



SUPSI
Swiss PV Module Test Centre
Accredited ISO 17025
by SAS under n.531



CONFRONTO PRELIMINARE SOLUZIONE INTEGRATA IN
FACCIATA E SISTEMA SOLAR RETROFIT

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento ambiente costruzioni e design
Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito

SUPSI

Swiss BiPV Competence Centre

Campus Trevano, CH-6952 Canobbio
T +41 (0)58 666 63 20, F +41 (0)58 666 63 49

info@bipv.ch, www.bipv.ch
N. IVA 425.112

OGGETTO SOLAR RETROFIT ANALISI RESA ENERGETICA

TITOLO **CONFRONTO PRELIMINARE SOLUZIONE INTEGRATA IN FACCIATA E SISTEMA SOLAR
RETROFIT**

COMMITTENTE Emanuele Lanteri
 via alla Fontana 9
 IT-28921 Verbania

ESTENSORE RAPPORTO DR. ing. Francesco Frontini

LUOGO E DATA Lugano/Canobbio, 13 maggio 2013

INDICE

1	Processo di calcolo.....	3
2	Nomenclatura.....	3
3	Definizione delle varianti.....	3
4	Risultati.....	4
5	Conclusioni.....	7

1 Processo di calcolo

Le simulazioni sono da ritenersi preliminare ed utili ad una stima di massima per preparare un offerta per una prima installazione presso Steinach (CH – 9323).

Per l'analisi è stato usato il tool PVGIS sviluppato dal JRC. Per la soluzione integrata in facciata è stato considerato un coefficiente convettivo più sfavorevole dovuto alla scarsa ventilazione dei moduli.

È stata confrontata la soluzione base integrata in facciata con la soluzione offerta dal sig. Lanteri utilizzando il sistema Solar Retrofit.

2 Nomenclatura

Ed: Media giornaliera della produzione energetica del sistema indicato (kWh)

Em: Media mensile dell'energia elettrica prodotto per il sistema indicato (kWh)

Hd: Media giornaliera dell'irraggiamento sulla superficie dei moduli del sistema (kWh/m²)

Hm: Media mensile dell'irraggiamento sulla superficie dei moduli del sistema (kWh/m²)

Eff: Efficienza del sistema

3 Definizione delle varianti

Le simulazioni sono state effettuate per le condizioni climatiche di Steinach in Svizzera (Latitudine 47° Nord, Longitudine 9,4° Est).

Sono state simulate due varianti per le due facciate in considerazione.

Tabella 1: Definizione delle varianti simulate.

Var. Num.	Nome	Angolo modulo (α)	Azimuth facciata	Angolo riflettore (β)	Numero Moduli	Potenza [kWp]
V01a	Fassade-41.6kWp	90°	13°	-	208	41.6
V01b	Fassade-32kWp	90°	13°	-	160	32
V02a	SolarRetrofit-25.6kWp	30°	13°	~60°	128	25.6
V02b	SolarRetrofit-18kWp	30°	13°	~60°	90	18

4 Risultati

Si presentano di seguito i risultati delle simulazioni per le 4 varianti.

4.1 Variante V01a

Nominal power of the PV system: 41.6kWp

Inclination of modules: 90deg.

Orientation (azimuth) of modules: 13deg.

Type of installation: integrated

Month	Ed	Em	kWh/m ²	Hd	Hm
1	55.2	1710	6.9	1.66	51.4
2	81	2270	9.1	2.47	69.1
3	96.7	3000	12.0	3.06	94.7
4	106	3170	12.7	3.41	102
5	85.1	2640	10.6	2.88	89.4
6	78.4	2350	9.4	2.71	81.3
7	80.6	2500	10.0	2.8	86.7
8	87.4	2710	10.9	2.96	91.7
9	96	2880	11.5	3.14	94.1
10	78.2	2420	9.7	2.49	77.1
11	60.9	1830	7.3	1.86	55.9
12	48.6	1510	6.0	1.45	45
Year	79.4	2410	9.7	2.57	78.2

4.2 Variante V01b

Nominal power of the PV system: 32kWp

Inclination of modules: 90deg.

Orientation (azimuth) of modules: 13deg.

Type of installation: integrated

Month	Ed	Em	kWh/m ²	Hd	Hm
1	42.4	1320	6.875	1.66	51.4
2	62.3	1740	9.0625	2.47	69.1
3	74.4	2310	12.03125	3.06	94.7
4	81.2	2440	12.70833	3.41	102
5	65.4	2030	10.57292	2.88	89.4
6	60.3	1810	9.427083	2.71	81.3
7	62	1920	10	2.8	86.7
8	67.2	2080	10.83333	2.96	91.7
9	73.9	2220	11.5625	3.14	94.1
10	60.2	1860	9.6875	2.49	77.1
11	46.9	1410	7.34375	1.86	55.9

12	37.4	1160	6.041667	1.45	45
Year	61.1	1860	9.6875	2.57	78.2

4.3 Variante V02a

Nominal power of the PV system: 25.6kWp

Inclination of modules: 30deg.

Orientation (azimuth) of modules: 13deg.

Type of installation: ventilated

Month	Ed	Em	kWh/m ²	Hd	Hm
1	36.6	1134.2	7.4	1.70	52.751
2	58.5	1637.1	10.7	2.77	77.575
3	83.2	2578.7	16.8	4.11	127.33
4	112.4	3370.5	21.9	5.64	169.06
5	111.5	3456.1	22.5	5.80	179.76
6	113.1	3391.9	22.1	5.96	178.69
7	111.5	3456.1	22.5	5.90	182.97
8	101.8	3156.5	20.6	5.35	165.85
9	88.8	2664.3	17.3	4.53	135.89
10	60.7	1883.2	12.3	3.01	93.197
11	41.0	1230.5	8.0	1.95	58.422
12	31.3	970.49	6.3	1.46	45.261
Year	78.9	2407.5	15.7	4.00	121.98

4.4 Variante V02b

Nominal power of the PV system: 18 kWp

Inclination of modules: 30deg.

Orientation (azimuth) of modules: 13deg.

Type of installation: ventilated

Month	Ed	Em	kWh/m ²	Hd	Hm
1	25.6	795.01	7.36	1.70	52.751
2	41.3	1155.6	10.70	2.77	77.575
3	58.3	1808.3	16.74	4.11	127.33
4	78.8	2364.7	21.90	5.64	169.06
5	78.4	2428.9	22.49	5.80	179.76
6	79.5	2386.1	22.09	5.96	178.69
7	78.4	2428.9	22.49	5.90	182.97
8	71.4	2214.9	20.51	5.35	165.85
9	62.4	1872.5	17.34	4.53	135.89
10	42.5	1316.1	12.19	3.01	93.197
11	28.8	863.49	8.00	1.95	58.422
12	22.0	681.59	6.31	1.46	45.261
Year	55.4	1690.6	15.65	4.00	121.98

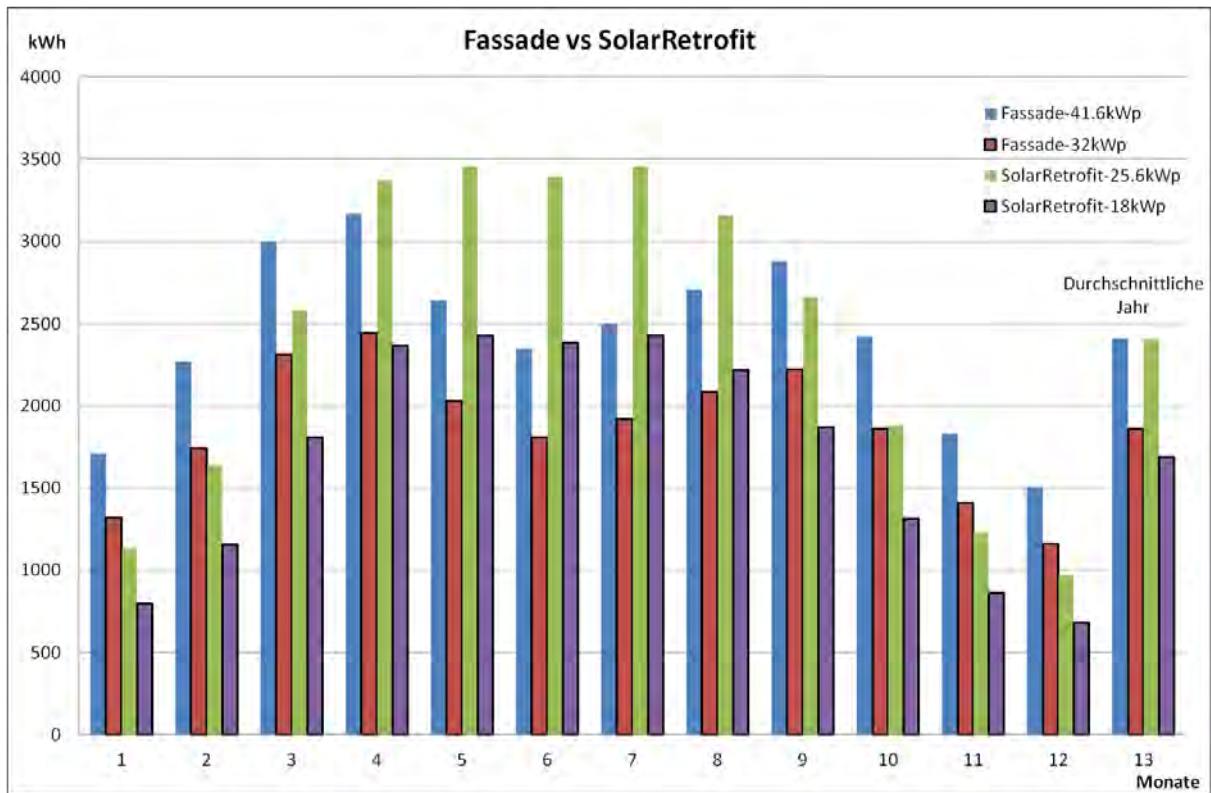


Figura 1: Il grafico riporta il risultato delle simulazione per i 12 mesi dell'anno e la media annuale dell'energia prodotta per le 4 varianti.

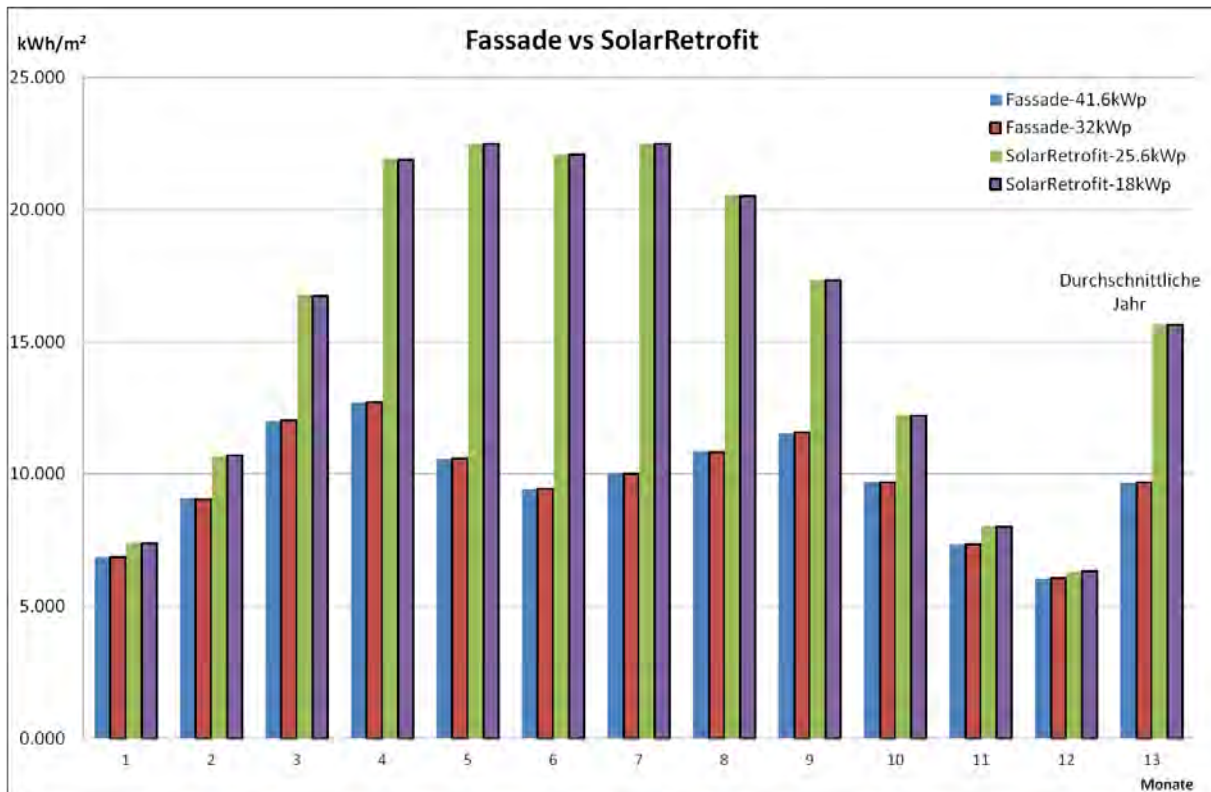


Figura 2: Il grafico riporta il risultato delle simulazione per i 12 mesi dell'anno e la media annuale dell'energia al metro quadrato prodotta per le 4 varianti.

5 Conclusioni

A parità di superficie di facciata coperta la soluzione V02 nelle varianti "a" e "b" presentano una migliore resa a parità di Wp installati.

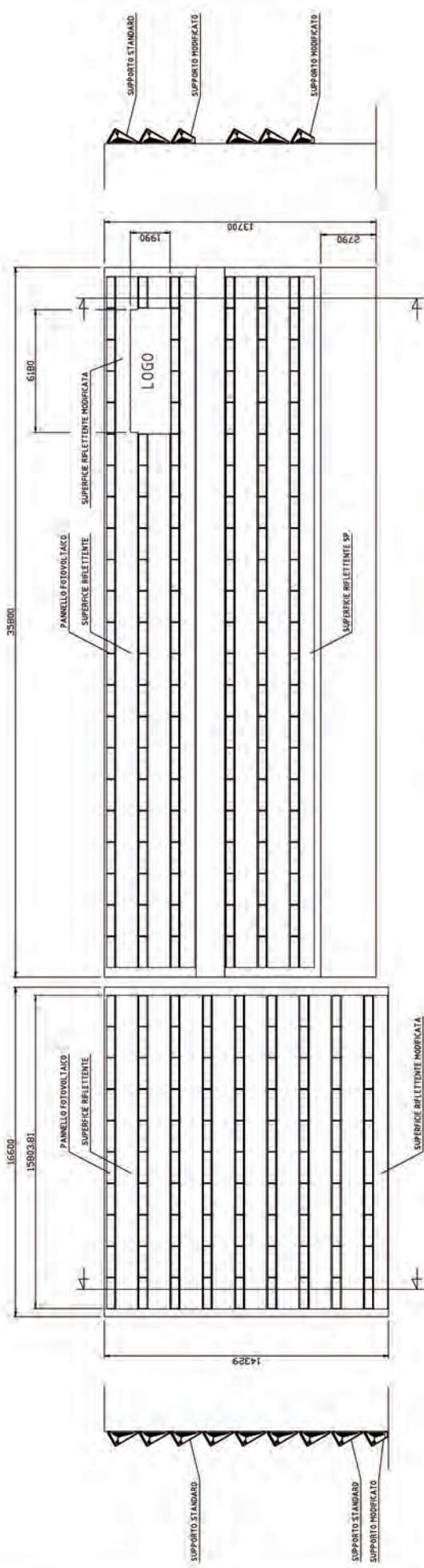
Considerando la produzione energetica al metro quadrato si vede come le soluzioni V02 proposte da Solar Retrofit siano più efficienti rispetto alla soluzione integrata in facciata, con una produzione al metro quadro maggiore di circa il 50% (15'000 kWh/m² rispetto a 10'000 kWh/m²).

Questo è principalmente dovuto alla migliore inclinazione dei moduli nelle versioni V02 (30° sull'orizzontale contro i 90° della soluzione integrata in facciata) ed alla migliore ventilazione del retro dei moduli. Inoltre l'utilizzo di un riflettore posto sul retro del modulo superiore garantisce un incremento dell'irraggiamento sull'area attiva.

Pertanto utilizzando le soluzioni V02 (Solar Retrofit) si avrà un risparmio in termini di Wp installato, garantendo inoltre una produzione annuale analoga alla soluzione integrata per la soluzione della facciata "a" (V01a: 28'990 kWh annui contro V02a: 28'930 kWh annui) ed una produzione leggermente inferiore per la soluzione della facciata "b" (V01b: 22'300 kWh annui contro V02b: 20'310 kWh annui).

ISAAC, Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito
Centro svizzero di Competenza BiPV

Dr. Ing. Francesco Frontini



128 Swiss Watt Module x 200Wp EFFETTIVI = 25.600 Wp

90 Swiss Watt Module x 200Wp EFFETTIVI = 18.000 Wp

- 8 SUPPORTI SX STANDARD
- 1 SUPPORTO SX MODIFICATO
- 8 SUPPORTI DX STANDARD
- 1 SUPPORTO DX MODIFICATO
- 72 SUPPORTI CENTRALI STANDARD
- 9 SUPPORTI CENTRALI MODIFICATI
- 80 PANNELLI RIFLETTENTI STANDARD
- 19 PANNELLI RIFLETTENTI MODIFICATI
- 8 PANNELLI ANTIPASSERO SX STANDARD
- 1 PANNELLO ANTIPASSERO SX MODIFICATO
- 8 PANNELLI ANTIPASSERO DX STANDARD
- 1 PANNELLO ANTIPASSERO DX MODIFICATO



- 5 SUPPORTI SX STANDARD
- 2 SUPPORTO SX MODIFICATO
- 5 SUPPORTI DX STANDARD
- 2 SUPPORTO DX MODIFICATO
- 81 SUPPORTI CENTRALI STANDARD
- 45 SUPPORTI CENTRALI MODIFICATI
- 89 PANNELLI RIFLETTENTI ST
- 48 PANNELLI RIFLETTENTI MO
- 4 PANNELLI ANTIPASSERO SX STANDARD
- 2 PANNELLO ANTIPASSERO SX MODIFICATO
- 6 PANNELLI ANTIPASSERO DX STANDARD
- 2 PANNELLO ANTIPASSERO DX MODIFICATO

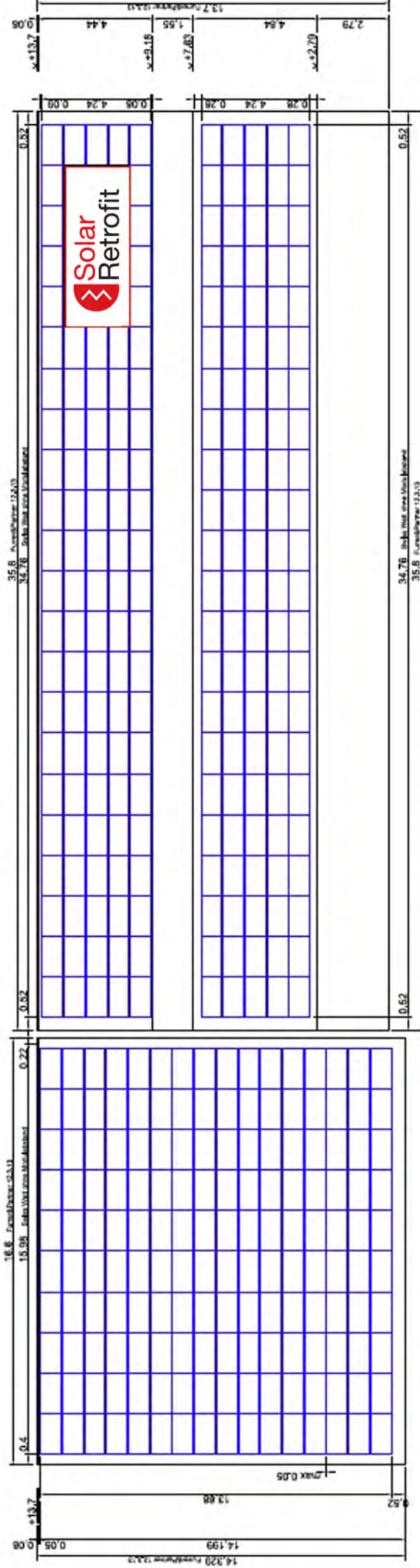
218 Swiss Watt Module x 200Wp EFFETTIVI = 43.600 Wp TOTALI INSTALLATI.

PANNELLI FOTOVOLTAICI SWISSWATT 200 Wp
SCHEMA DI MAX VALIDO SOLO PER OFFERTA

SCALA/SCALE	P.T.O.	MODULO/SUBE
1/50	1/50	1/50
1/100	1/100	1/100
1/200	1/200	1/200
1/400	1/400	1/400
1/800	1/800	1/800
1/1600	1/1600	1/1600

DIS./DRW. 07052013-001

Fassadenansicht Süd, reine Fassadenfläche, 90° 96 Swiss Watt Module x 200Wp = 19'600Wp



Fassadenansicht Süd, reine Fassadenfläche, 73°
160 SwissWatt Module x 200Wp = 32'000Wp

Fassadenansicht Süd, reine Fassadenfläche, 90° 110 Swiss Watt Module x 200Wp = 22'000Wp

Dachmasse vor Ausführung am Bau nachmessen!

Masse in m



13° West



Viale Verbano, 7
6602 Locarno-Muralto - CH
lanteri.e@solar-retrofit.it
www.solar-retrofit.it

Mob. +39 335 69 71 695
Tel. +39 0323 40 32 34
Tel. +41 (0)91 751 96 41
Fax +41 (0)91 751 52 21

