



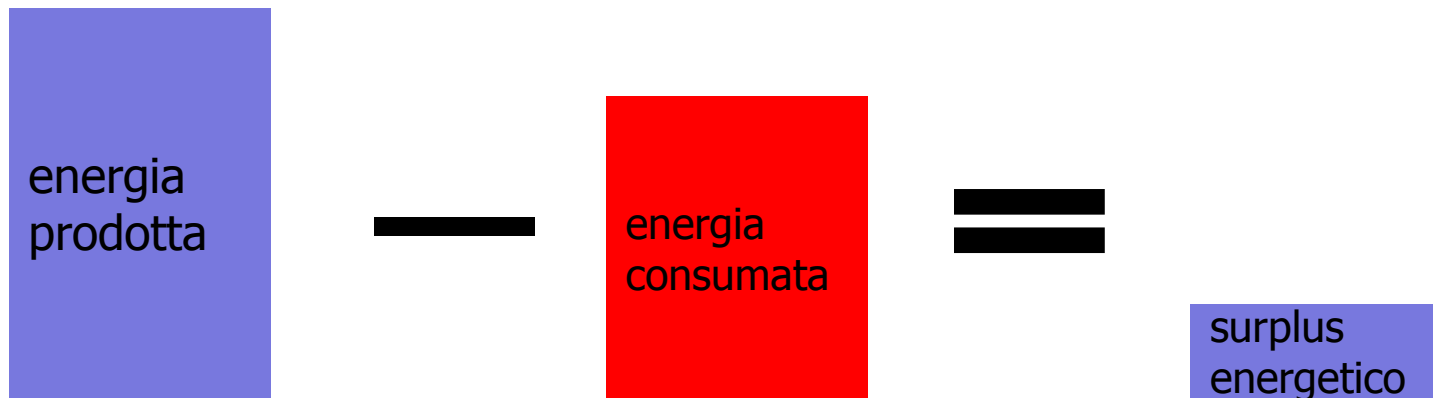
## alcuni esempi di edifici attivi realizzati in Piemonte





## DEFINIZIONE CASA ATTIVA

Edificio che produce più energia rispetto a quella che consuma!



concetto di casa come centrale per la produzione energetica



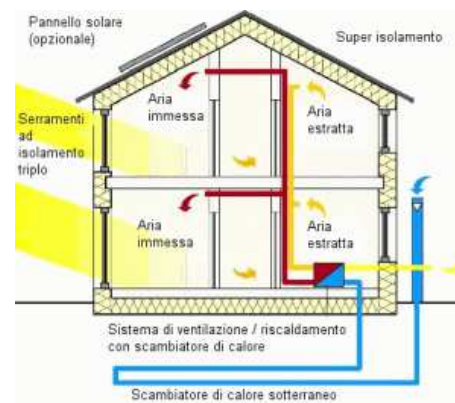


# CASA ATTIVA

oltre che produrre più energia rispetto a quella che consuma,  
**deve anche consumare poco!!! deve essere una casa passiva**



130 kwh/mqa



100 kwh/mqa



+ 30 kwh/mqa





environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

## CASA PASSIVA A CIRIE'

residenza per anziani

primo edificio pubblico in piemonte certificato dal **Passivhaus Institut di Darmstad**,

**FINANZIAMENTO** >> Regione Piemonte 1.330.470,15 € + 963.461,64 € / ATC 250.000,00 € = **tot 2.543.931,79€**

**COMMITENZA** >> **COMUNE DI CIRIE'**

**GRUPPO DI PROGETTO** >> ATC + ATC PROJECT.TO + ENVIRONMENT PARK S.p.A.

**VALIDAZIONE DEL PROGETTO** >> Società TBZ S.r.l. (Technisches Bauphysik Zentrum - Centro di Fisica Edile)





environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

## >> Definizione "Casa Passiva"

Lo standard di Casa Passiva, validato attraverso l'ottenimento della certificazione rilasciata dal **Passivhaus Institut di Darmstad**, è raggiunto se vengono raggiunti i parametri elencati di seguito:

1 fabbisogno energetico per la climatizzazione interna (invernale) non superiore a 15kWh/mq

2 consumo di energia primaria per l'insieme di tutti gli impieghi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, corrente elettrica) non superiore a 120 kWh/mq

3 involucro a tenuta d'aria con valore ottenuto dal test di pressione Blower Door n50 non superiore a 0,6 h-1

4 numero di giorni con temperatura interna estiva maggiore della temperatura di riferimento (26°C) inferiore al 10% anno.

Tali requisiti devono necessariamente essere verificati con il software di calcolo PHPP, di cui si riporta di seguito la scheda riepilogativa.



Oggetto:	Clirà	
Luogo e Clima:	Clirà	
Via:	Dati propri 1	
CAP/luogo:	10073 Clirà	
Paese:	Italia	
Tipo di costruzione:	Casa per anziani	
Committente:	ATC Torino	
Via:	Corso Dante, 14	
CAP/luogo:	10134 Torino	
Architetto:		
Via:		
CAP/luogo:		
Sistema meccanico:		
Via:		
CAP/luogo:		
Area di costruzione:	-	
Unità abitative:	14	Temperatura interna: 20,0 °C
Volume lordo Ve:	3347,6 m <sup>3</sup>	Guadagni interni di calore: 2,3 W/m <sup>2</sup>
Numero di persone:	21,5	

Indici relativi alla superficie utile certificata			
	754,1 m <sup>2</sup>		
Superficie riscaldata utile:	754,1 m <sup>2</sup>		
Indice energetico utile per il riscaldamento invernale:	14 kWh/(m <sup>2</sup> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Correggi? SI
Risultato test di pressione:	0,6 h <sup>-1</sup>	0,6 h <sup>-1</sup>	SI
Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, raffrescamento, corrente elettrica, corrente elettrica ausiliaria):	104 kWh/(m <sup>2</sup> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	SI
I.E. Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, corrente elettrica ausiliaria):	65 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
I.E. energia primaria, dispersione per corrente di riscaldamento:	29 kWh/(m <sup>2</sup> a)		
Carico invernale:	9 W/m <sup>2</sup>		
Limite involucro estivo:	9 %	sopra 26 °C	
I.E. utile di raffrescamento:	1 kWh/(m <sup>2</sup> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	SI
Carico estivo:	5 W/m <sup>2</sup>		

Confermiamo che i valori indicati sono stati calcolati con il PHPP sulla base delle caratteristiche dell'edificio. I calcoli con il PHPP sono allegati alla richiesta presente.

Data: \_\_\_\_\_ Firmato: \_\_\_\_\_





environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

## >> Definizione "Casa Passiva"

- > involucro ben isolato
- > forma compatta – valore S/V basso
- > serramenti ad alte prestazioni termiche
- > guadagni solari diretti
- > ombreggiamenti

**1** **abbisogno energetico per la climatizzazione interna (invernale) non superiore a 15kWh/mqa**

2 consumo di energia primaria per l'insieme di tutti gli impieghi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, corrente elettrica) non superiore a 120 kWh/mqa

3 involucro a tenuta d'aria con valore ottenuto dal test di pressione Blower Door n50 non superiore a 0,6 h-1

4 numero di giorni con temperatura interna estiva maggiore della temperatura di riferimento (26°C) inferiore al 10% anno.

Tali requisiti devono necessariamente essere verificati con il software di calcolo PHPP, di cui si riporta di seguito la scheda riepilogativa.

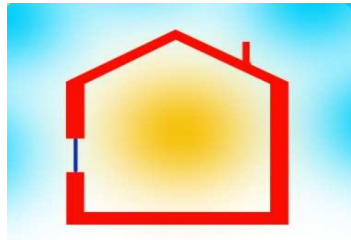




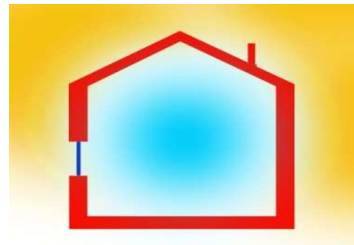
environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

**consumo di energia primaria** per l'insieme di tutti gli impieghi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, corrente elettrica) **non superiore a 120 kWh/m<sup>2</sup>a**



riscaldamento



raffrescamento



corrente elettrica



acqua calda

1 fabbisogno energetico per la climatizzazione interna (invernale) non superiore a 15kWh/mq

**2 consumo di energia primaria per l'insieme di tutti gli impieghi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, corrente elettrica) non superiore a 120 kWh/mq**

3 involucro a tenuta d'aria con valore ottenuto dal test di pressione Blower Door n50 non superiore a 0,6 h-1

4 numero di giorni con temperatura interna estiva maggiore della temperatura di riferimento (26°C) inferiore al 10% anno.



Tali requisiti devono necessariamente essere verificati con il software di calcolo PHPP, di cui si riporta di seguito la scheda riepilogativa.





Per verificare le perdite di calore per ventilazione viene eseguito il **Blower Door Test**.

Il Blower-Door-Test permette di misurare l'ermeticità di un edificio dopo aver imposto una determinata differenza di pressione tra interno ed esterno.

Il metodo permette di scoprire "**le perdite d'aria**" dell'involucro edilizio e di **valutare il flusso (o tasso) di ricambio dell'aria**.

La prova, deve essere condotta secondo le indicazioni della **UNI EN 13829** (Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore) ed è di tipo non distruttivo.

1 fabbisogno energetico per la climatizzazione interna (invernale) non superiore a 15kWh/mqa

2 consumo di energia primaria per l'insieme di tutti gli impieghi (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda, corrente elettrica) non superiore a 120 kWh/mqa

**3 involucro a tenuta d'aria con valore ottenuto dal test di pressione Blower Door n50 non superiore a 0,6 h-1**

4 numero di giorni con temperatura interna estiva maggiore della temperatura di riferimento (26°C) inferiore al 10% anno.

Tali requisiti devono necessariamente essere verificati con il software di calcolo PHPP, di cui si riporta di seguito la scheda riepilogativa.





Indici relativi alla superficie utile riscaldata				
Superficie riscaldata utile:	754,1	m <sup>2</sup>		
Metodo usato:	Calcolo mensile		Certificato CP:	Conseguito?
<b>Indice energetico utile per il riscaldamento invernale:</b>	<b>14</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>Si</b>
<b>Risultato test di pressione:</b>	<b>0,6</b>	<b>h<sup>-1</sup></b>	0,6 h <sup>-1</sup>	<b>Si</b>
<b>Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, raffrescamento, corrente elettrica, corrente elettrica ausiliare):</b>	<b>104</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>Si</b>
<b>I.E. Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, corrente elettrica ausiliare):</b>	<b>65</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>		
<b>I.E. energia primaria, risparmio per corrente da fotovoltaico:</b>	<b>29</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>		
<b>Carico invernale:</b>	<b>9</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>		
<b>Limite involucro estivo:</b>		<b>%</b>	sopra <b>26</b> °C	
<b>I.E. utile di raffrescamento</b>	<b>1</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>Si</b>
<b>Carico estivo:</b>	<b>5</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>		

Via:	
CAP/luogo:	
Sistema meccanico:	
Via:	
CAP/luogo:	
Anno di costruzione:	-
Unità abitative:	1,4
Volume lordo Ve:	3347,6 m <sup>3</sup>
Numero di persone:	21,5
Temperatura interna:	20,0 °C
Guadagni interni di calore:	2,1 W/m <sup>2</sup>

Indici relativi alla superficie utile riscaldata				
Superficie riscaldata utile:	754,1	m <sup>2</sup>		
Metodo usato:	Calcolo mensile		Certificato CP:	Conseguito?
<b>Indice energetico utile per il riscaldamento invernale:</b>	<b>14</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>15 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	<b>Si</b>
<b>Risultato test di pressione:</b>	<b>0,6</b>	<b>h<sup>-1</sup></b>	0,6 h <sup>-1</sup>	<b>Si</b>
<b>Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, raffrescamento, corrente elettrica, corrente elettrica ausiliare):</b>	<b>104</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	120 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>Si</b>
<b>I.E. Energia primaria (acqua calda, riscaldamento, corrente elettrica ausiliare):</b>	<b>65</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>		
<b>I.E. energia primaria, risparmio per corrente da fotovoltaico:</b>	<b>29</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>		
<b>Carico invernale:</b>	<b>9</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>		
<b>Limite involucro estivo:</b>		<b>%</b>	sopra <b>26</b> °C	
<b>I.E. utile di raffrescamento</b>	<b>1</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	<b>Si</b>
<b>Carico estivo:</b>	<b>5</b>	<b>W/m<sup>2</sup></b>		

Confermiamo che i valori indicati sono stati calcolati con il PHPP sulla base delle caratteristiche dell'edificio. I calcoli con il PHPP sono allegati alla richiesta presente.

Data:  
Firmato:





environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536



### >> forma compatta

La forma di un edificio influisce sulle perdite termiche.

Il rapporto tra volume e superficie è importantissimo: lo scambio termico tra interno ed esterno avviene attraverso il cosiddetto involucro edilizio. Le dispersioni sono minori con una forma "compatta" dell'edificio.

### >> orientamento:

l'orientamento verso sud con ampie vetrate è fondamentale in quanto:

- riceve **maggiori radiazioni d'inverno**, che è la stagione fredda, permettendo un guadagno energetico
- con opportuni **ombreggiamenti** riceve **minori radiazioni d'estate**, in quanto il sole è alto all'orizzonte e i raggi colpiscono meno l'edificio



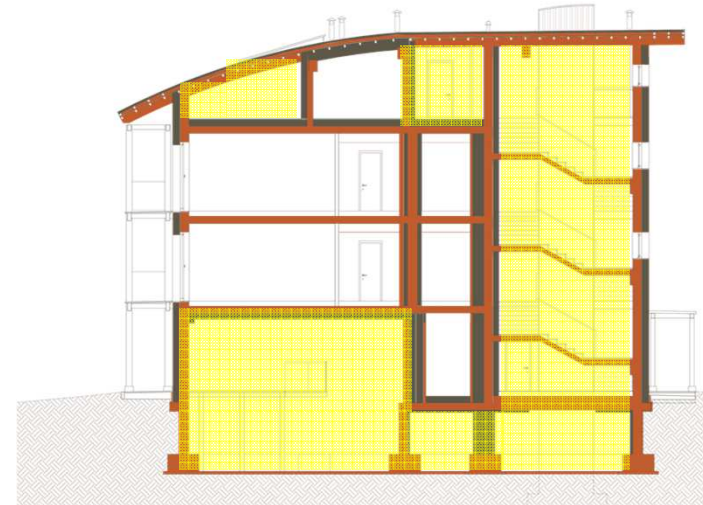


environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536



- >> 14 appartamenti di cui 12 destinati a cittadini anziani over 65
- >> 3 livelli
- >> 4 appartamenti piano terra; 5 nel primo e secondo
- >> La distribuzione verticale è collocata al centro del fronte nord dell'edificio



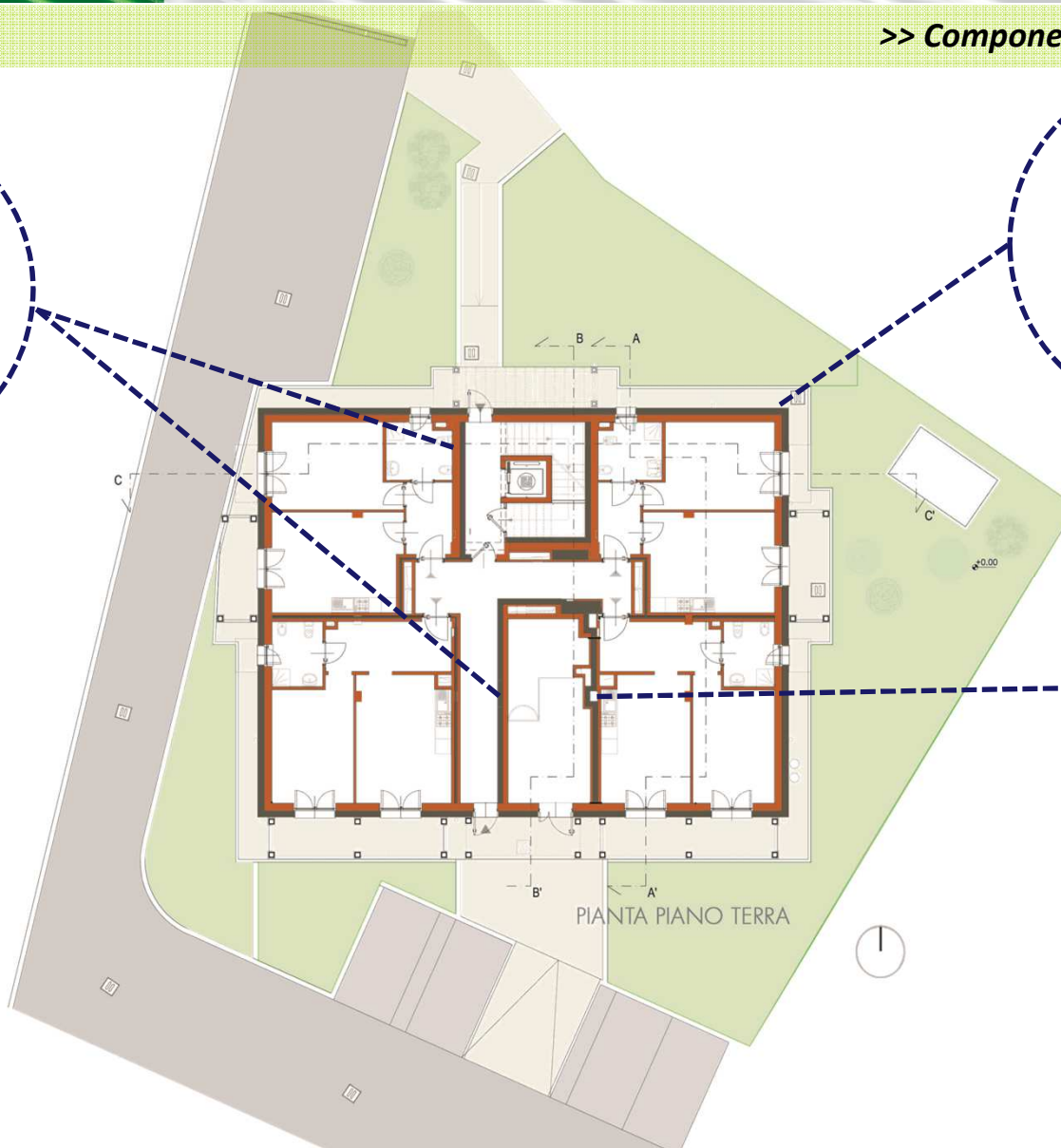
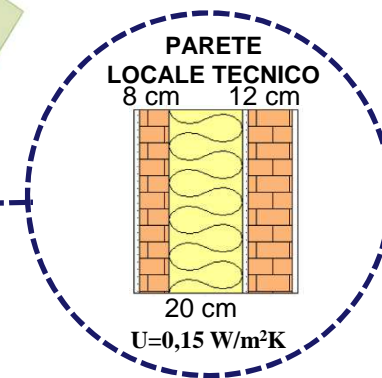
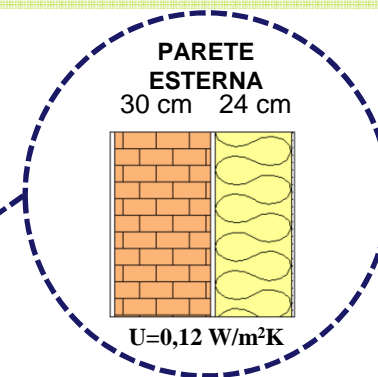
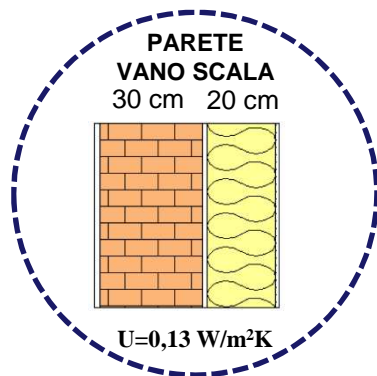
- >> Il locale tecnico è collocato al piano terra
- >> la lavanderia e le cantine sono collocate nel sottotetto a causa delle condizioni del terreno
- >> Il volume riscaldato dell'edificio è caratterizzato dagli appartamenti, dal corridoio di distribuzione e dalla lavanderia
- >> l'inclinazione del tetto è pari a 22°, ideale per l'installazione di un impianto fv



environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

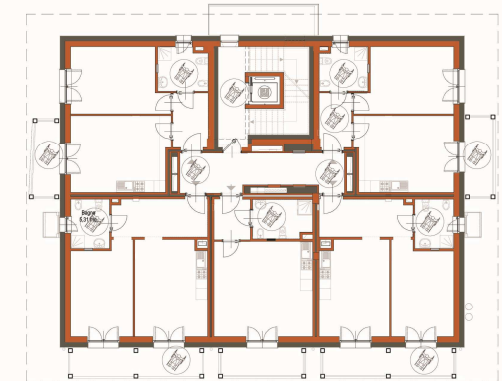
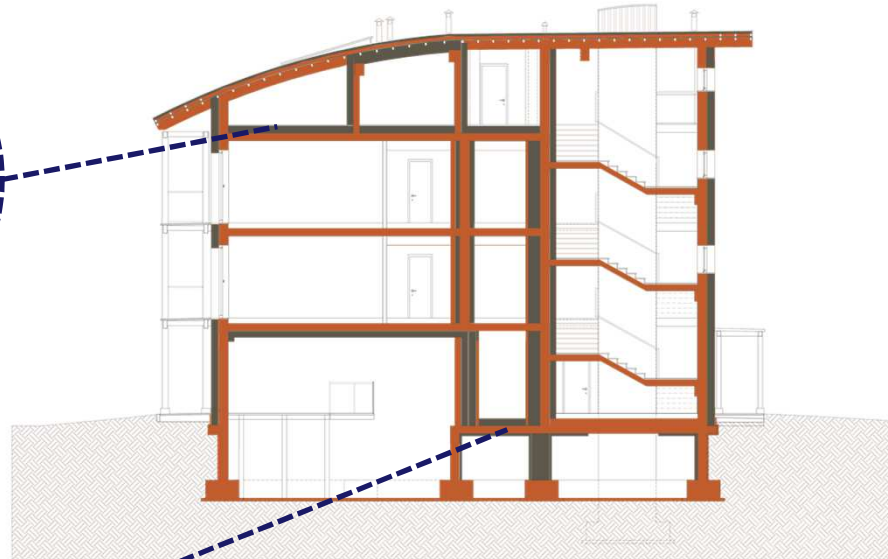
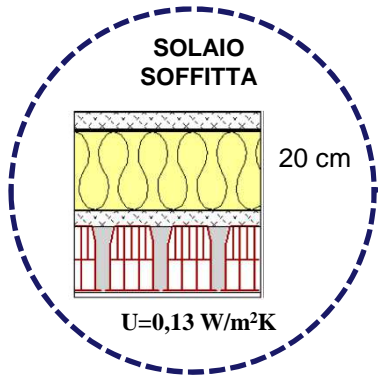
>> Componenti opachi dell'involucro



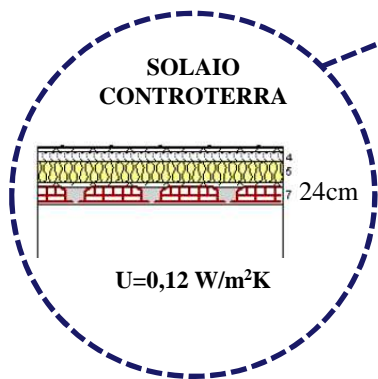


environment park

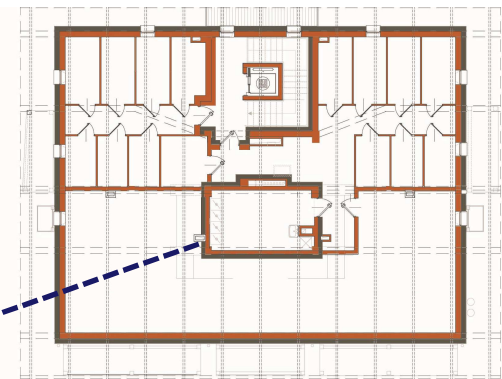
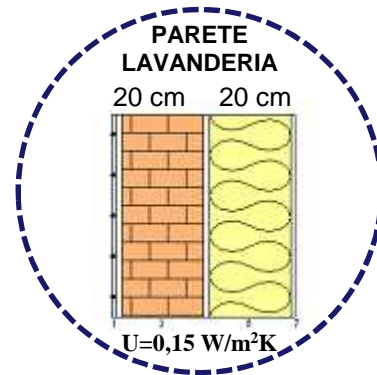
stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536



PIANTA PIANO PRIMO / SECONDO



SEZIONE TRASVERSALE



PIANTA SOTTOTETTO

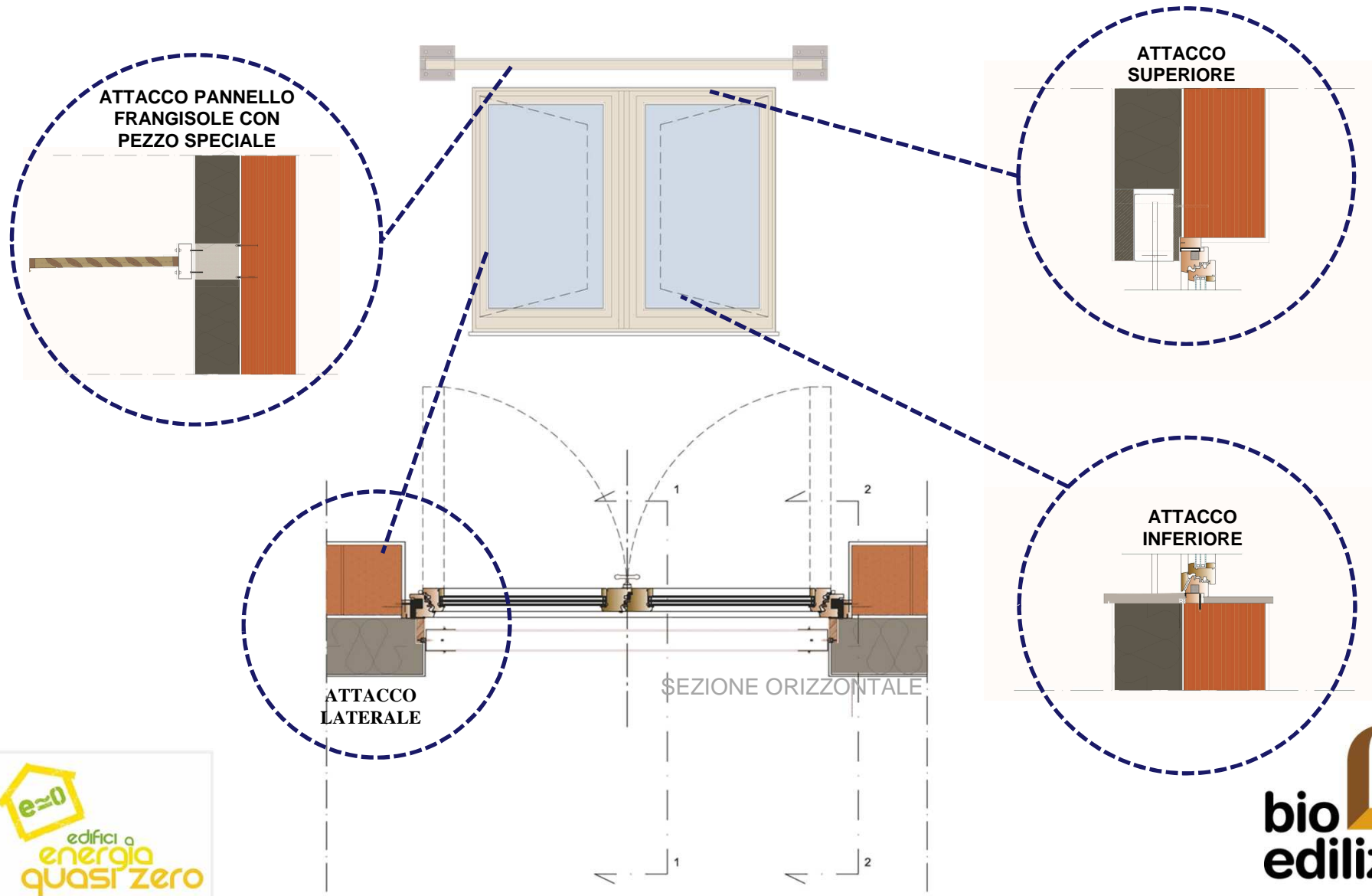


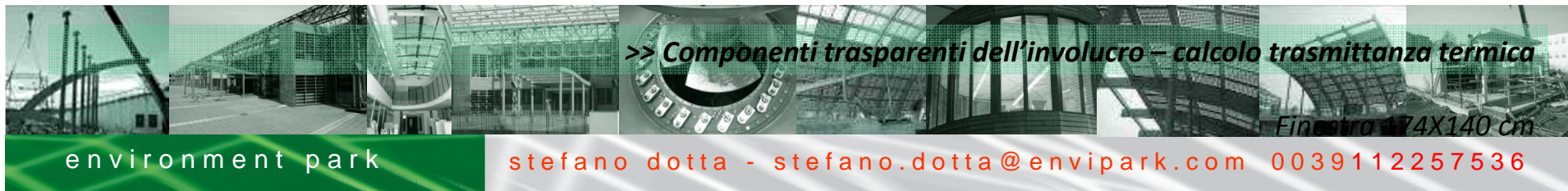


$U(\text{vetro} + \text{telaio}) = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$

environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536





Trasmittanza termica della finestra  $U_w$ :

$$U_w = [ (A_f U_f) + (A_g U_g) + (I_g \Psi_g) ] / (A_f + A_g) = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$d_f$	Spessore medio tra telaio fisso e telaio mobile <sup>(1)</sup>	0,131	m
$A_w$	Area della finestra <sup>(1)</sup>	2,436	m <sup>2</sup>
$A_f$	Area del telaio <sup>(1)</sup>	0,904	m <sup>2</sup>
$U_f$	Trasmittanza termica del telaio <sup>(2)</sup>	0,921	W/m <sup>2</sup> K
$A_g$	Area della vetrata <sup>(1)</sup>	1,536	m <sup>2</sup>
$U_g$	Trasmittanza termica della vetrata <sup>(3)</sup>	0,600	W/m <sup>2</sup> K
$I_g$	Perimetro totale della vetrata <sup>(1)</sup>	7,260	m
$\Psi_g$	Trasmittanza termica lineare <sup>(4)</sup>	0,080	W/mK

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ :

$$U_f = [ (A_{f1} U_{f1}) + (A_{f2} U_{f2}) + (A_{f3} U_{f3}) + (A_{f4} U_{f4}) + (A_{f5} U_{f5}) ] / A_f = 0,921 \text{ W/m}^2\text{K}$$

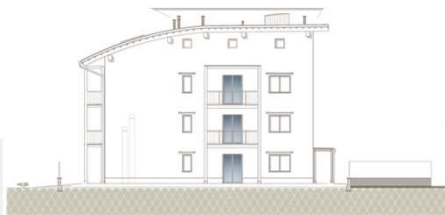
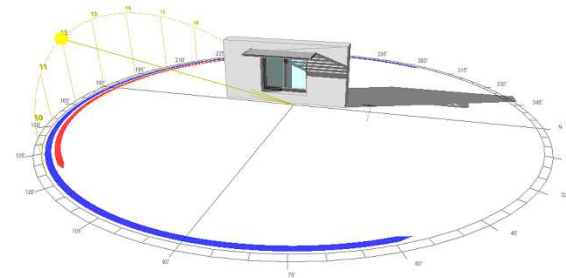
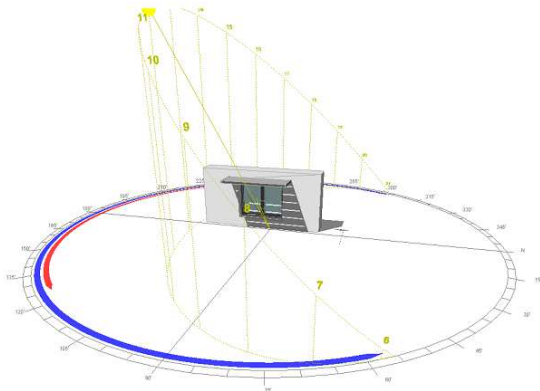
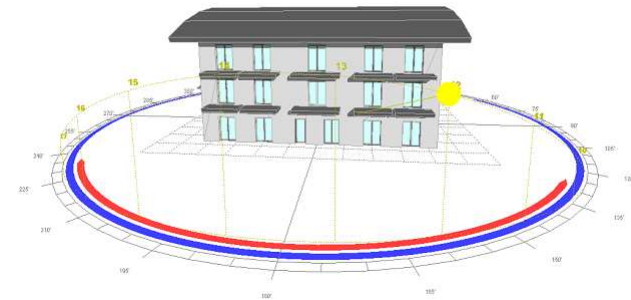
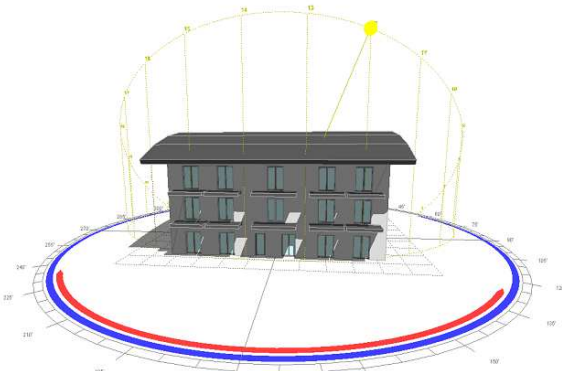
$A_w$	Area della finestra <sup>(1)</sup>	2,436	m <sup>2</sup>
$A_g$	Area della vetrata <sup>(1)</sup>	1,536	m <sup>2</sup>
$A_f$	Area del telaio <sup>(1)</sup>	0,904	m <sup>2</sup>
$A_{f1}$	Area del telaio associata al nodo 1 <sup>(1)</sup>	0,516	m <sup>2</sup>
$U_{f1}$	Trasmittanza termica del telaio associata al nodo 1 <sup>(2)</sup>	0,890	W/m <sup>2</sup> K
$A_{f2}$	Area del telaio associata al nodo 2 <sup>(1)</sup>	0,223	m <sup>2</sup>
$U_{f2}$	Trasmittanza termica del telaio associata al nodo 2 <sup>(2)</sup>	0,890	W/m <sup>2</sup> K
$A_{f3}$	Area del telaio associata al nodo 3 <sup>(1)</sup>	0,165	m <sup>2</sup>
$U_{f3}$	Trasmittanza termica del telaio associata al nodo 3 <sup>(2)</sup>	1,060	W/m <sup>2</sup> K
$A_{f4}$	Area del telaio associata al nodo 4 <sup>(1)</sup>	-	m <sup>2</sup>
$U_{f4}$	Trasmittanza termica del telaio associata al nodo 4 <sup>(2)</sup>	-	W/m <sup>2</sup> K
$A_{f5}$	Area del telaio associata al nodo 5 <sup>(1)</sup>	-	m <sup>2</sup>
$U_{f5}$	Trasmittanza termica del telaio associata al nodo 5 <sup>(2)</sup>	-	W/m <sup>2</sup> K



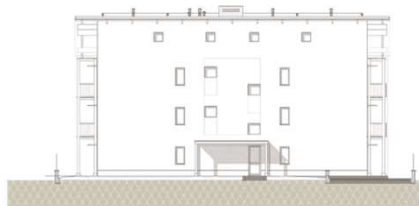


environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536



PROSPETTO EST



PROSPETTO NORD



PROSPETTO SUD







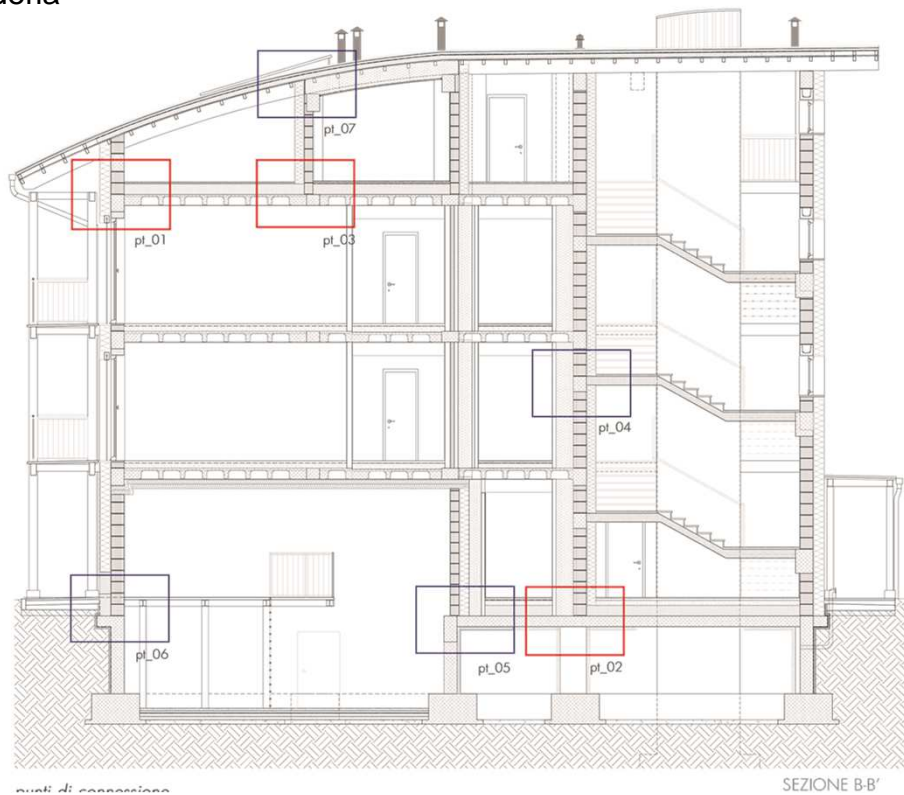
>> **Punti di connessione – calcolo a elementi finiti**

environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

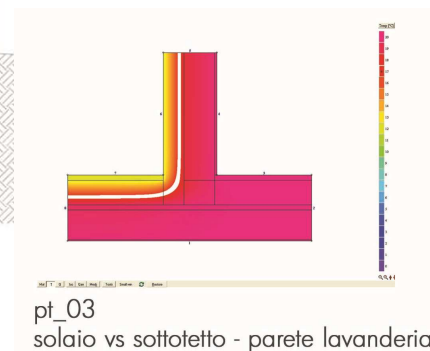
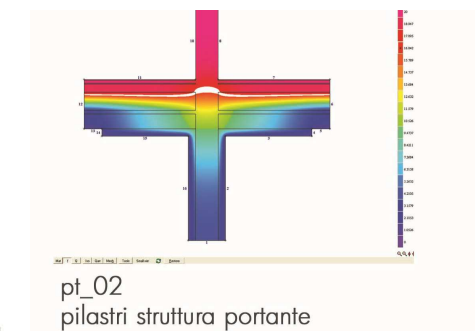
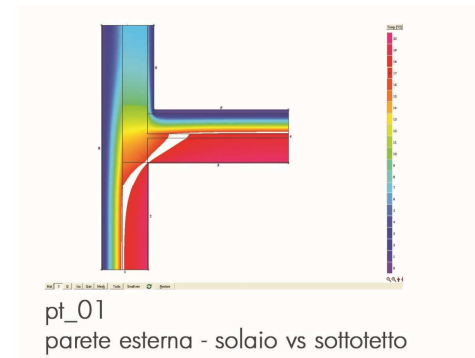
è stata effettuata un'analisi puntuale di tutti i punti di connessione tra gli elementi costruttivi per verificare che non costituissero un ponte termico

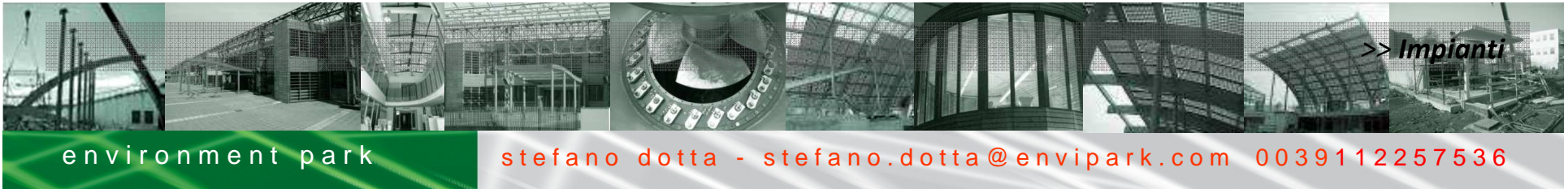
- 01\_parete esterna/solaio vs sottotetto
- 02\_pilastro struttura portante
- 03\_solaio vs sottotetto/parete lavanderia
- 04\_vano scala/cavedio impianti
- 05\_corridoio distribuzione/vespaio areato/locale tecnico
- 06\_attacco a terra
- 07\_copertura lavanderia



punti di connessione

SEZIONE B-B'





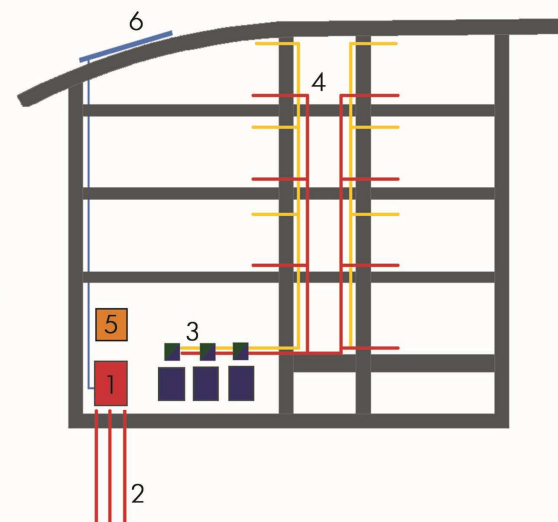
**generazione del calore** attraverso una pompa di calore di tipo acqua/acqua da 21KW funzionante in estate e in inverno. La pdc è integrata ad un sistema geotermico con sonde verticali che, sfruttando il calore della terra, pre-riscaldano o pre-raffrescano l'aria.

**distribuzione del calore** attraverso la Ventilazione Meccanica Controllata con tre macchine ventilanti ognuna con un recupero di calore a flusso incrociato. Il condizionamento degli ambienti avverrà con sistema di ventilazione continuo con bocchette di mandata collocate nei soggiorni e nelle stanze da letto e con bocchette di ripresa collocate nei bagni e negli angoli cottura.

**risparmio idrico indoor/outdoor** ogni apparecchio sanitario è provvisto di aeratore per ridurre la portata dell'acqua; le cassette di scarico dei WC hanno il doppio tasto. L'acqua piovana che deriva dalla copertura è raccolta in una vasca di accumulo da 5.000 L ed è utilizzata per l'irrigazione delle aree verdi.

**fonti rinnovabili** in copertura sono disposti i pannelli fotovoltaici in silicio policristallino per un totale di 8,4 KWp. La produzione annuale stimata di Energia Elettrica è pari a 9.530 KWh che equivale al fabbisogno energetico della Pompa di Calore.

- 1 - pompa di calore
- 2 - impianto geotermico con sonde verticali
- 3 - impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore
- 4 - distribuzione dell'aria con bocchette di immissione e di estrazione
- 5 - caldaia a condensazione per la copertura di circa il 20% dell'ACS
- 6 - impianto fotovoltaico





environment park

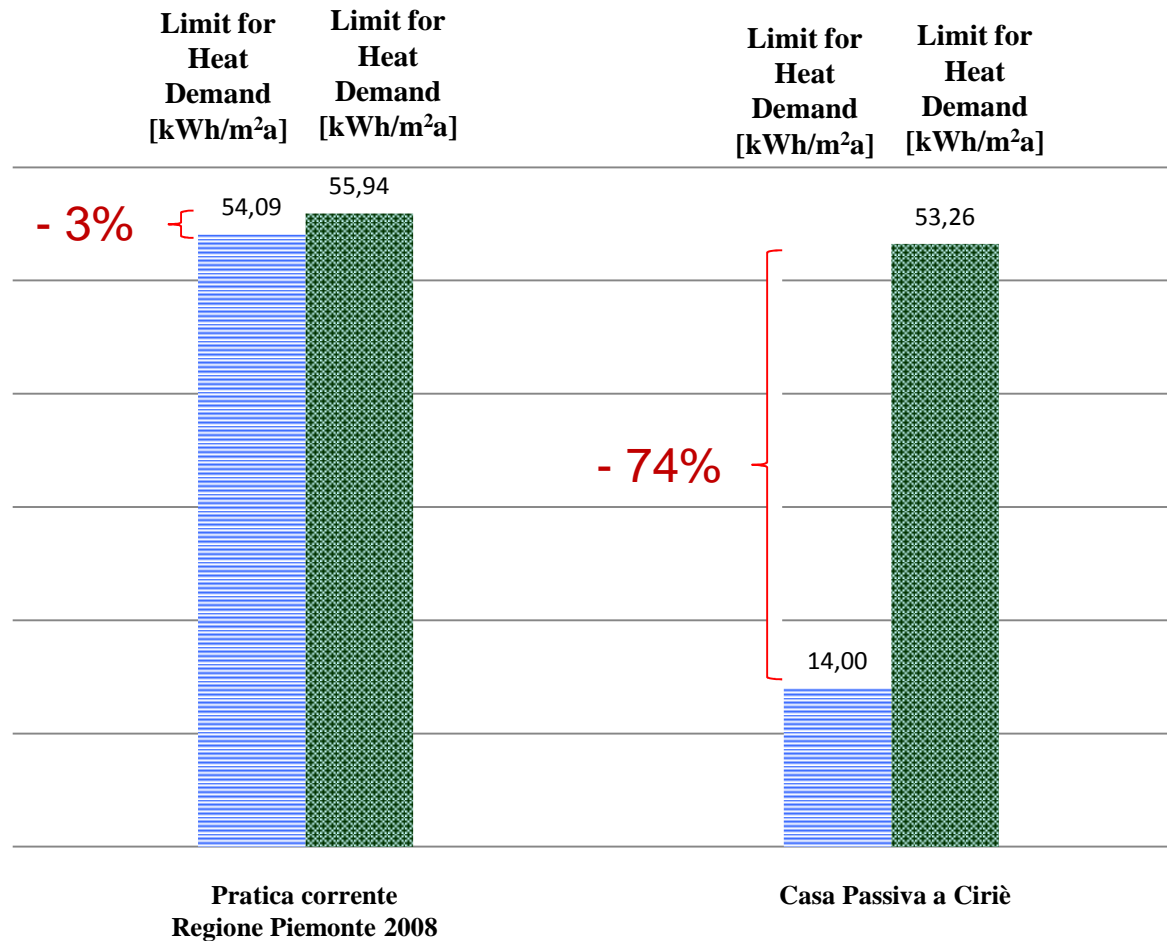
stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

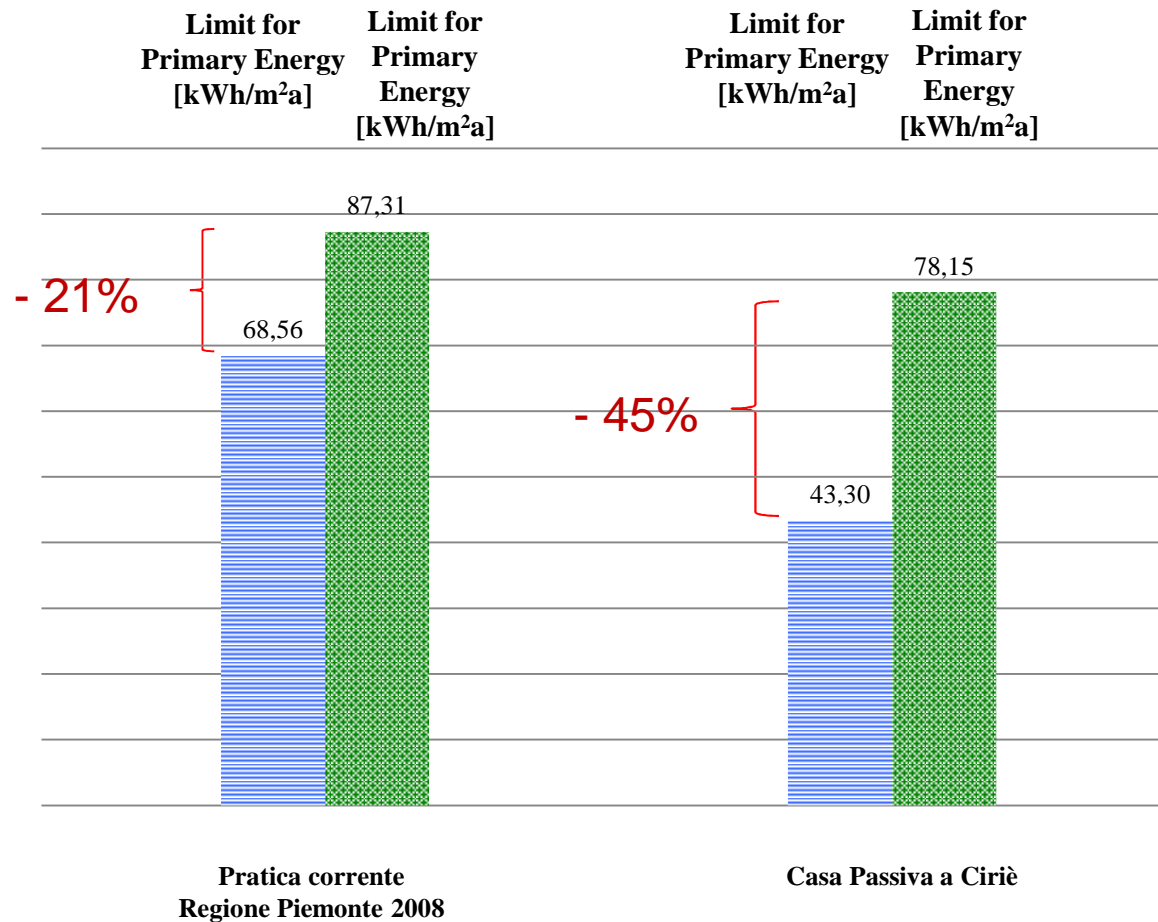
>> *Paragone tra la pratica corrente in Piemonte e la Casa Passiva*

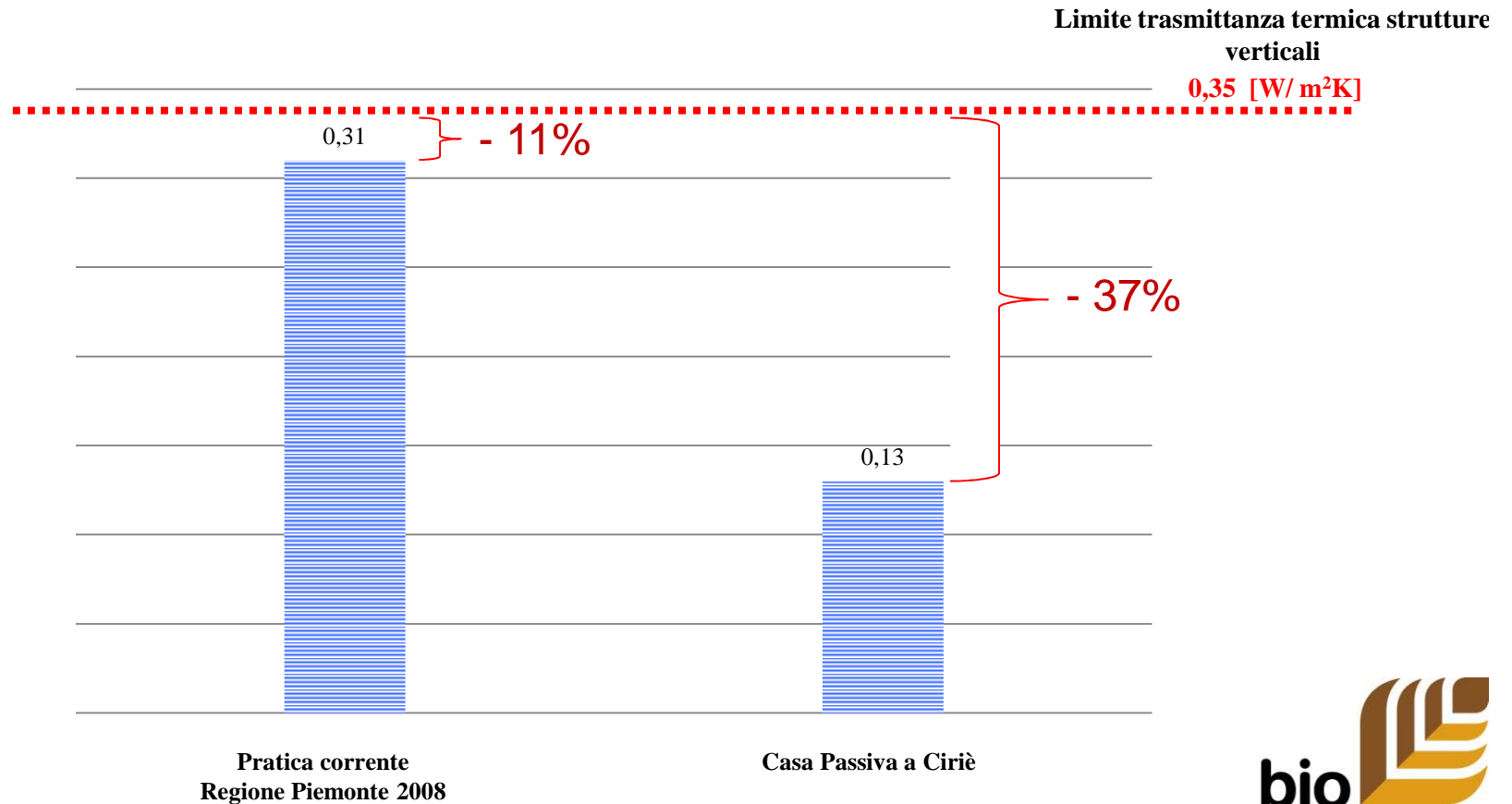
## Il paragone considera I seguenti aspetti:

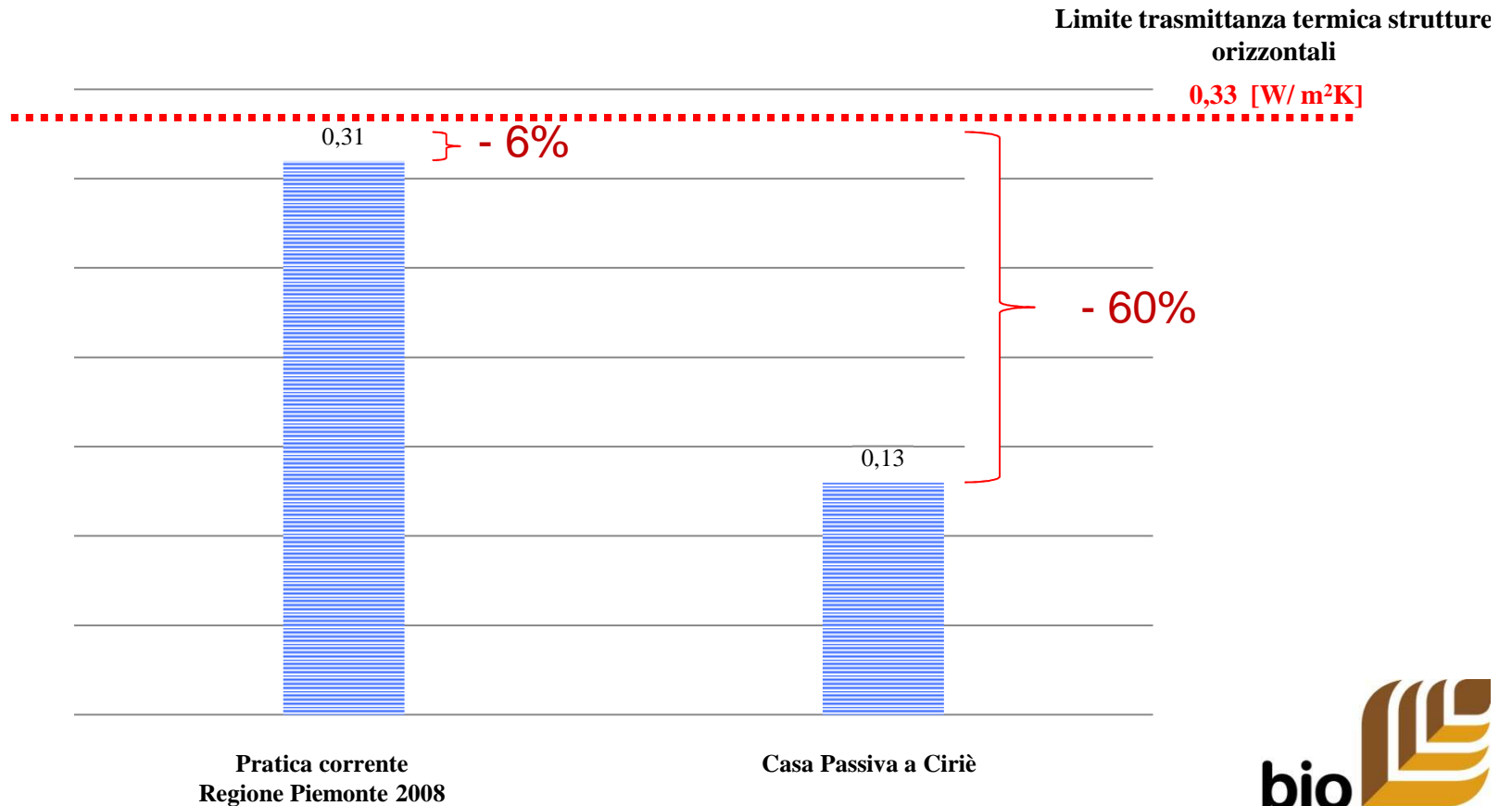
- >> Fabbisogno termico
- >> Energia primaria per la climatizzazione
- >> Trasmittanza media delle strutture opache verticali
- >> Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali
- >> Trasmittanza media delle strutture trasparenti

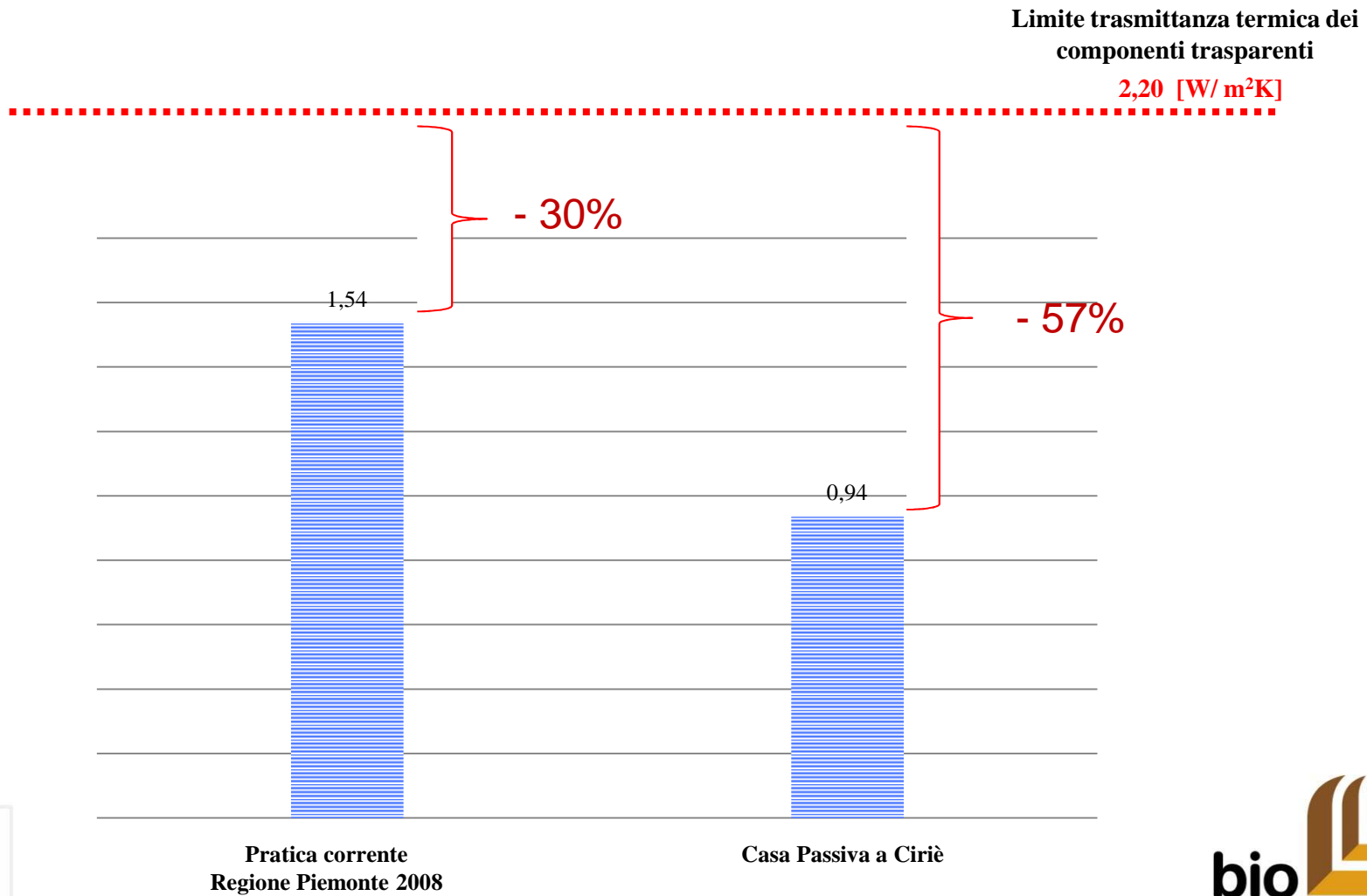
















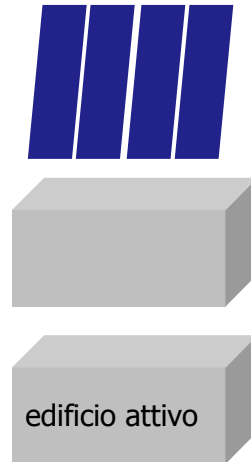
## COME COPRIRE 100 kwh/mqa? 1 mq di pannelli fv a Torino produce circa 190 kwh/a

L'impianto FV per produrre  
20.000 kwh/a deve occupare  
105 mq di tetto



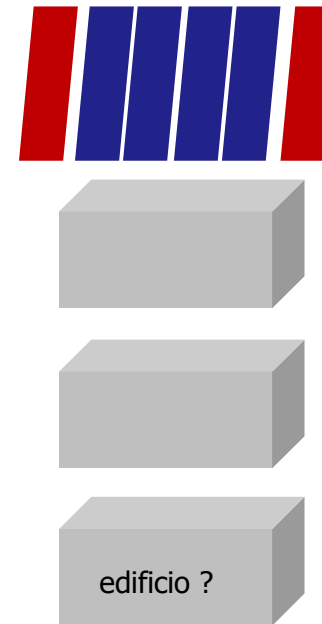
edificio s.u. 200 mq – 1 piano ft  
fabbisogno energetico 20.000  
kwh/a

L'impianto FV per produrre  
40.000 kwh/a deve occupare  
210 mq di tetto



edificio s.u. 400 mq – 2 piani ft  
fabbisogno energetico 40.000  
kwh/a

L'impianto FV per produrre  
40.000 kwh/a deve occupare  
315 mq di tetto



edificio s.u. 600 mq – 3 piani ft  
fabbisogno energetico 60.000  
kwh/a



## QUALI OBIETTIVI?

DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
2010/31/UE del 19 maggio 2010

Migliorare l'efficienza energetica dei paesi membri del 20% entro il 2020

Copertura del fabbisogno energetico con fonti rinnovabili del 20% entro il 2020

Definire requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici in modo da conseguire un equilibrio ottimale in funzione dei costi di investimento e dei risparmi ottenuti

Etichettatura ed informazioni uniformi relative al consumo energetico e di altre risorse dei prodotti connessi all'energia

**Entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero**

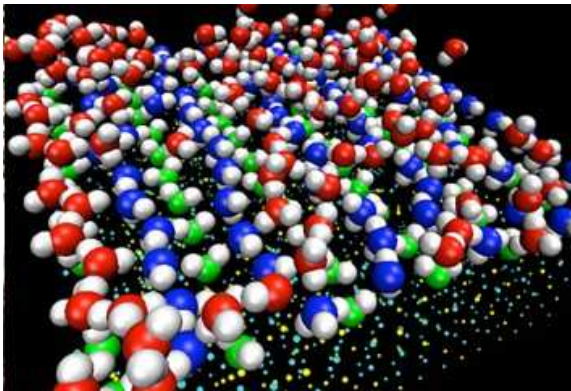




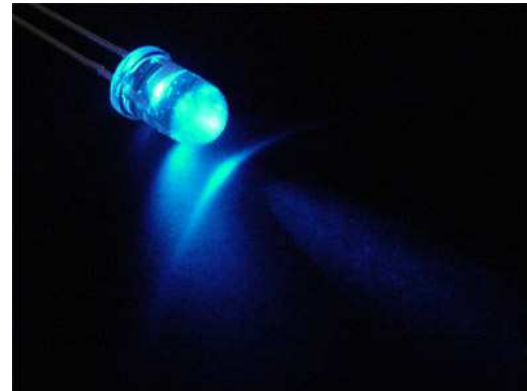
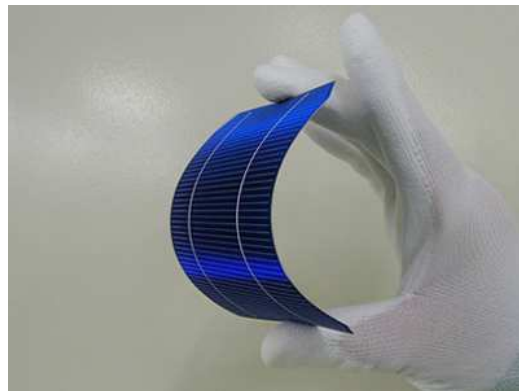
environment park

stefano dotta - stefano.dotta@envipark.com 0039112257536

RICERCA E INNOVAZIONE  
RIDURRE I COSTI MIGLIORARE L'EFFICIENZA



NUOVE TECNOLOGIE





environment park

stefano dotta - [stefano.dotta@envipark.com](mailto:stefano.dotta@envipark.com) 0039112257536

# grazie per l'attenzione

arch. stefano dotta  
environment park s.p.a.  
via livorno 60 10144 torino  
[stefano.dotta@envipark.com](mailto:stefano.dotta@envipark.com)  
tel 0112257536  
fax 0112257225

