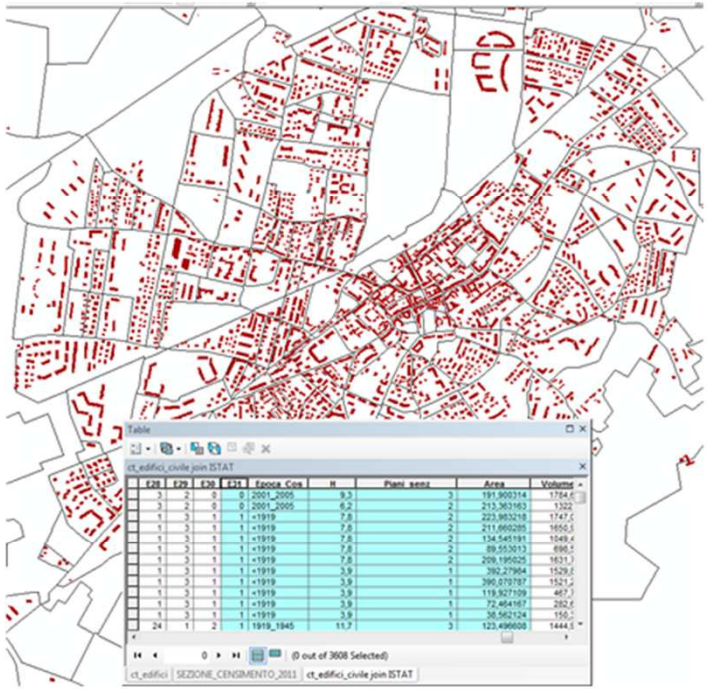
Census tracts layer data
(ISTAT): *Prevailing Period of construction buildings; Building occupation factor*





DH data
(DH company provider): Monthly district heating data
Weather data
(ARPA)
Monthly Average Temperatures

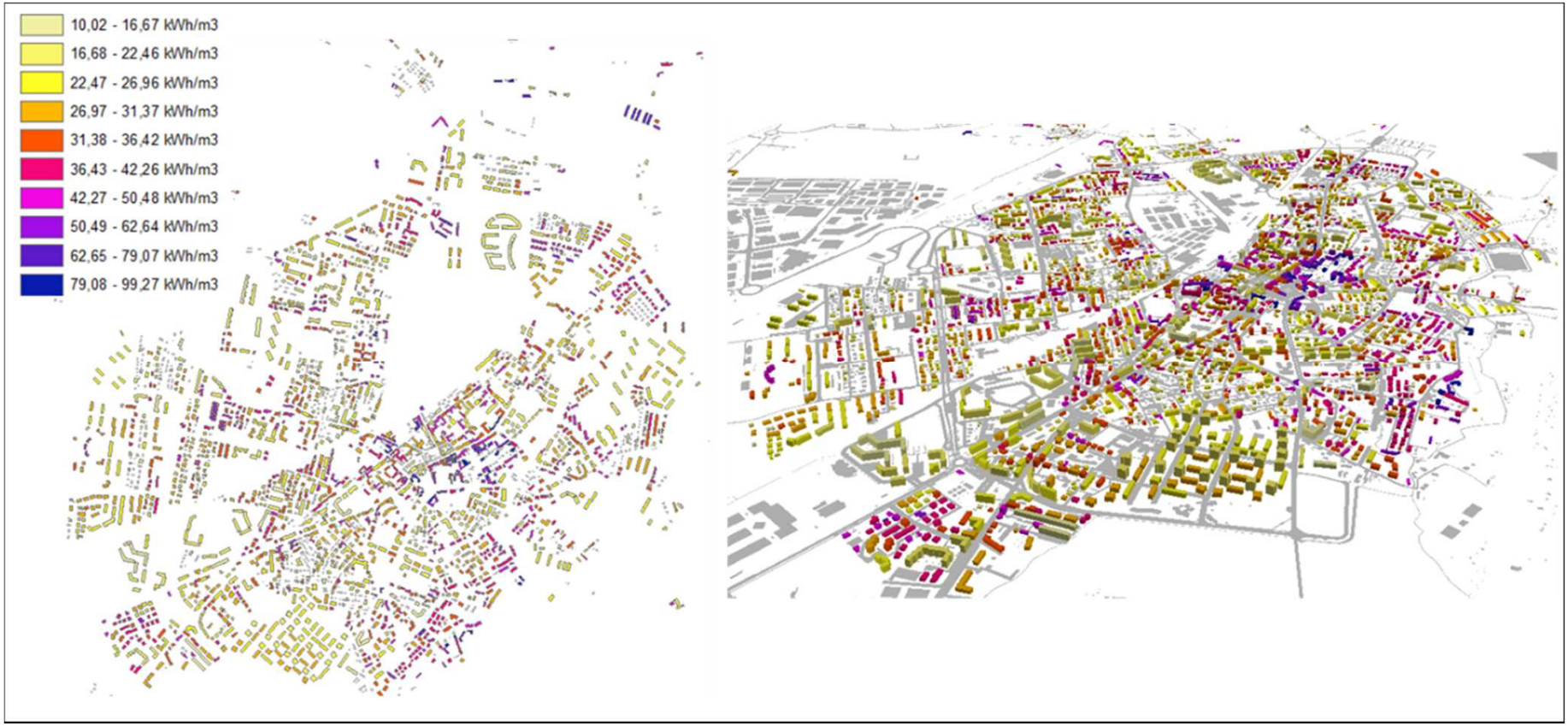
Data Collection



GIS Data Framework
(overlapped all data and information)

S. Torabi, J. Toniolo, G.Mutani, P.Lombardi, A GIS-statistical approach for assessing built environment energy use at urban scale, Sustainable Cities and Societies 37 (2018) 70-84.

MAPPA ENERGETICA DELLA CITTA’



Mappa energetica (2D/3D); (kWh/m^3/y).

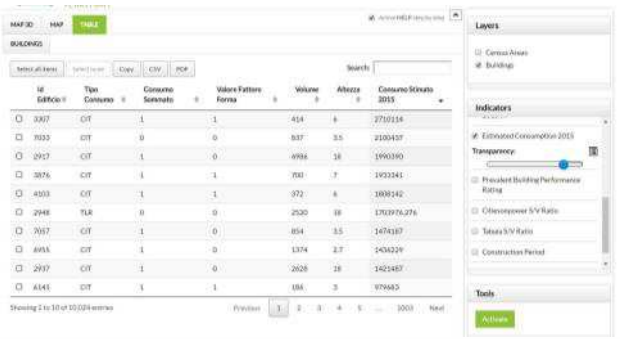
DEFINIRE I CRITERI

Dashboard


MAP 3D
MAP
TABLE
Active HELP step by step
Layers
Census Areas
Buildings
Case Buildings
Indicators
Consumo Catasto Impianti Termici 2015/m3
Estimated Consumption 2015
Prevalent Building Performance Rating
Citiesonpower S/V Ratio
Tabula S/V Ratio
Construction Period
Yearly Consumption by m3 (kWh/m3)
Tools
Activate
CESIUM
Feb 28 2017 12:00:00 UTC
Feb 28 2017 16:00:00 UTC
Feb 28 2017 20:00:00 UTC
Mar 1 2017 00:00:00 UTC
Mar 1 2017 04:00:00 UTC
Mar 1 2017 08:00:00 UTC

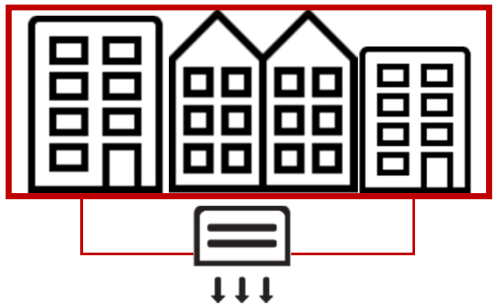


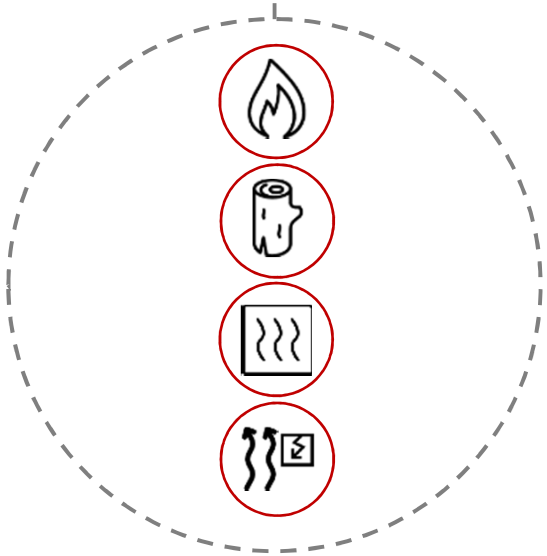




Misure di Retrofitting

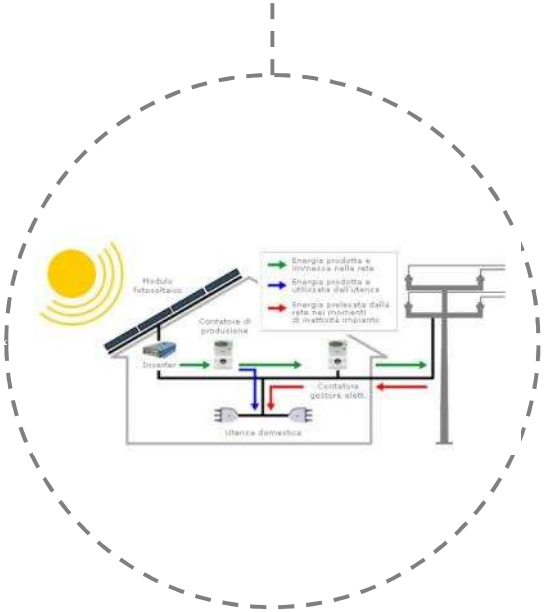
Centralizzare gli impianti



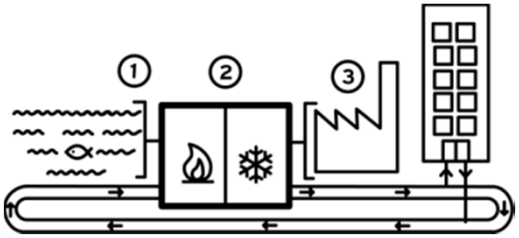


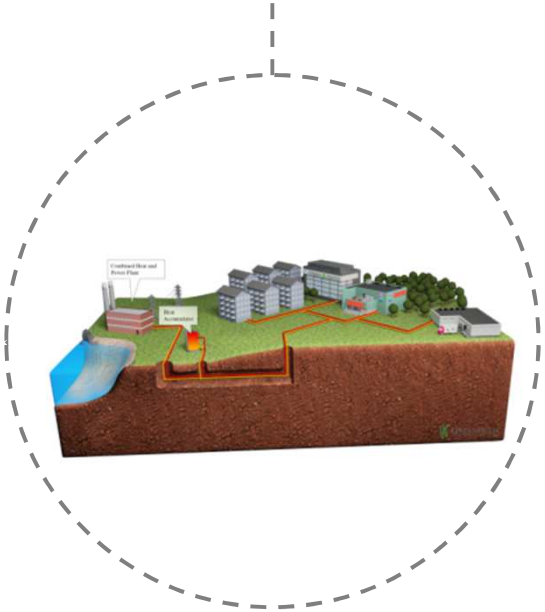
Pannelli Fotovoltaici





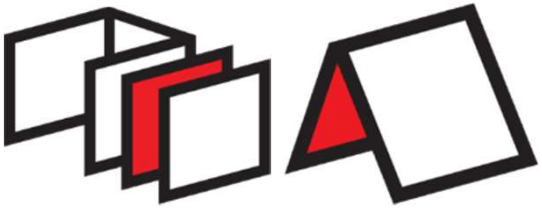
Teleriscaldamento

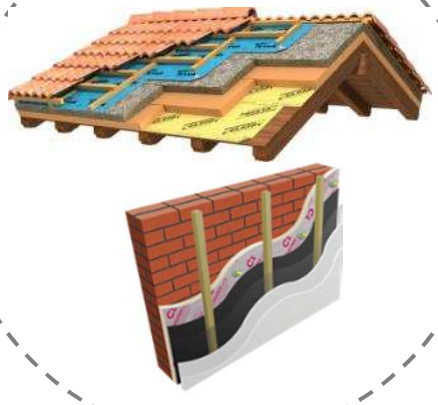




Misure di Retrofitting

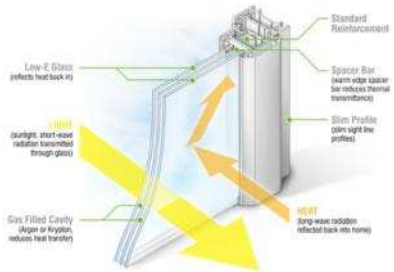
Isolamento delle pareti/ Tetto





Sostituzione Serramenti





Cambio Generatore





CRITERI DECISIONALI

Aspetto	CRITERI	DESCRIZIONE	UNITA'
TECNICO	**AFFIDABILITÀ**	Affidabilità della tecnologia rispetto alle efficienze attese e ai possibili fermi macchina	Scala Ordinale
	VITA TECNICA	Durata media del manufatto/impianto con performance paragonabili al nuovo	[Anno]
ECONOMICO	**TEMPO DI RIENTRO DELL'INVESTIMENTO**	Periodo di tempo necessario per l'ammortamento completo degli investimenti	[Anno]
	COSTI DI MANUTENZIONE	Costi legati al funzionamento e alla normale manutenzione	[€]
	COSTI DI INVESTIMENTO	Costo di acquisizione e installazione dell'intervento	[€]
AMBIENTALE	**EMISSIONI CO_2 GLOBALI**	Emissioni di CO2 (anidride carbonica) a livello globale	[Ton/anno]
	EMISSIONI NO_X LOCALI	Emissioni di NO_X (ossidi di azoto) a livello locale	[Ton/anno]
	EMISSIONE DI PM_{10} LOCALI	Emissioni di PM_{10} (Materia Particolata di diametro equivalente inferiore a 10 µm)	[Ton/anno]
SOCIALE	**FATTIBILTÀ SOCIALE**	Attitudine degli occupanti nei confronti della riqualificazione (in funzione dell'età, educazione, posizione lavorativa, reddito procapite etc.)	Scala Ordinale
	CREAZIONE DI OCCUPAZIONE LOCALE	Potenziale aumento di posti di lavoro sul territorio	Uomo-giorno
	DISAGIO IN FASE DI CANTIERE	Quantificazione dei disagi potezionalmente causati agli occupanti in fase di cantiere (durata dei lavori, rumore, modifica alla viabilità, etc.)	Scala Ordinale
	IMPATTO ARCHITETTONICO	Impatto visivo sull'ambiente costruito	Scala Ordinale

DEFINIRE I CRITERI-WORKSHOP



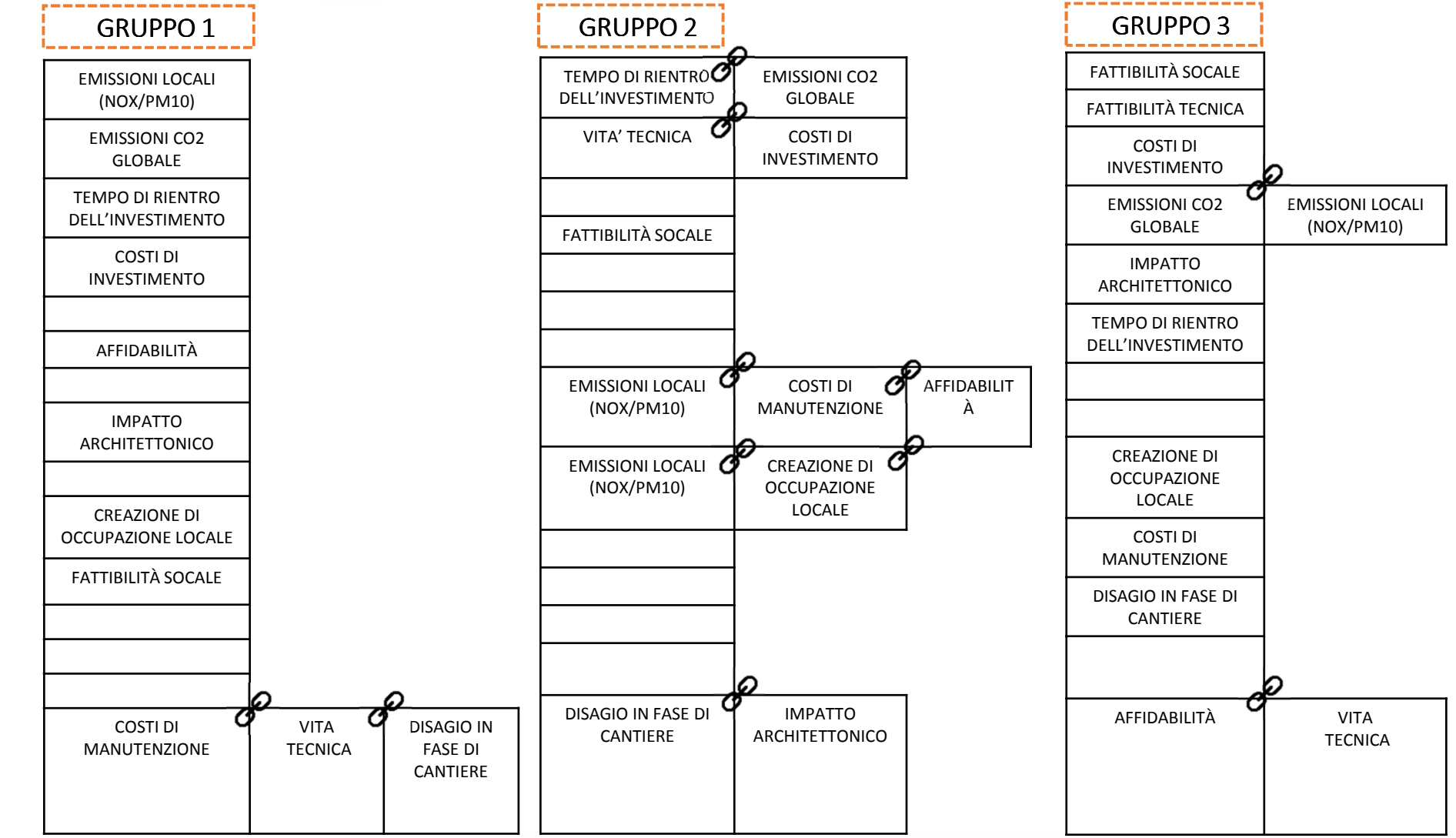








DEFINIRE I CRITERI-WORKSHOP



IL RISULTATO DEI CRITERI-WORKSHOP



Rank	Subset Of Ex-Equo	Number of Cards	Total
1	Architectural Impact	1	1,32
2	White cards	3	-
3	Local Job creation	1	6,58
4	White cards	1	-
5	Reliability	1	9,21
6	White cards	2	-
7	Socio/economic feasibility + Local emissions	2	27,63
8	White cards	1	0
9	Investment costs	1	17,10
10	Payback Period	1	18,42
11	Global emissions CO2	1	19,73
SUM			100

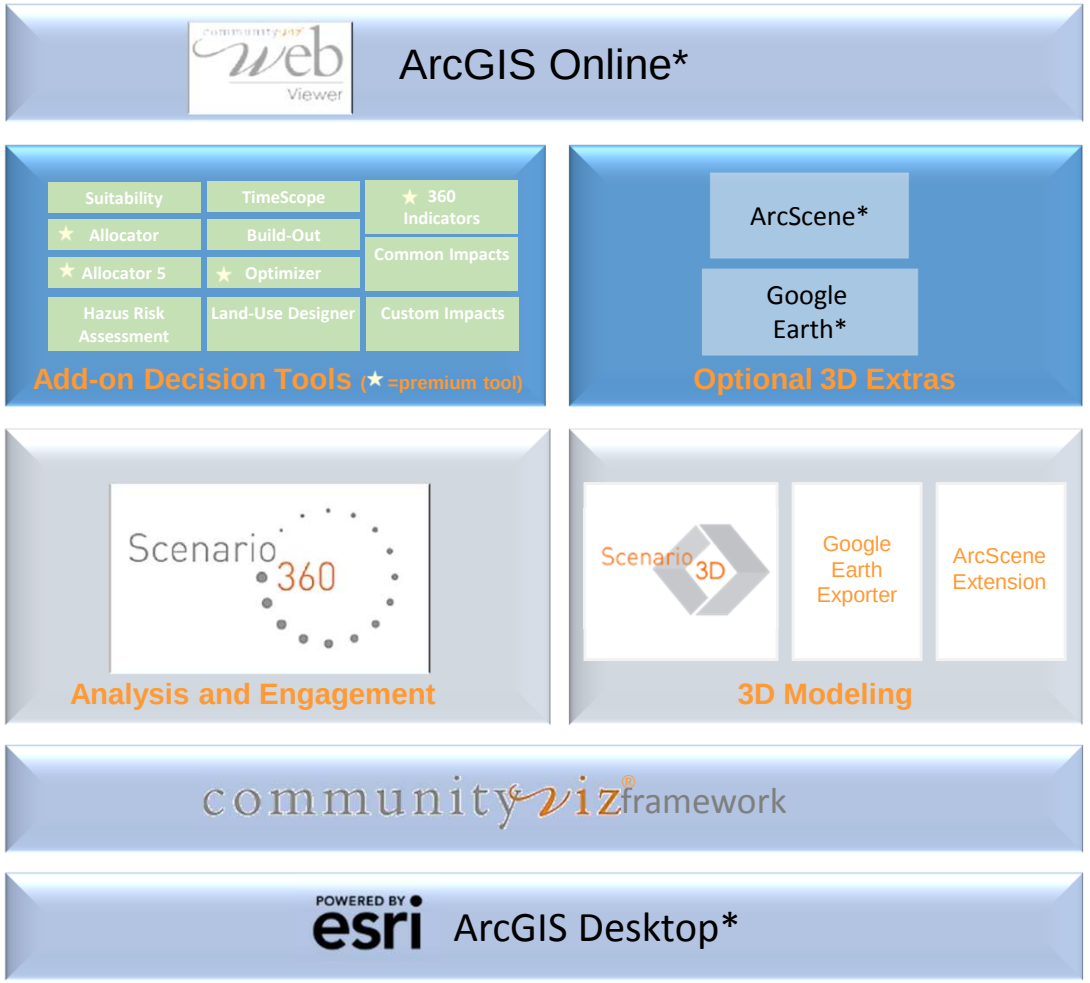
(Simos 1999)

APPLICARE I CRITERI A COMMUNITYVIZ

PLUG-IN ARCGIS: COMMUNITYVIZ

communityviz®

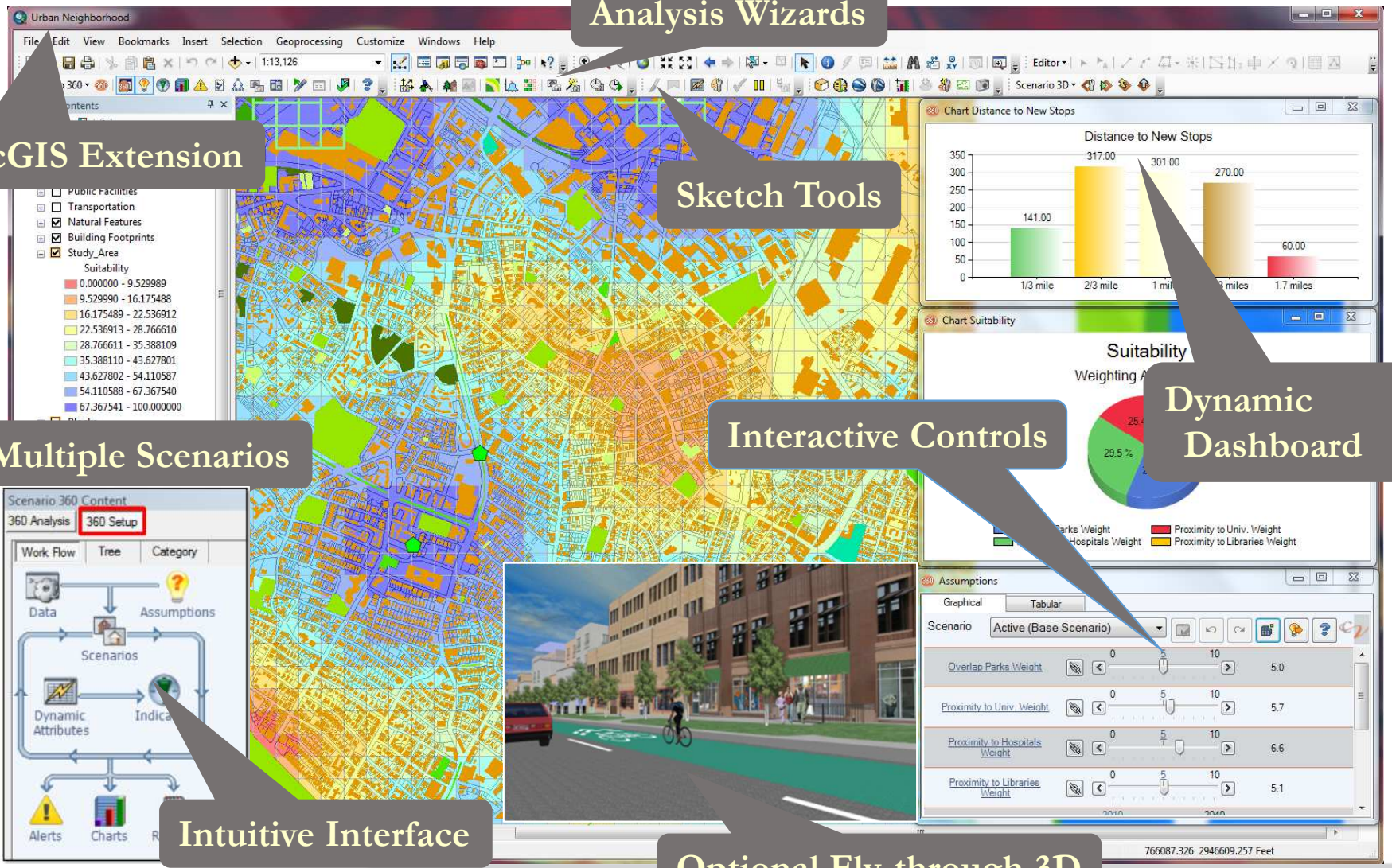
- uno strumento di supporto del processo decisionale che funziona in ambito GIS.
- modelli dinamici e interattivi
- interfaccia '*user-friendly*'
- l'impatto delle loro scelte e preferenze in tempo reale
- supporta le fasi di partecipazione e condivisione
- progettazione delle alternative all'interno di un processo decisionale



PLUG-IN ARCGIS: COMMUNITYVIZ

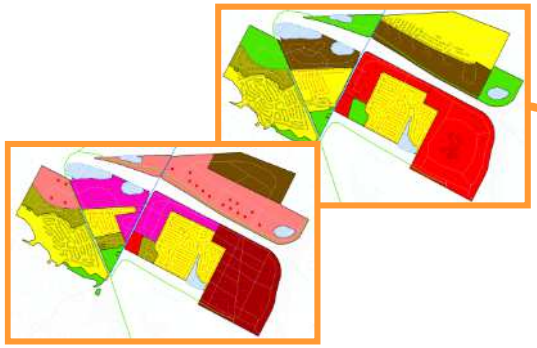
®

Smart COMMUNITIES Tech
Italian Technology Cluster for Smart Communities

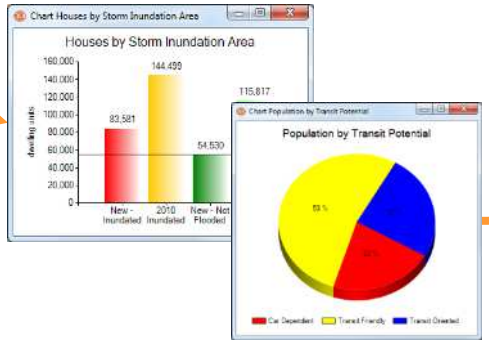


IL PROCESSO DELLA PIANIFICAZIONE

Pianificazione dello scenario



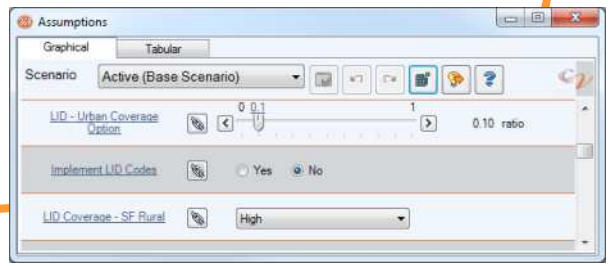
Indicatori (economici, sociali, ambientali e technici)



Visualizzazione 3D (opzionale)



Sperimentazione



Valutazione impatto

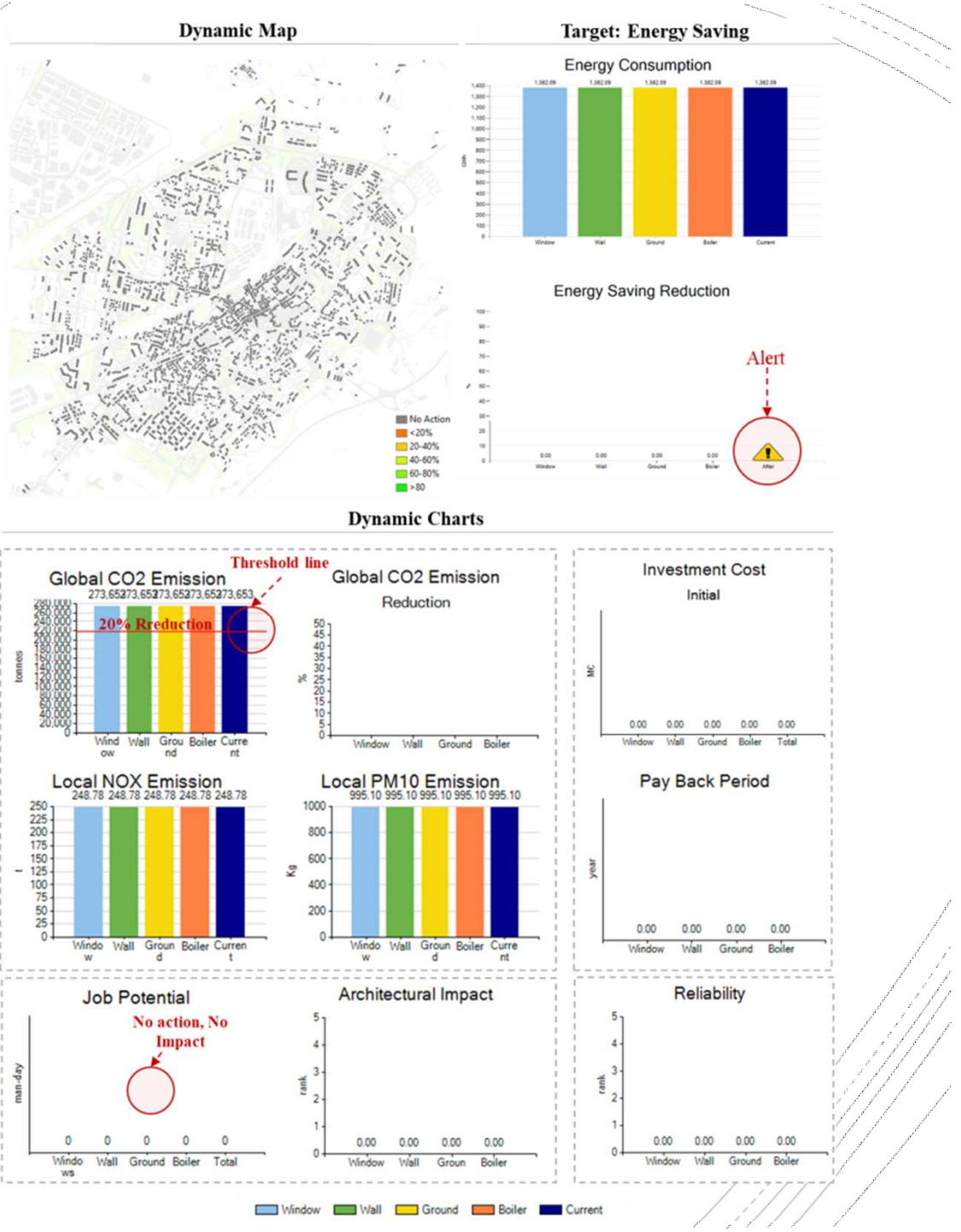


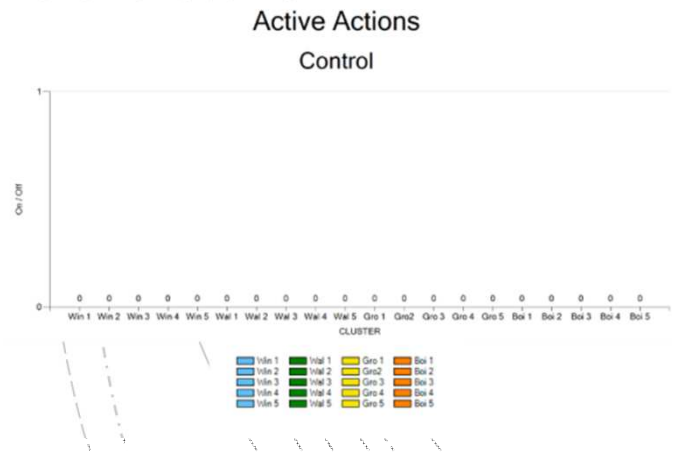
Selezione dello scenario migliore



ANALISI DI SCENARI CON COMMUNITYVIZ

SCENARIO BASELINE

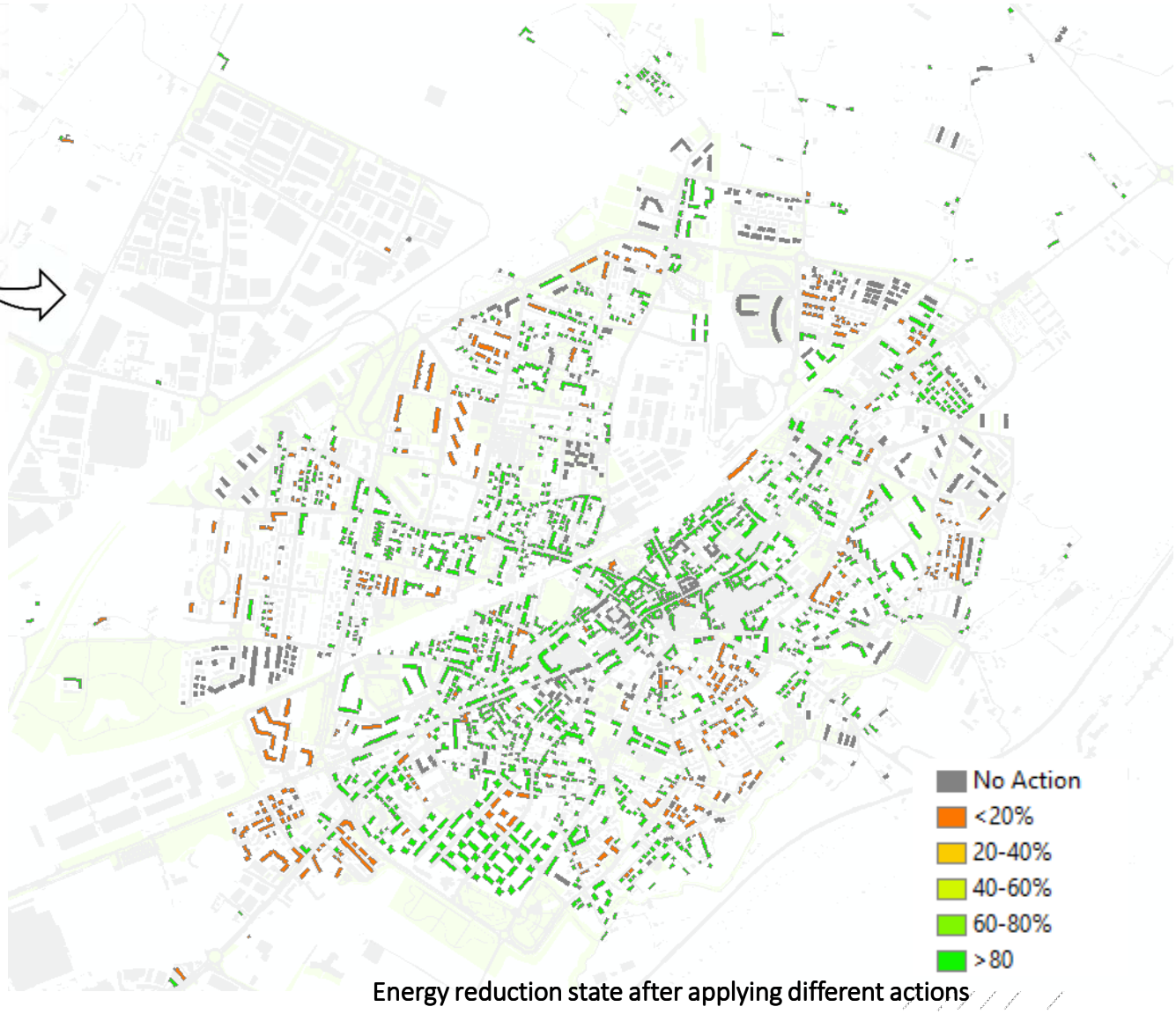




SCENARIO 1: EXAMPLE

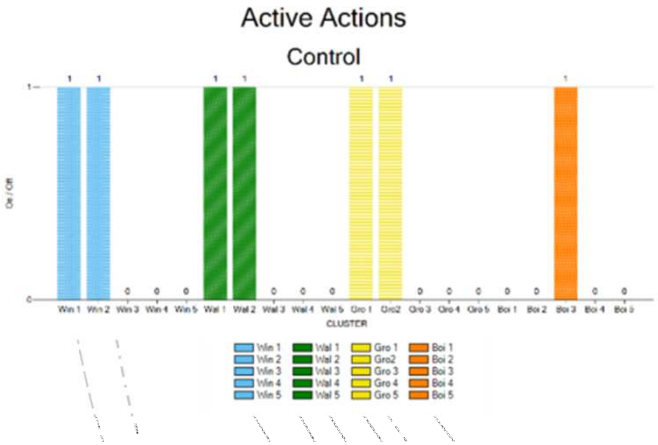


Current state of energy reduction



Energy reduction state after applying different actions

SCENARIO 1 : EXAMPLE

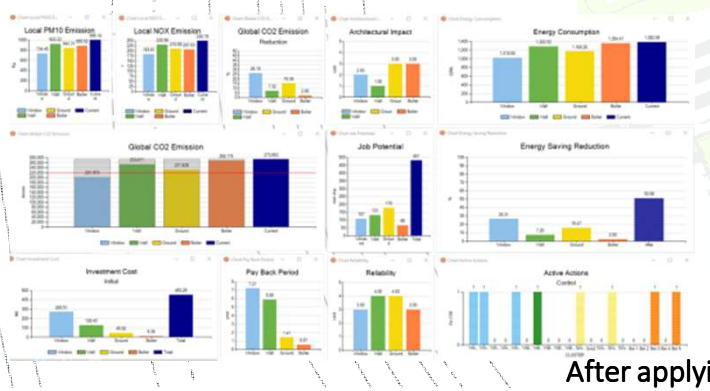


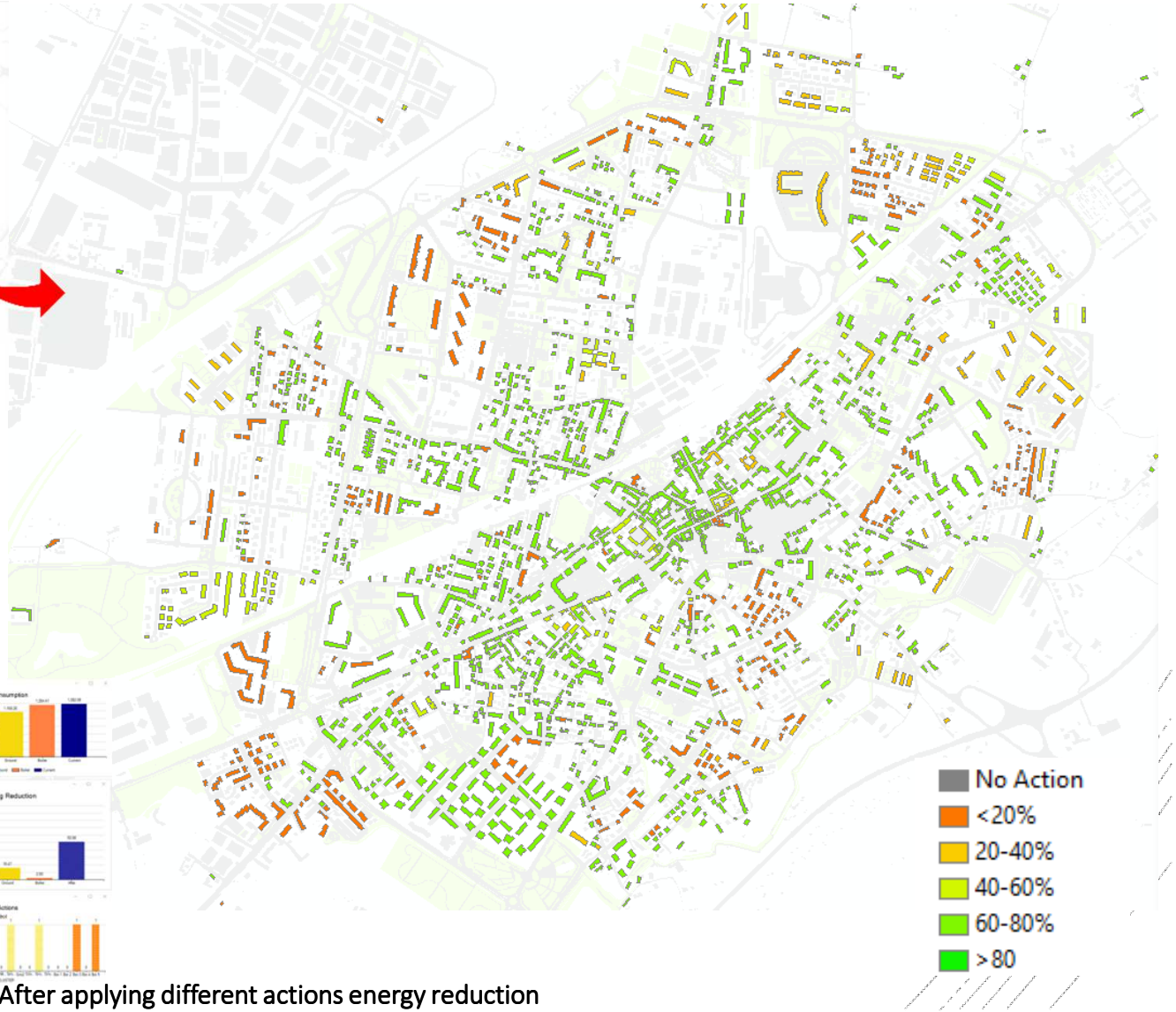


SCENARIO 2: STAKEHOLDERS-ORIENTED



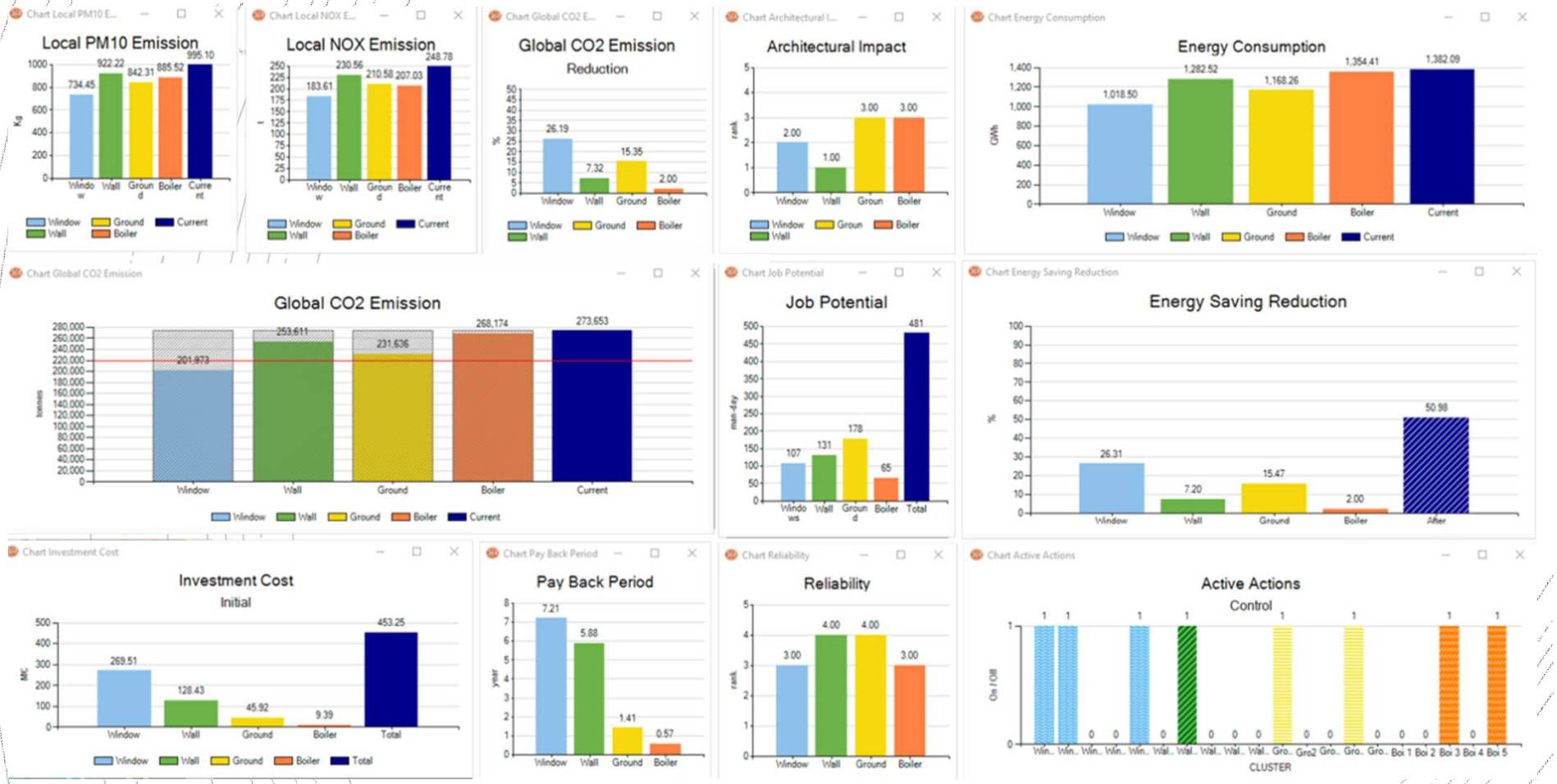
Current state for energy reduction





After applying different actions energy reduction

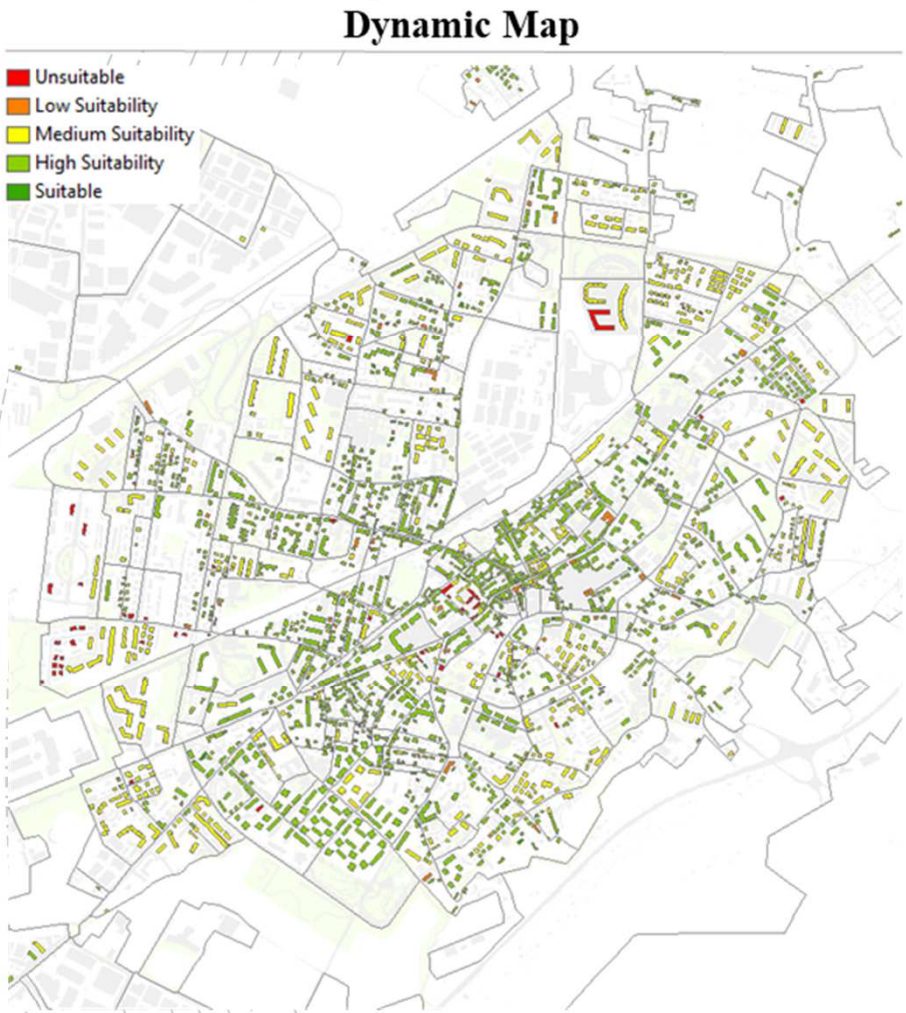
SCENARIO 2: STAKEHOLDERS-ORIENTED

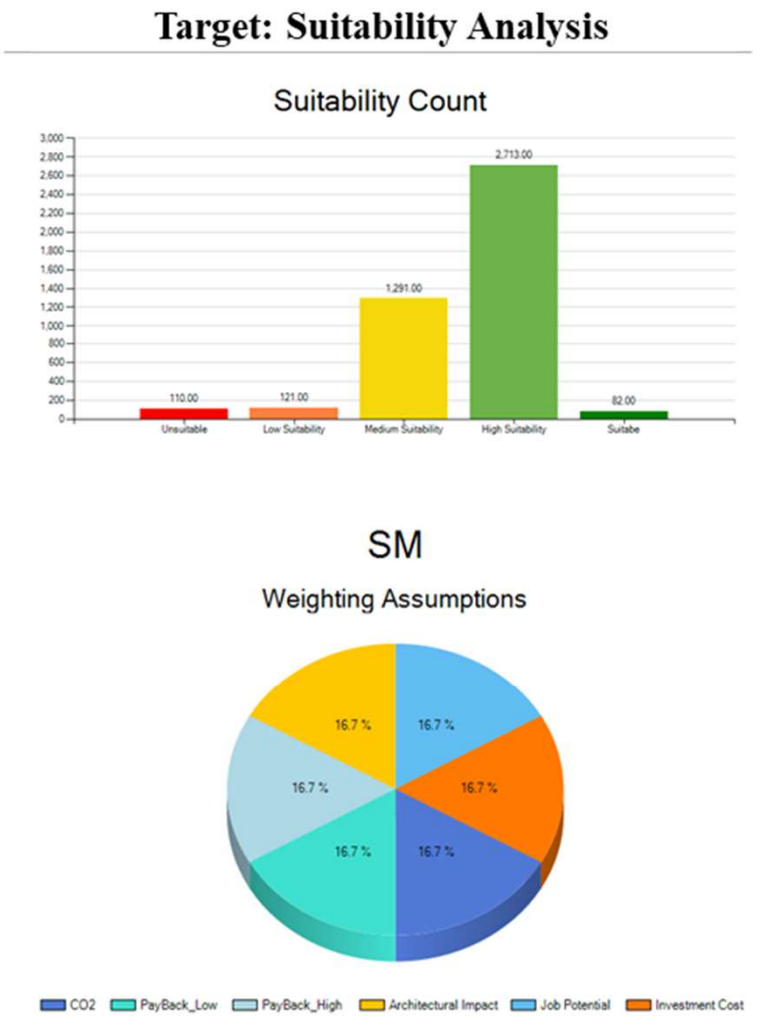


COMPARISON: BASELINE-SCENARIO 1

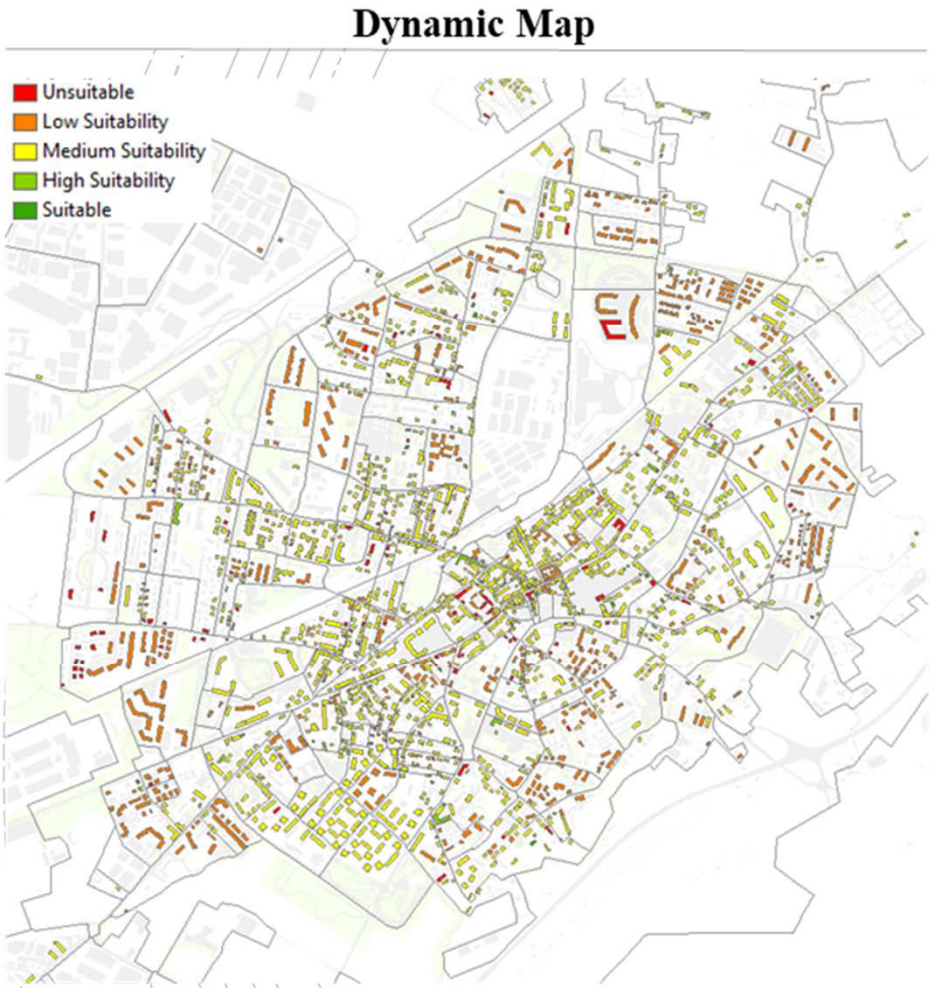


SUITABILITY MAP- SCENARIO 1- SAME WEIGHTS





SUITABILITY MAP- SCENARIO N.1- CHANGES WEIGHTS





CONCLUSIONI:

- **L’effort iniziale è notevole: georeferenziazione, interoperabilità scarsa tra diversi sistemi (SIPEE, CIT, etc…)**
- **Big Data urbani già disponibili**
- **Supporto alle decisioni quantitativo**
- **Lo strumento può applicarsi a qualsiasi analisi territoriale, con un lavoro di definizione specifico.**

jacopo.toniolo@polito.it