

## Climatologia urbana per gli ingegneri

26 NOVEMBRE 2020

Relatore: Franco Guzzetti

# CONSUMI ENERGETICI E ASPETTI CLIMATICI LOCALI: IL CASO STUDIO DI MELZO

**Prof. Ing. Franco Guzzetti**

**Dipartimento ABC**

**Politecnico di Milano**

**328 1348214**

**[franco.guzzetti@polimi.it](mailto:franco.guzzetti@polimi.it)**

Il lavoro descritto deriva da:

- Contratto di ricerca fra Politecnico di Milano e Gruppo Cogeser s.p.a.
- Interazione con Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo
- Collaborazione con PIM nell'ambito della variante al PGT del Comune di Melzo

## Obiettivi del contratto di ricerca:

- Analisi dei consumi urbani di gas metano per impostare interventi di riqualificazione energetica
- Analisi dei consumi urbani di energia elettrica per progettare eventuali centrali di cogenerazione

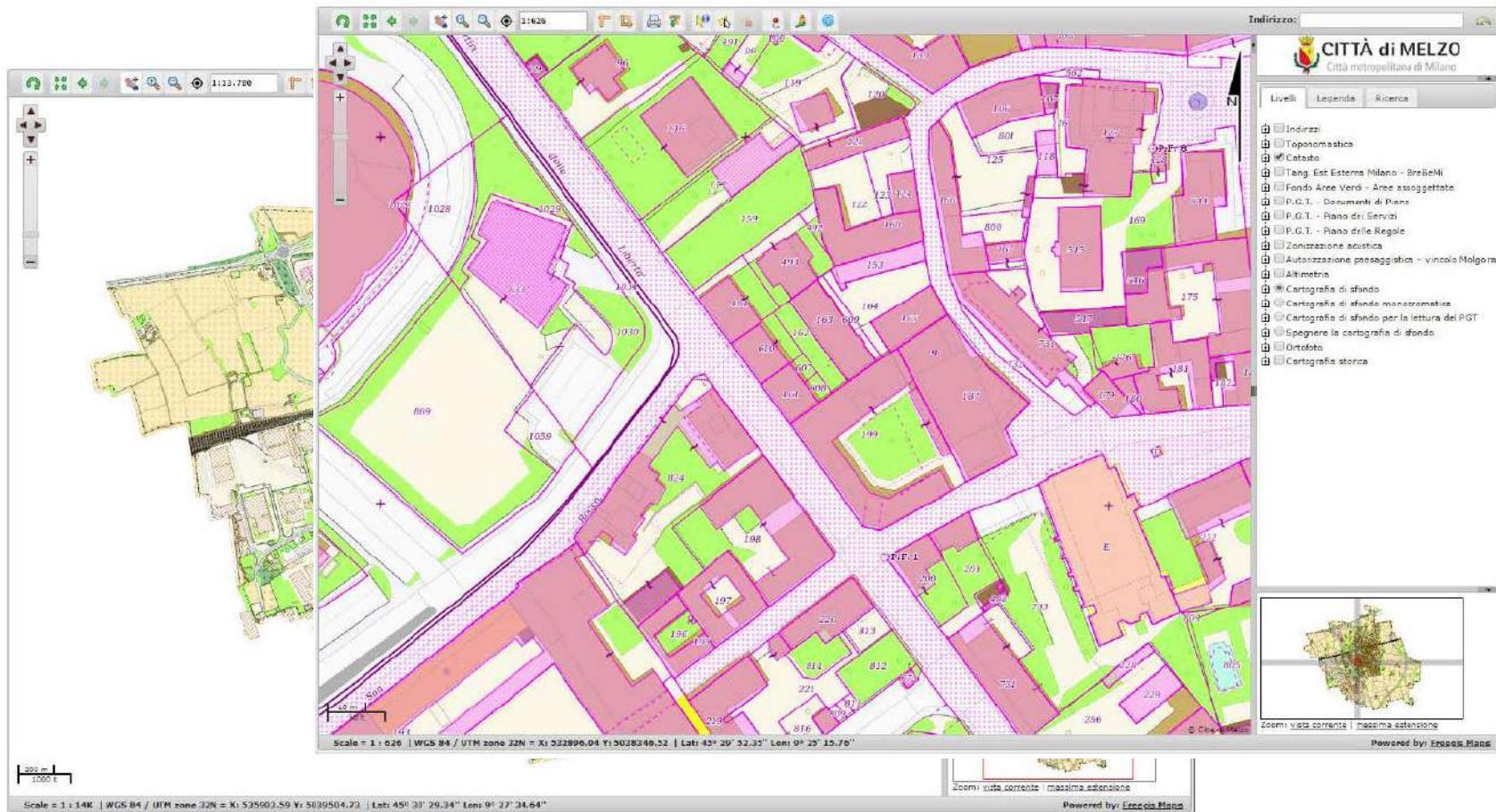
## Dati esistenti utilizzati:

- Database topografico del Comune di Melzo (standard nazionale)
- Dati catastali e anagrafici implementati nel GIS del Comune di Melzo
- Dati energetici comunali derivanti dal portale SIATEL (depurati dei dati soggetti a privacy)

Nessun dato ulteriore rilevato sul terreno

Strumento software utilizzato per l'impostazione del lavoro il software UrbanSpaces (ex R3-UrbanTools) di R3 Gis

<http://gis.comune.melzo.mi.it>



# DATI SIATEL

File tipo **UTENZE.F119.A2016UE.P11.RUN**

Anno di riferimento

ID catastale del Comune

**CF soggetto erogante**

**CF titolare utenza** (può essere ripetuto se il soggetto cambia residenza e quindi POD)

Tipo di soggetto (**persona fisica – diverso da persona fisica**)

Dati anagrafici

**POD** (indirizzo tecnologico – non cambia al cambiare dell'intestatario e del soggetto erogante)

Tipo utenza (**domestica residente, domestica non residente, non domestica**)

**Indirizzo**

Consumo in Euro

**Consumo in kWh/mc**

Numero di mesi (12 se tutto l'anno)

**Ogni riga è combinazione univoca  
per quell'anno, fra POD, soggetto  
erogante e titolare utenza**

**Indicativamente sono circa 10.000  
record (18.300 abitanti)**

# DATI SIATEL

I dati SIATEL sono dati sensibili a disposizione di tutte le amministrazioni comunali, con i consumi dal 2007

Su Melzo i dati sono stabili dal 2012

E' stato analizzato il periodo 2012-18

L'utilizzo di più annualità permette la verifica nel tempo della stabilità dei consumi e il recupero di alcuni dati errati

Permetterà il monitoraggio nel tempo delle azioni che dovrebbero far diminuire i consumi

Due livelli di lavoro:

- Dati cittadini (indipendenti dalla georeferenziazione)
- Dati georiferiti (ulteriore lavoro per garantire la privacy)

FORNITORE	6 PDR	9 indirizzo	MC	mesi
G025	1	0	3 VIA GERMANIA, SNC	0 0
G069	1	26	3 VIA GERMANIA 40	19073 2
G069	1	27	3 VIA GERMANIA 40	4872 2
G001	0	20098	1 VIA CREMONA ,1	1334 5
G001	0	20099	1 VIA MORO ALDO ,121	1035 12
G001	0	20109	1 VIA R. LEONCAVALLO ,7	737 12
G001	0	20114	1 VIA QUATTRO NOVEMBRE ,15	152 12
G001	0	20116	1 VIA DA VINCI LEONARDO ,7	475 12
G001	0	20122	1 VIA MORO ALDO ,49	519 12
G001	0	20126	1 VIA CURIEL ,44	38 12
G001	0	20128	1 VIA NAPOLI ,34	1307 12
G001	0	20129	1 VIA MADONNINA ,12	634 12
G001	0	20131	1 VIA S. MARTINO ,14	397 12
G001	0	20136	1 VIA MONTE SABOTINO ,23	1399 12
G001	0	20137	1 VIALE EUROPA ,34	48 12
G001	0	20139	2 VIA ADAMELLO ,2	0 12
G001	0	20159	1 VIA CREMONA ,5	1003 12
G001	0	200923	1 VIA MORO ALDO ,43	884 12
G001	0	200926	1 VIA BELLINI VINCENZO ,4	186 12
G001	0	201040	1 VIA I. NIEVO ,1 E	198 12
G001	0	201042	1 VIA T. REBUSCINI ,18	239 12
G001	0	201043	1 VIA MORO ALDO ,3	814 12
G001	0	201053	2 VIA PUCCINI GIACOMO ,29	430 12

# DATI SIATEL

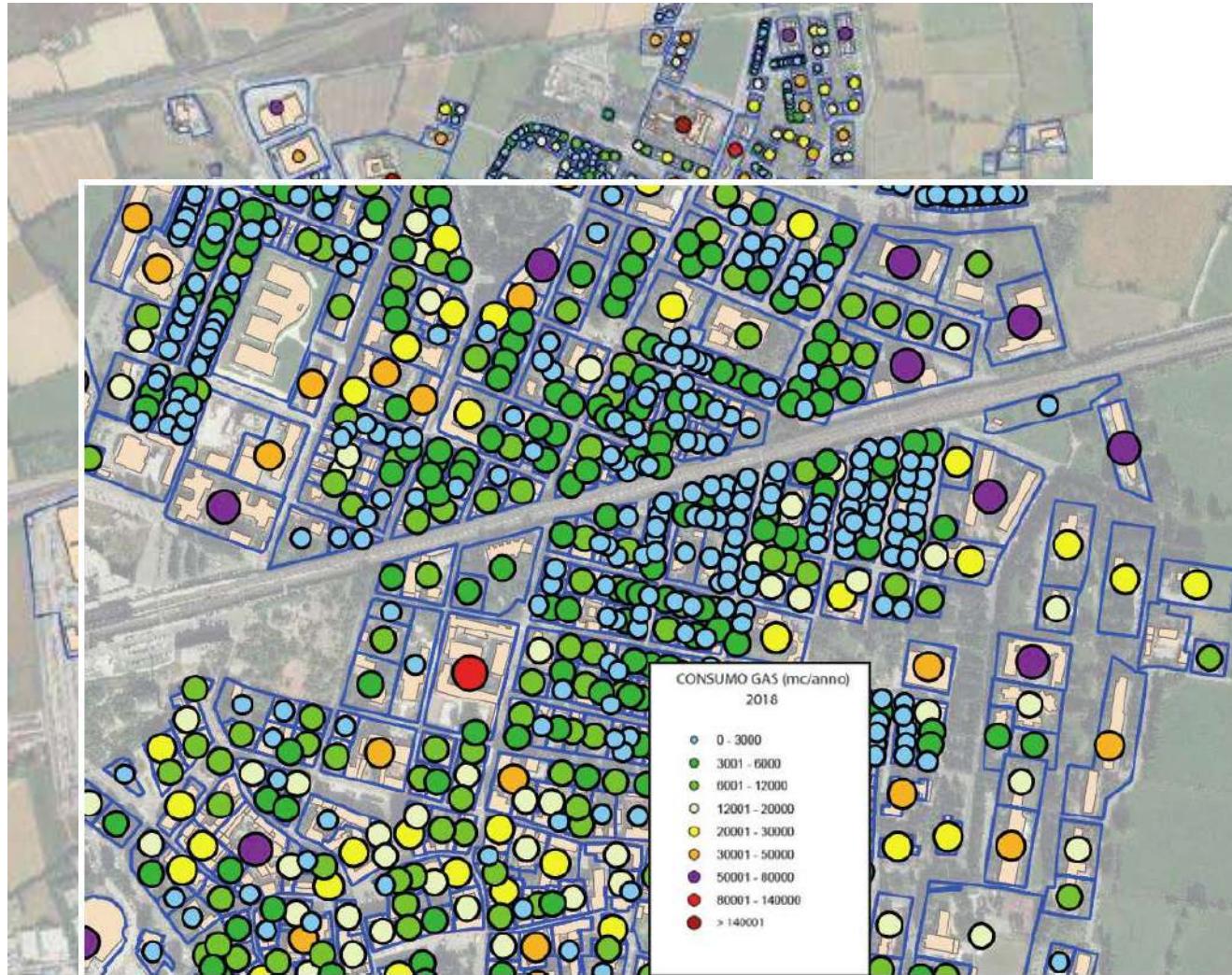
Geolocalizzazione del consumo mediante l'indirizzo (in SIATEL non ci sono riferimenti catastali e geografici)

E' necessario **generare le pertinenze** che permettono di collegare l'edificio del Database Topografico, il fabbricato del Catasto, l'indirizzo georiferito dalla banca dati anagrafica comunale. Lavoro eseguito senza nuove operazioni di rilievo.

Alla pertinenza sono successivamente collegati il POD/PdR con un lavoro manuale e riservato (dati sensibili); si è operato sui dati 2016. Ad ogni pertinenza corrisponde il consumo di tutti i POD/PdR associati.

Per gli anni precedenti e successivi il collegamento è automatico sfruttando direttamente i POD/PdR. Per ogni anno circa il 10% dei consumi non si correla alle pertinenze e va risolto a mano (errori, nuovi allacci, modiche tecniche)

Questo lavoro è necessario solo per le analisi più puntuali, non per le analisi cittadine



**Importante poter  
vedere spazialmente  
i consumi è  
strategico**

# Creazione pertinenze e geolocalizzazione consumi

Creazione manuale delle pertinenze  
Operazione archiviata nel SIT comunale

Fondamentale uno strumento appositamente predisposto  
Le pertinenze consentono anche di riorganizzare l'archivio  
tecnico delle pratiche edilizie

Talvolta complicato in centro storico per i vecchi edifici a corte

**Pertinenza: ambito territoriale omogeneo dove i possessori di beni immobili possono esercitare il diritto di possesso del proprio bene**

**Dati pertinenza residenziale**

Nº:	91
TOT partecelle:	2
Sup. partecelle:	1468.76 m <sup>2</sup>
TOT edifici:	1
Volume edifici:	7200.33 m <sup>3</sup>
TOT civici:	1
Data creazione:	08/01/2019
Utente:	[campo]

[Indietro](#)

**Mappa**

25x25m | 50x50m | 100x100m

[Partecelle](#) [Edifici](#) [Numeri civici](#) [Residenti](#) [P.G.T.](#)

**Partecelle**

**Edifici - Totale: 1**

Filtro:

Export Excel

**Numeri civici - Totale: 1**

Via	Nr. attuale	Destinazione d'uso	Fam Resid	Foto	Azione
VIA ALDO MORO	43	17	56		<a href="#">Legenda: Da controllare Storicizzato</a>

Relatore: Franco Guzzetti

**Dati pertinenza residenziale**

N°:	330
TOT particelle:	7
Sup. particelle:	6123.93 m <sup>2</sup>
TOT edifici:	3
Volume edifici:	19274.63 m <sup>3</sup>
TOT civici:	9

Data creazione: 24/01/2019      Utente: Astori Emanuela - Stage Guzzetti

[Indietro](#)

**Mappa**

VIA BOVES

BOVES

25x25m 5

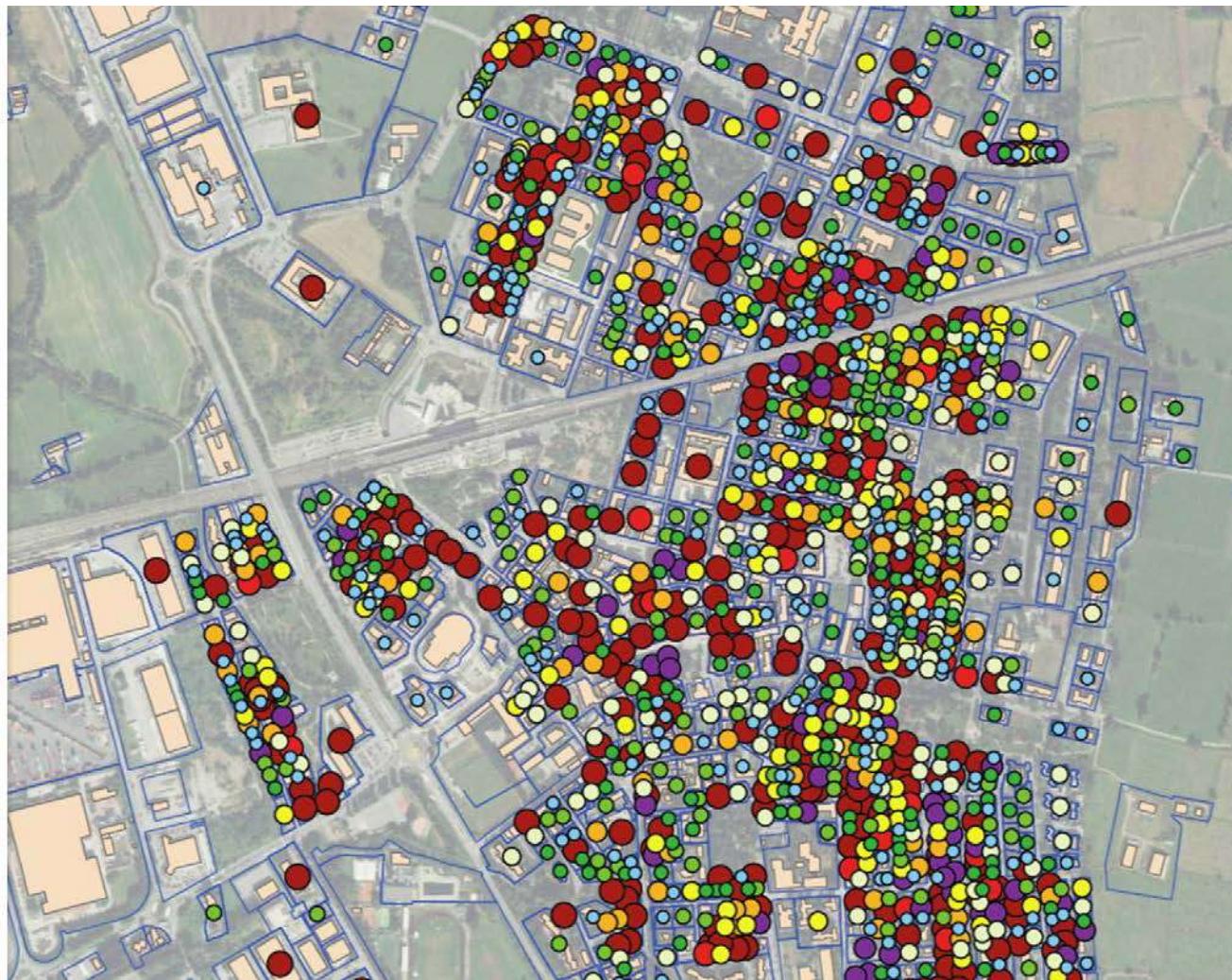
Particelle   Edifici   Numeri civici   Residenti   P.G.T.

**Particelle catastali - Totale: 7**

**Filtro**

Tipo: ... selezionare ...   Foglio:   Numero:   Rototraslate:   Collegate a pertinenze:   Filtra:

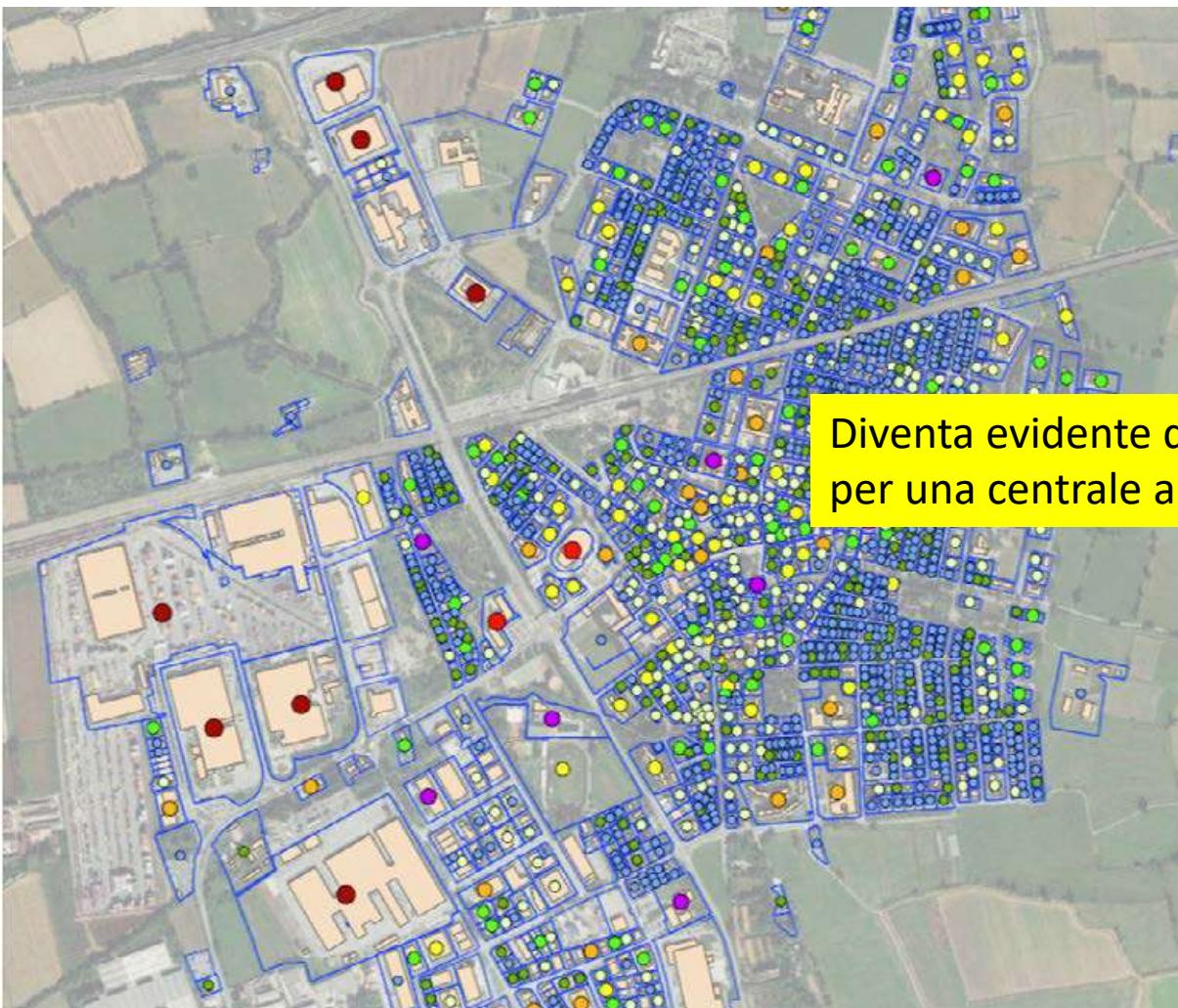
Foglio	Numero	Tipo	Area
12A	177	Fabbricato	6
12A	177	Particella	6
12A	178	Fabbricato	3
12A	178	Particella	3
12A	188	Particella	44
12A	189	Fabbricato	6
12A	189	Particella	6



MC GAS CONSUMATI/ABITANTI

- 0 < 350
- 350 <= X < 450
- 450 <= X < 550
- 550 <= X < 650
- 650 <= X < 750
- 750 <= X < 850
- 850 <= X < 950
- 950 <= X < 1000
- > = 1000

**Si evidenziano  
tutte le abitazioni  
mono e bi  
familiari**



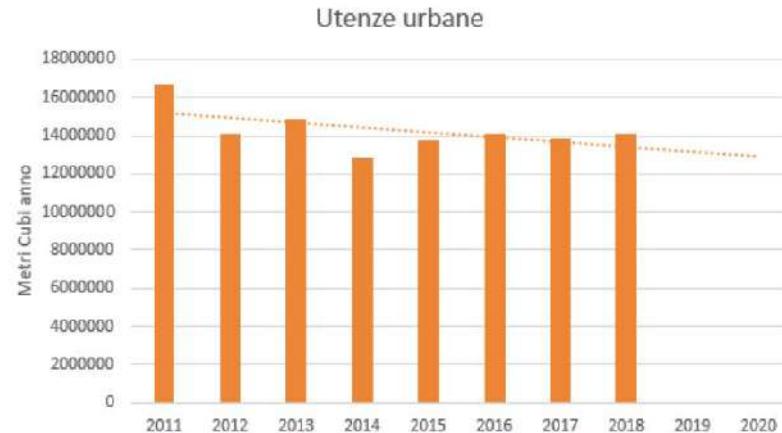
## Consumi energia elettrica

Si evidenzia il basso consumo per edifici con poche utenze, solo domestiche

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Per questo livello di analisi NON è necessaria la geolocalizzazione dei consumi

Anno	PDR	Δ%	m cubi	Δ%	Fornitori	Δ%	° giorno
2011	8724		16712560		18		
2012	9205	5,5	14099042	-15,6	17	-5,6	2330
2013	9552	3,8	14910420	5,8	22	29,4	2371
2014	9726	1,8	12786270	-14,2	29	31,8	1989
2015	9650	-0,8	13750540	7,5	42	44,8	2032
2016	9764	1,2	14079364	2,4	51	21,4	2079
2017	9983	2,2	13859491	-1,6	46	-9,8	2140
2018	9917	-0,7	14093504	1,7	56	21,7	2246



**CONSUMI CITTADINI DI GAS METANO**

**13,9 ± 0,6 milioni di mc**

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Anno	Consumi nulli		1% del consumo		5% del consumo		10% del consumo		20% del consumo		30% del consumo	
	PDR	%	PDR	%	PDR	%	PDR	%	PDR	%	PDR	%
2011	582	6,7	2234	25,6	3944	45,2	5037	57,7	6540	75,0	7596	87,1
2012	528	5,7	2183	23,7	3860	41,9	4934	53,6	6389	69,4	7454	81,0
2013	580	6,1	2394	25,1	4168	43,6	5263	55,1	6731	70,5	7812	81,8
2014	576	5,9	2312	23,8	4093	42,1	5271	54,2	6828	70,2	7951	81,7
2015	612	6,3	2450	25,4	4279	44,3	5453	56,5	7004	72,6	8118	84,1
2016	531	5,4	2453	25,1	4308	44,1	5498	56,3	7067	72,4	8201	84,0
2017	549	5,5	2521	25,3	4373	43,8	5534	55,4	7092	71,0	8231	82,5
2018	539	5,4	2550	25,7	4400	44,4	5527	55,7	7044	71,0	8159	82,3
media	562	5,9	2387	25,0	4178	43,7	5315	55,6	6837	71,0	7942	82,4
varianza		0,5		0,8		1,1		1,3				

Quasi il 6% dei PdR ha consumi nulli

**Il 20% dei consumi è generato dai 18 consumi più alti (su 9547 PdR)**

Diventa interessante sapere dove

Situazioni stabili negli anni

Il 10% del consumo cittadino è prodotto dal 55% dei consumi ordinati in modo crescente

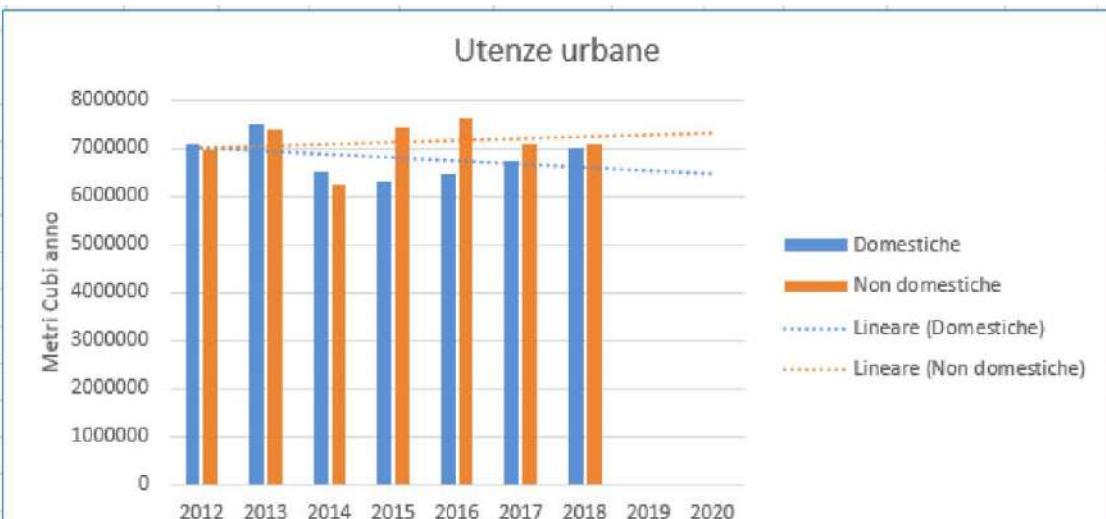
Anno	50% del consumo			80% del consumo			90% del consumo		
	PDR	%	restanti	PDR	%	restanti	PDR	%	restanti
2011	8580	98,3	144	8721	100,0	3	8723	100,0	1
2012	8809	95,7	396	9176	99,7	29	9200	99,9	5
2013	9168	96,0	384	9526	99,7	26	9547	99,9	5
2014	9336	96,0	390	9698	99,7	28	9721	99,9	5
2015	9385	97,3	265	9635	99,8	15	9646	100,0	4
2016	9492	97,2	272	9751	99,9	13	9760	100,0	4
2017	9633	96,5	350	9966	99,8	17	9980	100,0	3
2018	9555	96,3	362	9902	99,8	15	9914	100,0	3
media	9245	96,7	320	9547	99,8	18	9561	100,0	4
varianza		0,9				0,1			0,0

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Confronto fra i tipi di utenze  
I condomini sono nelle utenze NON DOMESTICHE

Utenze non domestiche sono il 9% ma consumano il 52% di gas metano

	utenze domestiche con residenza anagrafica sul luogo di fornitura					Utenze domestiche con residenza anagrafica diversa dal luogo di fornitura				
	n. PRD	% sul totale	metri cubi	% sul totale	Δ%	n. PRD	% sul totale	metri cubi	% totale	Δ%
2011	6220	71,3	5651418	33,8		1665	19,1	1260494	7,1	
2012	6278	68,2	5564503	39,5	-1,5	2029	22,0	1542468	10,1	
2013	6329	66,3	5730148	38,4	3,0	2324	24,3	1778374	11,1	
2014	6445	66,3	4886055	38,2	-14,7	2423	24,9	1642810	12,8	-7,6
2015	6222	64,5	4597146	33,4	-5,9	2559	26,5	1713844	12,5	4,3
2016	6222	62,7	4486055	32,6	-4,6	2559	27,3	1713844	12,5	4,3
2017	6222	62,7	4486055	32,6	-4,6	2559	27,3	1713844	12,5	4,3
2018	6222	62,7	4486055	32,6	-4,6	2559	27,3	1713844	12,5	4,3
<b>Media</b>	<b>6222</b>	<b>62,7</b>	<b>4486055</b>	<b>32,6</b>	<b>-4,6</b>	<b>2559</b>	<b>27,3</b>	<b>1713844</b>	<b>12,5</b>	<b>4,3</b>



Migliorando le utenze domestiche (efficientamento) ho un grande margine di risparmio sui consumi cittadini

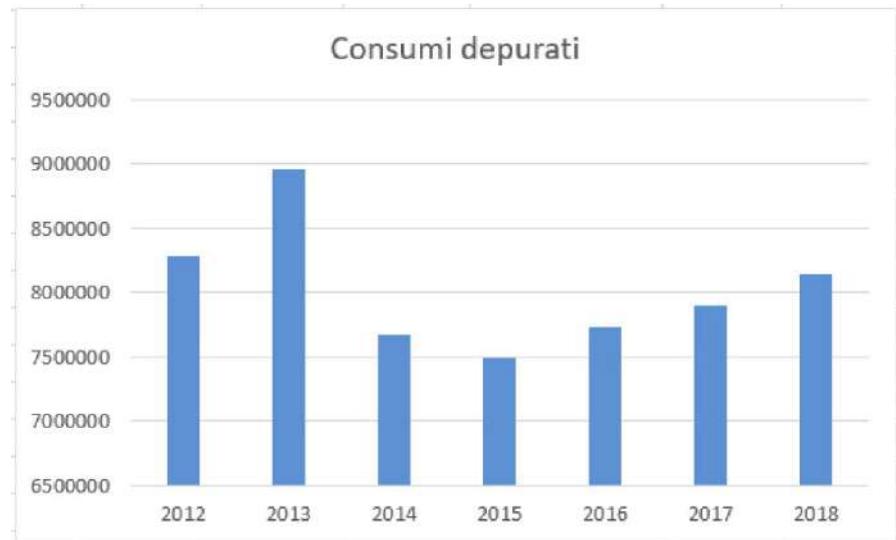
# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Consumi per il solo riscaldamento domestico

Necessaria la geolocalizzazione per recuperare i condomini

Tolti 800 kWh/abitante dalle utenze domestiche più i condomini (circa 73 mc/abitante)

	consumi abitazioni	condomini	mc totali	solo riscaldamento
2011	6911912			
2012	7106971	2521552	9628523	8290315
2013	7508522	2789823	10298345	8960137
2014	6528865	2474857	9003722	7665514
2015	6310990	2520884	8831874	7493666
2016	6460384	2608233	9068617	7730409
2017	6752112	2489199	9241311	7903103
2018	7002867	2475703	9478570	8140362



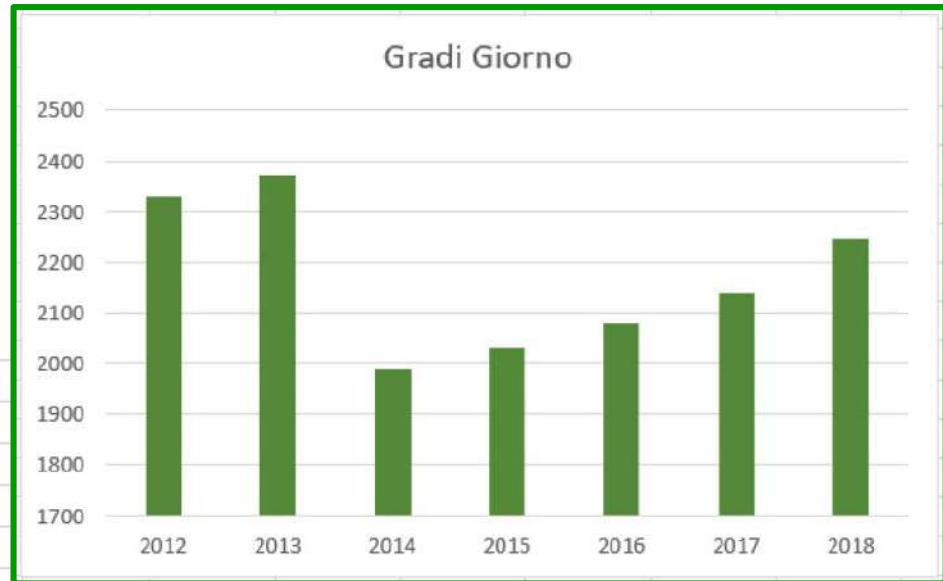
# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Confronto dati metereologici – Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo

Stazione meteo di Melzo

Inverno – Grado giorno è la sommatoria per ogni ora della differenza di temperatura rispetto ai 20°

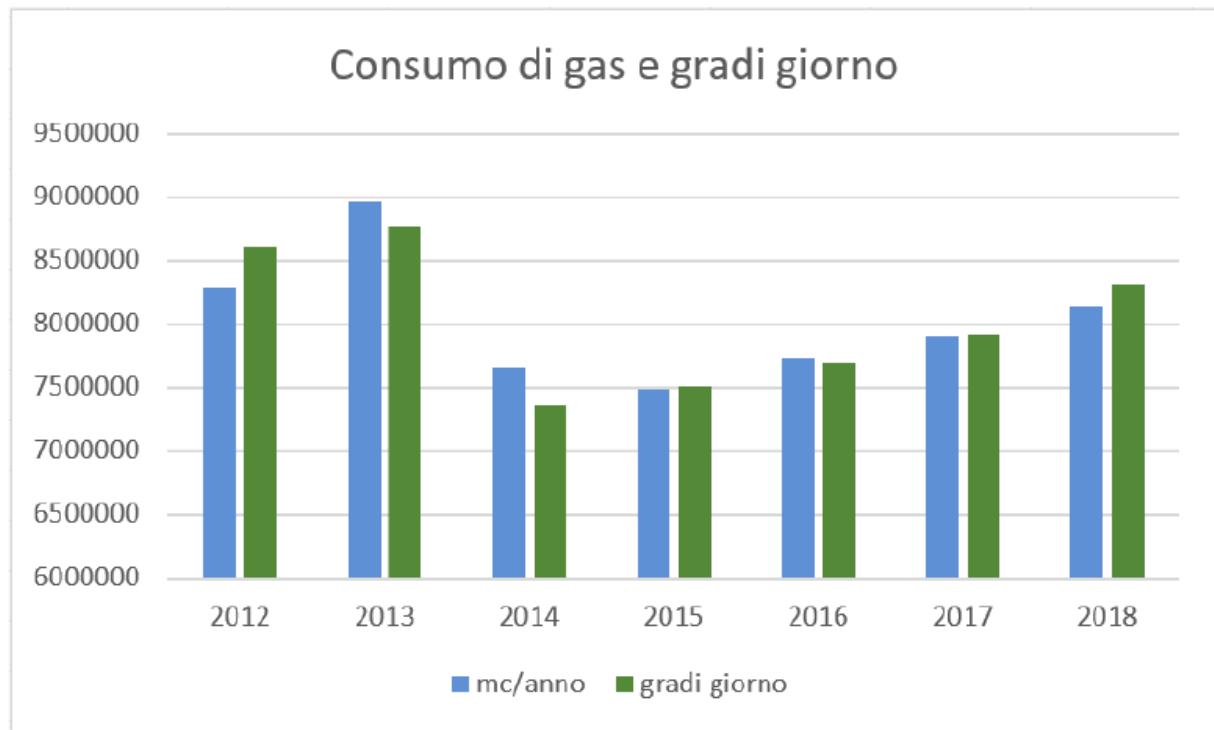
Stagione	novembre	dicembre	gennaio	febbraio
2011/2012	371,8	477,1	525,3	516,0
2012/2013	291,2	534,6	506,7	461,9
2013/2014	319,9	475,7	442,9	352,7
2014/2015	265,0	441,2	462,6	416,1
2015/2016	321,0	454,4	484,1	370,8
2016/2017	338,6	495,8	553,5	372,4
2017/2018	349,1	519,0	436,3	442,8
2018/2019	285,6	492,6	519,0	357,7
2019/2020	320,9	426,7	520	



# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

Ogni grado giorno  
**3702 ± 97 mc**

Anno	riscaldamento	gradi giorno	mc/grado
2012	<b>8290315</b>	<b>2330</b>	3558
2013	<b>8960137</b>	<b>2371</b>	3778
2014	<b>7665514</b>	<b>1989</b>	3855
2015	<b>7493666</b>	<b>2032</b>	3688
2016	<b>7730409</b>	<b>2079</b>	3718
2017	<b>7903103</b>	<b>2140</b>	3694
2018	<b>8140362</b>	<b>2246</b>	3624
	<b>Media</b>	<b>3702</b>	
	<b>Dev.St.</b>	<b>97</b>	



# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: gas metano

**Ogni grado giorno  
( $3702 \pm 97$ ) mc**

Fattori che determinano il consumo:

- Temperatura esterna
- Caratteristiche energetiche degli involucri
- Stili di comportamento personale (temperatura interna gradita)
- Ore di utilizzo dell'appartamento

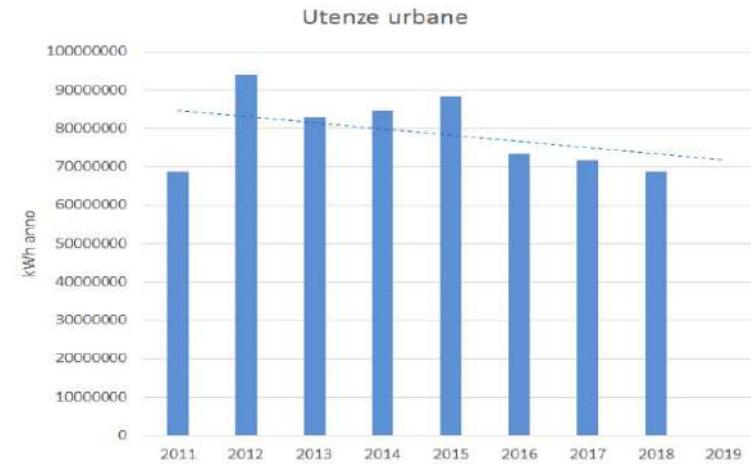
Elementi che è possibile stimare

- Previsione strategica del consumo di gas (per i fornitori)
- Monitoraggio nel tempo degli effetti delle politiche di riqualificazione energetica degli edifici

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: energia elettrica

Per questo livello di analisi NON è necessaria la geolocalizzazione dei consumi

Anno	POD	Δ%	kWh	Δ%	Fornitori	Δ%
2011	12158		68771976		29	
2012	10830	-10,9	94208412	37,0	37	27,6
2013	11041	1,9	82906518	-12,0	33	-10,8
2014	11287	2,2	84553742	2,0	38	15,2
2015	11566	2,5	88478885	4,6	54	42,1
2016	11794	2,0	55574474	-37,2	62	14,8
2017	12099	2,6	71812617	29,2	60	-3,2
2018	12013	-0,7	68772662	-4,2	70	16,7



**CONSUMI CITTADINI DI ENERGIA  
ELETTRICA**

**87,5 GWh/anno nel 2012/15  
71,3 GWh/anno nel 2016/18**

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: energia elettrica

	Consumi nulli		1% del consumo		5% del consumo		10% del consumo		20% del consumo		30% del consumo	
	POD	%	POD	%	POD	%	POD	%	POD	%	POD	%
2011	206	1,7	2342	19,3	4953	40,7	7053	58,0	9947	81,8	11726	96,4
2012	194	1,8	2513	23,2	5382	49,7	7629	70,4	10309	95,2	10769	99,4
2013	307	2,8	2569	23,3	5396	48,9	7584	68,7	10298	93,3	10960	99,3
2014	249	2,2	3466	30,7	6736	59,7	8947	79,3	11104	98,4	11270	99,8
2015	325	2,8	2845	24,6	5885	50,9	8208	71,0	10987	95,0	11506	99,5
2016	278	2,4	2420	20,5	4861	41,2	6763	57,3	9369	79,4	11049	93,7
2017	313	2,6	2829	23,4	5689	47,0	7874	65,1	10712	88,5	11889	98,3
2018	473	3,9	2881	24,0	5580	46,4	7714	64,2	10518	87,6	11765	97,9
media	293	2,5	2733	23,6	5560	48,1	7722	66,8	11586	99,9	11598	100,0
varianza		0,7		3,4		6,0		7,2				

Pochi i POD a consumi nulli

Il 50% dei consumi è generato dai 12 consumi più alti (su 11586 POD)  
Il consumo più alto da solo fa il 25% del totale

Situazioni stabili negli anni  
Il 10% del consumo cittadino è prodotto dal 67% dei consumi ordinati in modo crescente

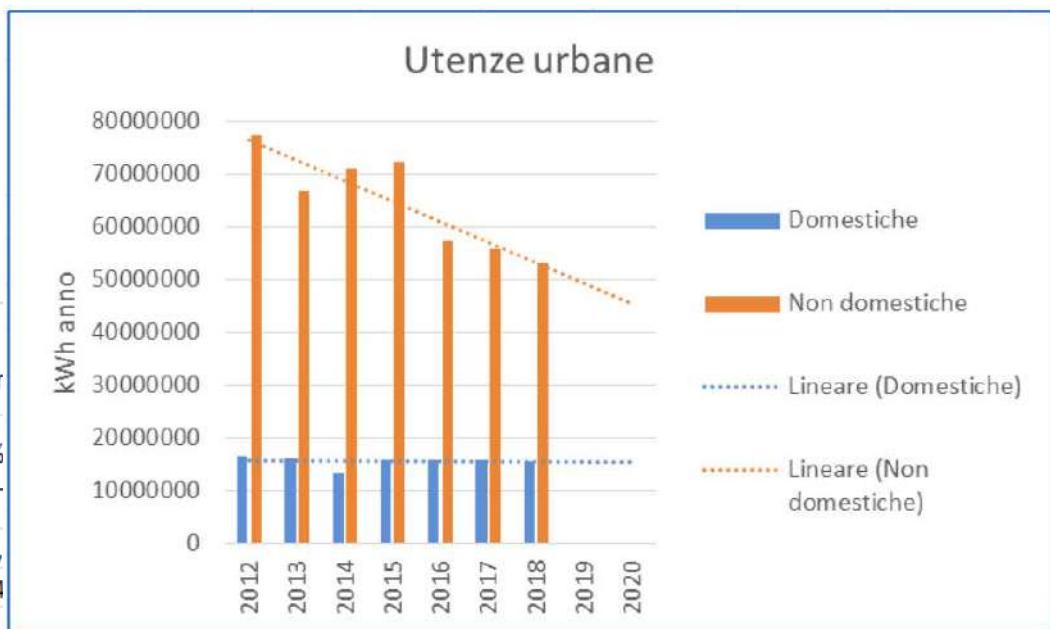
	50% del consumo			80% del consumo			90% del consumo		
	POD	%	restanti	POD	%	restanti	POD	%	restanti
2011	12149	99,9	9	12157	100,0	1	12157	100,0	1
2012	10823	99,9	7	10829	100,0	1	10829	100,0	1
2013	11036	100,0	5	11040	100,0	1	11040	100,0	1
2014	11283	100,0	4	11286	100,0	1	11286	100,0	1
2015	11560	99,9	6	11565	100,0	1	11565	100,0	1
2016	11746	99,6	48	11791	100,0	3	11793	100,0	1
2017	12091	99,9	8	12098	100,0	1	12098	100,0	1
2018	12003	99,9	10	12012	100,0	1	12012	100,0	1
media	11586	99,9	12	11597	100,0	1	11598	100,0	1
varianza		0,1					0,0		0,0

# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: energia elettrica

Confronto fra i tipi di utenze  
Utenze non domestiche sono il  
17% ma consumano il 79% di  
energia elettrica

	utenze domestiche con residenza anagrafica sul luogo di fornitura					Utenze domestiche con residenza anagrafica diversa dal luogo di fornitura				
	n. POD	% sul totale	kWh	% sul totale	Δ%	n. POD	% sul totale	kWh	% sul totale	Δ%
2011	9576	78,8	17890994	26,0		946	7,8	1063410	1,5	
2012	8053	74,4	15728733	16,7	-12,1	756	7,0	908018	1,0	-14,
2013	8238	74,6	15063816	18,2	-4,2	812	7,4	966219	1,2	6,4
2014	8639	76,5	12720002	15,0	-15,6	829	7,3	706065	0,8	-26
2015	8									
2016	8									
2017	8									
2018	8									

Migliorando le utenze domestiche **NON**  
ho un grande margine di risparmio sui  
consumi cittadini

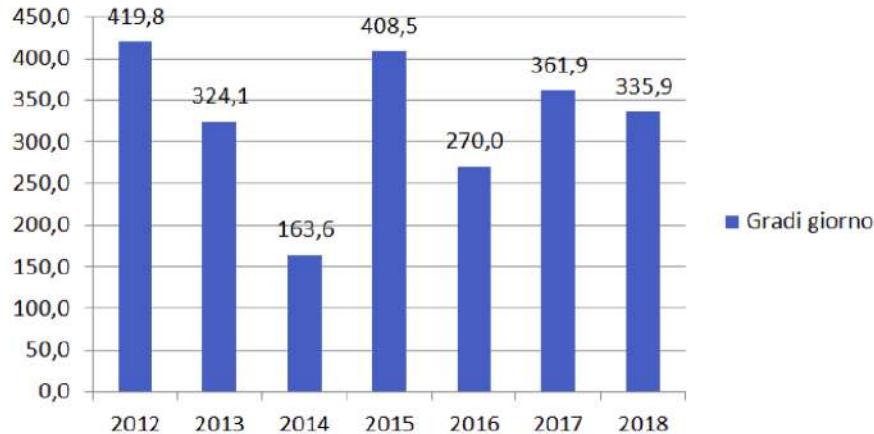


11566	88478885	4,6
11794	73374474	-17,1
12099	71812017	-18,8
12013	68772662	-6,3

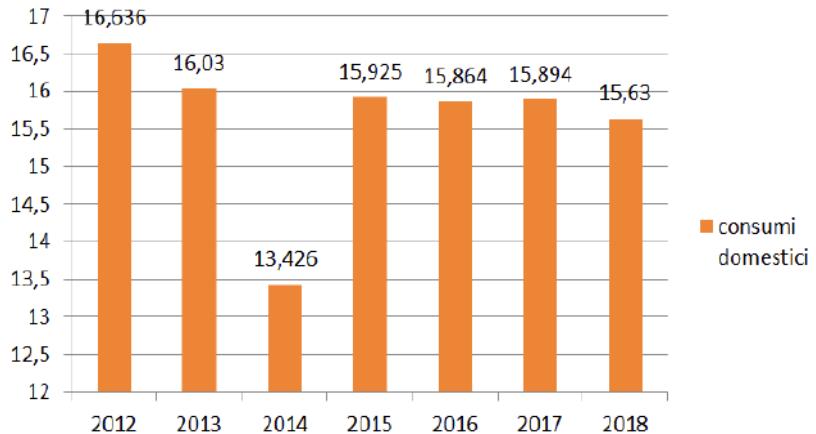
# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: energia elettrica

**Correlazione con i gradi giorno estivi**

**Gradi giorno**



**consumi domestici**



# ANALISI ENERGETICA CITTADINA: energia elettrica

Confronto dati metereologici – Fondazione Osservatorio Meteorologico Milano Duomo  
Stazione meteo di Melzo

Estate – Grado giorno è la sommatoria per ogni ora della differenza di temperatura  
rispetto ai 25° e con una apposita relazione tiene conto dell'umidità relativa

$$E_k + GG * E_p = E_{Tot}$$

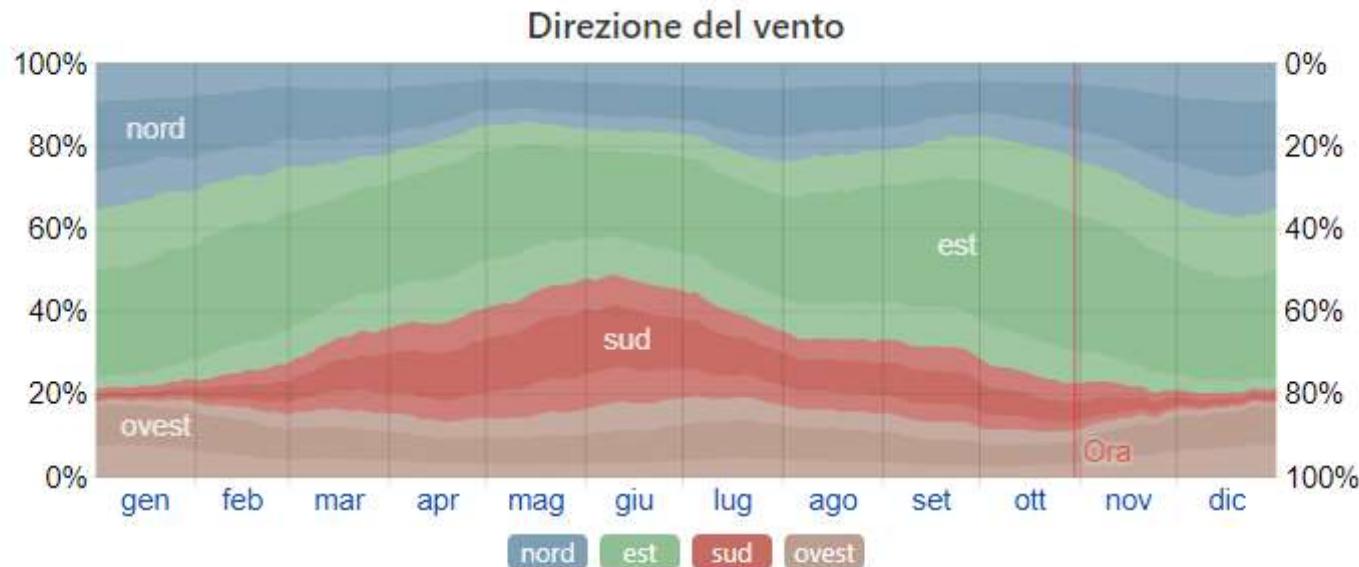
Stima ai minimi quadrati  
sui 7 anni di consumi

$E_k$  = Consumo annuo indipendente dai gradi giorno  
 $E_p$  = Consumo dovuto al raffrescamento per ogni grado giorno  
 $GG$  = Gradi giorno  
 $E_{tot}$  = Consumo totale

Giornata afosa porta anche 13 gradi giorno  
**0,144 GWh - 144 MWh in un giorno**

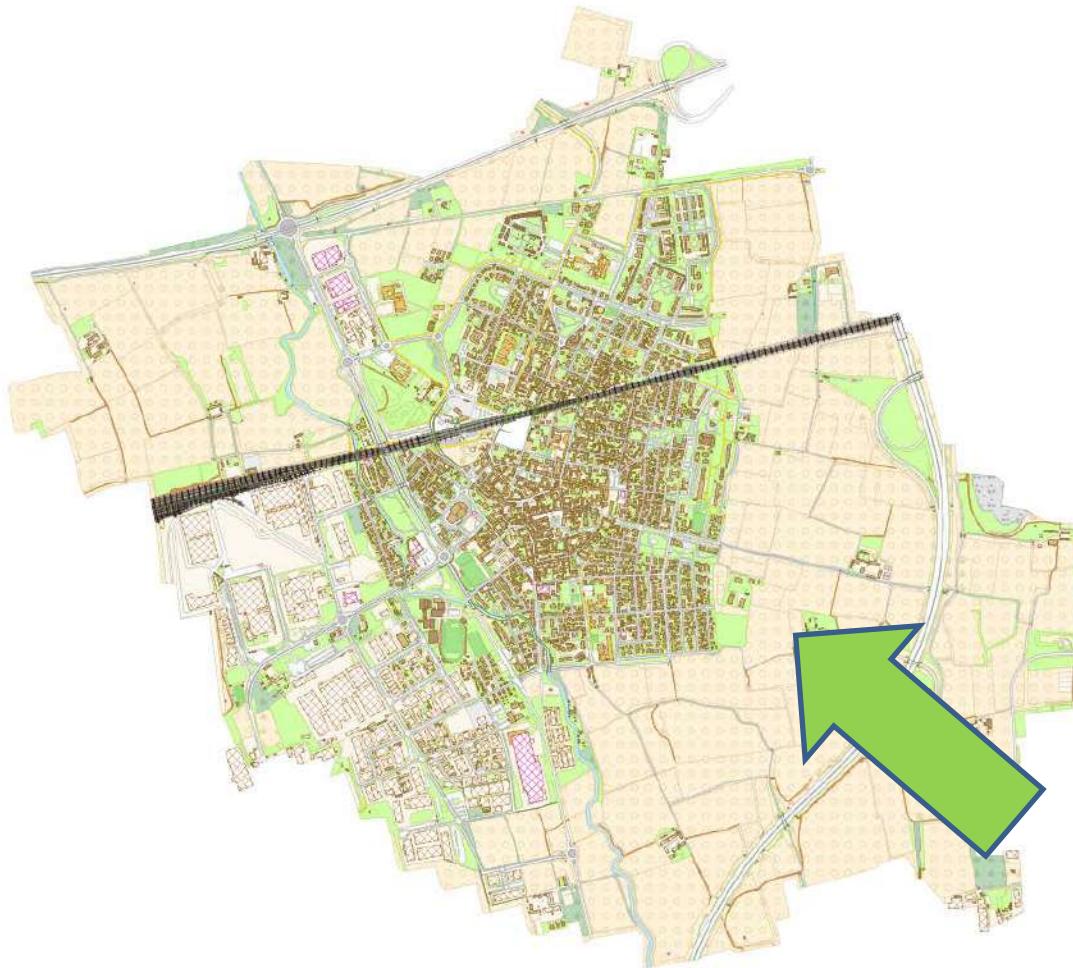
**$E_k = 11,813 \text{ GWh}$**   
 **$E_p = 0,011 \text{ GWh/GG}$**

Nel 2015 la parte che dipende dai  
gradi giorno è pari al 30% dell'energia  
elettrica a uso domestico impiegata



La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

<https://it.weatherspark.com/y/62549/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Melzo-Italia-tutto-l'anno>



Bisogna pensare a  
abbassare la  
temperatura che  
arriva nel con la  
brezza estiva da  
sud est

**Lotta alle isole di  
calore**

# PROGETTO CLIMAMI

Capofila



Partner



Con il contributo di



## Melzo

Scheda di progetto

### Aree di forestazione segnalate dal Comune

- AC1 | Aree di forestazione (ACn)
  - AC1.1 - AC1.2 | Area incinta lungo il torrente Molgora
  - AC3 | Area incinta
  - AC4 | Area agricola lungo il torrente Molgora e la ferrovia
  - AC5 | Area circoscrizionale - Ambito di Riqualificazione Urbana lungo torrente Molgora
  - AC7 | Area verde del centro commerciale lungo il torrente Molgora
  - AC8 | Parco urbano lungo il torrente Molgora
  - AC9 | Parco urbano a sistema nell'area risidenziale nel bordo ovest
  - AC11 - AC12 - AC14 | Parco urbano
  - AC13 | Parco urbano nell'area residenziale nel bordo ovest
  - AC14 | Scolari - Istituto Comprensivo G. Ungaretti
  - AC16 | Centro sportivo lungo il torrente Molgora
  - AC17 | Chiesa cattolica - Parrocchia di Sacro Cuore
  - AC18 | Area resto lungo il torrente Molgora
  - AC19 | Parcheggio nell'area residenziale nel bordo ovest
  - AC20 - AC22 | Parcheggio
  - AC21 | Parcheggio nel centro commerciale
  - AC22 | Parcheggio
  - AC23 | Parcheggio per i toglieti
- Area di riflessione (RCn)
  - Ricerca esistenti e in previsione (Itali e siepi)
  - RC1 | Sistema ambientale lungo il torrente Molgora
  - RC2 | Area agricola
  - RC3 - RC4 - RC5 | Area Industriale
- Altri progetti locali di forestazione (APn)
  - AP1 | Area verde e boscosa La Collinetta\*

### Legenda:

Aree di forestazione segnalate dal Comune:

- Aree di forestazione (ACn)
- Filari e siepi (FCn)
- Filari e siepi lungo percorsi (FCn)
- Percorsi esistenti
- Percorsi in previsione
- Percorsi in prospettiva
- Altri di riflessione (RCn)
- Altri progetti locali di forestazione (APn)

### Aree di forestazione raccolte dal Parco Agricolo Sud Milano:

- Area di forestazione (PARSMn)
- Elementi di sfondo:
- Parchi e P.L.I.S.
- Acqua
- Fondoni altri
- Confine comunale

**Forestami**

Relatore: Franco Guzzetti



Prima azione di  
forestazione urbana  
per circa 15000 m<sup>2</sup>

Speriamo che il Comune continui l'azione di monitoraggio energetico per vedere gli effetti

Relatore: Franco Guzzetti

# GRAZIE !!!!!

CONTATTI :

Prof. Ing. Franco Guzzetti - [franco.guzzetti@polimi.it](mailto:franco.guzzetti@polimi.it)

Relatore: Franco Guzzetti