

## Preventivo TOTALE per Impianto ad Isola

20/09/12 Versione 15

**Dimensionamento batterie, fotovoltaico, generatore, caricabatterie e sezione cavi**

Scritto da Massimo Biffi

Riassunto			
Pannelli Fotovoltaici	3000 Watt-picco		
Batterie	488 Ah - 48V		
Sezione cavi Pannelli->Batterie	31 mm2		
Regolatore Fotovoltaico (PWM)	58 A		
Caricabatteria emergenza	8,13 A	x 12 ore	
Generatore emergenza	1,95 CV		
			Esempi
Prezzo Euro/Watt-picco pannelli fotovoltaici	1,50 €	4.500,00 €	1,00 €
Prezzo Euro/Ampere Regolatore	5,50 €	319,00 €	5,50 €
Prezzo Euro/Watt-Picco Mano d'opera	0,00 €	0,00 €	0,50 €
Prezzo Euro/Watt-Picco Materiale installazione (staffe/raccordi/...)	0,00 €	0,00 €	0,20 €
Prezzo Euro/Watt-Picco Materiale elettrico	0,20 €	600,00 €	0,20 €
Prezzo Euro/Watt Inverter	0,50 €	750,00 €	0,50 €
Prezzo Euro/CV Gruppo elettrogeno	0,00 €	0,00 €	100,00 €
Prezzo Euro/Ampere Caricabatterie	21,00 €	170,63 €	21,00 €
Prezzo Euro/Ah/V batterie (Prezzo/Ah/Volts)	0,13 €	3.042,00 €	0,13 €
Totale		9.381,63 €	
Notare che si tratta di un preventivo generico senza tenere in conto marche, qualità, prodotti			
Le voci di mano d'opera/Materiale installazione ed elettrico possono essere omessi se riciclati o autocostruiti			

**NOTA: cambiare solo i valori in ROSSO**

**Esempi**

<b>Consumo giornaliero previsto</b>	3,9 kWh	4 kWh
<b>Giorni di autonomia</b>	3 giorni	4 giorni
Consumo totale previsto in 3 giorni	12 kWh	
<b>Consumo totale annuale previsto</b>	1424 kWh annui	
<b>Inverter (sinusoidale pura)</b>		
Potenza inverter	1500 W	2200 Watt
Voltaggio impianto	48 V	24 volts
Assorbimento max (compreso 10% di perdite indotte dall'inverter)	34 A	
Assorbimento medio ponderato (su 8h)	10 A	
<b>BATTERIE - consigliate: elettrolita liquido (tubolari o planté stazionarie). Sconsigliate le GEL o AGM</b>		
Massima scarica ammissibile	50 %	50 %
Capacità batterie kWh	23 kWh	
<b>Capacità batterie Ah</b>	488 Ah - 48V	
Scarica massima *	C14 <b>FALSO</b>	Ideale C20
Scarica media ponderata in 8h	C48	
* Le batterie dovrebbero essere scaricate al massimo al regime di C10 (maggiore di C9, ideale C20). Se è FALSE, aumentare il numero di giorni di autonomia o diminuire la % di scarica ammissibile, fino al punto ottimale (TRUE)		
<b>Dimensionamento Caricabatterie + Gruppo elettrogeno per ricarica di emergenza</b>		
Ore di accensione del gruppo elettrogeno (CARICA DI EMERGENZA PER MANCANZA DI SOLE)	12,0 ore	8 ore
<b>Caricabatteria ottimale (+20%)</b>	8 A - 48V	
Watt generati	390 W	
Rapporto ricarica batterie da 488Ah	C60 <b>VERDADERO</b>	
Watt generati lato CC in 12,0 ore	4,7 kWh	
Ampere assorbiti lato AC 230V + 10% perdita efficienza caricabatteria	2 A (230V)	
<b>Potenza minima del generatore (sfruttato al 50%)</b>	0,8 kW	
Potenza minima del motore a scoppio del generatore	2,0 CV	
Il caricabatterie è dimensionato per generare in 12 ore, l'energia consumata in 1 giorno, aumentata del 20% (5kWh) per compensare la perdita indotta dalle batterie. La ricarica ideale è C20 Il generatore è dimensionato per fornire energia per il consumo a 220V e caricare allo stesso tempo le batterie. Per ricaricare completamente le batterie servono 36 ore con il caricabatteria indicato		
<b>Pannelli Solari fotovoltaici</b>		
Produzione Giornaliera in kWh (Merano: 2.9 - Milano 3.1 - Roma 3.5 - Messina 3.8 *)	2,8 kWh diari	Italia: 2.9-4kWh
Giorni di ricarica extra per le batterie	3	3-7 giorni
Potenza EXTRA per ricarica delle batterie in 3 giorni	1,4 kwp	
<b>Potenza totale dei pannelli solari per il consumo giornaliero (4kWh) + EXTRA</b>	2,98 kwp	aggiunto perdita 1
<b>Potenza in Watt-picco dei singoli pannelli disponibili</b>	100 Wp	120 Watt
Tensione nominale pannello circuito aperto	72 V	
Ampere in corto del pannello	5,9 A	
Sezione cavo dei singoli pannelli -> regolatore -> batterie	1 mm <sup>2</sup> x 20,0 mt	
<b>Numero pannelli necessari</b>	30 Pannelli	
Potenza di picco effettiva	3.000 Wp	
<b>Regolatore PWM fotovoltaico (+20% causa effetto cloud-edge)</b>	58 A	
Produzione annua prevista	3.066 kWh	
Consumo totale annuale previsto	1.424 kWh	
Inclinazioni fisse ottimali n gradi: Merano: 35 - Milano: 37 - Roma: 34 - Messina: 32 * * Fonte: <a href="http://sunbird.jrc.it/pvgis/apps/pvest.php?lang=it&amp;map=europe">http://sunbird.jrc.it/pvgis/apps/pvest.php?lang=it&amp;map=europe</a> La sezione del cavo è calcolata in eccesso per ogni singolo pannello, quindi nel caso di avere 3 pannelli bisogna mettere 3 cavi separati, oppure triplicare la sezione. Arrotondare in eccesso; minimo 1,5 mm <sup>2</sup> La potenza EXTRA serve per ricaricare le batterie scaricate durante le giornate senza sole. Nel caso di non volerla tenere in conto, inserire 99 giorni		
<b>Cavi elettrici</b>		
Caduta tensione ammissibile	2 %	1 %
Perdita ammissibile in volts	0,96 V	
Perdita ammissibile in Watt	33 W	
Perdita media calcolata in Watt (su 12h)	10 W	
<b>Sezione cavo pannelli fotovoltaici -&gt; regolatore -&gt; batterie</b>		

TAB]

Distanza percorso pannelli-batterie	<b>20,0</b> metri	5 metri
Sezione cavo (nel caso di usare un singolo cavo)	<b>31</b> mm <sup>2</sup>	
Sezione cavo dei singoli pannelli -> regolatore -> batterie	<b>1,0</b> mm <sup>2</sup> x 30 pannelli	
Sezione cavi collegamenti nel quadro elettrico lunghezza max 20 cm, carico 3000 Watt	<b>0,3</b> mm <sup>2</sup>	
<b>Sezione cavo di collegamento batterie -&gt; inverter</b>		
Distanza Inverter -> Batterie	<b>3,0</b> metri	1 metro
Sezione minima dei cavi	<b>4</b> mm <sup>2</sup>	
Fonte: <a href="http://www.oppo.biz/calcolo_sezione.php">http://www.oppo.biz/calcolo_sezione.php</a>		
<b>Opzionale: Uso di normali batterie auto da 12V in parallelo con diodi schottky (caduta tensione 0,3V)</b>		
Ah batterie auto/camion	<b>180</b> Ah	70 Ah
Amperaggio minimo dei diodi schottky	<b>5</b> A	
Fusibili richiesti per ogni batteria (48Volts)	<b>4</b> A	
Numero batterie auto 12V per ottenere i kWh richiesti	<b>11</b> Batterie	
Capacità batterie	<b>488</b> Ah - <b>48V</b>	
Totale kWh	23 kWh	
Scarica massima	C14	
Perdita massima sui diodi	10 Watt/h	
Perdita ponderata sui diodi in 16 ore	49 Watt	
Carico Continuo Ammissibile in A (4A per batteria)	54 A	
Sezione cavi collegamento	<b>0,3</b> mm <sup>2</sup>	
È sconsigliabile usare batterie di uso automobilistico, ma può essere un compromesso accettabile per ridurre i costi a breve termine		
Ogni cavo deve andare direttamente dal diodo (+) o dal polo negativo, all'inverter.		
Quindi nel caso di 10 batterie, avremo un totale di 20 cavi da X mm <sup>2</sup> cadauno. Arrotondare in eccesso; minimo 1,5 mm <sup>2</sup>		
<b>Sezioni cavi di rame comunemente reperibili in mm<sup>2</sup></b>		
<b>1,5 - 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16 - 25 - 35 - 50</b>		