

14 Novembre 2013



## L'adattamento al cambiamento climatico ed esperienze di azioni a livello locale

Francesco Musco, Iuav Venezia

[climatechange@iuav.it](mailto:climatechange@iuav.it)

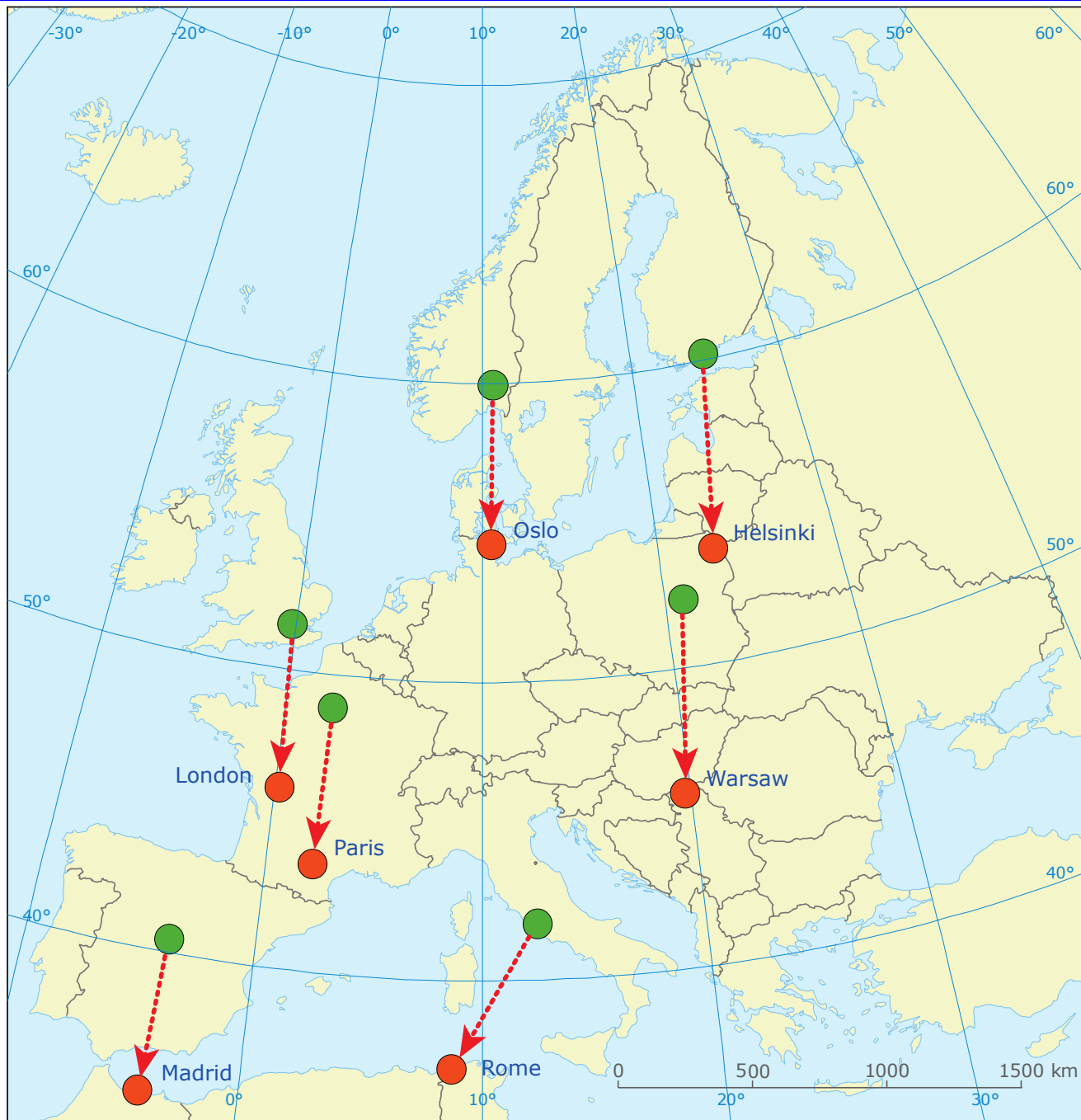


# Temî e questioni per le città

- Le categorie di impatti principali (perché *l'adattamento*)
- La natura di un "piano clima" e la sua struttura
- Esempi di "piani clima" in contesti internazionali
- Cosa possiamo apprendere?
- L'adattamento ai fenomeni di UHI: un esempio in corso di implementazione
- Strumenti e banche dati (portale "climatechange" e osservatorio nazionale)
- Serve una pianificazione territoriale ed urbanistica per il clima che cambia?



# Insedimenti urbani e cambiamenti climatici



Projected mean annual temperature and temperature-equivalent southward shift for the period 2070–2100 according to the IPCC A2 Scenario

● Present position

● Position corresponding to mean annual temperature for scenario period

# Fenomeni climatici rilevanti per le città

- Aumento delle temperature, ondate di calore, UHI
- Diminuzione delle precipitazioni, approvvigionamento idrico difficoltoso
- Incremento del rischio incendi
- Aumento della intensità delle precipitazioni e dei fenomeni atmosferici estremi
- Aumento del livello medio del mare, anche in relazione a fenomeni meteorologici estremi (tempeste lungo aree costiere)



# I principali elementi di vulnerabilità urbana

- Le ondate di calore aumentano la richiesta di energia e acqua;
- Le superfici impermeabili (asfalto, cemento) assorbono radiazioni solari e producono isole di calore;
- Le superfici impermeabili sovraccaricano le reti drenanti durante le piogge più intense;



## La protezione del clima

*l'insieme delle politiche indirette di adattamento e mitigazione finalizzate alla riduzione dell'impatto dei cambiamenti climatici su sistemi naturali ed antropizzati da un lato e alla riduzione delle esternalità ambientali che possono favorire le mutazioni climatiche nel medio e lungo periodo (Musco, 2010)*

La protezione del clima fa quindi riferimento ad un insieme di politiche già definite nei sistemi di governo internazionali e locali, con la differenza che prevede l'applicazione congiunta di politiche per l'adattamento e per la mitigazione, con un approccio di valenza strategica che sia in grado di tenere assieme, diversi livelli di gestione, di settori di intervento e di attori.



# Struttura di un piano clima

- 1.Documento strategico (preliminare) (\*)
- 2.Inventario delle emissioni (\*)
- 3.*Inventario degli impatti potenziali (°)*
- 4.Piano d'azione (baseline template) con tabelle di settore(\*)
- 5.Schede delle azioni e delle misure (\*)
- 6.*Prontuario delle azioni di adattamento (soluzioni e tipologie anche a scala urbanistica) (°)*

\* piani di mitigazione

° solo per i piani di adattamento



### **Struttura di un piano clima:** *inventario degli impatti potenziali*

Il Piano d'azione permette di costruire l'**inventario degli impatti potenziali** per uno scenario temporale breve e medio-lungo. L'inventario prende in considerazione tra l'altro:

- Aree a rischio idraulico e a deflusso difficoltoso (piani dei consorzi di bonifica, piani territoriali di aree vasta)
- Aree costiere a rischio erosione (piani di protezione integrata costiera)
- Aree a rischio di formazione isole di calore urbano (piani per la salute – heathy city program)
- ...

I potenziali impatti hanno una natura previsionale (misura del rischio) e localizzativa (areali/fascie)





### **Struttura di un piano clima:** *azioni e misure – prontuario delle azioni di adattamento*

Le **schede delle azioni** come strumento di gestione e di verifica, che suggeriamo per ogni progetto o intervento. La scheda individua: il titolo dell'azione e/o del progetto, la sua natura, la durata, i soggetti coinvolti, gli obiettivi di riduzione posti, il percorso da adottare per il coinvolgimento dei cittadini, gli eventuali costi (gestione-investimenti).

Il **prontuario di azioni di adattamento** si configura prevalentemente come manuale di soluzioni edilizie/urbanistiche e di progettazione ambientale a varie scale a seconda del livello di azione del piano.

# “Famiglie” di piani clima

La famiglia dei Cap (Climate Action Plan) può avere denominazioni diverse a seconda dei contesti: si parla indifferentemente di:

“*Climate Plan*”,

“*Climate action plan*”,

“*Climate Protection Plan*”.

Gli stessi Seap (Paes), *Sustainable Energy Action Plan*, suggeriti dalla Commissione Europea nel Patto dei Sindaci si configurano come piani locali per la mitigazione.



# “Famiglie” di piani clima

ESEMPI INTERNAZIONALI



# STRUMENTI E POLITICHE DI ADATTAMENTO NELL'AREA CENTRALE VENETA CON ATTENZIONE AI FENOMENI UHI

Development and application of mitigation and adaptation strategies and measures for counteracting the global Urban Heat Islands phenomenon UHI (3CE292P3)



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

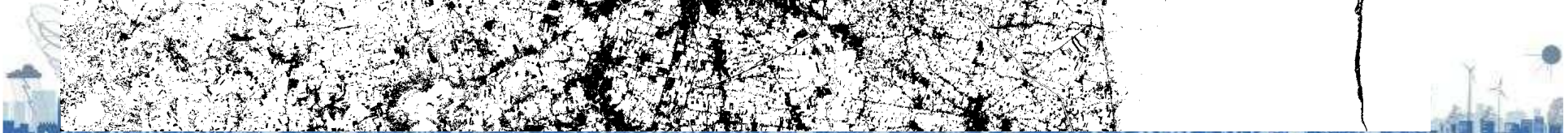
This project is implemented through the CENTRAL EUROPE Programme co-financed by the ERDF



## Considerazioni iniziali e la scelta di Padova

PADOVA

VENEZIA



# Caso studio



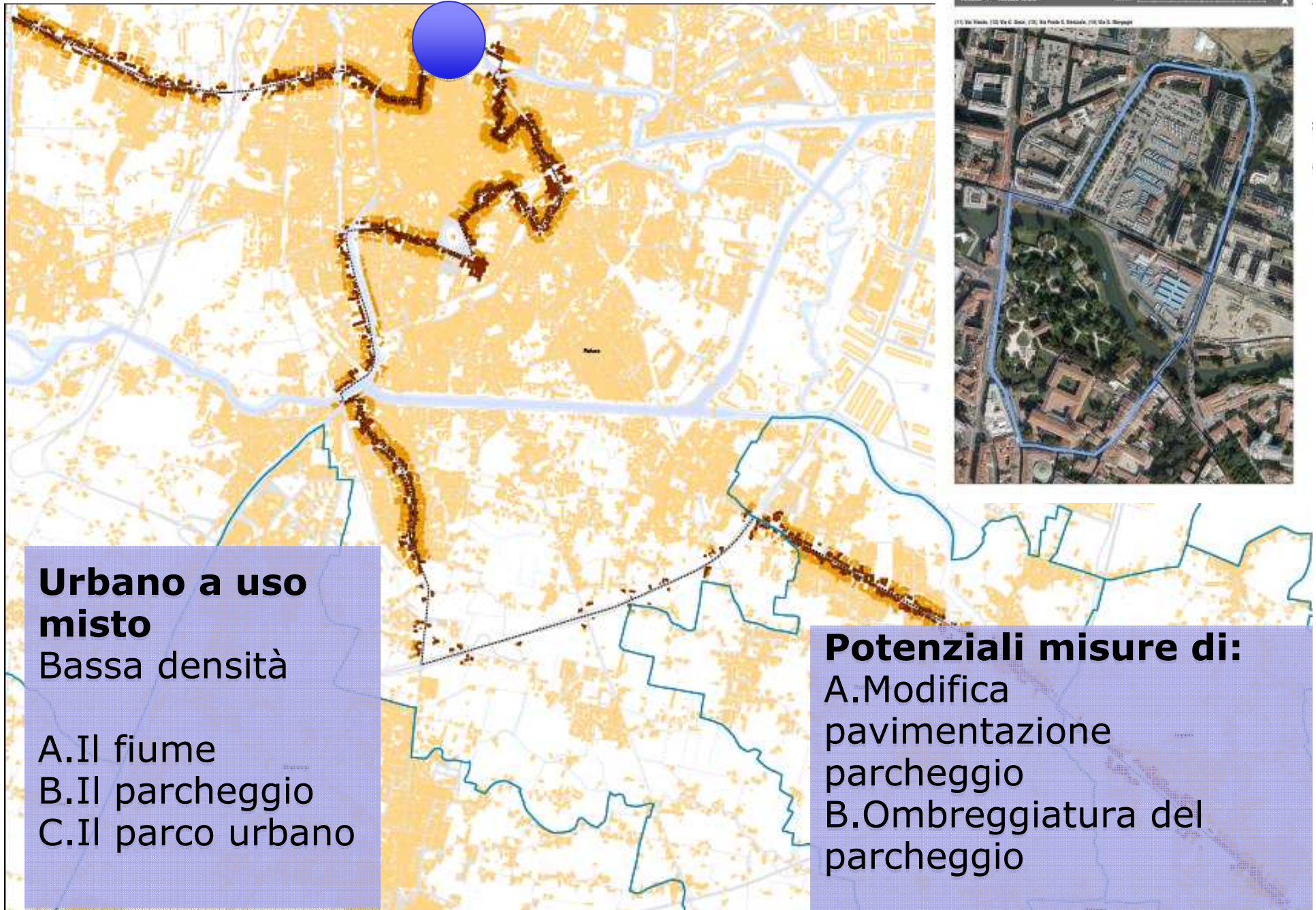
- Contestualizzazione (lavorare su un tema come UHI nell'area della pianura veneta) :
- Un territorio fortemente antropizzato e caratterizzato da un modello insediativo diffuso;
- Sviluppatisi intensamente in anni recenti;
- Prioritario intervenire per riqualificare l'esistente.

### Obiettivi:

- Compiere le analisi e sperimentare le misure di mitigazione all'interno dell'area pilota;
- Costruire una metodologia di diffusione dell'esperienza condotta nell'area pilota di Padova in altri contesti territoriali del Veneto (handbook – manuale urbanistico).



# Cinque ambiti "replicabili" di Padova



## Urbano a uso misto

Bassa densità

- A. Il fiume
- B. Il parcheggio
- C. Il parco urbano

## Potenziali misure di:

- A. Modifica pavimentazione parcheggio
- B. Ombreggiatura del parcheggio

# Cinque ambiti "replicabili" di Padova



## Il Centro Storico

Alta densità

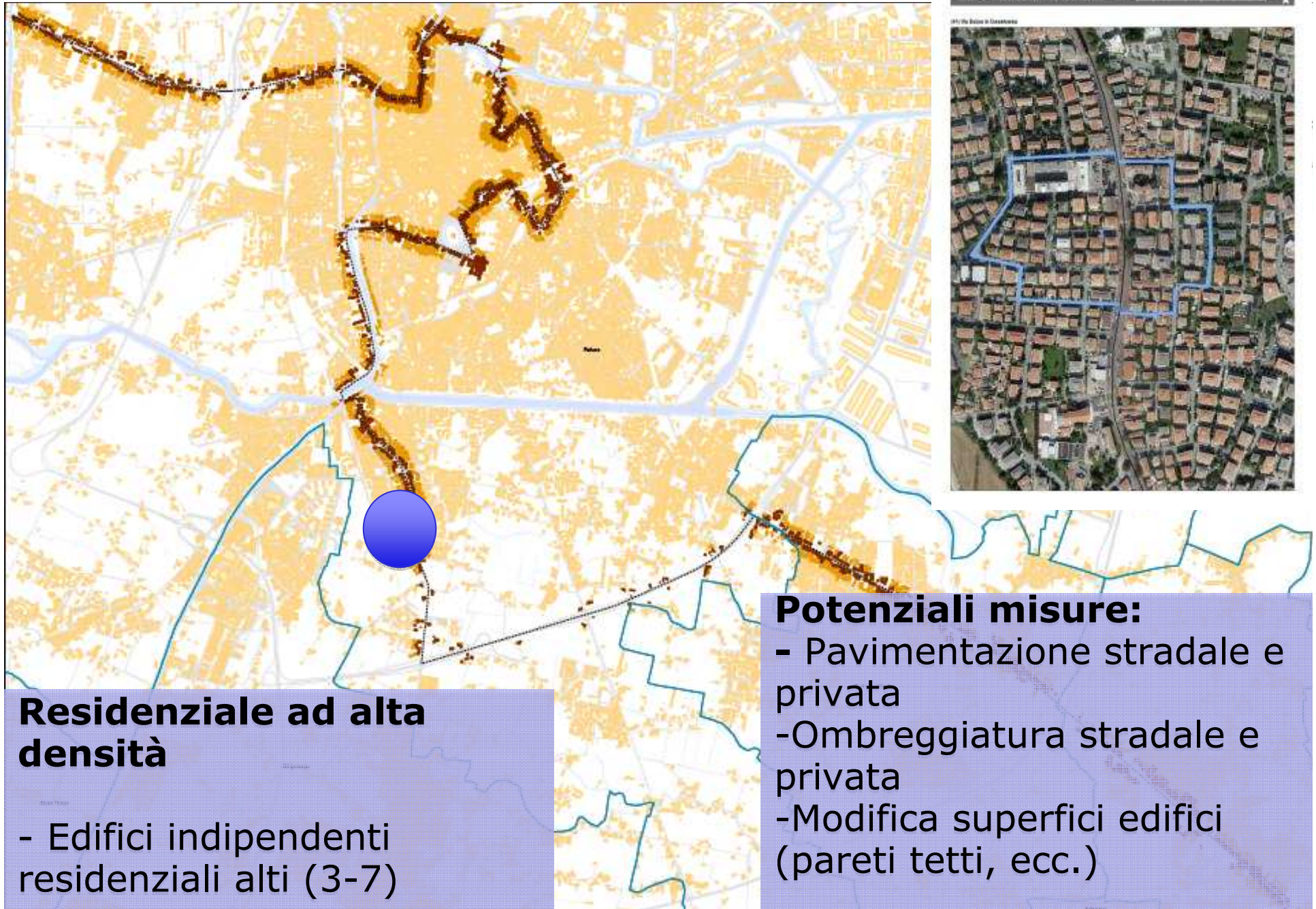
- Blocco urbano compatto

## Potenziali misure di mitigazione

- Modifica pavimentazione stradale
- Incremento ombreggiatura stradale



# Cinque ambiti "replicabili" di Padova



## Residenziale ad alta densità

- Edifici indipendenti residenziali alti (3-7)

## Potenziali misure:

- Pavimentazione stradale e privata
- Ombreggiatura stradale e privata
- Modifica superfici edifici (pareti tetti, ecc.)

## Cinque ambiti "replicabili" di Padova



# L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza

## Analisi con metodo tradizionale

**Ambito "3"**  
Residenziale (annr70) ad alta densità

**Legenda**

**Strutture verticali**

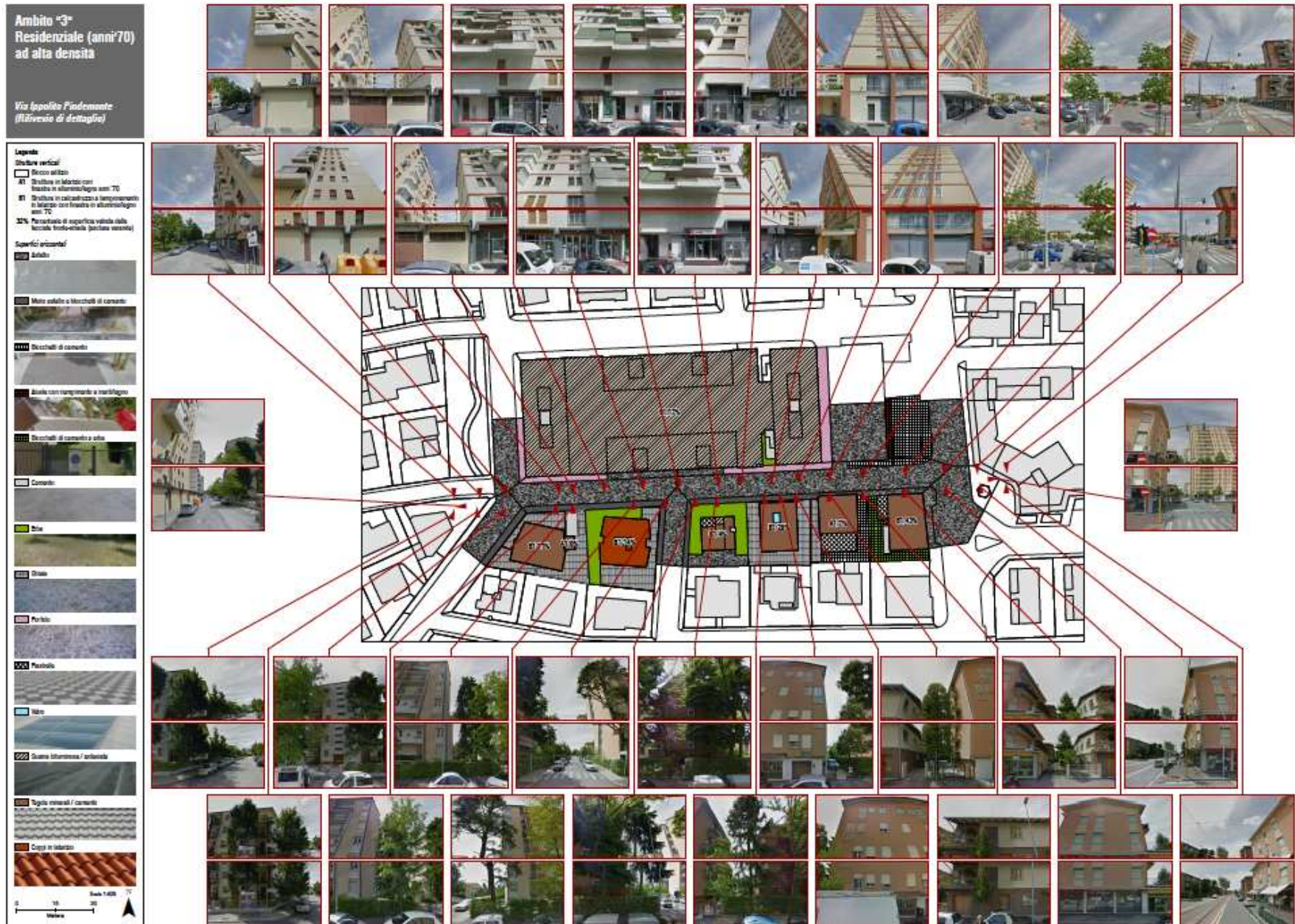
- Slicca edilizia
- A1 Struttura in laterizi con finestre in alluminio/legno anni '70
- A2 Struttura in calcestruzzo e tamponamento in laterizi con finestre in alluminio/legno anni '70
- 32% Percentuale di superficie vetrata delle facciate fronto-strada (percentuale vetrata)

**Superfici orizzontali**

- ▒ Asfalto
- ▒ Mulo scabbio e blocchi di cemento
- ▒ Slicchellipavimento di cemento
- ▒ Asfalto con tamponamento a terra/legno
- ▒ Slicchelli di cemento e sabbia
- ▒ Cemento
- ▒ Vegetazione
- ▒ Ghiaia
- ▒ Pavimento
- ▒ Pavedimento
- ▒ Vetro
- ▒ Griglia idromassima / antiscivolo
- ▒ Tegole smaltate / cemento
- ▒ Coppi in laterizio



# L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza Analisi con metodo tradizionale



L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza  
*Analisi con Remote Sensing*

**Residenziale (anni '70) ad alta densità**

**-Remote Sensing-**

**Legenda**



0 75 150 300 Meters

1:1.000

L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza  
*Analisi con Remote Sensing*

**Residenziale (anni '70) ad alta densità**  
**Suolo Permeabile/Impermeabile**

**-Remote Sensing-**



**Legenda**

-  Verde a Terra
-  Alberi
-  Suolo Impermeabile

0 75 150 300 Meters

1:1.000

L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza  
*Analisi con Remote Sensing*

**Residenziale (anni '70) ad alta densità**  
**Altezza Alberi**

**-Remote Sensing-**

Legenda

**Alberi**

**Mean\_Quote**



0 75 150 300 Meters

1:1.000



## L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	<b>Variables for the specification of an urban unit of observation (U20)</b>									
2										
3	<b>Geometric properties</b>			<b>Value</b>	<b>Unit</b>	<b>Surface/material properties</b>			<b>Value</b>	<b>Unit</b>
4										
5	Sky View Factor			0.67	-	Reflectance/albedo			0.27	-
6	Aspect ratio			1.07	-	Emissivity			0.92	-
7	Built area fraction			0.28	-	Thermal conductivity				
8		Building plan area	32305	m <sup>2</sup>			Impervious surface	0.94	W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>	
9		Total ground area	116916	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1.54		
10	Unbuilt area fraction			0.72	-	Specific heat capacity				
11	Impervious surface fraction			0.46	-		Impervious surface	876	J·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>	
12		Impervious surface area	54332	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1156		
13	Pervious surface fraction			0.26	-	Density				
14		Bare soil fraction	0.08	-			Impervious surface	1973	kg·m <sup>-3</sup>	
15		Bare soil area	9620	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1901		
16		Green area fraction	0.18	-						
17		Green area	20659	m <sup>2</sup>						
18		Water bodies fraction	0.00	-						
19		Water bodies area		m <sup>2</sup>						
20	Mean building compactness			10.16	-	Anthropogenic heat output			454	
21		Built volume	328222	m <sup>3</sup>			Vehicles	34	kWh·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup>	
22	Built surface fraction			2.11	-		Buildings	417		
23		Total built surface area	68135	m <sup>2</sup>			Human activity	3		
24		Walls	1.01	-						
25		Total wall area	32490	m <sup>2</sup>						
26		Roofs	1.10	-						
27		Total roof area	35645	m <sup>2</sup>						
28		Impervious roofs	1.10	-						
29		Total impervious roof area	35645	m <sup>2</sup>						
30		Pervious roofs	0.00	-						
31		Total pervious roof area	0	m <sup>2</sup>						
32	Mean sea level			12	m					



## L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Variables for the specification of an urban unit of observation (U2O)</b>								
2									
3	<b>Geometric properties</b>			<b>Value</b>	<b>Unit</b>	<b>Surface/material properties</b>		<b>Value</b>	<b>Unit</b>
4									
5	Sky View Factor			0.67	-	Reflectance/albedo		0.31	-
6	Aspect ratio			1.07	-	Emissivity		0.92	-
7	Built area fraction			0.28	-	Thermal conductivity			
8		Building plan area	32305	m <sup>2</sup>			Impervious surface	1.21	W·m <sup>-2</sup> ·K <sup>-1</sup>
9		Total ground area	116934	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1.03	
10	Unbuilt area fraction			0.72	-	Specific heat capacity			
11	Impervious surface fraction			0.47	-		Impervious surface	885	J·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>
12		Impervious surface area	54434	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1197	
13	Pervious surface fraction			0.26	-	Density			
14		Bare soil fraction	0.00	-			Impervious surface	2068	kg·m <sup>-3</sup>
15		Bare soil area	0	m <sup>2</sup>			Pervious surface	1400	
16		Green area fraction	0.26	-					
17		Green area	30195	m <sup>2</sup>					
18		Water bodies fraction	0.00	-					
19		Water bodies area	0	m <sup>2</sup>					
20	Mean building compactness			10.16	-	Anthropogenic heat output		454	
21		Built volume	328222	m <sup>3</sup>			Vehicles	34	kWh·m <sup>-2</sup> ·a <sup>-1</sup>
22	Built surface fraction			2.11	-		Buildings	417	
23		Total built surface area	68135	m <sup>2</sup>			Human activity	3	
24		Walls	1.01	-					
25		Total wall area	32490	m <sup>2</sup>					
26		Roofs	1.10	-					
27		Total roof area	35645	m <sup>2</sup>					
28		Impervious roofs	1.10	-					
29		Total impervious roof area	35645	m <sup>2</sup>					
30		Pervious roofs	0.00	-					
31		Total pervious roof area	0	m <sup>2</sup>					
32	Mean sea level			12	m				

L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza  
*Analisi con Remote Sensing*

**Residenziale (anni '70) ad alta densità**  
**Sky View Factor**

**-Remote Sensing-**



Legenda

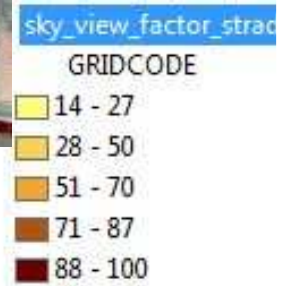
**Suolo Impermeabile**

**Mean\_SWF**



1:1.000

*L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza*  
*Analisi con Remote Sensing (sky view factor)*



# L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza Analisi con Remote Sensing

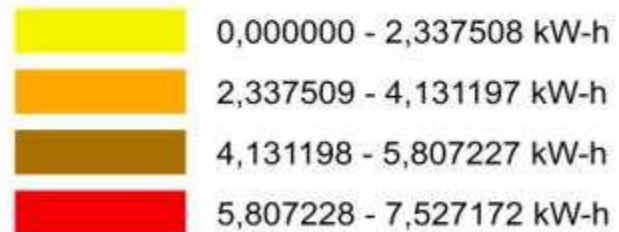
Residenziale (anni '70) ad alta densità  
kW-h per anno - Edifici

-Remote Sensing-

Legenda

Edifici

Mean\_Direc



0 75 150 300 Meters

1:1.000

# L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza Analisi con Remote Sensing

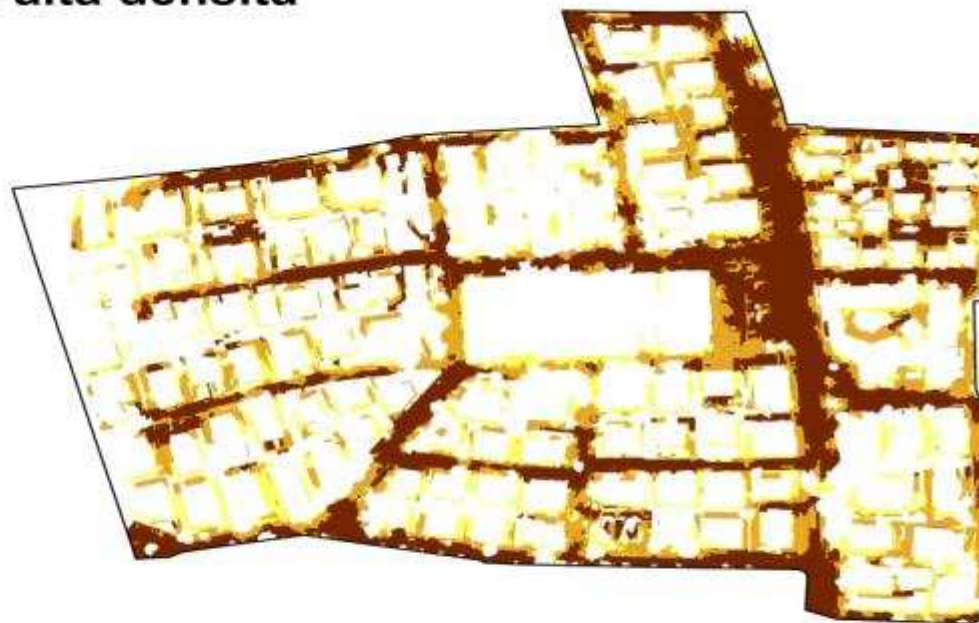
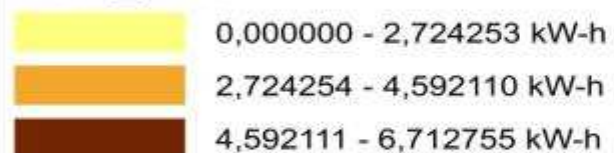
**Residenziale (anni '70) ad alta densità  
kW-h per anno - Strade**

**-Remote Sensing-**

Legenda

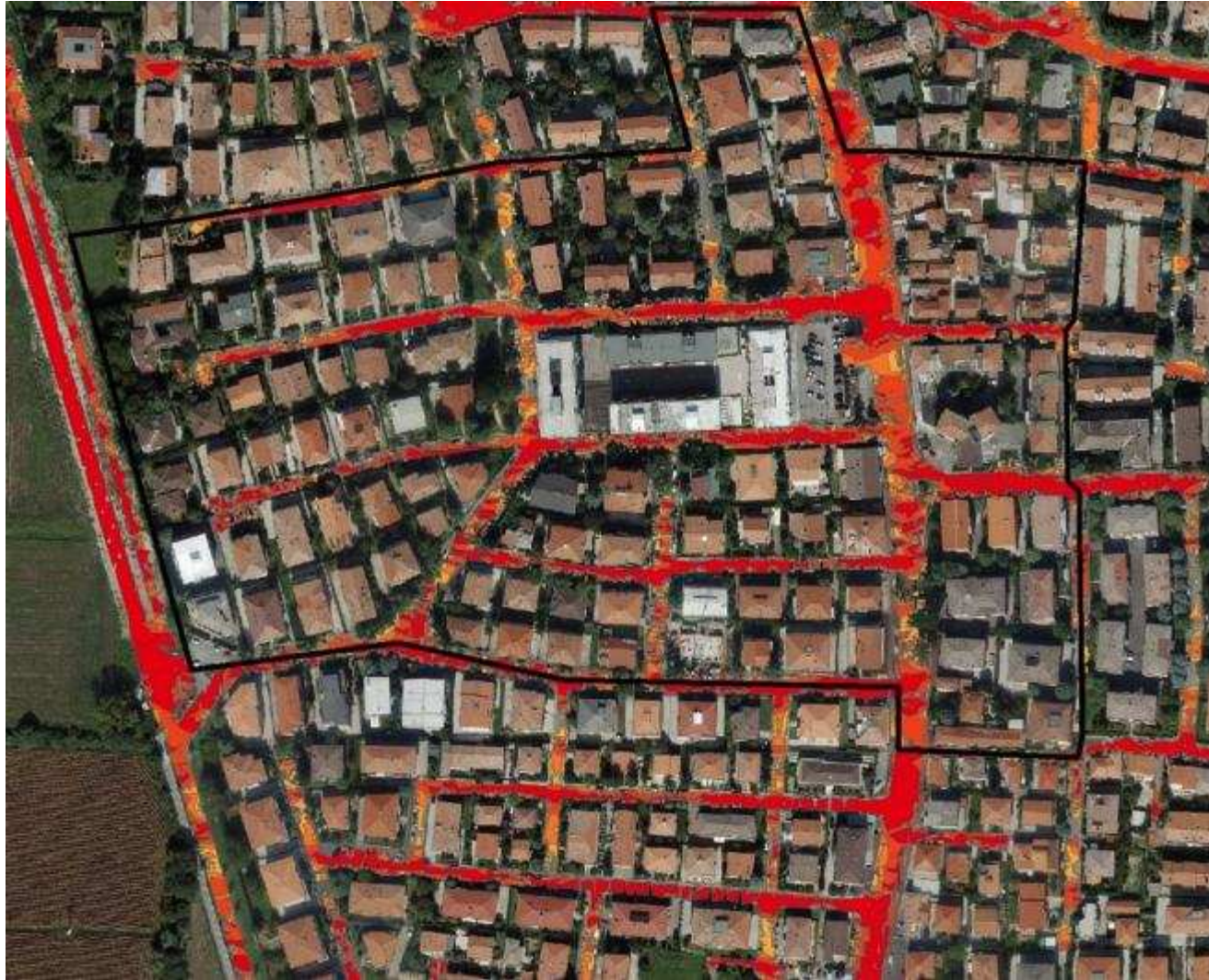
**Suolo Impermeabile**

**Mean\_Direc**



1:1.000

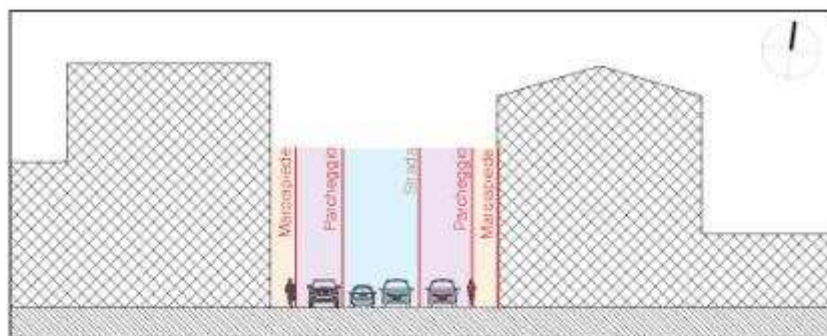
*L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza*  
*Analisi con Remote Sensing (irradiazione solare diretta a terra)*



*L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza*  
*Analisi con Remote Sensing (irradiazione solare diffusa a terra)*



**PADOVA** Via Pier Paolo Vergerio, 9 Residenziale di completamento



**TIPO DI STRADA**  
Strada urbana

**POSSIBILE SOLUZIONE**

**CARATTERISTICA FORMALE**

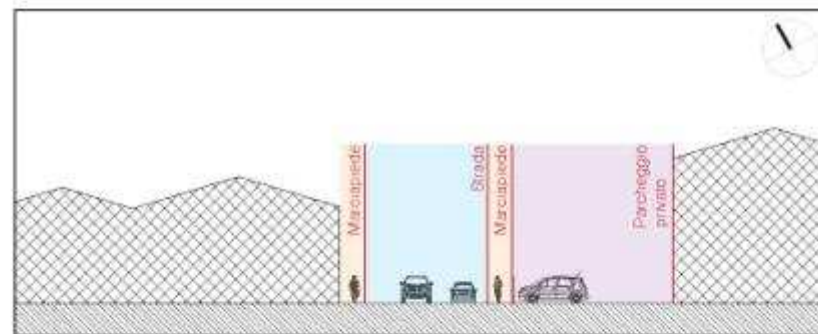
Sezione stradale con condominio-marciapiede-parcheggio-strada-parcheggio-marciapiede-condominio. Edificio a 8 piani sul lato sinistro ed edificio a 5 piani sul lato destro.

**NOTE**

**CARATTERISTICA MATERIALE**

Strada costituita da una pavimentazione in asfalto.

**PADOVA** Via Alessandro Manzoni, 94 Centro storico



**TIPO DI STRADA**  
Strada urbana

**POSSIBILE SOLUZIONE**

**CARATTERISTICA FORMALE**

Sezione stradale con edificio-marciapiede-strada-marciapiede-area privata-edificio. Edificio a 2 piani sul lato sinistro ed edificio a 3 piani sul lato destro.

**NOTE**

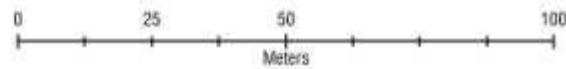
**CARATTERISTICA MATERIALE**

Strada costituita da una pavimentazione in asfalto.



# L'area pilota di via Pindemonte e via Guizza

## L'inserimento delle misure



Scala 1:1.000

## Insedimenti urbani e cambiamenti climatici

<b>Tipo di proprietà</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Misure</b>	<b>Potenziale politica/strumento</b>
Pubblica	Strada	Riflettanza e permeabilità pavimentazione	-Programma di riasfaltatura  -Progetti specifici di riqualificazione spazi pubblici
	Parcheggio		
	Marciapiedi		
	Piazza	Apertura nuove aiuole	
	Alberature	Manutenzione Esistente  Nuove piantumazioni	-Piano del verde  -Progetti specifici di riqualificazione



## Insedimenti urbani e cambiamenti climatici

Tipo di proprietà	Oggetto	Misure Mitigazione	Potenziale politica/strumento
Privata	Edificio	Riflettanza e tipologia del tetto  Riflettanza delle pareti	-Regolamento edilizio
	Spazio aperto	Estensione e tipologia spazi aperti	-Regolamento edilizio - Informazione/formazione -Regolamentazione ente gestore servizi idrici
	Alberature	Manutenzione Esistente  Nuove piantumazioni	-Regolamento edilizio, piano del verde - Informazione/formazione



## Regione Veneto



- Variante parziale al PTRC  
Aprile 2013



## Regione Veneto



- ARTICOLO 68 - Riordino del sistema insediativo e criteri di progettazione
01. La Regione promuove l'attuazione delle direttive e delle indicazioni della Comunità Europea (European Environmental Agency "Urban adaptation to climate change in Europe") ai vari livelli di governo predisponendo idonee "linee guida per misure di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, per gli insediamenti urbani, produttivi e per i centri storici" secondo le seguenti indicazioni operative:
- a) "adattamento e mitigazione": definizione di opportune strategie per la mitigazione del fenomeno dei cambiamenti climatici e l'adattamento agli effetti da esso generati;



## Regione Veneto



- b) “governance del territorio”: definizione di nuove proposte finalizzate alla previsione, nei piani della protezione civile vigenti (gestione dell’emergenza) e in quelli territoriali e urbanistici, di misure preventive di allerta/riduzione/contenimento per una più efficace gestione del rischio per la salute umana;
- c) “pianificazione urbanistica”: definizione di metodologie, tecniche e criteri di intervento per l’edificazione, il recupero, la trasformazione, la progettazione del verde e degli spazi pubblici, atti a migliorare la qualità degli ambienti urbani in relazione ai cambiamenti climatici;



## Regione Veneto



- d) “sperimentazione e sistema di monitoraggio avanzato”: definizione di soluzioni operative e di una rete permanente per il monitoraggio, finalizzati al contenimento del fenomeno del cambiamento climatico;
- e) “educazione ai cambiamenti climatici in rapporto alle città e al territorio”: definizione di opportune campagne informative/formative.



# Quali indicazioni emergono

- 1) Vanno rese cogenti all'interno degli strumenti di pianificazione del territorio (normativamente rilevanti) i portfoli di azioni di mitigazione (es: PAES) o di adattamento;





# Fonti per la ricerca

- Il database dei piani
- È possibile scaricare documenti, accedere a schede informative di sintesi;
- Lista entries

www.iuav.it/climat  
echange

The screenshot shows the website header for the University IUAV of Venice, Department of Design and Planning in Complex Environments. The navigation menu includes Home, Research, Workshop/Courses, Best Practices, News/Events, and Partners. Below the menu is a 'Contacts' section and a breadcrumb trail: 'You are here: Home // Best Practices // List view'. There are also links for 'Login' and 'Register' and social media icons for RSS, LinkedIn, Twitter, Google+, and Facebook.

Click on any Tag/Keyword (🔗) to filter the current list view, or use the list toolbox (top left) to make a text search (🔍), to make an advanced search by filtering each column (🔧) or to group the list by any field (👉). Don't forget to clear the filter to start a new search on the whole database (🗑️).

### Best Practices Database

🔍 🔧 👉

Title	Context	Country	Type	Year	Keywords	
<a href="#">PHILADELPHIA - Local Action Plan for Climate Change</a>	Local	Pennsylvania	Plan	2009	<a href="#">Adaptation</a> <a href="#">Green Building</a>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">KENEE - Climate Action Plan</a>	Local	New Hampshire	Tool	2000	<a href="#">Green buildings</a> <a href="#">green power</a> <a href="#">recycling</a>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">FREIBURG - Action Plan for Climate</a>	Local	Germany	Plan	2013	<a href="#">Energy resources</a> <a href="#">political engagement</a>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">SACHSEN - Aktionsplan Klima und Energie Sachsen</a>	Regional	Germany	Plan	2013	<a href="#">Renewable Energy</a>	<input type="checkbox"/>
<a href="#">LISBON - Plan of Action for the Sustainable Energy of Lisbon</a>	Regional	Portugal	Plan	1970	<a href="#">energy efficiency</a> <a href="#">renewable energy</a> <a href="#">monitoring</a> <a href="#">transports</a> <a href="#">energy saving</a> <a href="#">selective collection and urban</a>	<input type="checkbox"/>



## Fonti per la ricerca

- Scelta su mappa
- Key words/tags



### All Tags

ADAPTATION STRATEGIES , Adaptation , Adaptation , Adapting , Air Quality , Air pollution , Biodiversity conservation , Buildings , Buildings efficiency , City Development , Climate Change , Climate change , Economic Benefits , Economic benefits , Education , Energy Efficiency , Energy Transport , Energy efficiency , Energy resources , Environmental monitoring facilities; Utility and governmental services; Energy resources; , Green Building , Green Building Practices , Green buildings , Greenhouse , LOW CARBON CITY , Land Use. , Local food , MITIGATION , Mitigation , Public Participation , Public education , Public participation , Recycling and Waste Management , Reduction Emission , Renewable Electricity , Renewable Energy , Renewable energy , Smart Mobility , Sustainable Energy , Sustainable mobility , Sustainable transport ,

### Select view

Map view

List view

[www.iuav.it/climatechange](http://www.iuav.it/climatechange)



# Fonti per la ricerca

- Schede di sintesi
- Link
- Documentazione sul singolo piano

[www.iuav.it/climatechange](http://www.iuav.it/climatechange)

## Documentation

[Vancouver2020-ABrightGreenFuture.pdf](#)  
[CommunityClimateChangeActionPlan2005coverandreport.pdf](#)  
[CityofVancouverCARIPReport2010.pdf](#)

## Map



## Best Practices

### Best Practice

#### Title

VANCOUVER - Plan for the city of Vancouver

#### Context

Local

#### Country

Canada

#### Address

Vancouver

#### Type

Plan

#### Description

The plan it's the result of long experience started in the 1990. It's developed in a lot of forms. The last one was made in the 2010 by the association called Metro that organize and developed the solution for the future of the city. The only problem is that the monitoring of the GHG emission ara made by the same organization, so we don't know if is truly what they say.

#### Year

2008

#### Link

[title](#)

#### Keywords

[Climate change](#) [Reduction Emission](#)