

MANUALE D'USO

Il presente manuale descrive le funzionalità e le modalità di utilizzo del software per il dimensionamento degli impianti fotovoltaici, uno strumento progettato per supportare tecnici, progettisti e professionisti del settore nella progettazione accurata ed efficiente di sistemi per la produzione di energia solare.

Questo manuale è strutturato per accompagnare l'utente passo dopo passo nell'utilizzo del programma, dalla creazione di un nuovo progetto fino all'interpretazione dei risultati e alla generazione della documentazione tecnica. Non è richiesta una conoscenza approfondita del software: tuttavia, una base di competenze nel campo degli impianti fotovoltaici e dell'elettrotecnica permetterà di sfruttarne appieno tutte le potenzialità.

Avvio del programma

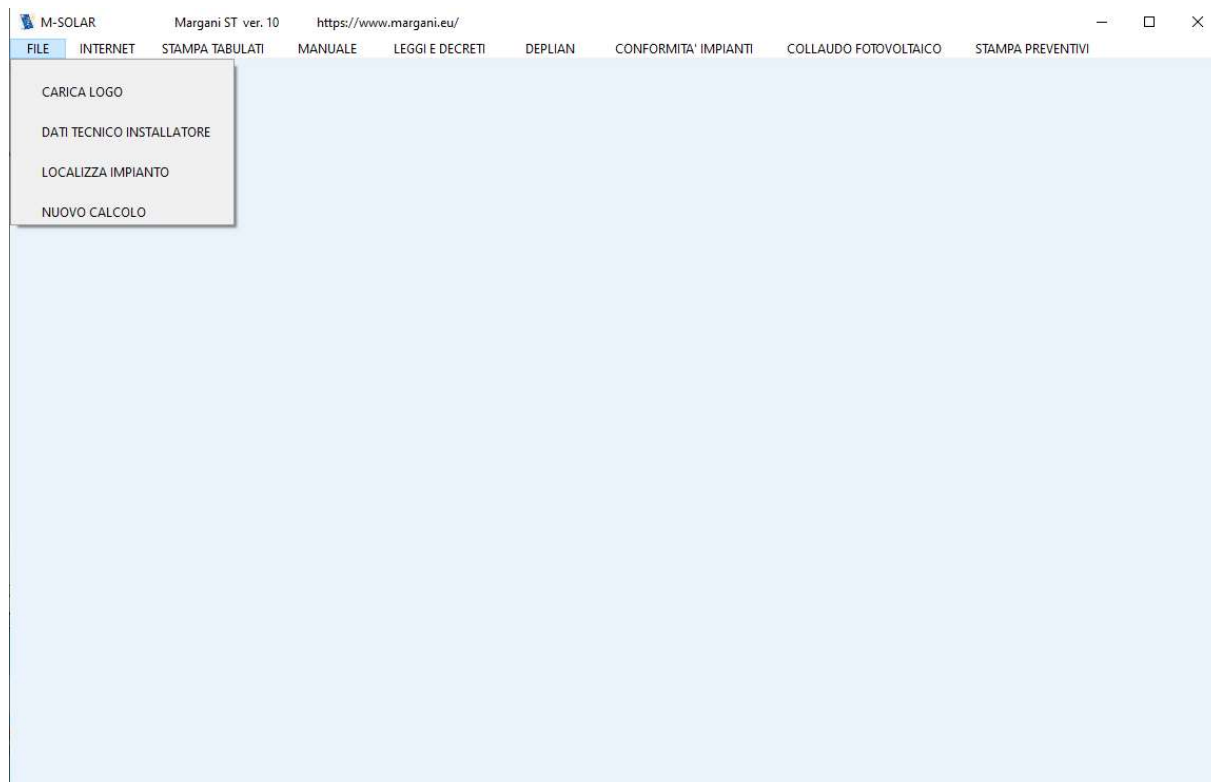
Il software viene fornito su chiavetta USB e **non richiede alcuna installazione**.

Per avviare il programma:

1. Inserire la chiavetta USB in dotazione nel computer.
2. Aprire il file eseguibile:

M-SOLAR.exe

All'avvio del programma viene visualizzata la schermata principale.



Il comando **“CARICO LOGO”** consente di selezionare un file dal proprio computer da utilizzare come logo (formati supportati: *.png, *.jpg, *.jpeg, *.gif, *.bmp). L'immagine scelta verrà inserita nel preventivo di spesa dell'impianto, accanto all'intestazione della ditta installatrice.

Il file verrà salvato nella cartella **“IMM”** con il nome **“LOGO.png”**. Dopo il primo caricamento non sarà necessario ricaricarlo, poiché il software memorizza automaticamente il logo e lo utilizza anche per i preventivi successivi. Qualora l'utente desideri sostituire il logo, dovrà semplicemente caricare la nuova immagine.

Cliccando su **“DATI TECNICO INSTALLATORE”** verrà visualizzata la seguente schermata:

The screenshot shows a window titled "Dati del tecnico" with a form for entering company data. The form includes the following fields:

- Selezione ditta dall'elenco:** A dropdown menu with the text "GGGGGGGG XXXXXXXX".
- Ditta:** A text field with the text "GGGGGGGG XXXXXXXX".
- Sede:** A text field with the text "CANAòGRANDE, Via Casareccio 25".
- P. IVA:** A text field with the text "001030....".
- Telefono:** A text field with the text "331 1xx 111x".
- e_mail:** A text field with the text "xxxxx@gmail.com sito internet: www.vvvfcdasaxaffag".
- Altri Dati:** A text field with the text "IBAN: IT0 vv XX 3910....".

At the bottom of the form, there are three buttons: "Nuovo / Pulisci", "Salva / Aggiorna", and "Elimina ditta".

In questa sezione devono essere inseriti i dati della ditta che redigerà il preventivo di spesa, ovvero le informazioni che costituiranno l'intestazione del documento.

In particolare è richiesto l'inserimento dei seguenti dati:

- **Ditta:** inserire il nome della ditta individuale e/o della società.
- **Sede:** indicare l'indirizzo completo (via, CAP, Comune e Provincia) della sede operativa o legale.
- **P. IVA:** inserire la Partita IVA ed eventualmente anche il Codice Fiscale della ditta.
- **Telefono:** indicare i recapiti telefonici della ditta.
- **E-mail:** inserire eventuali indirizzi di posta elettronica e/o il sito web.
- **Altri dati:** è possibile inserire il codice IBAN della ditta o altre informazioni utili.

Funzioni disponibili:

- **Nuovo / Pulisci:** cancella i dati della ditta eventualmente presenti in memoria e consente l'inserimento di una nuova ditta. Il programma richiamerà sempre automaticamente l'ultima ditta inserita.
- **Salva / Aggiorna:** consente di modificare e aggiornare i dati della ditta selezionata (prima riga del menu a tendina).
- **Elimina ditta:** elimina completamente i dati della ditta selezionata dal menu.

 Si precisa che in questa schermata deve essere presente **una sola ditta**.

Nel caso in cui il programma venga utilizzato esclusivamente per redigere la relazione di calcolo e lo schema unifilare dell'impianto, **non è necessario compilare questa scheda né caricare il logo** descritto in precedenza.

Cliccando sul comando **"LOCALIZZA IMPIANTO"** verrà visualizzata la seguente schermata:

Mappa O...

Latitudine: 45.4642
 Longitudine: 9.1900
 Zoom (0-21): 17
 Lato PNG (px): 640

Salva PNG

È necessario inserire i valori di **Latitudine** e **Longitudine** del sito affinché lo stralcio della localizzazione venga riportato sia nel **tabulato di calcolo dell'impianto fotovoltaico** sia nel **preventivo di spesa**.

I valori Zoom e Lato PNG sono impostati correttamente, quindi non necessitano essere modificati.

OGNI NUOVO CALCOLO INIZIA CON "LOCALIZZA IMPIANTO"

Con il comando "NUOVO CALCOLO" compare la seguente schermata:

M-SOLAR Margani ST ver. 10 https://www.margani.eu/

FILE INTERNET STAMPA TABULATI MANUALE LEGGI E DECRETI DEPLIAN CONFORMITA' IMPIANTI COLLAUDO FOTOVOLTAICO STAMPA PREVENTIVI

DATI GENERALI
 CALCOLO FABBISOGNO
 PANNELLI E INVERTER
 COMPOSIZIONE IMPIANTO
 DIMENSIONAMENTO FILI
 VERIFICHE
 CREA PREVENTIVO

INSERIMENTO DATI

ATTENZIONE NON INSERIRE VIRGOLE NELLE CASELLE !!!

DATI DEL TECNICO:

Nome file:

Progettista: Ing. Giuseppe Margani

Albo professionale degli Ingegneri: 324

Indirizzo: via Cordova 40

CAP / Comune / Prov: 9015 Niscemi (CL)

Tel.: 0933 060606

e_mail: margani@margani.eu

DATI DEL PROPRIETARIO:

Ditta proprietaria: Montalbano Giusy

Residente a: (cap / Comune / Prov) 93015 Niscemi (CL)

Codice Fiscale o P.I.: 00212230858

UBICAZIONE DELL'IMPIANTO:

Descrizione: Impianto fotovoltaico su tett

Indirizzo: Contrada Petrusa

Cap / Comune / Prov: 93015 Niscemi (CL)

CATASTALI--> foglio di mappa: 85

Particella: 10

Subalterno: 1

LATITUDINE del sito (solo gradi): 37

CODICE POD impianto: IT001E...

IMP.TIPO 1-Res;2-Ind;3-Art;4-Comm.: 1

APRI DATI ESISTENTI
 CONFERMA DATI

IRRADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE DEL COMUNE INTERESSATO

COMUNE: Niscemi PROV.: CL

Gen	Febr	Mar	Apr	Magg	Giu	Lugl	Agos	Sett	Ott	Nov	Dic
2.41	3.27	4.29	5.35	6.3	6.72	6.73	6.0	4.75	3.68	2.56	2.13
Latitudine grad/min/sec: 37 8 56 Longitudine grad/min/sec: 14 23 12											

Conferma
 Apri Comune
 Apri indirizzo Enea

Agendo sul pulsante 'Apri indirizzo Enea' si entra nel sito di Enea
 Si inseriscono negli appositi spazi le coordinate della Lat. e Long.
 Si sceglie come 'unità' di misura KWh/mq e si effettua il calcolo per tutti i mesi
 Cliccando su 'Conferma' i dati sono memorizzati nella cartella 'COMUNE'

NOTA BENE: PER IL FUNZIONAMENTO DEL PROGRAMMA OCCORRE INSERIRE LA CHIAVETTA USB DISTRIBUITA CON IL PROGRAMMA.

I dati presenti nella sezione **"IRRADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE DEL COMUNE INTERESSATO"** devono essere i primi a essere inseriti e successivamente confermati tramite il pulsante **"CONFERMA"**.

All'interno del programma è presente una cartella denominata **"COMUNE"**, nella quale sono memorizzati i valori della radiazione solare sul piano orizzontale (espressi in **kWh/m²**) per diversi comuni.

Il pulsante **"APRI COMUNE"** consente di aprire tale cartella: selezionando il comune di interesse, i valori verranno automaticamente inseriti nelle rispettive caselle. A questo punto sarà necessario confermarli tramite il comando **"CONFERMA"**.

Qualora il comune desiderato non fosse presente nella cartella **"COMUNE"**, è possibile cliccare sul pulsante **"Apri indirizzo ENEA"**.

Una volta entrati nel sito ENEA, sarà possibile ottenere i dati inserendo **Latitudine e Longitudine** espresse in **gradi, minuti e secondi**.

[Home](#) > [Calcoli](#) > Rgmm su superficie orizzontale

Radiazione solare globale giornaliera media mensile su superficie orizzontale

Media quindicennale 2006-2020

Input per il calcolo:

Leggere prima le brevi [istruzioni](#) per l'immissione dei dati.

C'è anche la pagina delle [definizioni](#) delle grandezze coinvolte nel calcolo

Posizione della località:

Latitudine (esempio: 42°02'36"):

Longitudine (esempio: 12°18'28"):

Consultare [questa pagina](#) di istruzioni su come reperire le coordinate geografiche di una località.

In alternativa, ecco come ottenere direttamente le coordinate di tutti i [comuni italiani](#).

Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale:

☒ ENEA-SOLTERM

☐ UNI 8477

☐ Iqbal

Unità di misura per la R.g.m.m.:

Effettuare il calcolo per:

15°08.7'

14°45'50" X

37°15'00"

141500

150400

14°15'0"

solo cookie tecnici

[Privacy](#)

[Dichiarazione di Accessibilità](#)

clickando su Calcola, della pagina successiva si ottengono i risultati:

Risultato:

Mese	Ostacolo	Rgmm su sup. orizz.	Errore
Gennaio	assente	2.19 kWh/m ²	
Febbraio	assente	3.01 kWh/m ²	
Marzo	assente	4.11 kWh/m ²	
Aprile	assente	5.41 kWh/m ²	
Maggio	assente	6.49 kWh/m ²	
Giugno	assente	7.10 kWh/m ²	
Luglio	assente	7.10 kWh/m ²	
Agosto	assente	6.14 kWh/m ²	
Settembre	assente	4.66 kWh/m ²	
Ottobre	assente	3.30 kWh/m ²	
Novembre	assente	2.33 kWh/m ²	
Dicembre	assente	1.97 kWh/m ²	

Radiazione globale annua sulla superficie orizzontale: 1640 kWh/m²
(anno convenzionale di 365.25 giorni)

I valori mensili ricavati dalla suddetta tabella devono essere inseriti, insieme ai dati di **latitudine** e **longitudine**, nella sezione **"IRRADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE DEL COMUNE INTERESSATO"** e successivamente confermati tramite il pulsante **"CONFERMA"**.

Il comando memorizza i dati inseriti associandoli al nome della città, qualora questa non fosse già presente in archivio.

I dati inseriti nella sezione **"INSERIMENTO DATI"** verranno riportati nella **Relazione di Calcolo** da presentare al Comune e nello **schema unifilare in formato DXF**.

Sezione "DATI DEL TECNICO"

Questa sezione richiede l'inserimento dei seguenti dati:

- **Nome file:** nome del file di lavoro e di salvataggio dati
- **Progettista:** nome del progettista dell'impianto (ingegnere, architetto, ecc.)
- **Albo professionale:** indicare l'albo/collegio di iscrizione

- **Numero di iscrizione:** numero di iscrizione all'albo/collegio
 - **Indirizzo:** indirizzo del progettista
 - **CAP / Comune / Provincia:** dati relativi al progettista
 - **Telefono:** recapiti telefonici
 - **E-mail:** indirizzo e-mail del progettista
-

Sezione "DATI DEL PROPRIETARIO"

Compilare con i seguenti dati:

- **Ditta proprietaria:** intestatario dell'impianto fotovoltaico
 - **Residenza:** indirizzo della ditta o del proprietario
 - **Codice Fiscale / Partita IVA:** indicare il Codice Fiscale se persona fisica o la Partita IVA se società
-

Sezione "UBICAZIONE DELL'IMPIANTO"

Inserire i seguenti dati:

- **Descrizione:** breve descrizione dell'impianto
- **Indirizzo:** indirizzo di installazione dell'impianto
- **CAP / Comune / Provincia:** località di installazione
- **Foglio di mappa:** numero del foglio catastale
- **Particella:** numero della particella catastale
- **Subalterno:** indicare l'eventuale subalterno; se non presente inserire il simbolo "-"
- **Latitudine del sito:** valore intero selezionabile tramite le apposite frecce
- **Codice POD:** codice POD del contatore (verrà riportato anche nello schema unifilare)
- **IMP. TIPO:** selezionare il tipo di impianto:
 - 1 = Residenziale
 - 2 = Industriale
 - 3 = Artigianale
 - 4 = Commerciale

Caso di utilizzo per il solo preventivo di spesa

Se il software viene utilizzato **solo per redigere il preventivo**, l'unico dato realmente indispensabile è la **latitudine del sito** (valore intero), necessaria per il calcolo della radiazione solare.

Tutti gli altri dati non verranno riportati nel preventivo, ma **devono comunque restare compilati con i valori di default**, poiché il software non accetta campi vuoti.

Apertura di un file esistente

Nel caso di file già esistente, cliccare su **"APRI DATI ESISTENTI"**.

Il pulsante **"APRI DATI ESISTENTI"** si limita a inserire i dati memorizzati nelle apposite caselle; il salvataggio riguarda i dati immessi e non i risultati precedentemente ottenuti dal calcolo. Cliccare sui pulsanti in giallo per confermare i dati caricati ed eseguire nuovamente il calcolo.



Non vengono salvati:

- il logo
- la localizzazione

- la ditta installatrice

Per un nuovo calcolo è consigliabile aprire un file simile già esistente e modificare solo i dati necessari, salvando con un **nuovo nome file**, così da evitare di ricompilare tutte le celle.

Tab “CALCOLO FABBISOGNO”

In questa sezione si determina il **fabbisogno energetico** dell’abitazione o dell’attività.

- Nuovo fabbricato:** compilare la sezione **FABBISOGNO GIORNALIERO NUOVO FABBRICATO** e inserire **0** nei consumi F1, F2, F3
- Fabbricato esistente:** inserire i consumi nelle fasce **F1, F2, F3** (dati ricavati dalle bollette) e azzerare il fabbisogno del nuovo fabbricato

Sezione “SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO”

Nel campo **TIPO DI CALCOLO** inserire:

- 1** = Nuovo fabbricato
- 2** = Fabbricato esistente
- 3** = Calcolo basato sui consumi reali o su F1, F2, F3 con utilizzo della rete come accumulo virtuale

In questo ultimo caso il software calcola una produzione maggiore in modo che l’energia prodotta e venduta di giorno compensi quella acquistata di notte, con l’obiettivo di ottenere una **bolletta prossima allo zero**.

⚠ I dati dei consumi devono essere sempre compilati, anche nel caso in cui venga redatto solo il preventivo di spesa, poiché tali valori vengono comunque riportati nel documento.

M-SOLAR Margani ST ver. 10 <https://www.margani.eu/>

FILE INTERNET STAMPA TABULATI MANUALE LEGGI E DECRETI DEPLIAN CONFORMITA' IMPIANTI COLLAUDO FOTOVOLTAICO STAMPA PREVENTIVI

DATI GENERALI

CALCOLO FABBISOGNO

PANNELLI E INVERTER

COMPOSIZIONE IMPIANTO

DIMENSIONAMENTO FILI

VERIFICHE

CREA PREVENTIVO

FABBISOGNO GIORNALIERO

ATTENZIONE NON INSERIRE VIRGOLE NELLE CASELLE !!!!!

APPARECCHI PRESENTI ALL'INTERNO DELL' ABITAZIONE

APPARECCHIO	POTENZA W (Watt)	ORE DI ACC.		Wh	
		DIURN. 8-18	NOTT. 18-7	GIORNO	NOTTE
frigorifero	100	10.0	14.0		
lavatrice	2100	0.3	0.3		
lavastoviglie	1200	0.3	0.3		
televisore	150	4.0	4.0		
totale lampade	200	2.0	6.0		
Accessori in cucina	30	1.0	1.0		
computer	300	2.0	2.0		
Pompa di calore + acq.	1200	3.0	3.0		
letto 1	150	2.0	2.0		
letto 2	150	2.0	2.0		
letto 3	150	2.0	2.0		
esterno	15	10.0	10.0		
parcheeggio	10	1.0	1.0		

CONSUMO PARZIALE GIORNALIERO (Watt)

CONSUMO TOTALE NELLE 24 ORE (Watt)

VERIFICA

FABBISOGNO GIORNALIERO FABBR. ESISTENTE

CONSUMI FABBRICATI ESISTENTI

Consumo annuo in KWh fascia oraria --> F1

Consumo annuo in KWh fascia oraria --> F2

Consumo annuo in KWh fascia oraria --> F3

Totale Consumo annuo in KWh

SCELTA DEL TIPO DI CALCOLO

TIPO DI CALCOLO

1=Cons. Nuovo Fabbr.; 2=Cons. F. Esistente

3=Prezzo scambio energia

Prezzo energia prelevata a KWh €

Prezzo energia ceduta a KWh €

Il caso "3" equivale ad avere una batteria nel gestore in modo tale che il maggior costo di energia in entrata eguagli la maggiore energia ceduta per il costo di cessione. Di seguito il relativo calcolo dell'energia da produrre.

Energ. da produrre per le ore notturne W

Energia da produrre per le 24 ore W

IL TUTTO VA CONFERMATO CON IL TASTO “VERIFICA” COMUNE A TUTTE LE LABEL.

Il Tab “PANNELLI E INVERTER” si presenta come in figura:

M-SOLAR Margani ST ver. 10 https://www.margani.eu/

FILE INTERNET STAMPA TABULATI MANUALE LEGGI E DECRETI DEPLIAN CONFORMITA' IMPIANTI COLLAUDO FOTOVOLTAICO STAMPA PREVENTIVI

DATI GENERALI

CALCOLO FABBISOGNO

PANNELLI E INVERTER

COMPOSIZIONE IMPIANTO

DIMENSIONAMENTO FILI

VERIFICHE

CREA PREVENTIVO

SCELTA PANNELLI E INVERTER

NUMERO PANNELLI NECESSARI Numero pannelli adottati **0**

INSERIMENTO DATI PANNELLO

Produttore

Cod. prod.		Corrente di corto circuito Isc (A)	0.0	Garanzia (anni)	0.0
Potenza nominale Pmpp (Wp)	0.0	Coeff. di temperatura Pmpp (%/C°)	0.0	Altezza (m)	0.0
Tens. alla max potenza Vmpp (V)	0.0	Coeff. di temperatura Voc (%/C°)	0.0	Larghezza (m)	0.0
Corr. prod. punto max pott. Imp (A)	0.0	Peso pannello (daN)	0.0	Tipo di connettore	
Tens. a vuoto o a cir. aper Voc (V)	0.0	Carico neve	0.0	Prezzo	0.0
		Resistenza al vento	0.0	Conferma scelta	Apri

INSERIMENTO DATI INVERTER

Produttore

PREZZO Inverter €	0.0	Tensione massima lato c.c.(V)	0.0	Fattore di potenza	0.0
Cod. prod.		Corrente max in ingr. lato c.c.(A)	0.0	Rendimento massimo (%)	0.0
Potenza Nom. in Ingresso (Wp)	0.0	Potenza nomin. in usc. lato c.a.(W)	0.0	Rendimento europeo (%)	0.0
Tens. di funz. c.c.MPPT minima (V)	0.0	Tens. nominale lato c.a. (V)	0.0	Garanzia (anni)	0.0
Tens. di funz. c.c.MPPT max (V)	0.0	Frequenza nominale (Hz)	0.0	Numero di Ingr. Indip. MPPT	0
		Conferma scelta	Apri		

PANNELLI STRINGA N. 1

Colonn. ricarica (1=pres. 2=ass)	1	Numero pannelli adottati	1
Chilometri giornalieri percorsi	40	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	30
Tipo di imp. (1=mono; 2=Trifase)	2	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0
Consumo giornaliero utenza(Wh)	17760	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0
Fabbisogno giornaliero totale (KWh)	23760		

PANNELLI STRINGA N. 2

Colonn. ricarica (1=pres. 2=ass)	1	Numero pannelli adottati	1
Chilometri giornalieri percorsi	40	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	30
Tipo di imp. (1=mono; 2=Trifase)	2	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0
Consumo giornaliero utenza(Wh)	17760	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0
Fabbisogno giornaliero totale (KWh)	23760		

PANNELLI STRINGA N. 3

Colonn. ricarica (1=pres. 2=ass)	1	Numero pannelli adottati	0
Chilometri giornalieri percorsi	40	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	0.0
Tipo di imp. (1=mono; 2=Trifase)	2	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0
Consumo giornaliero utenza(Wh)	17760	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0
Fabbisogno giornaliero totale (KWh)	23760		

PANNELLI STRINGA N. 4

Colonn. ricarica (1=pres. 2=ass)	1	Numero pannelli adottati	0
Chilometri giornalieri percorsi	40	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	0.0
Tipo di imp. (1=mono; 2=Trifase)	2	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0
Consumo giornaliero utenza(Wh)	17760	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0
Fabbisogno giornaliero totale (KWh)	23760		

CALCOLA

Potenza Nominale Impianto (KW)

La prima operazione da eseguire consiste nel compilare le **caselle situate in basso a sinistra** della schermata:

- **Presenza colonnina di ricarica:** indicare
 - 1 = presente
 - 2 = assente
- **Chilometri giornalieri percorsi:** da compilare solo se la colonnina è presente (nel nostro esempio: 40 km).
- **Tipo di impianto:** selezionare
 - 1 = monofase
 - 2 = trifase
- **Consumo giornaliero utenza (Wh):** questo valore viene **importato automaticamente** dalla scheda precedente.
- **Consumo giornaliero totale:** viene **ricalcolato automaticamente** in base ai chilometri giornalieri percorsi (nel nostro esempio: **23.760 Wh**).
- **Connessione alla rete:** indicare se l'impianto è connesso alla rete elettrica.
- **Presenza batterie di accumulo:** indicare se è previsto o meno un sistema di accumulo.

Colonn. ricarica (1=pres. 2=ass)	1
Chilometri giornalieri percorsi	40.0
Tipo di imp. (1=mono; 2=Trifase)	2
Consumo giornaliero utenza(Wh)	17760
Fabbisogno giornaliero totale (KWh)	23760
Connesso alla rete 1=sì 2=no	1
Batterie di accumulo 1=sì 2=no	1

CALCOLA

Cliccando sul pulsante **“CALCOLA”**, viene aggiornato il valore dei **Wh da produrre** in funzione del numero di **chilometri giornalieri percorsi**.

Nel caso in esame, il valore passa da **17.760 Wh** a **23.760 Wh**.

È quest'ultimo valore che viene utilizzato per il **dimensionamento dell'impianto**, ovvero per la determinazione del **numero di pannelli** e della **potenza complessiva** dell'impianto fotovoltaico.

Scelta del pannello fotovoltaico

Subito dopo, la prima operazione da eseguire è la **scelta del tipo di pannello**.

Cliccando sul pulsante **“APRI”**, il programma apre automaticamente la cartella **“PANNELLI”**.

L'operatore dovrà selezionare il pannello da utilizzare nell'impianto, identificato con il **nome del produttore**.

Se il pannello desiderato **non è presente in archivio**, è possibile inserirlo manualmente compilando le apposite caselle.

Con il comando **“CONFERMA SCELTA”** i dati verranno **salvati in modo permanente** nella cartella **“PANNELLI”**, così da poter essere riutilizzati anche per futuri calcoli.

⚠ È **obbligatorio** compilare tutte le caselle evidenziate (colorate), in quanto contengono i **dati necessari alle verifiche** dell'intero impianto.

Una volta selezionato il pannello, la scelta deve essere confermata cliccando su **“CONFERMA SCELTA”**.

Successivamente, cliccando su **“CALCOLA”**:

- In **alto a sinistra** verrà visualizzato il **numero di pannelli necessari**.
- In **alto a destra** dovrà essere compilata la casella **“Numero pannelli adottati”**, confermando il valore proposto oppure aumentandolo a discrezione dell'utente.

✓ È preferibile, anche se non obbligatorio, inserire un **numero pari di pannelli**, in modo da ottenere stringhe con lo stesso numero di moduli.

ATI GENERALI	CALCOLO FABBISOGNO	PANNELLI E INVERTER	COMPOSIZIONE IMPIANTO	DIMENSIONAMENTO FILI	VERIFICHE	CR
SCELTA PANNELLI E INVERTER						
		NUMERO PANNELLI NECESSARI		Numero pannelli adottati		14
INSERIMENTO DATI PANNELLO						
Produttore	JAM60D42 WAT 520 BIFACIALE					
Cod. prod.	JAM520	Corrente di corto circuito Isc (A)	16.37	Garanzia (anni)	15.0	
Potenza nominale Pmpp (Wp)	520.0	Coeff. di temperatura Pmpp (%/C°)	-0.39	Altezza (m)	2.06	
Tens. alla max potenza Vmpp (V)	36.37	Coeff. di temperatura Voc (%/C°)	-0.25	Largezza (m)	1.13	
Corr. prod. punto max pott. Imp (A)	14.3	Peso pannello (daN)	28.8	Tipo di connettore	MC4	
Tens. a vuoto o a cir. aper Voc (V)	43.53	Carico neve	0.0	Prezzo	2000.0	
		Resistenza al vento	0.0	Conferma scelta		Apri

Il programma si limita a verificare impianti con un numero massimo di 4 stringhe. A seconda del numero di stringhe che si vogliono fare si va a compilare i campi ad essi relativi inserendo per ciascuna stringa:

PANNELLI STRINGA N.1

- Numero pannelli adottati
- Angolo di inclinazione in gradi dei pannelli
- Angolo di deviazione rispetto a Sud in gradi

Dopo avere inserito i dati per ciascuna stringa; cliccando sul pulsante **"CALCOLA"**, comparirà in blue la produzione giornaliera in kWh attesa per quella stringa.

Si Procederà allo stesso modo per le altre stringhe.

Completato l'inserimento dati per le stringhe di progetto cliccando sul pulsante **"CALCOLA"** in basso a destra comparirà, **in blue**, la Potenza Nominale dell'impianto, nel caso di due stringhe, per quel tipo di pannello e per la caratteristiche delle stringhe la potenza Nominale sarà di 7.28 KW

PANNELLI STRINGA N. 1		PANNELLI STRINGA N. 2	
Numero pannelli adottati	7	Numero pannelli adottati	7
Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	30.0	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	30.0
angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0
Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	13.89	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	13.89
PANNELLI STRINGA N. 3		PANNELLI STRINGA N. 4	
Numero pannelli adottati	0	Numero pannelli adottati	0
Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	0.0	Ang.di incl. pann.in gradi(0=OR,90=VER)	0.0
angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0	angolo di deviaz. rispetto a SUD	0.0
Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0	Prod. media/annua attesa in KWh al giorno	0.0
		Potenza Nominale Impianto (KW)	7.28

Calcolata la potenza nominale dell'impianto 7.28 KW andiamo a scegliere l'inverter che abbia una potenza superiore a 7.28 KW. Cliccando su APRI il programma indirizza l'utente nella cartella "INVERTER" da cui è possibile scegliere un inverter presente nella banca dati. Nel caso in esame abbiamo scelto un inverter da 10.000 W con due ingressi dipendenti aventi le caratteristiche tecniche riportate in figura

INSERIMENTO DATI INVERTER			
Produttore	AZZURRO TRIFASE 10000W 2 INGRESSI INDIPENDENTI		
PREZZO Inverter €	1600.0	Tensione massima lato c.c.(V)	1100
Cod. prod.	11KTL-V3	Corrente max in ingr. lato c.c.(A)	15.0
Potenza Nom. in Ingresso (Wp)	13200	Potenza nomin. in usc. lato c.a.(W)	10000
Tens. di funz. c.c.MPPT minima (V)	160	Tens. nominale lato c.a. (V)	400
Tens. di funz. c.c.MPPT max (V)	650	Frequenza nominale (Hz)	50
		Fattore di potenza	1.0
		Rendimento massimo (%)	98.5
		Rendimento europeo (%)	98
		Garanzia (anni)	10.0
		Numero di Ingr. Indip. MPPT	2
		Conferma scelta	Apri

Si ricorda che le caselle colorate con colore "acqua marina" vanno necessariamente compilate per poter verificare la compatibilità inverter impianto.

Come per i pannelli qualora l'inverter non fosse in archivio vanno inseriti i dati delle caselle e con il comando "CONFERMA SCELTA" i dati vengono memorizzati in modo permanente nella cartella "INVERTER" per essere utilizzati in un nuovo calcolo. E' obbligatorio inserire i dati le cui caselle sono colorate, necessari per le verifiche dell'intero impianto.

Anche nel caso in cui si effettua il solo preventivo di spesa, i dati inseriti in questa tab devono essere inseriti ugualmente in quanto verranno riportati nel preventivo.

Inseriti tutti i dati occorre cliccare nuovamente sul pulsante **"CALCOLA"**.

Nella Tab successiva, “COMPOSIZIONE IMPIANTO” la Label “RIEPILOGO COMPOSIZIONE IMPIANTO” riepiloga il tipo di impianto scelto.

La Label “PRODUZIONE GIORNALIERA IN KWh DELL’IMPIANTO” ci indica il consumo diurno e il consumo notturno nelle 24 ore in KW, nonché la produzione giornaliera in KW nei vari mesi.

Scelta della batteria di accumulo

La terza sezione, “SCELTA BATTERIA DI ACCUMULO”, consente di selezionare il **tipo di batteria** da utilizzare nell’impianto.

 È importante prestare particolare attenzione nella scelta: la batteria deve essere **compatibile e supportata dall’inverter** selezionato.

Cliccando sul pulsante “APRI”, il programma apre la cartella “BATTERIE”.

L’operatore potrà selezionare la batteria desiderata e confermare la scelta tramite il pulsante “CONFERMA”.

Se la batteria non è presente in archivio, è possibile inserirla manualmente. Il relativo **depliant** può essere salvato nella cartella “DEPLIAN BATTERIE”.

Il pulsante “CONFERMA” memorizzerà la nuova batteria in modo **permanente**, rendendola disponibile anche per i calcoli futuri.

Calcolo del numero di moduli batteria

Con il pulsante “RICALCOLA” viene determinato automaticamente il **numero di moduli batteria necessari** in funzione del **consumo notturno**.

Il valore proposto può essere:

- confermato così com’è, oppure
- aumentato manualmente inserendo il nuovo valore nella casella “NUMERO MODULI CHE SI INTENDE INSTALLARE”.

Dopo la modifica, è necessario cliccare nuovamente su “RICALCOLA” per confermare il nuovo dimensionamento.

Dimensionamento dei cavi

Il tab successivo, “DIMENSIONAMENTO FILI”, consente di selezionare la **sezione dei cavi** sia in **corrente continua (DC)** sia in **corrente alternata (AC)**.



M-SOLAR Margani ST ver. 10 https://www.margani.eu/

FILE INTERNET STAMPA TABULATI MANUALE LEGGI E DECRETI DEPLIAN CONFORMITA' IMPIANTI COLLAUDO FOTOVOLTAICO STAMPA PREVENTIVI

DATI GENERALI

CALCOLO FABBISOGNO

PANNELLI E INVERTER

COMPOSIZIONE IMPIANTO

DIMENSIONAMENTO FILI

VERIFICHE

CREA PREVENTIVO

Inserimento dati per verifica fili di collegamento

TIPO DI IMPIANTO TRIFASE

Sezione commerciale dei cavi in rame (mm²): 1.5 - 2.5 - 4 - 6 - 10 - 16 - 25 - 35

Portata fili in (A / Area mm²) corrispondente: 24/1.5 - 33/2.5 - 44/4 - 70/6 - 95/10 - 107/16 - 142/25 - 176/35 (vedi tab. 2 cavi)

Valori Commerciali in Ampere della corrente che può circolare: -6 -10 -13 -16 -20 -25 -32 -40 -50 -63 -80 -100 -125A 160A -200A

COLLEGAMENTO PANNELLI - INVERTER

Corrente di corto circuito in A 16.37

Corrente di corto circuito maggiorata (1.25) 20.46

Caduta di tensione in (ammessa 3%) 2

Lunghezza fili in metri 10

Sezione necessaria cavi solari 5.63

Sezione adottata cavi solari mmq 6

Caduta di tens. effettiva fili in all. % 1.88

Distanza moduli-inverter 0.0

COLLEGAM. INVERTER -QUADRO DI DISTRIBUZ.

Tensione in V (240/400) 400

Portata in W 7280.0

Caduta di tensione (ammessa 4%) 2

Lunghezza fili in metri 8

Sezione del cavo in mmq 1.3

Sezione del cavo adottata 4.4

Caduta di tens. effettiva in % 0.58

Verifica soddisfatta

VERIFICA

Per quanto riguarda la **sezione in corrente continua (DC)**, è necessario inserire la **lunghezza dei cavi tra i pannelli e l'inverter**, al fine di poter dimensionare correttamente il **quadro di corrente continua**, che può essere acquistato o realizzato separatamente rispetto al quadro di corrente alternata.

Cliccando sul pulsante **“VERIFICA”**:

- viene calcolata la **caduta di tensione lato DC**
- viene determinata la **sezione dei cavi lato AC**

Per il **lato AC**, occorre inserire la **sezione dei cavi che si intende adottare**, che deve essere **uguale o superiore** a quella calcolata dal programma.

Cliccando nuovamente su **“VERIFICA”**, viene ricalcolata la **caduta di tensione lato AC** in funzione della nuova sezione dei cavi impostata.

⚠ È importante verificare che la **somma delle due cadute di tensione (DC + AC)** sia inferiore al 5%.

Il tab successivo consente di **verificare la compatibilità tra pannelli e inverter** dell'impianto.

Se tutte le verifiche risultano soddisfatte, è possibile procedere cliccando prima sul pulsante **“STAMPA”** e successivamente su **“SALVA”**.

M-SOLAR2 Margani ST ver. 10

FILE INTERNET MANUALE LEGGI E DECRETI DEPLIAN CONFORMITA' IMPIANTI COLLAUDO FOTOVOLTAICO STAMPA PREVENTIVI

DATI GENERALI CALCOLO FABBISOGNO PANNELLI E INVERTER COMPOSIZIONE IMPIANTO DIMENSIONAMENTO FILI VERIFICHE CREA PREVENTIVO

RISULTATI

(Ver-1) -La massima tensione a vuoto a capi della stringa (a -10° C) deve essere maggiore della massima tensione in ingresso sopportata dall'inverter

Tensione a vuoto max stringa N. 1	365.65	Tensione max lato c.c. inverter Ingr. N.1	550.0
Tensione a vuoto max stringa N. 2	365.65	Tensione max lato c.c. inverter Ingr. N.2	550.0
Tensione a vuoto max stringa N. 3		Tensione max lato c.c. inverter Ingr. N.3	
Tensione a vuoto max stringa N. 4		Tensione max lato c.c. inverter Ingr. N.4	

RISULTATO -----> VERIFICATO

(Ver-2) -La tensione VMPP minima della stringa (corrispondente a +70° C) deve essere inferiore alla massima tensione dall'inverter VMPP (Vmpp(stringa) > Vmpp(Inverter))

Tensione min. MPP stringa N. 1	333.34	Tens. di funz.c.c. MPPT min. inverter Ingr. N.1	80.0
Tensione min. MPP stringa N. 2	333.34	Tens. di funz.c.c. MPPT min. inverter Ingr. N.2	80.0
Tensione min. MPP stringa N. 3		Tens. di funz.c.c. MPPT min. inverter Ingr. N.3	
Tensione min. MPP stringa N. 4		Tens. di funz.c.c. MPPT min. inverter Ingr. N.4	

RISULTATO -----> VERIFICATO

(Ver-3) -La tensione VMPP massima della stringa (corrispondente a -10° C) deve essere inferiore alla massima tensione VMPP dell'inverter (Vmpp(stringa) < Vmpp(Inverter))

Tensione max MPP stringa N.1	193.34	Tens. di funz.c.c. MPPT max. inverter Ingr. N.1	520.0
Tensione max MPP stringa N.2	193.34	Tens. di funz.c.c. MPPT max. inverter Ingr. N.2	520.0
Tensione max MPP stringa N.3		Tens. di funz.c.c. MPPT max. inverter Ingr. N.3	
Tensione max MPP stringa N.4		Tens. di funz.c.c. MPPT max. inverter Ingr. N.4	

RISULTATO -----> VERIFICATO

(Ver-4) -La corrente di corto circuito massima della stringa non deve essere superiore a sopportabile in ingresso dall'inverter

Corrente di corto circuito max stringa	14.3	Corrente max in ingresso lato c.c. inverter	16.0
--	------	---	------

RISULTATO -----> VERIFICATO

STAMPA SALVA DATI CREA IMMAGINE UNIFILARE

In questa tab viene eseguita la verifica sul corretto accoppiamento STRINGA-INVERTER

La tensione a vuoto o a circuito aperto del pannello indicata con Voc viene moltiplicata per 1.2 per dimensionare correttamente l'inverter o il regolatore di carica, assicurandosi che possano gestire il picco di tensione senza danneggiarsi, specialmente in condizioni di freddo intenso e piena luce solare.

La prima verifica consiste nel controllare che la massima tensione a vuoto data da: (numero di pannelli * 1.2 * Voc) sia minore della tensione massima lato c.c. dell'inverter.

Questo perché il valore di Voc indica la massima tensione che il pannello può generare quando non è collegato a nessun carico e non scorre corrente (I=0), un valore fondamentale per la progettazione del sistema, influenzato da irraggiamento e temperatura.

La seconda verifica consiste nel controllare che la tensione MPP minima della stringa non deve essere inferiore alla minima tensione dell'MPPT dell'inverter.

La temperatura minima e massima dei moduli ha influenza sui valori della tensione MPP minima e MPP massima, ipotizzando temperature minima e massima dei moduli variabili da -10°C a +70°C e tenendo conto che la temperatura relativa alle condizioni di prova standard è di 25°C, è possibile calcolare la variazione della tensione di un modulo fotovoltaico, rispetto alle condizioni standard.

Tensione MPP minima diventa : $V_{MPP} + | \text{coeff. di temp. Voc} | * (25-70) * \text{numero pannelli}$, deve essere minore a

alla Tensione minima di funzionamento lato c.c.

La terza verifica consiste nel controllare che la tensione MPP massima della stringa non deve essere superiore alla massima tensione dell'MPPT dell'inverter.

Tensione MPP massima diventa : $V_{MPP} + | \text{coeff. di temp. Voc} | * (25+10) * \text{numero pannelli}$, deve essere minore della Tensione massima di funzionamento lato c.c.

La quarta verifica consiste nel controllare la corrente di corto circuito massima della stringa, incrementata del 20%, non deve essere superiore a quella massima sopportabile in ingresso dall'inverter.

La mancata verifica di una delle suddette condizioni determina una incompatibilità Stringa-Inverter per cui necessita variare tipi di pannelli, oppure il numero di pannelli per stringa o il tipo di Inverter.

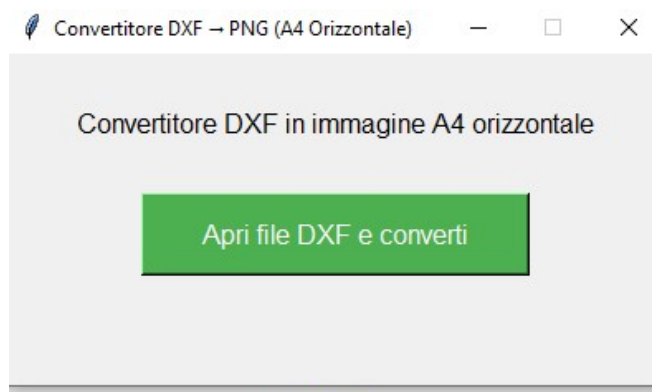
Il pulsante **“STAMPA”** genera il file HTML denominato **“NomeFile_fotovoltaico”**, che viene creato nella stessa cartella in cui è installato il programma **M_SOLAR**.

Questo file contiene la **relazione di calcolo dell'impianto** da presentare al Comune.

Contemporaneamente, il programma crea anche il file con estensione **.DXF** contenente lo **schema elettrico unifilare** dell'impianto.

Il pulsante **“CREA IMMAGINE UNIFILARE”** consente di convertire il file **.DXF** presente nella cartella **M_SOLAR** in un **file immagine** in formato **A4 orizzontale**, pronto per la stampa.

Il file immagine generato viene salvato con **lo stesso nome del file .DXF**.



Nella stessa cartella in cui si trova l'eseguibile **M_SOLAR** viene creato il file dello **schema elettrico unifilare** denominato **“NomeFile.dxf”**.

Il pulsante **“SALVA DATI”** consente di memorizzare, nella cartella **“CLIENTI”**, un file con il nome scelto contenente **tutti i valori inseriti nelle varie caselle** del programma.

Qualora si desideri **ripetere in futuro lo stesso identico calcolo**, sarà sufficiente riaprire il file salvato e **confermare nuovamente tutti i dati** presenti nei vari tab.

Gestione di più clienti e creazione di un nuovo calcolo

Quando in archivio sono presenti **più clienti**, per eseguire un nuovo calcolo si consiglia di procedere come segue:

1. Entrare nella sezione **“LOCALIZZA IMPIANTO”** per creare l’immagine della localizzazione del sito in cui verrà realizzato l’impianto.
2. Cliccare sul pulsante **“APRI DATI ESISTENTI”** e selezionare, dalla cartella **“CLIENTI”**, un progetto **simile** a quello che si intende realizzare.
3. Scorrere i vari tab del programma modificando **solo il nome del file** e **i valori delle caselle che devono essere aggiornati**, ricordandosi di cliccare sui pulsanti di **conferma dati** presenti nelle varie sezioni.

Verifiche tecniche da controllare con attenzione

Come già indicato in precedenza, è fondamentale **controllare attentamente i risultati delle verifiche**, in particolare:

1. **Tensione a vuoto (Voc)**
Viene incrementata del valore più penalizzante tra:
 - $Voc \times 120\%$
 - $Voc + 1,07 \times (25 + 10)$
per tenere conto della variazione della tensione del modulo fotovoltaico rispetto alle condizioni standard di temperatura (25 °C).
2. **Tensione minima di funzionamento MPPT**
Viene ridotta del valore:
 - $1,07 \times (25 - 70)$
3. **Tensione massima di funzionamento MPPT**
Viene incrementata del valore:
 - $1,07 \times (25 + 10)$
4. **Corrente di corto circuito (Impp) dei pannelli**
Se i moduli sono collegati in serie, la corrente deve essere **inferiore alla massima corrente di ingresso supportata dall’inverter**.

Creazione del preventivo

Accedendo al tab **“CREA PREVENTIVO”**, verrà visualizzata la seguente schermata:

M-SOLAR2Margani S1 ver. 1.0

FILEINTERNETMANUALELEGGI E DECRETIDEPLIANCONFORMITA' IMPIANTICOLLAUDO FOTOVOLTAICO

STAMPA PREVENTIVO

DATI GENERALICALCOLO FABBISOGNOPANNELLI E INVERTERCOMPOSIZIONE IMPIANTODIMENSIONAMENTO FILIVERIFICHE

CREA PREVENTIVO

Ditta:
Jacopone Mario, via Napoli 123 ----- 90901 Domodossola

Data:
10/11/2025

INSERISCI NUOVO MATERIALE
JAM60D42 WAT 520 BIFACIALE

PREZZO:
150

Salva in archivio

PREVENTIVO DI SPESA

MATERIALI

JAM60D42 WAT 520 BIFACIALE

ZCS AZZURRO 9000 MONOFASE

Batteria 5kWh

QUANTITA'

PREZZO

TOTALE

14

150.0

€ 2.100,00

1.0

2500.0

€ 2.500,00

1.0

2150.0

€ 2.150,00

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

0.0

TOTALE IMPORTO

6.750,00 €

Apri

Apri

Apri

Apri

Apri

Apri

Apri

Apri

note aggiuntive:
I prezzi sono comprensivi di IVA al 22% RESTANO ES
CLUSI

CALCOLA IMPORTO

CREA FILE DI STAMPA

SALVA PREVENTIVO

APRI PREVENTIVO

Creazione e gestione del preventivo

Per prima cosa è necessario inserire il **nome della ditta**. Il preventivo verrà salvato con il nome della ditta stessa, così come il **file di stampa**, che potrà essere successivamente aperto dal menu a tendina **“STAMPA PREVENTIVO”** tramite il comando **“APRI”**.

La sezione **“INSERISCI NUOVO MATERIALE”** consente di creare e aggiornare un **archivio Materiali-Prezzi**. I dati inseriti possono essere memorizzati in modo permanente tramite il pulsante **“Salva in archivio”**, così da poterli riutilizzare in qualsiasi momento.

Con il pulsante **“APRI”** è possibile:

- richiamare un materiale precedentemente inserito nell'archivio;
- eliminare i materiali che non vengono più utilizzati.

Nella casella **“Note aggiuntive”** è possibile completare il preventivo inserendo qualsiasi annotazione o descrizione aggiuntiva.

I principali comandi disponibili sono:

- **CALCOLA IMPORTO:** calcola l'importo totale del preventivo.
- **CREA FILE DI STAMPA:** genera il file di stampa in formato HTML.
- **SALVA PREVENTIVO:** salva il preventivo corrente.
- **APRI PREVENTIVO:** apre un preventivo creato in precedenza.

Dal menu a tendina **“STAMPA PREVENTIVI”**, selezionando **“APRI”**, è possibile:

- aprire il preventivo desiderato in formato HTML;

- visualizzarlo in anteprima di stampa;
- stamparlo con la stampante in uso o con una stampante PDF.

Menu principali del programma

Menu “INTERNET”

Consente di accedere direttamente:

- al sito dell'autore;
- al sito ENEA.

Menu “MANUALE”

Permette di aprire il **manuale del programma**.

Menu “LEGGI E DECRETI”

Consente di consultare le **principali leggi e decreti** già elencati. Selezionando **“TUTTE LE LEGGI”** è possibile accedere a un elenco più ampio.

È inoltre possibile **aggiungere nuove leggi o decreti** nella cartella **“LEGGI E DECRETI”** per poi richiamarli quando necessario.

Menu “DEPLIAN”

Consente di visualizzare i depliant di:

- Inverter
- Pannelli
- Batterie
- Collettori solari

È possibile aggiungere ulteriori depliant nelle rispettive cartelle per poterli consultare e stampare quando occorre.

Menu “CONFORMITÀ IMPIANTI”

Dal sottomenu **“APRI CERTIFICATI”** si accede alla cartella contenente i **moduli PDF editabili** per la redazione dei certificati di conformità.

Tra questi è presente anche un **modulo completamente vuoto**. Una volta compilato e salvato il primo certificato con il nome del proprietario, per i successivi è sufficiente:

- aprire un certificato simile,
- modificarlo,
- salvarlo con un **nuovo nome**.

In questo modo tutti i certificati di conformità rimarranno archiviati nella stessa cartella.

Menu “COLLAUDO FOTOVOLTAICO”

Dal sottomenu **“CREA COLLAUDI”** si accede alla seguente schermata:

Inserimento dati collaudo impianto fotovoltaico

Inserimento dati per Collaudo Impianto

- Pcc = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- Pnom = potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- Istc = 1000 W/m² (irraggiamento in condizioni di prova standard);

Numero identificativi Impianto: 20120

Installato presso la ditta: Alma Giuseppe, Via Costa 25, 93015 Niscemi

Collaudatore: Ing. Giuseppe Margani iscritto al xx3, Ordine degli Ingegneri di YYXXZZVVXXWW

Data e luogo: WWWWWXXXXZ, 10.10.2025

Irraggiamento I (W/m ²)	600
Pcc (KW)	7.2
Pca (KW)	7.2
Pnom (KW)	7.2

Pcc > $0,85 \times Pnom \times I / Istc$ 3.93

Pca > $0,9 \times Pcc$ 6.48

VERIFICA CREA FILE DI STAMPA

Dopo avere compilato le caselle premendo il tasto “VERIFICA” vengono visualizzati i valori di Pcc e Pca, se questi sono soddisfatti cliccando su “CREA FILE DI STAMPA”, viene creato il certificato di Collaudo in html, pronto per essere stampato.