

Implementazione sistema per alimentazione energetica

Autore	Biagio De Luca
Data di creazione	
Ultima revisione	
Titolo	D2.3 - Analisi Energetica
Soggetto	WP2
Stato	Completato
Editore	REPLANET
Tipo	Deliverable
Identificazione	D2.3
Descrizione	Analisi e realizzazione dell'efficiamento energetico del prototipo
Contributi	Biagio De Luca, Pina Basile, Marcello Cervellino, Davide Andretti

Introduzione

Replanet si è concentrato sul dimensionamento energetico del prototipo per raggiungere l'efficienza energetica e l'utilizzo del prototipo anche in contesti ambientali ostili, e senza alimentazione elettrica.

La realizzazione di tale dispositivo consentirebbe la messa a punto di un sistema smart impiegabile in altre realtà territoriali per un monitoraggio continuo e diffuso.

Per fare questo si è proceduto con 4 fasi principali:

- Sopralluoghi sul sito individuato per estrapolare i dati di contesto;
- Analisi dei sensori per il rilevamento ambientale e la valutazione delle prestazioni in termini di precisione della misura e del consumo energetico;
- Analisi e sviluppo del prototipo
- Acquisti e montaggio.

Per il progetto Armonia è stato ideato un palo energeticamente autosufficiente per permettere l'analisi continuativa della qualità dell'aria tramite appositi sensori. Replanet si è occupata di dimensionare e installare la parte dedicata all'autosufficienza energetica. La scelta è ricaduta sull'utilizzo dell'energia solare per rendere indipendente il palo. Il dimensionamento è stato effettuato per garantire il completo funzionamento con anche 3 giorni di buio completo, analizzando quella che è la peggiore situazione possibile a livello di irraggiamento per quanto riguarda la località scelta. Il sistema comprende un modulo policristallino da 280 W, una batteria AGM da 220 Ah con una tensione nominale di 12V, un regolatore di carica MPPT in grado di ottimizzare i flussi energetici e garantire la continuità di esercizio, un armadio per contenere batteria e regolatore di carica e quant'altro necessario a rendere funzionante il sistema.

Nella tabella seguente si riportano i dati utilizzati per la stima della producibilità dell'impianto, in base alla posizione dell'installazione del palo i dati sono stati presi dal sito PVGIS (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/). Per sicurezza è stato considerato il valore minimo di produttività come dato di progetto.

STIMA PRODUZIONE ELETTRICA PVGIS (per 1 kWp)			
Mese	Numero giorni mese	Energia media prodotta mensile (kWh)	Energia media prodotta giornaliera (kWh)
Gennaio	31	75,07	2,42
Febbraio	28	73,08	2,61
Marzo	31	106,89	3,45
Aprile	30	124,35	4,15
Maggio	31	142,95	4,61
Giugno	30	149,26	4,98
Luglio	31	166,71	5,38
Agosto	31	162,73	5,25
Settembre	30	127,49	4,25
Ottobre	31	109,32	3,53
Novembre	30	83,13	2,77
Dicembre	31	73,54	2,37

2,37 Valore minimo

Qui di seguito è illustrata quella che è la procedura di calcolo seguita per arrivare alla definizione dei componenti dell'impianto precedentemente descritti.

SELEZIONE BATTERIA

Codice/marca	Victron AGM 12V 220Ah
Tensione (V)	12
Capacità (Ah)	220

DIMENSIONAMENTO KIT BATTERIE

Consumo giornaliero totale (Wh)	518,2422
Tensione batteria (V)	12
Capacità kit batterie (Ah)	43,19
Fattore di sicurezza	1,2
Capacità kit batterie (Ah) cautelativo	51,82422
Giorni di autonomia	3
Capacità batteria (Ah) definitivo	219,2164506
Numero di batterie	1,00

SELEZIONE MODULI

Codice/marca	Modulo fotovoltaico KPV PE NEC 280 Wp poly
Potenza modulo (W)	280

IMPIANTO FV

Produzione impianto giornaliera (kWh)	0,622
Potenza impianto kWp	0,262
Numero di moduli	0,9

Sono state poi effettuate le verifiche elettriche per la compatibilità fra le componenti:

TEMPERATURE DI PROGETTAZIONE (da norme tecniche)

Tmin [°C]	-10			
Tmax [°C]	70			
T (STC) [°C]	25			

PANNELLO

Vmp (STC) [V]	31,75			
Imp (STC) [V]	8,82			
Pnom (STC) [Wp]	280			
Isc (STC) [A]	9,3			
Voc (STC) [V]	38,91			
<i>Alfa</i>	0,04	%/°C		
		mA/°C		
	0,00372	A/°C		
<i>Beta</i>	-0,307	%/°C		
	-133,11	mV/°C		
	-0,1194537	V/°C		
<i>Gamma</i>	-0,394	%/°C		
		W/°C		
	-1,1033379	W/°C		
V max	1000			

INVERTER/REGOLATORE DI CARICA

MPPT	1			
Vmppt-min [V]	17			
Vmppt-max [V]	90			
U min_d'avvio[V]	17			
U max ingresso [V]	100			
I mpp max ingresso [A]	20			
P max ingresso [W]	290			
V di sistema [V]	12			

SOTTOCAMPO IN INGRESSO ALL' MPPT

n° moduli in serie (sulla stringa)	1			
n° stringe in parallelo	1			

VERIFICHE ELETTRICHE

Voc_stringa(Tmin)	43,0908795	<	Vmax_inverter	100	verificata
Voc_stringa(Tmin)	43,0908795	<	Vmax_pann	1000	verificata
Isc_sottocampo(Tmax)	9,4674	<	Imax-mppt_inverter	20	verificata
Vmp_stringa(Tmax)	26,3745835	>	Vmppt-min_inverter	17	verificata
Vmp_stringa(Tmin)	36,9308795	<	Vmppt-max_inverter	90	verificata
Potenza di picco moduli	280,0	<	Massima potenza di carica batterie	290	verificata

REGOLATORE DI CARICA				
Voltaggio in uscita ammesso (V)	min	12	max	48
Massima corrente di carica in uscita (A)	20			
BATTERIA				
Capacità (Ah)	220			
Tensione (V)	12			
KIT BATTERIE				
Batterie in serie	1			
Batterie in parallelo	1			
VERIFICHE ELETTRICHE				
Voltaggio batterie	12	>	12	verificata
		<	48	verificata

Infine si è proceduto all'acquisto dei materiali ed alla realizzazione del prototipo del palo di misura energeticamente autosufficiente.