COMUNE DI OGGIONO

Provincia di Lecco

REX SUPERMERCATI S.P.A.
PROGETTO DEFINITIVO

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA STRUTTURA DI VENDITA IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE CON CONTESTUALE ESECUZIONE DI OPERA PUBBLICA E PERMUTA DI AREE
(art.97 L.R. n° 12/2005 - D.P.R. 447/98 - D.C.C. n°67 del 13/12/2010)

LA PROPRIETA'	IL PROFESSIONISTA

ELABORATO SPECIFICO N°	DESCRIZIONE ELABORATO	CLASSIFICAZIONE GENERALE
20	**RELAZIONE TECNICA**	**REX LOTTO A.- C.D.S. 06/2011**
ELABORATO COMPLESSIVO N°	**IMPIANTO FOTOVOLTAICO**	TIPOLOGIA OPERE / PROTOCOLLO INTERNO
76		**ILL. EST. - FV** / **S316**

AGGIORNAMENTI

I	**08/06/2011**		

SCALA: **-**

DATA: **13/06/2011**

PROGETTAZIONE URBANISTICA E ARCHITETTONICA

STUDIO PONTI & DE ALESSANDRI — CORSO LIBERTA' N° 42, 20811 CESANO MADERNO (MB) — E-mail: studio@pontidea.it — TEL.:0362504004 - FAX:0362550266

GEOM. NATALE CORTI — VIA PARINI N° 1, 23847 MOLTENO (LC) — E-mail: natacort@tin.it — TEL.e Fax: 031852962

GEOM. FRANCESCO SCIANNI — CORSO LIBERTA' N° 53/D, 20811 CESANO MADERNO (MB) — E-mail: info@studioscianni.com — TEL.:0362550110 - FAX:0362523948

PROGETTAZIONE VERDE E PAESAGGIO

DOTT. AGR.AMBROGIO CANTU'
ARCH. GIUSEPPE MASCHERONI
VIA MATTEO DA CAMPIONE,10
20900 MONZA TEL.:0392326165
E-mai: ambrogio@arboriostudio.net

PROGETTAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE

BMB INGEGNERIA s.r.l.
VIA ROBECCO N°82 — 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
E-mail: studio@bmbingegneria.net — TEL.:0266014751 - FAX:0266014342

PROGETTAZIONE E PREVENZIONE INCENDI

ARCHITETTO STEFANO CASTRONOVO
VIA EMILIA, 124 — 27058 VOGHERA (PV)
E-mail: castronovo.arch@gmail.com — TEL. FAX:0383647356

STUDIO VIABILISTICO

TRM Engineering s.r.l.
VIA DELLA BIRONA N° 30 — 20900 MONZA (MB)
E-mail: segreteria@trmengineering.it — TEL.:0393900237-FAX:0392314017

VERIFICHE AMBIENTALI

ECOSPHERA s.r.l.
VIA MALOGNO N° 2 — 25036 PALAZZOLO S.OGLIO (BS)
E-mail: info@ecosphera.net — TEL.:0307402007-FAX:0307402017

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

ADZ Engineering — 21047 SARONNO (VA)
VIA MOLINO N° 14 — TEL.-FAX: 0296701507
E-mail: info@adzengineering.com

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

STUDIO B.M. — 20159 MILANO
VIA AIROLO N° 19 — TEL.:FAX:0269007906
E-mail: studio.bisin@libero.it

IMPIANTO LUCI E FOTOVOLTAICO

SANGIORGIO A. — 23890 BARZAGO (LC)
VIA COSTA d'ORO N° 2 — TEL. FAX:031874042
E-mail: info@sangiorgio-tec.com

A termine di legge questo disegno è di nostra proprietà e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza esplicita autorizzazione

1 OGGETTO

La presente comprende la progettazione preliminare dell'impianto fotovoltaico da realizzare presso la nuova struttura di vendita, che sarà realizzata dalla società Rex supermercati Spa nel comune di Oggiono (LC).
Formano oggetto della presente le prescrizioni tecniche, le normative, gli schemi elettrici e le planimetrie per la realizzazione di quanto sopra.
L'impianto fotovoltaico nel suo insieme risponderà alla deliberazione N° IX / 2727 Seduta del 22/12/2011, in particolare per quanto concerne l'art. 4.3.1. in merito agli effetti paesaggistici connessi ai caratteri cromatici dei collettori, alla loro forma, alla superficie riflettente, che non saranno in contrasto con i caratteri morfologici, materici e cromatici dell'esistente.
Come principio generale è previsto il rispetto degli elementi e dei sistemi ordinatori del contesto in cui si vanno ad inserire, la comprensione e l'adattamento ai caratteri costitutivi e compositivi dell'edificio e del manufatto su cui si collocano.
La scelta di localizzazione e di posizionamento dei moduli fotovoltaici tiene in considerazione:
- la percezione visiva da spazi pubblici o di pubblico passaggio;
- eventuali fenomeni di abbagliamento e di riflesso di particolare disturbo.

2 QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i componenti degli impianti dovranno essere eseguiti con gli accorgimenti più perfezionati e i sistemi costruttivi più aggiornati, dovranno essere muniti di marchio di qualità Italiano IMQ o altro, equivalente riconosciuto nei paesi membri CEE.
I materiali elettrici utilizzati soggetti alla direttiva bassa tensione dovranno riportare la marcatura CE.
Le opere saranno eseguite secondo la regola dell'arte, con materiali delle migliori qualità esistenti in commercio, tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche dovute all'ambiente in cui sono installati.

3 NORME E CODICI DI RIFERIMENTO

Nella realizzazione dell'impianto, saranno rispettate le vigenti leggi e norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) in particolare :

- **Legge 186 del 01-03-68** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici".
- **Legge 791 del 18-10-77** "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE modificata dalla direttiva 93/68/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- **DLgs 81 del 09-04-2008** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."(testo unico sulla sicurezza sul lavoro).
- **DM 37 del 22-01-2008** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **Norme CEI** in vigore
- **Delibere AEEG** in materia di impianti fotovoltaici
- Le prescrizioni della Società Distributrice di energia elettrica
- Le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco
- Le norme UNI-UNEL per i materiali già unificati
- Le prescrizioni dell'Istituto Italiano per il Marchio di Qualità (IMQ)
- Ogni altra prescrizione , regolamentazione e raccomandazione emanate da eventuali Enti competenti.

4 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

Dati elettrici :

- Sistema di II categoria
- Tensione cabina 15.000 V

- Sistema di I categoria
- Collegamento a terra TN-S
- Frequenza 50HZ
- Tensione circuiti trifasi 400V concatenata fase-fase
- Tensione circuiti monofasi 230V fase-neutro
- Icc al quadro consegna prevista < 16 KA

5 MISURE DI PROTEZIONE

La protezione dalle sovracorrenti verrà realizzata con l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici.
Nella scelta di tali dispositivi e delle condutture dovrà essere verificato che per ogni circuito risultino rispettate le seguenti relazioni :

$Ib<In<Iz$ protezione contro il sovraccarico

$(I^2dt)<K^2S^2$ protezione contro il corto circuito

$P.I.>Icc$ protezione contro il corto circuito

Ib = corrente di impiego delle condutture
In = corrente nominale del dispositivo di protezione
Iz = portata del cavo
I^2dt = energia specifica passante durante il corto circuito
K = coefficiente dipendente dal tipo di cavo
S = sezione del cavo in mmq
P.I. = potere di interruzione del dispositivo di interruzione
Icc = corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata facendo in modo che tutte le parti attive siano adeguatamente isolate e protette mediante involucri o barriere aventi un grado di protezione minimo IPXXB ; mentre i componenti installati sui piani orizzontali superiori accessibili dovranno avere un grado di protezione non inferiore ad IPXXD secondo norma CEI 64-8.
La protezione contro i contatti indiretti verrà garantita con l'interruzione automatica dell'alimentazione collegando tutte le masse e le masse estranee all'impianto di terra mediante il conduttore di protezione (PE); saranno rispettate le condizioni previste dalla norma CEI 64-8 VI.

Per sistemi TNS :
$Zs \times Ia \leq Uo$ con
Zs = impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto, e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.
Ia = corrente che provoca l'apertura del dispositivo di protezione entro:
0,4s per i circuiti terminali che alimentano utilizzatori elettrici di tipo mobile o portatile
5s per i circuiti di distribuzione oppure per i circuiti terminali che alimentano utilizzatori di tipo fisso.
Uo = tensione nominale in corrente alternata in valore efficace tra fase e terra che nel caso in oggetto è pari a 230V.

6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 24 KWP

Riferimento norma CEI 64-8-7 - Guida CEI 82-25.

Si prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico per la conversione di energia solare in energia elettrica per il supporto all'alimentazione energia consumata dell'edificio.
L'impianto sarà del tipo con interscambio di energia con il gestore della rete GRTN.
L'obbiettivo è di accedere alla domanda di incentivazione per impianti fotovoltaici con il "conto energia" con un incentivo alla realizzazione di tali impianti della durata di 20 anni.

Consistenza dell'impianto

Campo Fotovoltaico

L'impianto è composto da 80 moduli policristallini da 300Wp per una potenza totale di 24kWp. Il campo fotovoltaico è composto da 10 stringhe, ciascuna formata da 8 moduli connessi in serie su struttura della copertura (punto 3 allegato 2 al DM 5/11/2011), sistema di montaggio in alluminio estruso e minuteria acciaio inossidabile avente inclinazione da 9° con esposizione a Sud-Est, pari a circa 160mq.
Tutti i moduli utilizzati devono essere certificati IEC 61215 come richiesto dal gestore dei servizi al fine di ottenere la tariffa incentivante. La certificazione prevede che i moduli siano sottoposti a varie prove di resistenza meccanica, termica ed elettrica come ad esempio:

- Prova di ciclo termico d'umidità e congelamento da -40 a +80°C.
- Prova di isolamento elettrico pari a 1000V + 2xVOC.
- Prova di resistenza all'hot spot: 5 ore di soleggiamento a 1000W/m2 con ombreggiamento parziale.
- Prova di ciclo termico a caldo umido 85°C.
- Prova di svergolamento.
- Prova di esposizione in esterno.
- Prestazioni a basso irraggiamento.
- Test alla grandine (Sfere diametro 45-75mm; velocità 30,7-37,5m/s).
- Prova di carico meccanico (2400 Pa, 1h, superficie anteriore e posteriore).
- Prova di isolamento (500V) in ambiente umido.
- Prova di ciclo termico (75°C) sul diodo di by-pass.

Tutti i certificati, al fine di essere riconosciuti dal GSE, devono essere rilasciati da laboratori autorizzati e certificati. lista completa dei laboratori sul sito www.gse.it.

Sezionamento e protezione lato DC

Nel lato DC sono presenti dei quadri di campo che permettono il controllo delle correnti e tensioni delle stringhe.

Inverter

Per questo impianto è previsto l'utilizzo di un inverter centrale con una potenza di ingresso di 30Kw (da confermare all'esecutivo). Tale inverter accetta una tensione compresa tra 330 ed 800V con una corrente massima di 80A. Caratterizzato da un grado di protezione IP20, deve essere installato all'interno e necessita di un'adeguata ventilazione per garantire il raffreddamento dei componenti più soggetti al surriscaldamento. Per impianti fotovoltaici di potenza superiore ai 20kW scatta l'obbligo di Denuncia di officina elettrica (D. Lgs 504/1995 – Titolo II). Chiunque intenda esercitare un'officina di produzione di energia elettrica deve farne denuncia all'ufficio tecnico di finanza competente per territorio che, eseguita la verifica degli impianti, rilascia la licenza di esercizio, soggetta al pagamento di un diritto annuale.

Collegamento alla rete

Come richiesto dalla norma CEI 11-20 V1, è necessario provvedere alla separazione galvanica tra il lato corrente continua e la rete. In questo caso, tale funzione è garantita dal trasformatore di isolamento presente nell'inverter. La presenza del trasformatore rappresenta una separazione galvanica tra la corrente continua e quella alternata quindi non è previsto l'utilizzo di un dispositivo differenziale di tipo B. In favore della sicurezza si prevede in ogni caso l'impiego di un dispositivo differenziale di tipo A.

Protezione contro le scariche atmosferiche

In relazione al grado di salvaguardia da sovratensioni dovute a scariche atmosferiche, gli scaricatori possono essere installati a protezione di:

- sezione di uscita dell'inverter (lato corrente alternata);
- punto di presa dell'energia.

Prescrizioni e oneri

Tutti i materiali dovranno rispondere alle normative CEI, UNI e alla direttiva ENEL DK5940 con particolare riferimento alla CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.
L'installatore nella fornitura dovrà prevedere gli oneri necessari alla progettazione esecutiva e alla cura complessiva della pratica con GSE.

La documentazione finale dell'impianto sarà costituita dalla dichiarazione di conformità alla regola dell'arte DM 37/08, comprensiva della documentazione come di seguito:

- progetto elettrico dell'impianto fotovoltaico (come costruito). rilasciato dal'installatore dell'impianto;
- manuale uso e manutenzione, inclusivo del programma previsto degli interventi di manutenzione;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito, completa dell'elenco degli strumenti impiegati ;
- dichiarazione di conformità secondo DM 37/08 articolo 1 lettera a;
- dichiarazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215 per moduli al silicio cristallino e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- dichiarazione attestante, o altra documentazione comprovante, in maniera inequivocabile l'anno di fabbricazione dei moduli fotovoltaici;
- documentazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del gruppo dì condizionamento e controllo della potenza alla legislazione vigente e, in particolare alla Norma CEI 11-20. Qualora venga Impiegato il dispositivo di interfaccia interno al convertitore stesso;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero sistema e sulle relative prestazioni di funzionamento.
- rapporto di verifica e misure finali dell'impianto redatto in riferimento alla norma CEI 82-25 Allegato 1;

Stima di produzione elettrica fotovoltaica per la località scelta

Tecnologia FV: SILICIO POLICRISTALLINO

potenza massima installata: 24 kWp

Stima di perdite del sistema (%): 14,9%

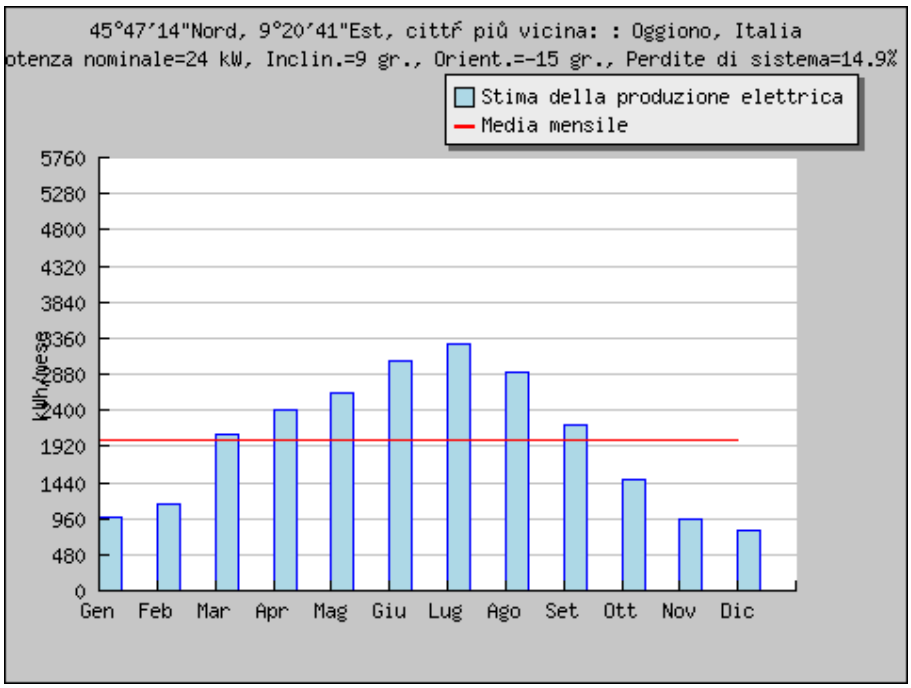
Inclinazione dei moduli: 9 gr.

Orientamento dei moduli [-180;180] (E:-90 S:0): -15 gr.

Località 45°47'14" Nord, 9°20'41" Est, Altitudine: 268 m. s. l. m.,
città più vicina: Oggiono, Italia

Potenza nominale del sistema FV: 24.0 kW (silicio cristallino)
Inclinazione dei moduli: 9.0°
Orientamento (azimuth) dei moduli: -15.0°
Stima delle perdite causato dalla temperatura: 7.4% (usando dati di temperatura locali)
Perdite stimate causate dall'effetto angolare di riflessione: 3.5%
Altre perdite (cavi, inverter, etc.): 14.9%
Totale delle perdite di sistema FV: 25.8%

Questo grafico e la tabella mostra l'energia elettrica (stimata) che ci si può aspettare ogni mese da un sistema fotovoltaico con i parametri scelti. Mostra anche la stima della media giornaliera e la produzione totale annuale



Produzione elettrica FV per: potenza nominale=24.0 kW, Perdite di sistema=14.9%		
	Inclin.=9 gr., Orient.=-15 gr.	
Mese	**Produzione mensile (kWh)**	**Produzione giornaliera (kWh)**
Gen	969	31
Feb	1155	41
Mar	2069	67
Apr	2403	80
Mag	2620	85
Giu	3062	102
Lug	3279	106
Ago	2915	94
Set	2210	74
Ott	1470	47
Nov	961	32
Dic	813	26
Media annuale	**1994**	**66**
Produzione annuale (kWh)		**23918**

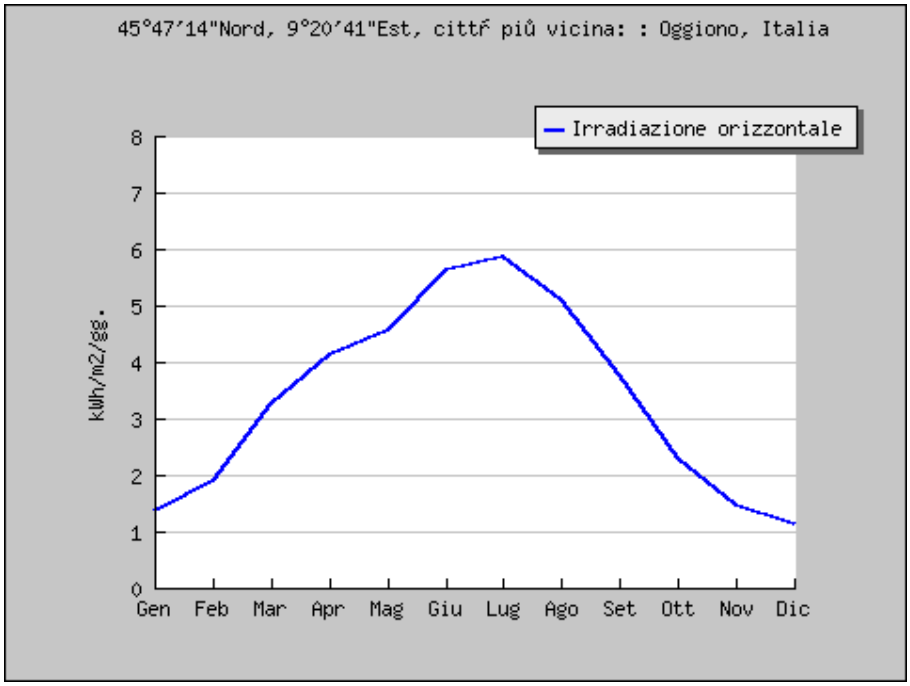
Località 45°47'14" Nord, 9°20'41" Est, Altitudine: 268 m. s. l. m.,

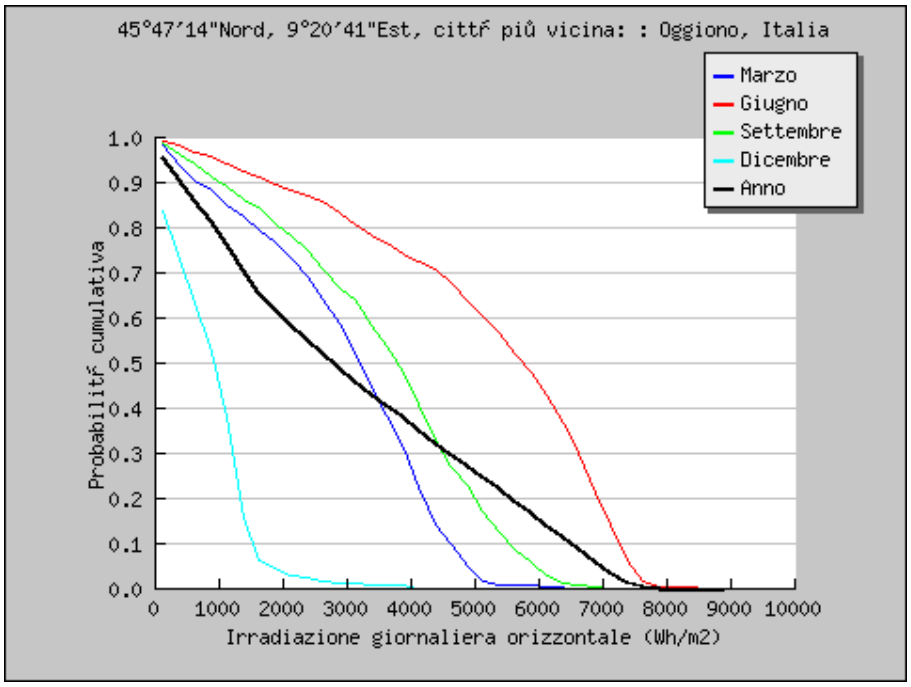
città più vicina: Oggiono, Italia

Angolo inclinazione ottimale: 36 gradi

Irradiazione mancata annuale a causa di ombre (orizzontale): 0.2 %

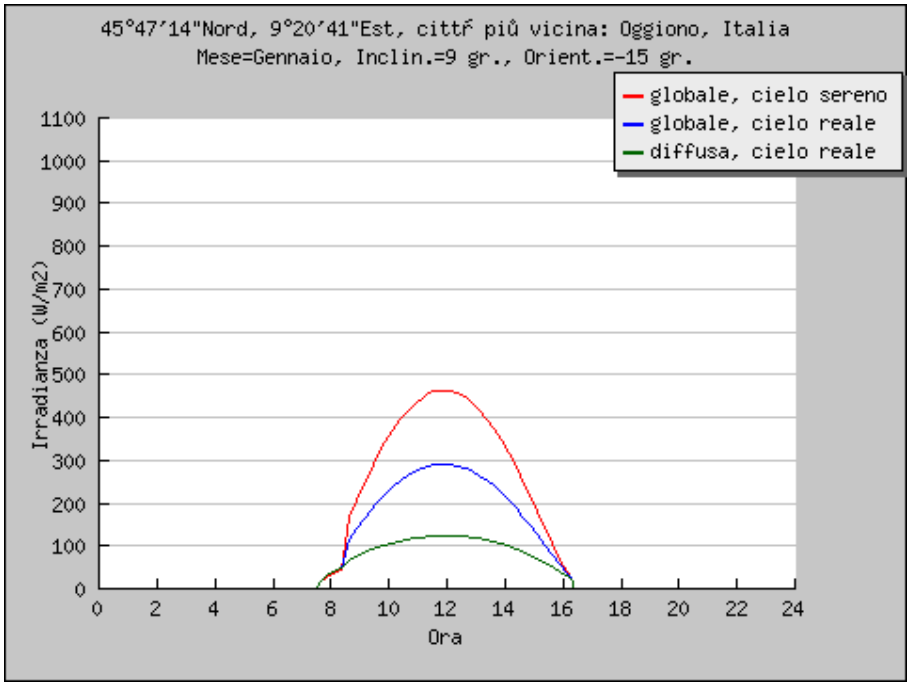
Mese	Irradiazione all'inclinazione> (Wh/m2/gg.)
	0 gr.
Gen	1362
Feb	1911
Mar	3255
Apr	4139
Mag	4583
Giu	5644
Lug	5853
Ago	5090
Set	3769
Ott	2304
Nov	1461
Dic	1147
Anno	**3384**





Variazione media dell'irradianza per la località scelta

Località 45°47'14" Nord, 9°20'41" Est, Altitudine: 268 m. s. l. m.,
città più vicina: Oggiono, Italia



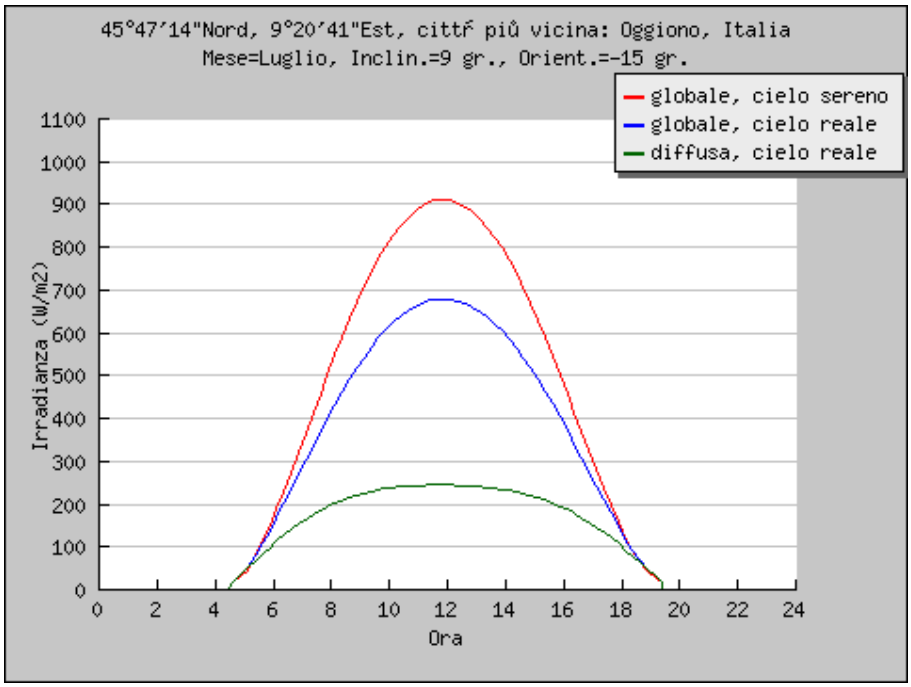
Questa tabella mostra l'irradianza stimata per ogni 15 minuti durante un giorno tipico nel mese scelto (gennaio), considerando l'inclinazione e l'orientamento scelto per i moduli fotovoltaici. L'ombra dal terreno locale può influenzare i valori durante il giorno. Il grafico sopra mostra gli stessi risultati.

Ora	Irr. globale cielo sereno (W/m2)	Irradianza globale (W/m2)	Irradianza diretta (W/m2)	Irradianza diffusa (W/m2)	Irradianza riflettata (W/m2)
7.62	16	17	0	17	0
7.88	26	29	0	29	0
8.12	36	40	0	40	0
8.38	45	50	0	50	0
8.62	167	116	50	66	0
8.88	206	140	64	75	0
9.12	243	162	79	83	0
9.38	279	184	93	91	0
9.62	312	203	106	97	0
9.88	342	221	118	103	0
10.12	370	237	130	108	0
10.38	394	252	140	112	0
10.62	415	264	148	115	0
10.88	433	274	155	118	0
11.12	446	282	161	120	0
11.38	456	287	165	122	0
11.62	462	291	168	123	0
11.88	464	292	169	123	0
12.12	462	291	168	123	0
12.38	457	288	165	122	0
12.62	447	283	161	121	0
12.88	434	275	156	119	0
13.12	417	266	149	117	0
13.38	396	254	140	114	0
13.62	372	241	131	110	0
13.88	346	225	120	106	0
14.12	316	208	108	100	0
14.38	284	189	95	95	0

14.62	250	169	81	88	0
14.88	215	148	67	81	0
15.12	178	126	53	72	0
15.38	142	103	40	63	0
15.62	106	80	27	53	0
15.88	67	55	16	39	0
16.12	41	36	8	29	0
16.38	16	17	0	17	0

Variazione media dell'irradianza per la località scelta

Località 45°47'14" Nord, 9°20'41" Est, Altitudine: 268 m. s. l. m.,
città più vicina: Oggiono, Italia



Questa tabella mostra l'irradianza stimata per ogni 15 minuti durante un giorno tipico nel mese scelto (Luglio), considerando l'inclinazione e l'orientamento scelto per i moduli fotovoltaici. L'ombra dal terreno locale può influenzare i valori durante il giorno. Il grafico sopra mostra gli stessi risultati.

Ora	Irr. globale cielo sereno (W/m2)	Irradianza globale (W/m2)	Irradianza diretta (W/m2)	Irradianza diffusa (W/m2)	Irradianza riflettata (W/m2)
4.62	16	18	0	18	0
4.88	31	35	0	35	0
5.12	45	51	0	51	0
5.38	82	81	14	67	0
5.62	114	108	25	83	0
5.88	150	138	39	98	0
6.12	189	169	56	113	0
6.38	231	201	74	127	0
6.62	275	234	94	140	0
6.88	320	268	115	152	0
7.12	366	302	138	164	0
7.38	412	336	161	175	0
7.62	458	369	184	185	0
7.88	504	401	207	193	0
8.12	548	432	230	202	0
8.38	591	462	253	209	0
8.62	632	491	275	215	0
8.88	671	518	297	221	0
9.12	708	543	317	225	0
9.38	742	566	336	230	0
9.62	774	588	354	233	1
9.88	802	607	370	236	1
10.12	828	624	385	239	1
10.38	850	639	398	240	1
10.62	869	651	409	242	1
10.88	885	662	418	243	1
11.12	897	670	425	244	1
11.38	905	675	430	245	1

11.62	910	679	433	245	1
11.88	912	680	434	245	1
12.12	910	678	433	245	1
12.38	904	675	430	244	1
12.62	895	669	425	243	1
12.88	882	661	417	242	1
13.12	866	650	408	241	1
13.38	847	637	397	240	1
13.62	824	622	384	238	1
13.88	799	605	369	235	1
14.12	770	586	353	232	1
14.38	739	565	336	229	1
14.62	705	542	316	225	0
14.88	668	517	296	221	0
15.12	630	491	275	216	0
15.38	589	463	253	210	0
15.62	547	434	230	203	0
15.88	503	404	207	196	0
16.12	459	372	184	188	0
16.38	414	340	161	179	0
16.62	369	308	139	169	0
16.88	324	275	116	158	0
17.12	280	242	95	147	0
17.38	237	210	75	135	0
17.62	197	179	57	122	0
17.88	159	149	41	108	0
18.12	123	121	27	94	0
18.38	92	94	15	79	0
18.62	65	71	6	64	0
18.88	43	50	1	49	0
19.12	31	35	0	35	0
19.38	16	18	0	18	0

7 ELENCO TAVOLE DI PROGETTO

- **DIS. N° 76** RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO
- **DIS. N° 77** PLANIMETRIA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sangiorgio Alessandro
Albo P.I. n. 233 Lecco