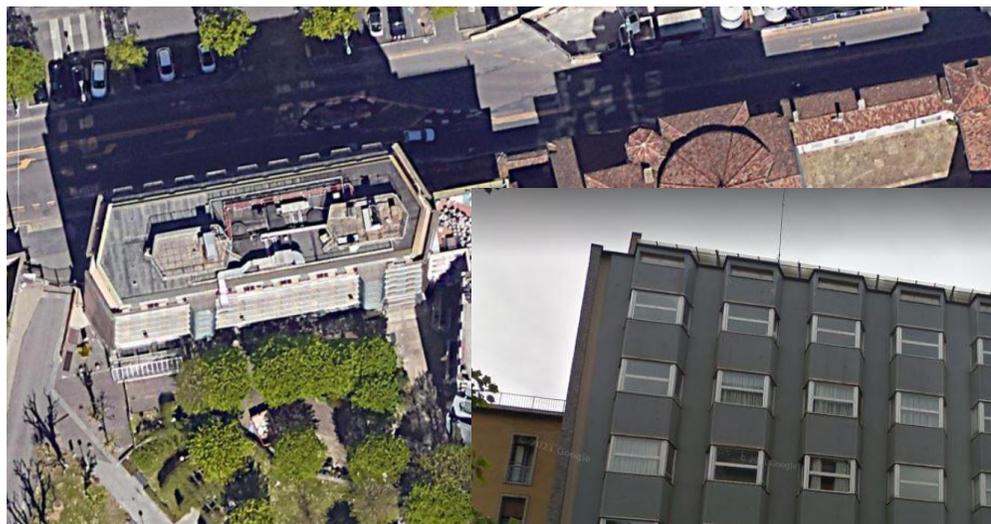




# BiPV meets history - Caso studio Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

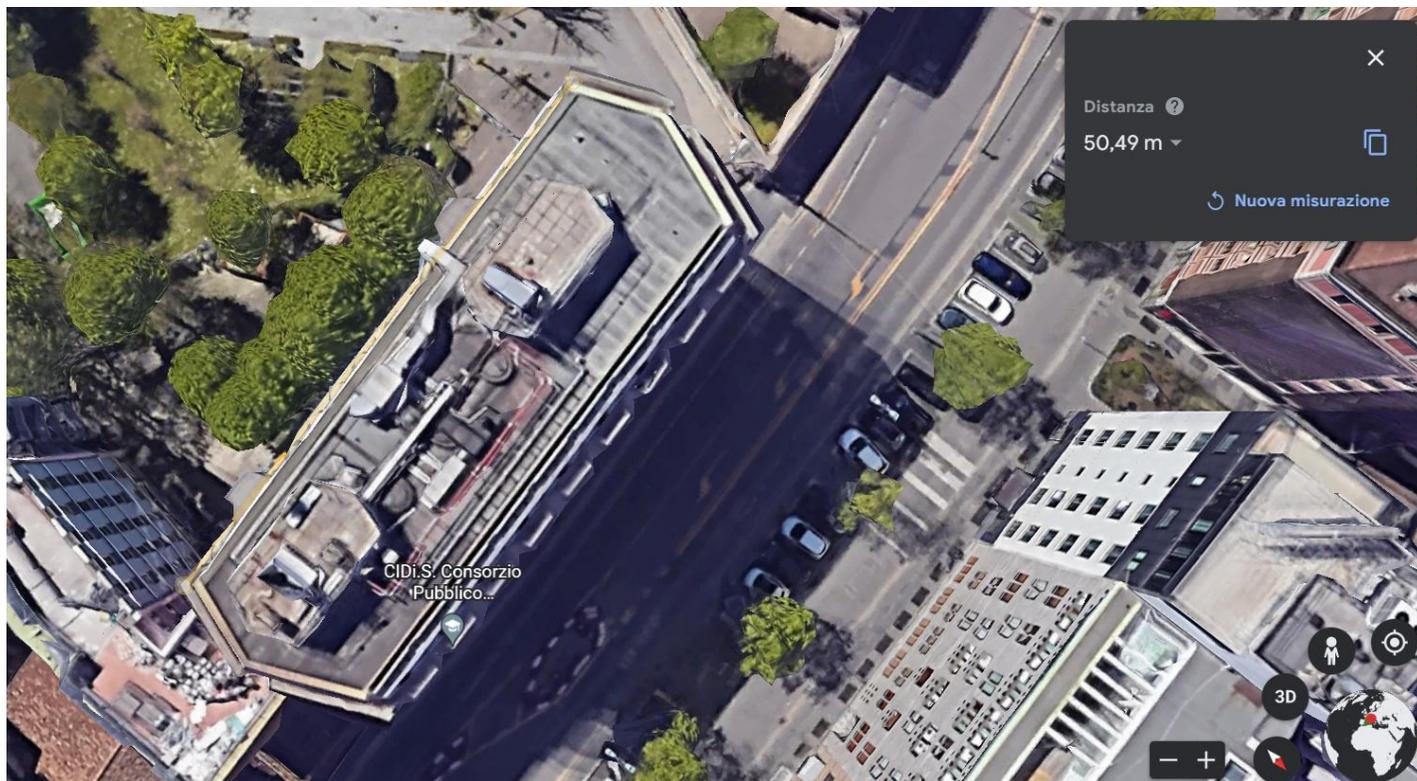


# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

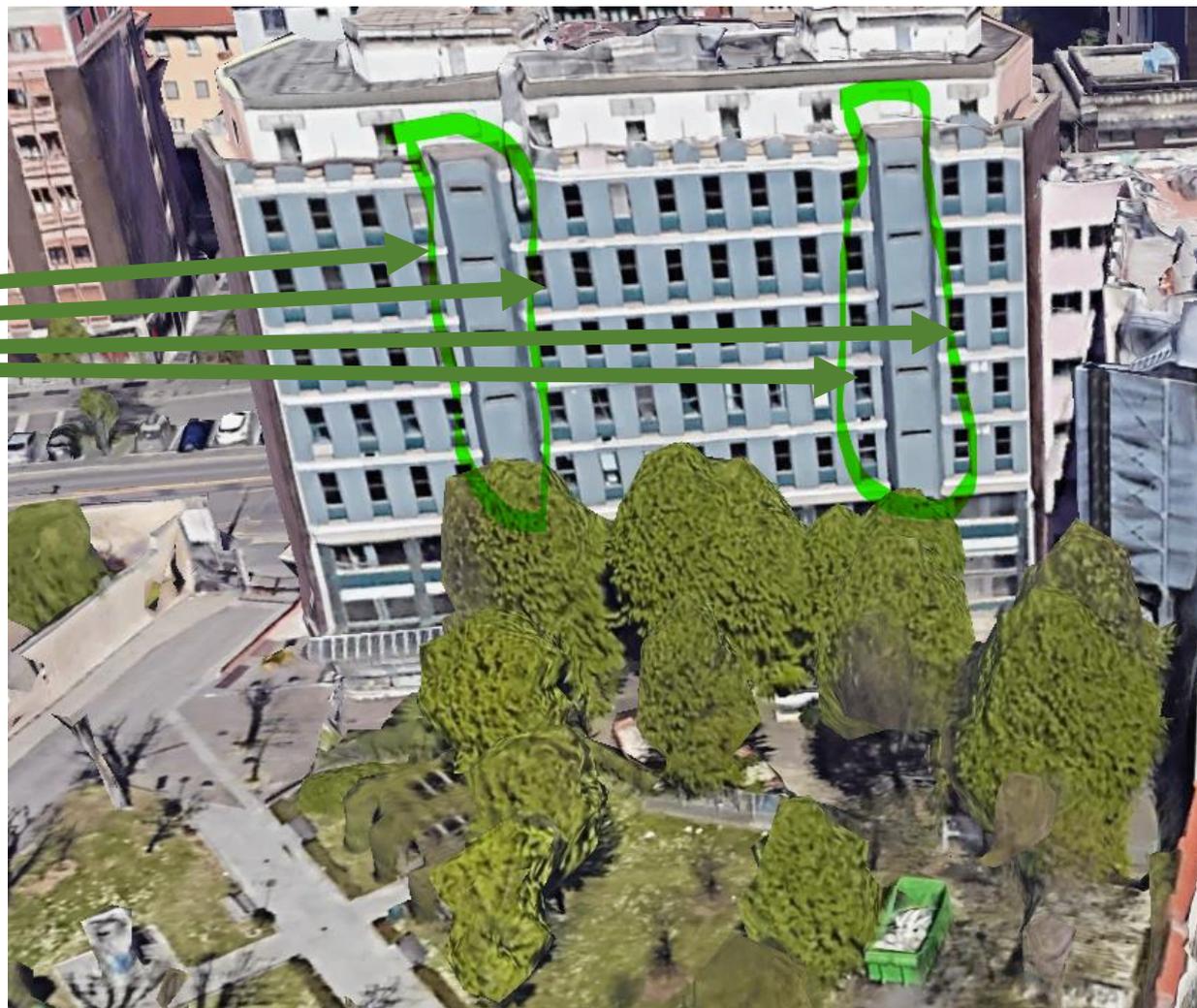
Tramite Earth e Maps si individuano:  
Larghezza facciata circa 50mtl, altezza circa 18 mtl



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

La facciata con esposizione più utile è quella a SE. Si notino 2 aggetti, in verde, che ombreggeranno le vetrazioni a lato.

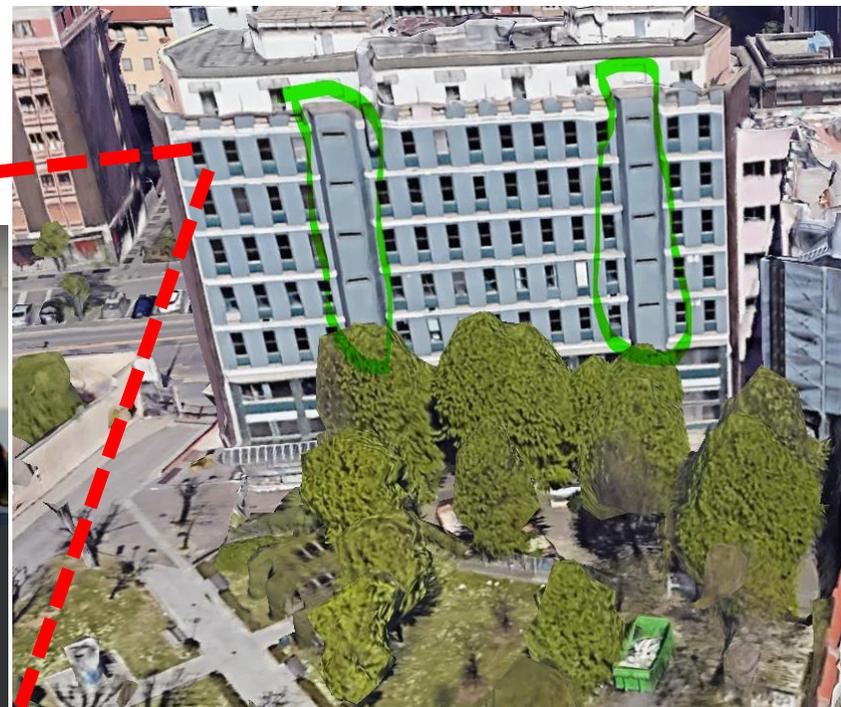
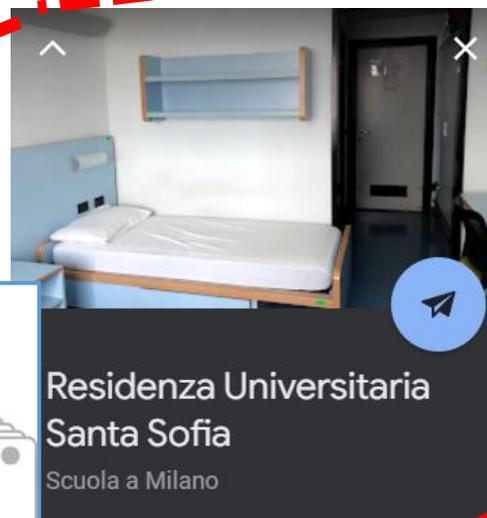
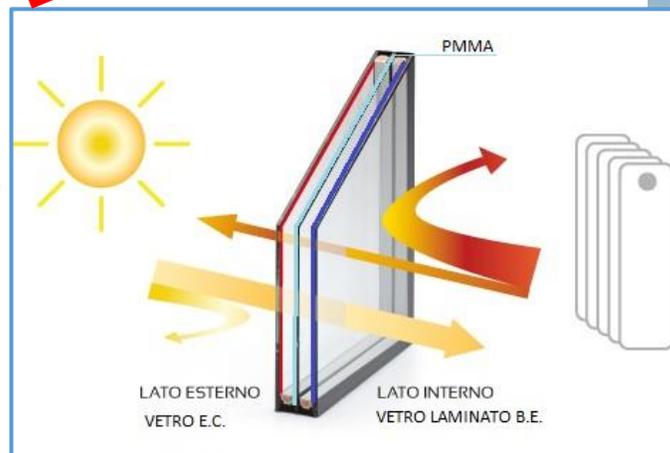
La progettazione BiPV personalizzerà sia l'uscita dei cavi dalla vetrocamera fv, sia lo schema del sistema elettrico, sui lati E o O.



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

Le vetrazioni che danno luce alle stanze sono composte da 3 «luci» di circa 0,60 x 0,60 mtl.

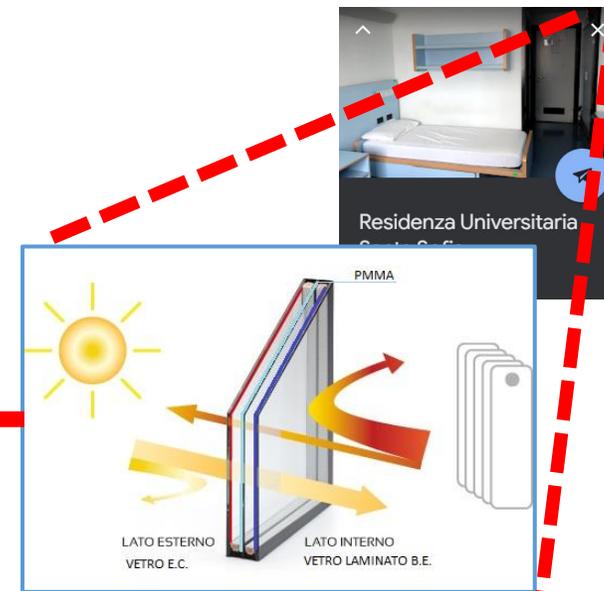
Stratigrafia G2P



Misurazioni tramite Earth, S.E.&O - generalmente si esegue sopralluogo prima di eseguire il progetto.

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

Le vetrazioni delle stanze sono composte da 3 «luci» di circa 0,60 x 0,60 mtl cad, per un totale di 210 moduli fotovoltaici trasparenti G2P ( 42 luci x 5 piani).



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

Non disponendo dei fabbisogni e dei prospetti della Residenza, si riportano i dati di un caso studio in cui l'immobile ha caratteristiche architettoniche simili. Costruzione intorno agli anni '70 - 80 con utilizzo dei materiali ( infissi e vetrazioni) dell'epoca.

Il caso studio risale a 2 anni fa e considerava questi fattori fondamentali:

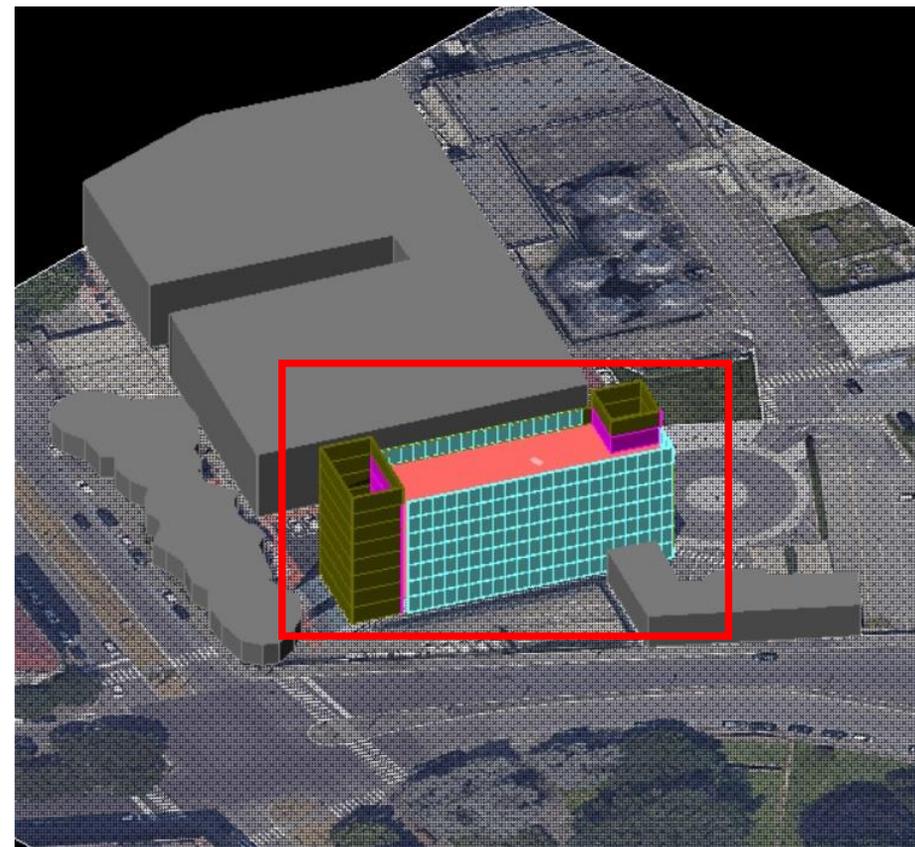
- Calcolo dell'**energia prodotta** dalle vetrocamere trasparenti fotovoltaiche G2P
- Calcolo del **risparmio energetico** tra vetrazioni attuali, vetrazioni di ultima generazione e vetrazioni G2p
- Calcolo degli **incentivi e/o benefici fiscali** esistenti

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Caso Studio G2P

- Superficie immobile: 560 mq circa
- Volume riscaldato: 10.500 mc
- Volume complessivo: 13.000 mc
- Esposizione principale: Est – Sud/Est
- Edificio costruito in c.a. prefabbricato
- Edificio calcolato senza partizioni interne (edificio vuoto)
- Vani scala esclusi dal calcolo
- Edificio non ombreggiato
- **Trasmittanza termica  $U_w$  e fattore solare  $g$**  tipici del periodo di costruzione dell'edificio (qui sotto la tabella con i parametri per le 3 tipologie di vetrate utilizzate)

	$U_w$ w/mq K	$g$
<b>finestre attuali</b>	6,0	0,73
<b>finestre nuove</b>	1,7	0,6
<b>finestre GTP</b>	1,7	0,34



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Caso Studio G2P

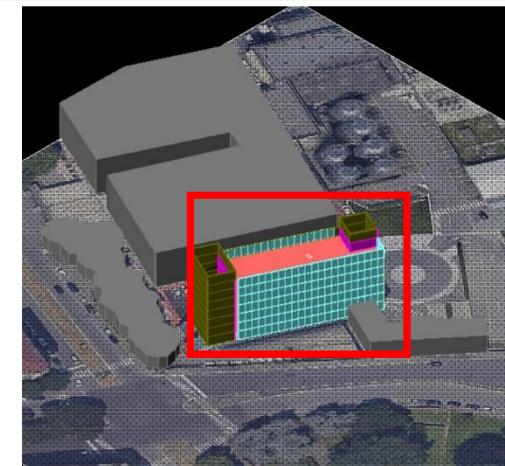
Per la simulazione energetica dell'edificio si è utilizzato il Software di calcolo **EDILCLIMA EC 700**.

Il software è stato fatto girare nel caso delle finestre attuali, simulando poi la sostituzione delle stesse sia con finestre di ultima generazione sia con finestre GTP

Non conoscendo la situazione reale, sono stati fatti i calcoli del valore dell'energia sia ipotizzando impianti a PdC che impianti con caldaia

Sono state svolte un certo numero di simulazioni che prevedevano:

- La sostituzione di tutte le finestre (lati est ovest e nord)
- La sostituzione delle singole finestre lato est
- La sostituzione delle singole finestre lato ovest



		attuale	finestre nuove	finestre GTP
SOSTITUZIONE EDIFICIO COMPLETO	POTENZA ESTIVA in KW	538	464	364
	POTENZA INVERNALE in KW	474	229	229
	ENERGIA ESTIVA	356.000	457.000	236.000
	ENERGIA INVERNALE	584.000	135.000	201.000
	ENERGIA ANNUA CONSUMATA	940.000	592.000	437.000

Il fattore solare «g» minore delle finestre GTP incide nel periodo estivo in maniera importante, riducendo la richiesta di punta del 34% rispetto alle finestre attuali, e del 22% rispetto alle finestre nuove

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

Caso Studio G2P

Considerando:

**Incentivazione GSE** ( esclusi FER e certificati bianchi)

**Credito di imposta 6% annuo** dell'investimento totale per 5 anni per gli impianti fv

**Detrazioni per interventi di riqualificazione energetica** dell'edificio ( all'epoca 50% in 10 anni)

**Ammortamento del 9% annuo per 11 anni** che produce uno **sgravio fiscale del 27,9%** dell'ammontare stesso

Non sono stati considerati incentivi regionali cumulabili, aggiuntivi e a fondo perduto

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Simulazioni sostituzione lato EST (ipotizzando impianti a caldaia)

facciata EST - ipotizzando impianti a caldaia	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
acquisto vetrocamere G2P		€																		
acquisto infissi ipotesi		€																		
altri costi:																				
progettazione architettonica		€																		
progettazione elettrica		€																		
installazione elettrica		€																		
<b>totale costi:</b>		€																		
risparmio per migliore efficienza energetica con caldaia	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €	22.345 €
risparmio per elettricità prodotta	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €
scambio sul posto 50%	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €
autoconsumo	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €
credito di imposta 6% per 5 anni (per impianti fotovoltaici)	35.994 €	35.994 €	35.994 €	35.994 €	35.994 €															
detrazioni per interventi di riqualificazione energetica (50% in 10 anni)	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €										
ammortamento 9% per 11 anni (sggravio fiscale del 27,9%)	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €									
<b>totale saving:</b>	<b>104.991 €</b>	<b>68.997 €</b>	<b>39.002 €</b>	<b>23.939 €</b>																
andamento costi annuale:	-494.909 €	104.991 €	104.991 €	104.991 €	104.991 €	68.997 €	68.997 €	68.997 €	68.997 €	68.997 €	39.002 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €	23.939 €
andamento cumulato	-494.909 €	-389.918 €	-284.927 €	-179.935 €	-74.944 €	-5.947 €	63.050 €	132.047 €	201.044 €	270.041 €	309.044 €	332.982 €	356.921 €	380.859 €	404.798 €	428.737 €	452.675 €	476.614 €	500.553 €	524.491 €



- Investimento iniziale di 600 K€
- ROI in 6 anni
- Beneficio complessivo in 20 anni di circa 525 K€

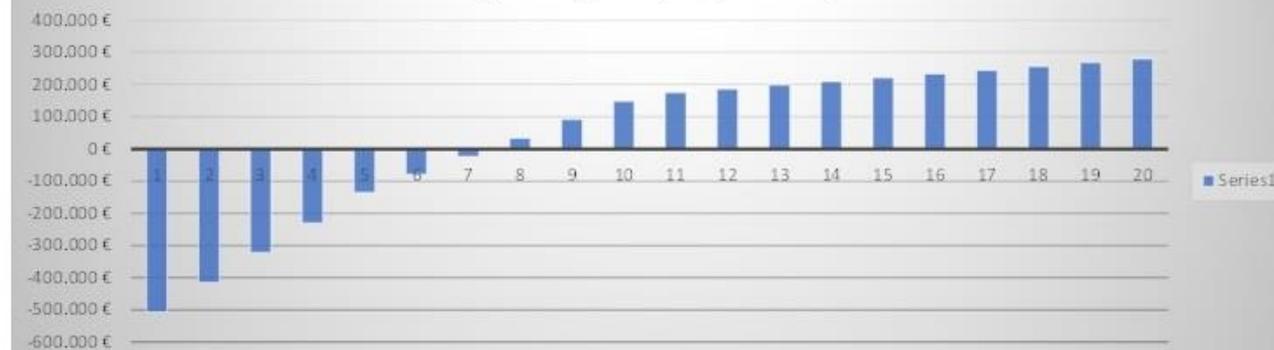
# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Simulazioni sostituzione lato EST (Ipotizzando impianti a PdC)

- facciata EST - ipotizzando impianti a PdC	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
acquisto vetrocamere		€																			
acquisto infissi ipotesi		€																			
altri costi:																					
progettazione architettonica		€																			
progettazione elettrica		€																			
installazione elettrica		€																			
<b>totale costi:</b>		€																			
risparmio per migliore efficienza energetica con PdC (pompa di calore)	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	10.125 €	
risparmio per elettricità prodotta:	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	1.129 €	
scambio sul posto 50%	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	398 €	
autoconsumo	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	66 €	
credito di imposta 6% per 5 anni (per impianti fotovoltaici)	35.994 €	35.994 €	35.994 €	35.994 €	35.994 €																
detrazioni per interventi di riqualificazione energetica (50% in 10 anni)	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €	29.995 €											
ammortamento 9% per 11 anni (sgravio fiscale del 27,9%)	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €	15.063 €										
<b>totale saving:</b>	<b>92.771 €</b>	<b>56.777 €</b>	<b>26.782 €</b>	<b>11.719 €</b>																	
andamento costi annuale:	-507.129 €	92.771 €	92.771 €	92.771 €	92.771 €	56.777 €	56.777 €	56.777 €	56.777 €	56.777 €	26.782 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	11.719 €	
andamento cumulato	-507.129 €	-414.358 €	-321.587 €	-228.815 €	-136.044 €	-79.267 €	-22.490 €	34.287 €	91.064 €	147.841 €	174.624 €	186.342 €	198.061 €	209.779 €	221.498 €	233.217 €	244.935 €	256.654 €	268.373 €	280.091 €	

### facciata lato EST

(ipotesi impianti a pompa di calore)



- Investimento iniziale di 600 K€
- ROI in 7-8 anni
- Beneficio complessivo in 20 anni di circa 280 K€

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Caso Studio G2P - Conclusioni

- La sostituzione completa, pur imponendo un investimento iniziale importante, porta un beneficio complessivo molto maggiore
- La scelta del lato EST risulta comunque la migliore rispetto agli altri lati ed è quindi da preferire se fosse la unica
- Il risparmio energetico «gioca» un ruolo significativo nel calcolo del ritorno degli investimenti
- Le vetrocamere fotovoltaiche trasparenti G2P offrono il grande vantaggio che, oltre a produrre energia, abbattano fortemente il fattore solare «g», che a sua volta tende ad evitare picchi di consumi energetici soprattutto in estate con evidenti benefici sui consumi energetici complessivi e sul dimensionamento ottimale degli impianti aeraulici

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## Caso Studio G2P - Conclusioni

- La sostituzione completa, pur imponendo un investimento iniziale importante, porta un beneficio complessivo molto maggiore
- La scelta del lato EST risulta comunque la migliore rispetto agli altri lati ed è quindi da preferire se fosse la unica
- Il risparmio energetico «gioca» un ruolo significativo nel calcolo del ritorno degli investimenti
- Le vetrocamere fotovoltaiche trasparenti G2P offrono il grande vantaggio che, oltre a produrre energia, abbattano fortemente il fattore solare «g», che a sua volta tende ad evitare picchi di consumi energetici soprattutto in estate con evidenti benefici sui consumi energetici complessivi e sul dimensionamento ottimale degli impianti aeraulici

Analoghe conclusioni sono proiettabili per la Residenza Universitaria



# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

G2P per BiPV meets history

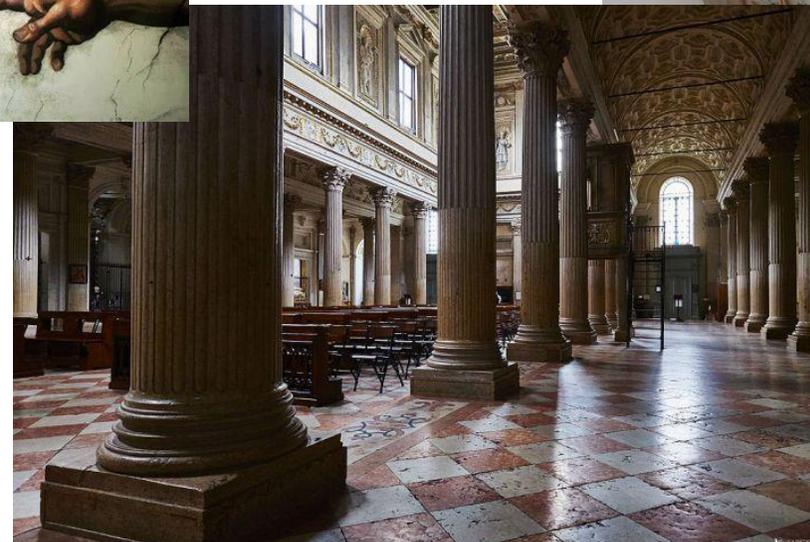


Le nanoparticelle contenute nella vetrocamera trasparente fv G2P abbattono l'irraggiamento UV e conferiscono una colorazione ambrata su più sfumature personalizzabili.

# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

G2P per BiPV meets history

I raggi UV danneggiano il patrimonio artistico contenuto nei palazzi storici, composto non solo da opere d'arte, ma anche le loro finiture interne, i pavimenti, gli affreschi, i soffitti di pregio.



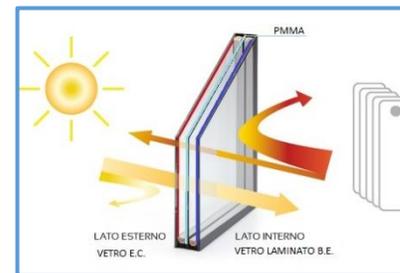
# Progetto di Fattibilità BiPV - Residenza Universitaria S. Sofia - Milano

## G2P per BiPV meets history

La vetrocamera G2P coniuga in un unico elemento da costruzione:

- Produzione su misura ( forme geometriche, sagome, dimensioni)
- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Abbattimento dei raggi UV
- Produzione di energia elettrica
- Estetica.

Elementi ideali l'installazione in contesti di conservazione del patrimonio artistico e storico.



POLO MECCATRONICA  
VIA FORTUNATO ZENI 8  
ROVERETO (TN)

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEI MATERIALI  
UNIVERSITA' DI MILANO BICOCCA  
VIA ROBERTO COZZI 55, MILANO



Buon lavoro – Marina Gemmi – Glass to Power S.p.A.

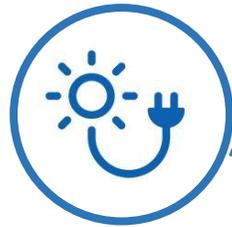
[www.glasstopower.com](http://www.glasstopower.com)

slide seguente di appoggio

# BiPV tecnologia LSC

Energia verde  
(omaggio della  
natura)

Prestazioni tecniche

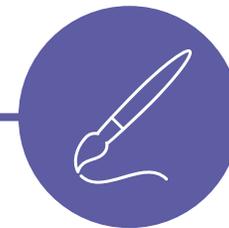


efficiency

GLASS to POWER

costs

aesthetics



Estetica  
completamente  
trasparente

Riduce la spesa dei materiali e  
della manodopera  
normalmente impiegati e che il  
BiPV sostituisce