

Realtà territoriale

Questa sezione fornisce i dati comunali, i consumi elettrici e termici, le caratteristiche di irraggiamento solare. Conclude il capitolo un'analisi sull'edificato, operata distinguendo le diverse destinazioni d'uso degli edifici (interesse pubblico, residenziale e lavorativo) e effettuando una suddivisione per classi di superficie.

Inquadramento geografico

Il Comune di Monza è situato a Nord-Est di Milano. La superficie comunale è di 33,02 kmq di cui 5,8 kmq urbanizzata.

La quota massima del territorio comunale è pari a 200 m s.l.m., mentre la minima è pari a 144 m s.l.m. Il territorio si presenta complessivamente pianeggiante, caratterizzato da una sostanziale omogeneità per quanto riguarda le caratteristiche territoriali.

Confina con i seguenti comuni: Cinisello Balsamo, Muggiò, Vedano al Lambro, Lissone, Biassono, Agrate Brianza, Concorrezzo, Villasanta, Brugherio, Sesto San Giovanni.

Il Comune ha 120.390 abitanti, secondo quanto risulta all'anagrafe comunale nel 2006.

Il numero di famiglie è circa 52.000. Il 30% delle famiglie è monocomponente, il 29% è a due componenti, mentre il 21% a tre componenti. Il restante 20% è a più di tre componenti.

Le abitazioni sono 51.700.

Dati di inquadramento

Superficie comunale totale	33,02 kmq
Superficie del parco	7,7 kmq
Superficie urbanizzata	5,8 kmq
Superficie non urbanizzata	27,2 kmq
Residenti	120.390
Abitazioni	51.700
Fascia solare	1.100 ore efficaci/anno

Il territorio comunale è suddiviso in cinque circoscrizioni. La circoscrizione 1 comprende il centro storico e la parte del territorio che si estende verso nord-est. Confina a nord con il Parco e con il Comune di Villasanta. E' suddivisa nei quartieri di San Gerardo, a ovest della linea ferroviaria per Lecco, ed il quartiere della Libertà a est della stessa.

La circoscrizione 2 è la zona urbana più estesa. Si estende da via della Guerrina e include tutto il settore est del territorio comunale. Il confine ovest segue il tracciato della ferrovia per Milano e di un tratto del fiume Lambro, staccandosi poi in corrispondenza della Cascinazza. La circoscrizione è composta dai quartieri Gallarana, Mentana, Regina Pacis, Cederna, Cantalupo, San Donato e Sant’Albino. Il quartiere industriale è sito in zona Via delle Industrie – Viale Stucchi.

La circoscrizione 3 è la meno estesa ed è sita nell’estremità sud del territorio comunale. Include il quartiere San Rocco e la zona ovest di San Donato.

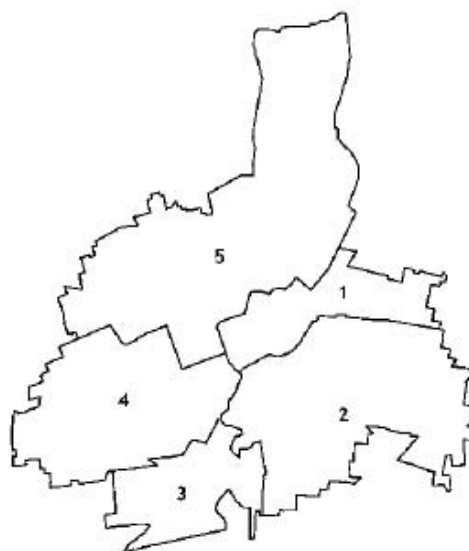
La circoscrizione 4 è nel settore ovest della città e comprende i quartieri Indipendenza (adiacente al centro storico), Triante e San Giuseppe-Campania tra il Canale Villoresi e Viale Lombardia, Taccona e San Fruttuoso a ovest di Viale Lombardia.

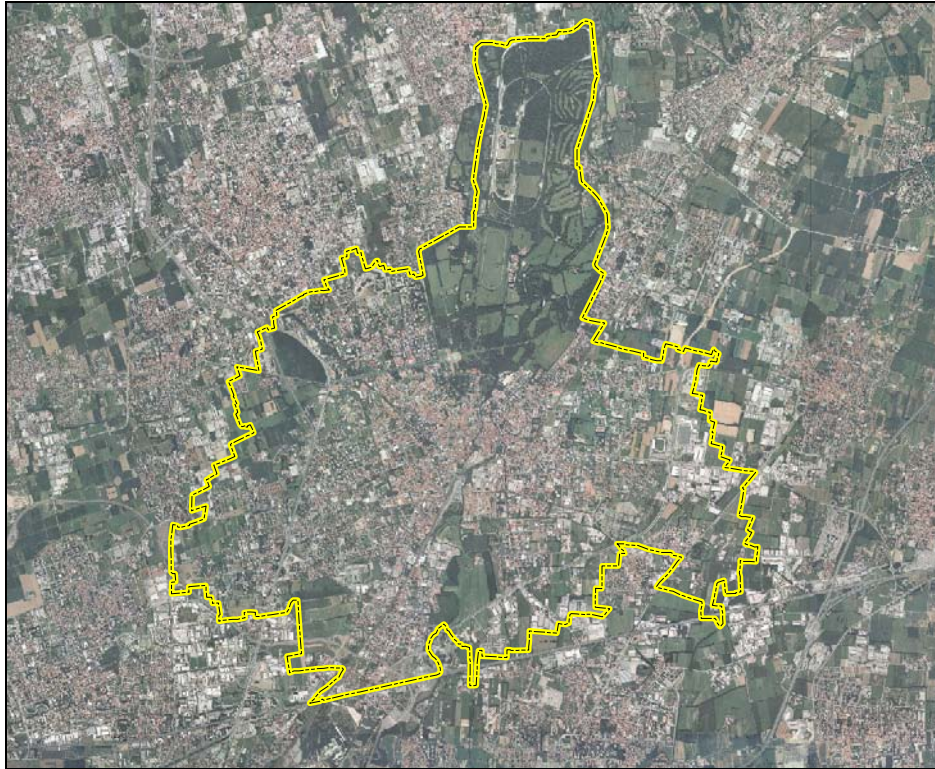
La circoscrizione 5 è a nord ovest del territorio comunale, comprende l’area del Parco a nord del centro storico. E’ composta dai quartieri Brianza (vicino al Parco), Cazzaniga e Cittadella (a ovest) confinanti con Lissone e Muggiò e San Biagio, racchiuso tra il centro storico, il Canale Villoresi e Viale Cesare Battisti.

Gli abitanti per ogni circoscrizione sono riportati in Tabella.

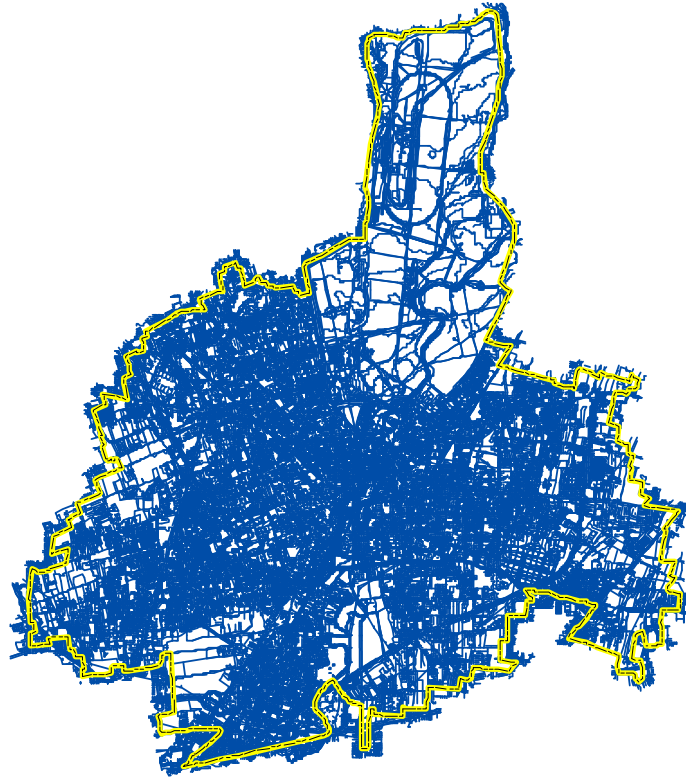
Abitanti per circoscrizione

Circoscrizione	Abitanti
1	20.218
2	28.792
3	12.862
4	34.022
5	24.495
Totale	120.390





Ortofoto del Comune di Monza



Aerofotogrammetrico del Comune di Monza

Aspetti energetici

I consumi energetici, intesi come consumi elettrici e termici relativi al comune, sono tratti dal Piano Energetico Comunale di Monza aggiornato al 2006.

Nelle sezioni successive del lavoro tali dati saranno ripresi al fine di confrontare la produttività energetica stimata derivante dall'energia solare con i fabbisogni della realtà comunale analizzata.

Consumi elettrici

Di seguito si riportano i consumi e gli utenti suddivisi per settori. Si osservi che i consumi per settore sono quasi equiripartiti.

Consumi di energia elettrica ed utenti per settori

Settore	Consumi (GWh/anno)	Utenti
Residenziale	149	57.309
Industriale	155	1.127
Terziario	182	6.997
Ill. pubblica	7	-
Totale	494	65.433

I consumi elettrici relativi all'illuminazione pubblica sono stati stimati a partire dal dato di energia primaria consumata per questo impiego, pari a 15.176 Gcal/anno (dati PEC – Monza). Considerando un fattore di conversione pari a 2.200 kcal/kWh tale consumo risulta pari a circa 7.000 MWh/anno.

Per quanto riguarda la Provincia di Milano, dal Programma di Efficienza Energetica del 2005, risulta un consumo di energia elettrica medio pro-capite pari a 5.500 kWh/anno di cui per uso civile circa 1.260 kWh/anno. Tale valore risulta in linea con i consumi residenziali medi rilevati a Monza (consumi per uso residenziale/abitanti residenti = 1.230 kWh/anno).

Si consideri che AGAM produce dal 2000 una quota dell'energia elettrica consumata a Monza. Questa energia viene in parte autoconsumata presso gli impianti a cogenerazione di AGAM (33 strutture servite) ed in parte venduta all'amministrazione comunale (41 strutture servite). L'energia elettrica prodotta e venduta da AGAM è pari a 3,8 GWh/anno.

Il fabbisogno energetico di AGAM è in parte coperto dall'autoproduzione (90%) ed in parte tramite acquisto dalla rete (10%). Il totale dell'energia elettrica consumata da AGAM è pari a 9,7 GWh/anno.

Consumi termici

I consumi di energia termica del settore residenziale rispondono al fabbisogno di riscaldamento degli edifici e di produzione di acqua sanitaria.

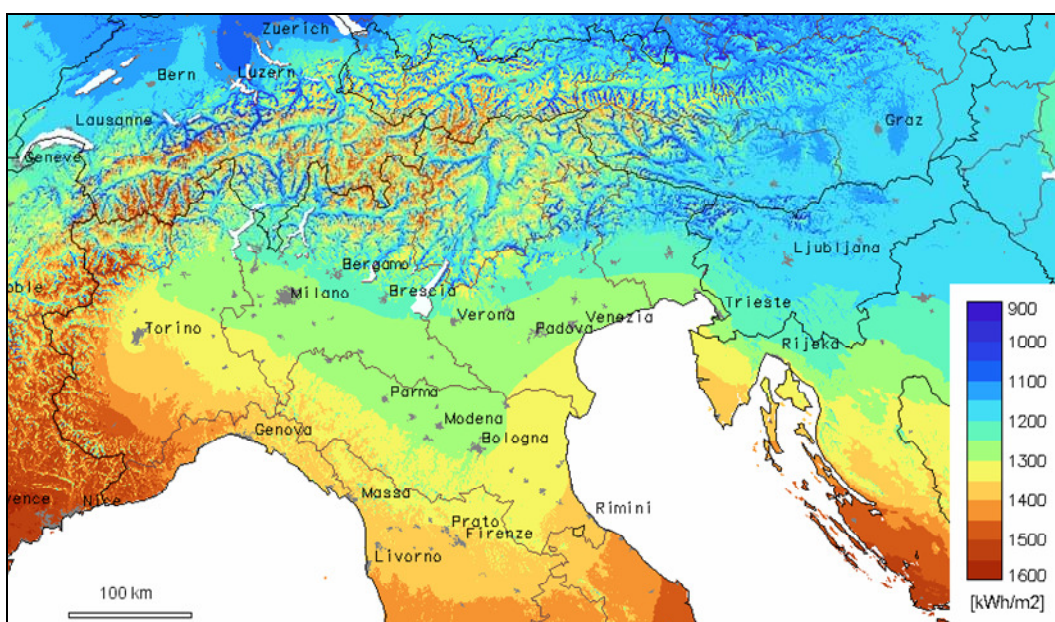
I combustibili utilizzati sono principalmente il metano ed il gasolio. La ripartizione dei consumi per uso e per combustibile è di seguito riportata.

Consumi di energia primaria per la generazione di calore (settore residenziale)

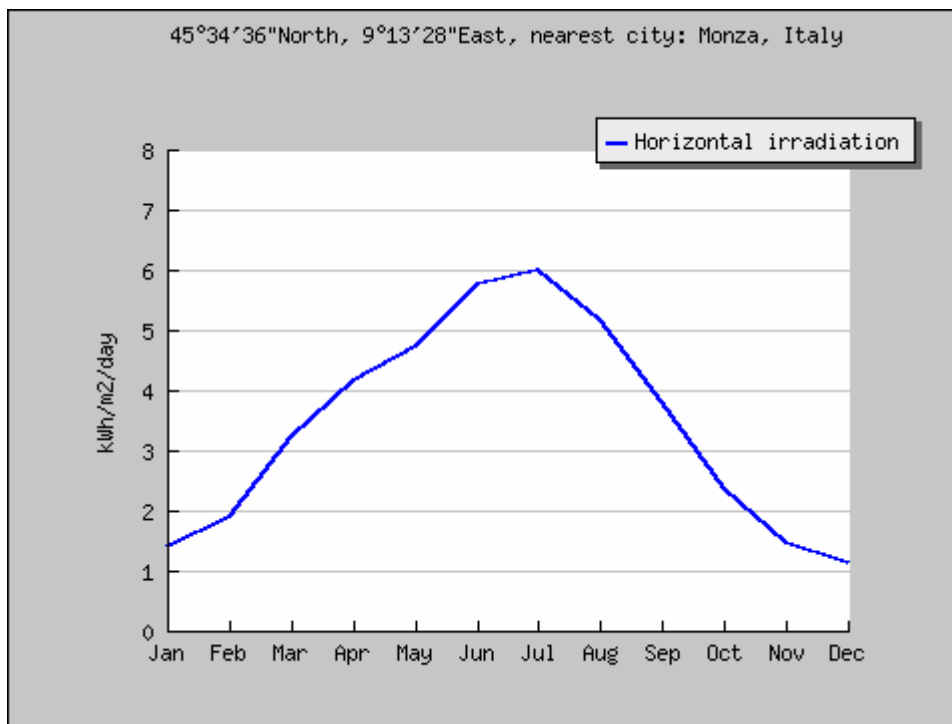
Tipologia	Metano (TEP/anno)	Gasolio (TEP/anno)	Totale (TEP/anno)
Riscaldamento	43.614	14.633	58.277
Uso sanitario	6.166	Trascurabile	6.166
Uso cucina	2.688	0	2.688
Totale	52.418	14.663	67.082

Irraggiamento solare

La potenzialità elettrica rappresenta la quantità massima di energia elettrica producibile ipotizzando di attrezzare con pannelli fotovoltaici tutte le superfici degli edifici e delle aree al suolo. Al fine di valutare questa potenzialità è necessario disporre dei dati di irraggiamento relativi al sito in esame, definito come la radiazione solare incidente per unità di tempo e di superficie. I dati di irraggiamento vengono ricavati dal servizio di valutazione dell'irraggiamento locale fornito dal Joint Research Centre di Ispra (VA) tramite il servizio PVGIS© (<http://re.jrc.cec.eu.int/pvgis/pv/index.htm>).



Irraggiamento solare in Nord Italia (fonte: PVGIS © 2001-2006)

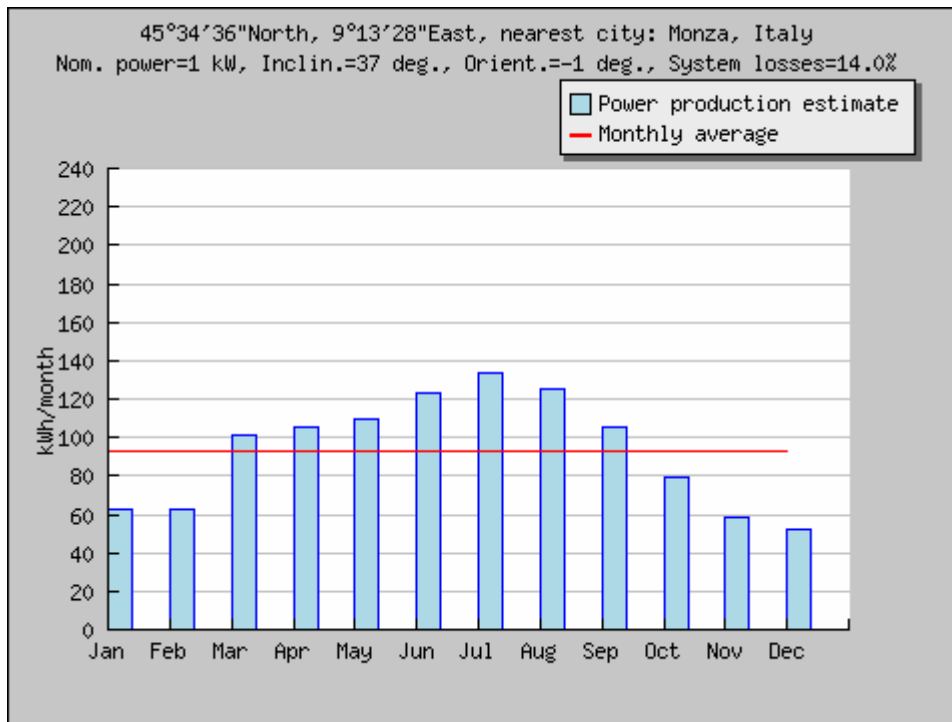


Andamento dell'irraggiamento giornaliero medio a Monza (fonte: PVGIS © 2001-2006)

In Figura 7 è illustrata la pianta dell'irraggiamento solare in Nord Italia, espresso in kWh per unità di superficie, si noti che nell'area di Milano tale valore si attesta intorno ai 1.200 – 1.250 kWh/m² all'anno. In Figura 8 è illustrato l'andamento dell'irraggiamento medio giornaliero a Monza. La media annuale è pari a 4 kWh/m² al giorno, ipotizzando pannelli installati con inclinazione ottimale. Un metodo di calcolo generalmente utilizzato per stimare l'energia prodotta da un modulo fotovoltaico consiste nel rilevare tramite apposite tabelle, quelle che sono le ore equivalenti del sito.

Si definisce ora equivalente il periodo di tempo in cui l'irraggiamento assume un valore pari a 1000 W/mq. Nel Nord Italia le ore equivalenti sono circa 1.100 ore/anno, nel Centro 1.200, nel Sud si superano le 1.300 ore/anno.

La produttività fotovoltaica è riportata nel grafico di Figura, in cui si mostra quanta energia elettrica è possibile produrre per ogni kW (nominale) installato.



Produttività fotovoltaica per kWp a Monza

Quadro urbano

Il quadro urbano fornisce una rappresentazione aggregata delle strutture presenti sul territorio comunale. Le informazioni di seguito analizzate, sono ricavate dal rilievo aerofotogrammetrico (anno 2005) e da informazioni integrative fornite dall'amministrazione.

Destinazione d'uso degli edifici

La realtà territoriale del comune è stata analizzata a partire dalle strutture del sistema edificato. Tali strutture sono state suddivise in base alla destinazione d'uso prevalente. Le destinazioni d'uso individuate sono:

- **edifici di interesse pubblico:** includono i servizi pubblici, sanitari, ricettivi e servizi scolastici, in questa categoria è effettuata un'ulteriore distinzione degli edifici in base alla proprietà (del Comune o di terzi);
- **edifici residenziali:** abitazioni ad uso civile;
- **edifici lavorativi:** edifici industriali, terziari e commerciali.

Queste categorie verranno di seguito analizzate in dettaglio, per ora si considerano i dati aggregati ricavati dalle categorie del rilievo aerofotogrammetrico.

Questa scelta è stata presa perché ogni tipologia ha un approccio decisionale e gestionale :

- le strutture di proprietà dell'Amministrazione Comunale per le quali ogni decisione rispetto alla diversificazione ed alla infrastrutturazione dipende direttamente dalle decisioni comunali. Per quanto riguarda le strutture di interesse pubblico ma non di proprietà del Comune, gli interventi di infrastrutturazione possono essere avviati indirettamente tramite convenzioni o accordi tra il Comune e l'ente proprietario dell'edificio.
- il settore residenziale sia come abitazioni mononucleo (le villette) o a più nuclei (condomini) interessa le famiglie. La scelta è di carattere privato ed è indirizzata da motivi di convenienza economica, di convinzioni innovative, di valorizzazione dell'immobile, di funzionalità delle strutture, di incentivi a cui poter accedere. Il privato opera sul proprio immobile;
- il settore del lavoro comprende le attività industriali, artigianali, terziarie e commerciali. E' spinto da motivazioni aziendali (rapporti costi/benefici), innovativo (rifare i tetti o le strutture), di immagine (innovazione e qualità ambientale).

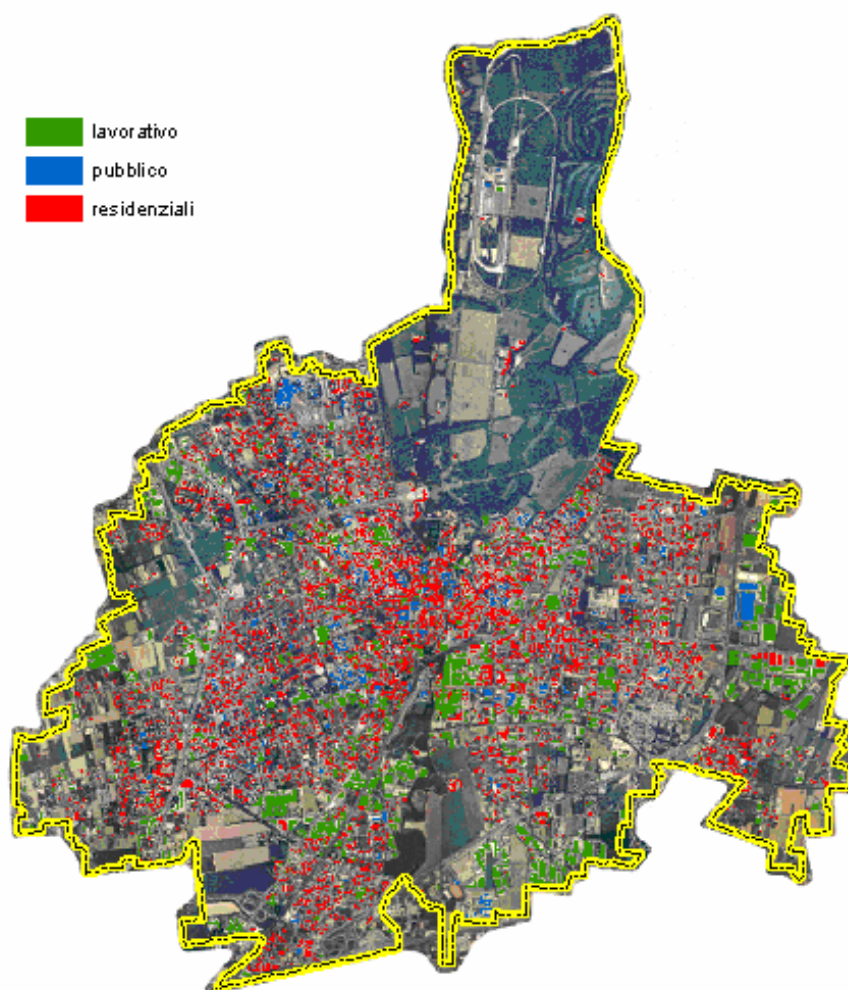
L'aggregazione per tipologia permette di indicare una presenza ed una incidenza nel processo di diversificazione energetica. L'amministrazione comunale ha gli elementi di base con cui attivare l'azione di indirizzo e le scelte di stimolo (incentivi, regole, divieti) per far partire il processo.

L'analisi ha evidenziato che la superficie disponibile delle coperture degli edifici ammonta complessivamente a 3.793.950 mq distribuita su 17.220 edifici.

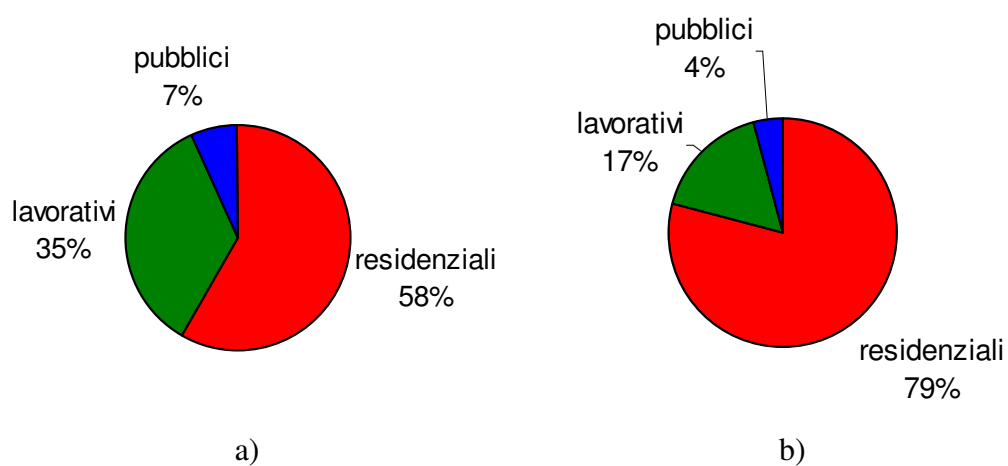
I dati complessivi per il Comune di Monza sono riportati nella Tabella seguente.

Dati complessivi per destinazione d'uso

TIPOLOGIA	Superficie (mq)		N. edifici	
Interesse pubblico	313.316	7%	728	4%
Residenziale	2.264.596	58%	13.603	79%
Lavorativo	1.396.040	35%	2.889	17%
TOTALE	3.973.950	100%	17.220	100%



Aerofotogrammetrico e destinazioni d'uso degli edifici



Ripartizione degli edifici per a) superficie e per b) numero

Gli edifici di interesse pubblico coprono il 7% della superficie totale; i residenziali il 58% e i lavorativi il 35%. Gli edifici di interesse pubblico rappresentano il 4% del numero totale di edifici; i residenziali il 79% e i lavorativi il 17%.

Questi dati portano ad una prima riflessione. Gli edifici lavorativi occupano grandi aree, spesso capannoni con una copertura generalmente piatta. La presenza di queste superfici rappresentano, come verrà illustrato in seguito, la principale potenzialità per la diffusione del fotovoltaico in zone urbanizzate.

Queste primi dati dimostrano che le maggiori opportunità sono presenti nelle strutture del lavoro seguite dalla realtà abitativa e da quella pubblica. L'uso delle strutture pubbliche è però di tipo strategico. Il valore delle superfici a disposizione del pubblico può essere significativamente modificato se vengono interessate aree al suolo.

Classi di superficie

In questa fase si è praticata un'ulteriore classificazione in base alle classi di superficie delle coperture. Questa operazione si è resa necessaria in quanto la superficie disponibile attrezzabile costituisce un criterio decisionale per stabilire la priorità di intervento.

La suddivisione per superficie ha permesso di inquadrare la tipologia edilizia presente nel comune e di valutare le possibili taglie produttive degli impianti fotovoltaici.

Sono state definite le seguenti classi:

1. superfici comprese tra 10 e 50 mq;
2. superfici comprese tra 51 e 200 mq;
3. superfici comprese tra 201 e 650 mq;
4. superfici comprese tra i 651 e i 1600 mq;
5. superfici maggiori di 1600 mq.

Sono stati esclusi dall'analisi gli edifici classificati come "baracche" e tutti gli edifici la cui superficie della copertura è inferiore a 10 mq. Questa scelta è stata fatta per evitare di considerare superfici che molto probabilmente non sarebbero idonee ad un'efficace applicazione del fotovoltaico.

I risultati ottenuti sono sintetizzati nella tabella e nei grafici.

Ai fini di una valutazione in linea con le indicazioni del conto energia si sono aggregati gli edifici comunali in classi di superficie a cui corrispondono le taglie degli impianti incentivabili.

Considerando una superficie sfruttabile degli edifici pari al 25% della loro area totale e che ad un impianto di potenza nominale pari ad 1 kWp corrisponde una superficie complessiva di moduli pari a circa 8 mq (silicio cristallino), le classi precedentemente elencate corrispondono alle seguenti tipologie di impianto:

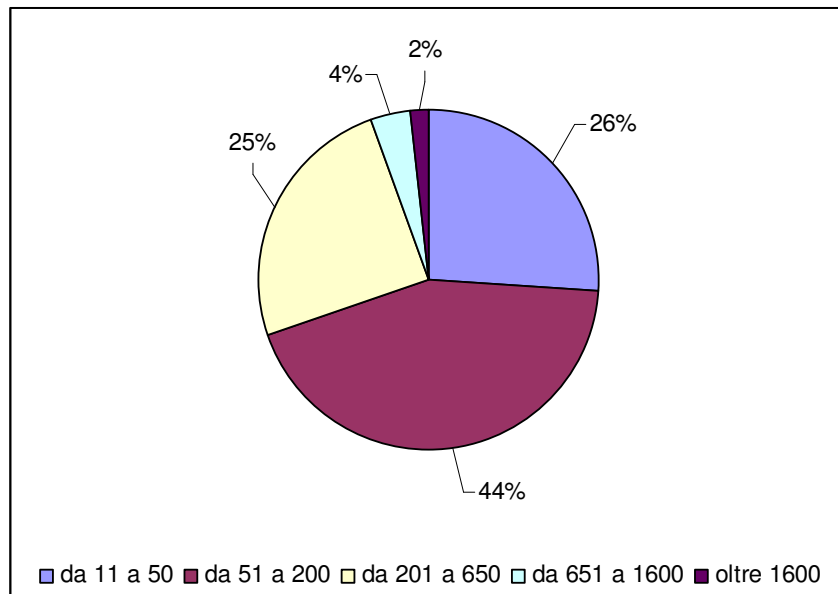
- classi da 1 a 3 (fino a 650 mq): impianto fotovoltaico di taglia piccola (< 20 kWp);
- classe 4 (tra 651 e 1.600 mq): impianto fotovoltaico di taglia media (20-50 kWp);
- classe 5 (oltre 1.601 mq): impianto fotovoltaico di taglia grande (> 50 kWp).

Nella Tabella seguente si riporta la suddivisione per classi di superficie per tutte le strutture analizzate.

Classi di superficie (tutte le destinazioni d'uso)

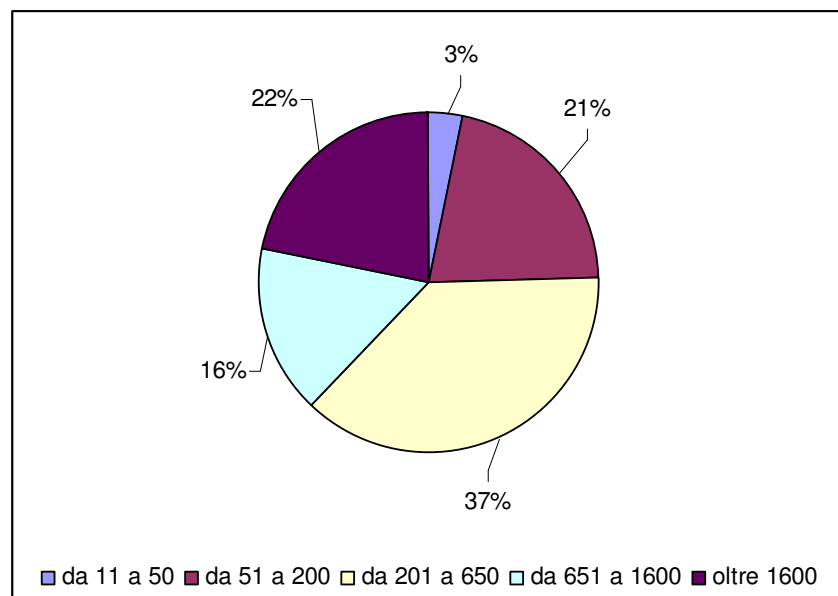
Classe (mq)		numero	%	Superficie (mq)	%
1	10 - 50	4.489	26%	134.590	3%
2	51 - 200	7.508	44%	847.038	21%
3	201 - 650	4.282	25%	1.480.791	37%
4	651 - 1600	676	4%	641.579	16%
5	oltre 1601	265	2%	869.951	22%
totale		17.220	100%	3.973.949	100%

Gli edifici più numerosi sono quelli che appartengono alla classe 2 (da 21 a 200 mq), essendo il 44% del totale. In Figura sono riportati i risultati in forma grafica.



Numero di edifici suddiviso per classi di superficie

Considerando invece la superficie delle coperture, gli edifici che ricoprono la maggior parte della superficie totale sono quelli appartenenti alla classe 3 (da 201 a 650 mq). Tali edifici occupano il 37% della superficie edificata totale.

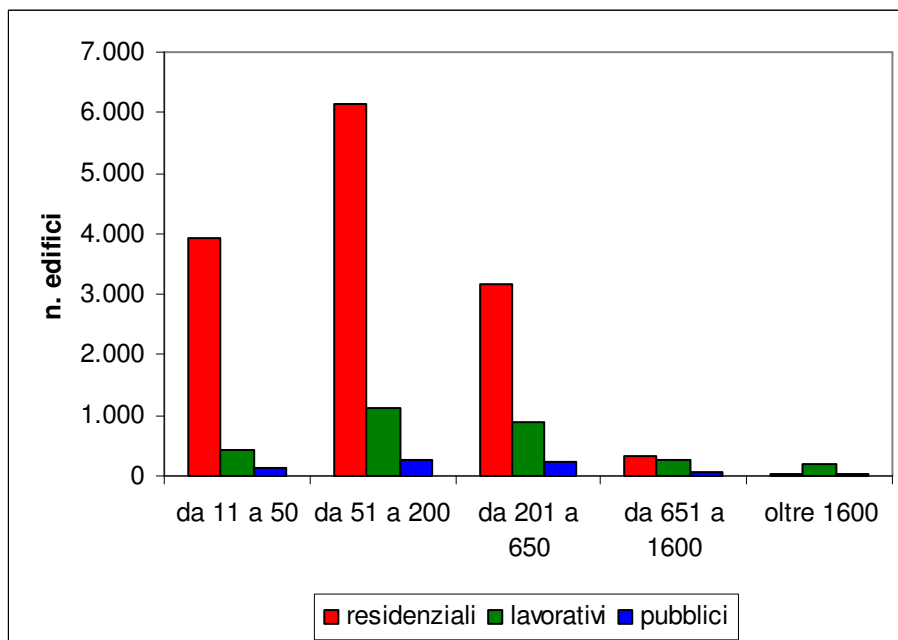


Superficie totale suddivisa per classe di superficie

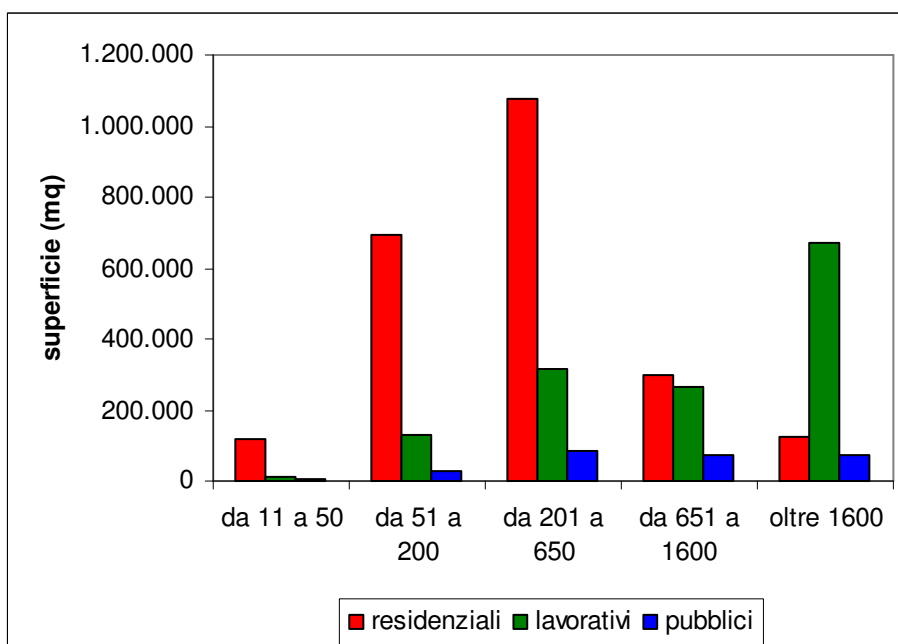
Da questi dati si può notare che la classe 3 (da 201 a 650 mq) potrebbe rivestire maggior interesse nello sviluppo del fotovoltaico in quanto ricopre la maggior superficie coinvolgendo solamente il 25% degli edifici.

Risultati complessivi

Di seguito si riportano i risultati complessivi rappresentati tramite istogrammi. In essi si confronta il numero di edifici suddiviso per classi di superficie per le diverse destinazioni d'uso considerate (Figura). Lo stesso avviene per la superficie totale (Figura).



Numero di edifici suddiviso per classi di superficie per le diverse destinazioni d'uso



Superficie totale suddivisa per classi di superficie per le diverse destinazioni d'uso

Questi dati offrono la possibilità di effettuare un confronto tra le strutture considerate, sia in termini di presenza numerica sul territorio, sia per quanto riguarda la superficie totale disponibile sulle coperture.

Gli edifici residenziali sono prevalenti sia per numero che per superficie, però presentano la caratteristica di essere frammentati sul territorio (molti edifici di piccola metratura). In tal caso, il processo di diversificazione energetica tramite l'energia solare si rende più complicato in quanto prevede il coinvolgimento di un largo numero di decisori.

Gli edifici pubblici, pur coprendo una superficie inferiore, presentano una realtà meno frammentata, in quanto più della metà della superficie totale è occupata da edifici oltre i 650 mq, che sono solamente il 16% del numero totale. Questa categoria di strutture si distingue per la particolare valenza strategica che ricoprono sul territorio. In questo caso il processo di diversificazione potrebbe avere essere attivato in tempi più brevi rispetto a quelli necessari per l'iniziativa privata di molti decisori.

Gli edifici lavorativi coprono una considerevole superficie del territorio comunale (35%) e hanno un'area media per edificio considerevole (480 mq). Per questa categoria di edifici, la frammentazione delle superfici è ancora inferiore a quelli di interesse pubblico. Infatti il 67% della superficie totale è occupata dal 16% degli edifici. In questo caso, il processo di diversificazione presenterebbe minori difficoltà in quanto prevederebbe un coinvolgimento di un minor numero di decisori.