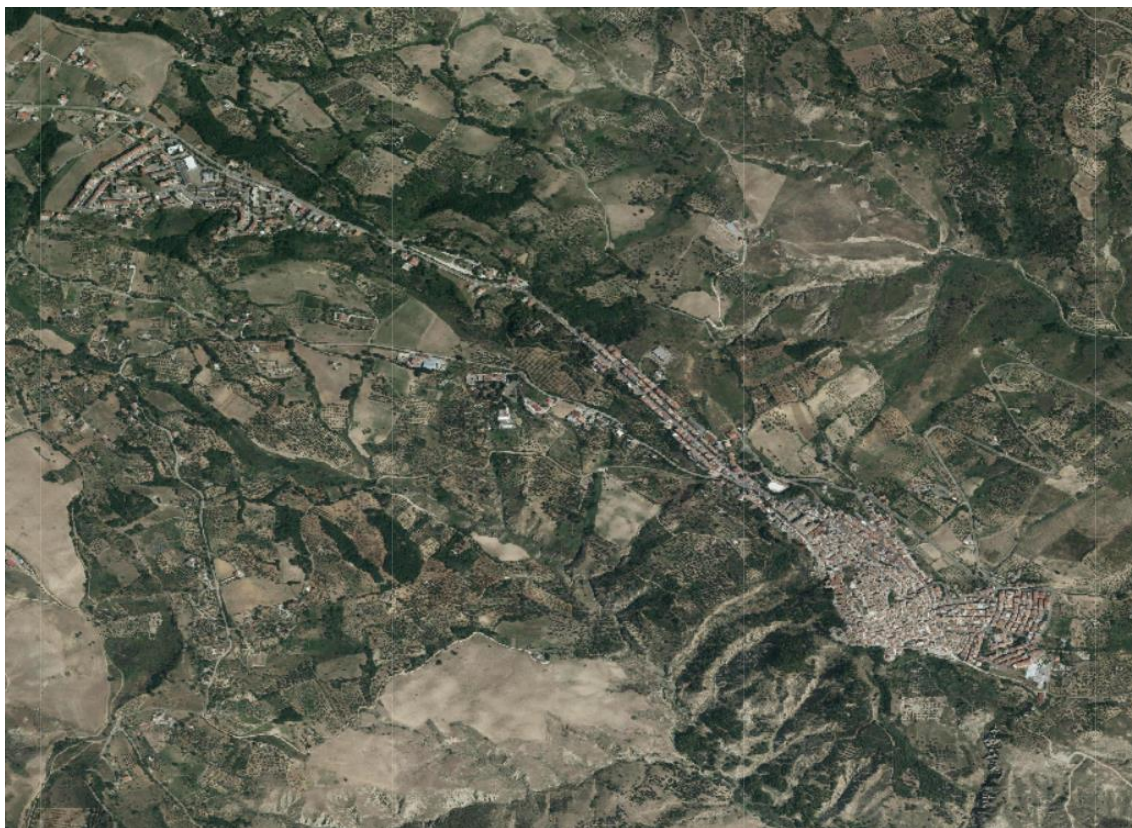


COMUNE DI POMARICO

REGIONE BASILICATA



“PROPOSTA DI PROGETTO DI PROJECT FINANCING RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI N° 4 IMPIANTI FOTOVOLTAICI DA INSTALLARE SULLA COPERTURA DI EDIFICI DI PROPRIETÀ DEL COMUNE DI POMARICO”

- PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA -

Ubicazione: COMUNE DI POMARICO (MT)

Foglio 15, P.lla 413 LAT: 40.5222; LON: 16.5428

Foglio 13, P.lla 753 LAT: 40.5281; LON: 16.5281

00	11/02/2025				
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Aggiornato	Approvato
Redatto da:			3A IMPIANTI S.R.L.		
Ing. Vincenzo SANTAMARIA			Via Cavalieri di Vittorio Veneto n.40		
			75100 – MATERA (MT)		
ELABORATO A		RELAZIONE GENERALE			

Sommario

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
5. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI	12
6. STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA.....	17

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è redatta a corredo del progetto di fattibilità tecnico economico (PFTE) inerente alla realizzazione di quattro impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da ubicarsi sulle coperture di edifici di proprietà del Comune di Pomarico nell'ambito di una procedura in "project financing". Trattasi in particolare un edificio scolastico ed un edificio per lavorazioni artigianali.

Lo scopo della presente relazione è di fornire una descrizione tecnica del progetto di realizzazione degli impianti fotovoltaici di produzione e della loro connessione alla rete elettrica di e-distribuzione. La presente relazione è elaborata ai sensi del D.M. 10 settembre 2010 ("Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili) e della Norma CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici).

L'area prevista per l'installazione degli impianti in oggetto è collocata sulla copertura dei fabbricati censiti in catasto al Foglio 15 p.lla 413, coordinate 40.5222N e 16.5428 E, e Foglio 13 p.lla 753, coordinate 40.5281N e 16.5281E.

La società proponente è la 3A IMPIANTI S.r.l., con sede in Via Cavalieri di Vittorio Veneto n.40 – 75100 – MATERA (MT).

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento riguarda la realizzazione di quattro impianti da ubicarsi sulla copertura di due edifici di proprietà del Comune di Pomarico.

Nello specifico, tali impianti saranno connessi, ognuno con il proprio POD, alla rete di distribuzione pubblica in Bassa Tensione mediante la realizzazione delle dovute opere di connessione indicate nel preventivo TICA prodotto da e-distribuzione.

L'energia prodotta dagli impianti sarà immessa in rete secondo le condizioni definite dalla ARERA. Complessivamente, gli impianti avranno una potenza di picco di 461,90 kWp, realizzati mediante circa 500 moduli in silicio monocristallino da 450Wp/cad e circa 470 moduli in silicio monocristallino da 500 Wp/cad, dislocati per i vari impianti.

I quattro impianti avranno ciascuno un inverter da 100 kW, che consentirà la trasformazione da corrente continua ad alternata, e saranno connessi ad un proprio POD dal quale verrà immessa elettricità prodotta in rete. Il collegamento avverrà in bassa tensione a due distinte cabine MT/BT esistenti.

Nello specifico, gli impianti posti sulla copertura dell'edificio scolastico saranno connessi alla cabina denominata "CASTELLANA", mentre gli impianti da ubicarsi sull'edificio per lavorazioni artigianali saranno connessi alla cabina secondaria denominata "GARIBALDI".

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti fotovoltaici dell'attività in oggetto saranno realizzati in conformità alle seguenti leggi e norme.

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- D.Lgs. 81/08: Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D.Lgs. 493/96: Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;

Per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici:

- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- DM 16/1/96: Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- Circolare 4 luglio 1996: Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-20;V1: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 20-19: Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro Quadrato;
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di

riferimento;

- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete;
- CEI EN 62305-1: Protezione contro i fulmini. Principi generali;
- CEI EN 62305-2: Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3: Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI 64-8, parte 7, sez. 712: Sistemi fotovoltaici solari di alimentazione;
- UNI 10349: dati climatici per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

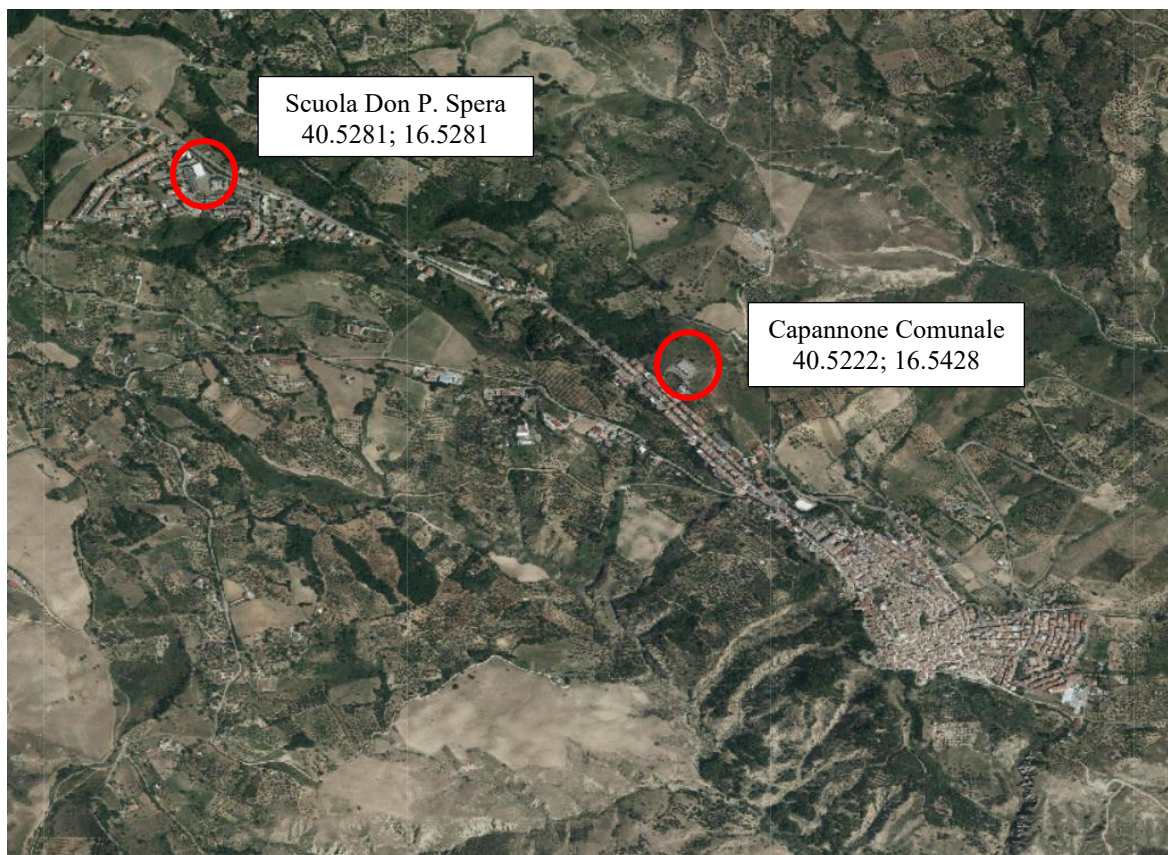


Figura 1: Inquadramento territoriale.



Figura 2: Stralcio catastale del comune di Pomarico

FABBRICATO 1 – SCUOLA MEDIA STATALE “DON P. SPERA”

Il primo fabbricato è ubicato tra via Oreste Leonardi e via Raffaele Iozzino e riguarda un edificio scolastico con annesso fabbricato adibito a palestra. L'edificio è identificato catastalmente al foglio 13 particella 753 del comune di Pomarico, LAT: 40.5281; LON: 16.5281.

Sull'edificio adibito a palestra è già stato installato un impianto fotovoltaico; pertanto, il progetto prevede l'installazione di due impianti a copertura totale della palestra e una porzione della copertura della scuola.

IMPIANTO	3A_FV1
n. moduli	236 da 500 Wp cadauno
Potenza di picco	118 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-E: -110°; Falda S-W: +70°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6° su palestra

IMPIANTO	3A_FV2
n. moduli	236 da 500 Wp cadauno
Potenza di picco	118 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-E: -110°; Falda S-W: +70° (palestra) N-E: -110° (Scuola)
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6° (palestra) Su elementi prefabbricati di cemento, inclinazione 10° (scuola)



Figura 3: Ortofoto con individuazione delle superfici



Figura 4: Disposizione planimetrica impianti



Figura 5: individuazione della particella 753

FABBRICATO 2 – CAPANNONE ARTIGIANALE

Il secondo fabbricato è ubicato in via Donato Pasquale n.1 e riguarda un capannone al cui interno ospita locali destinati alla produzione artigianale. L'edificio è identificato catastalmente al foglio 15 particella 413 del comune di Pomarico, LAT: 40.5222; LON: 16.5428.

Il progetto prevede l'installazione di due impianti da ubicarsi sulla copertura del capannone a completo ricoprimento della stessa.

IMPIANTO	3A_FV3
n. moduli	278 da 450 Wp cadauno
Potenza di picco	125,10 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-W: 138°; Falda S-E: -42°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6°

IMPIANTO	3A_FV4
n. moduli	224 da 450 Wp cadauno
Potenza di picco	100,80 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-W: 138°; Falda S-E: -42°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6°



Figura 6: Ortofoto con individuazione delle superfici

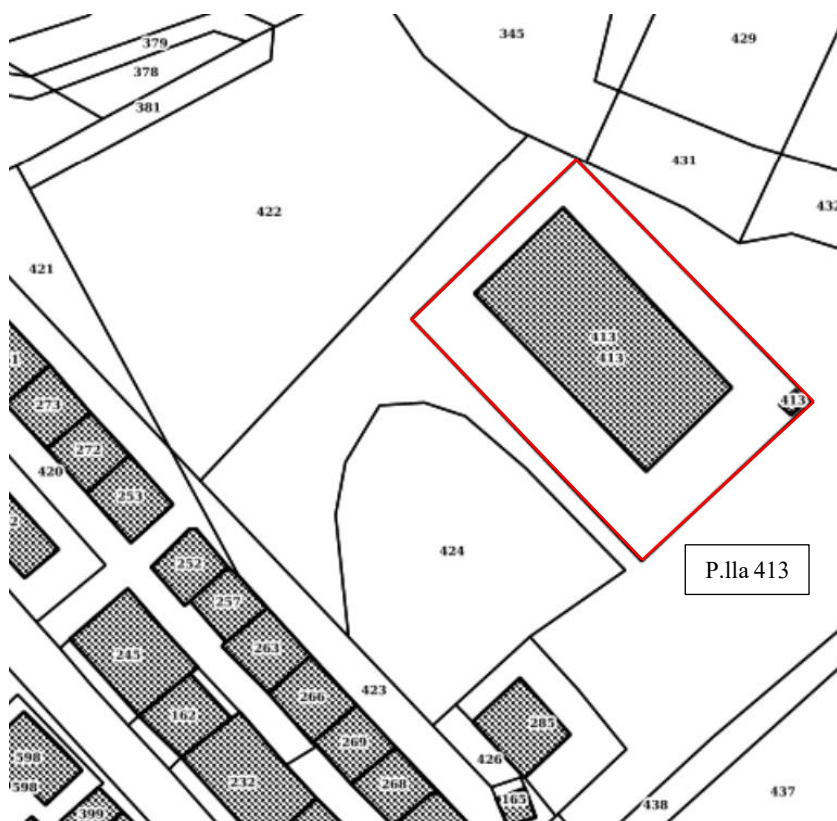


Figura 7: Individuazione della particella 413

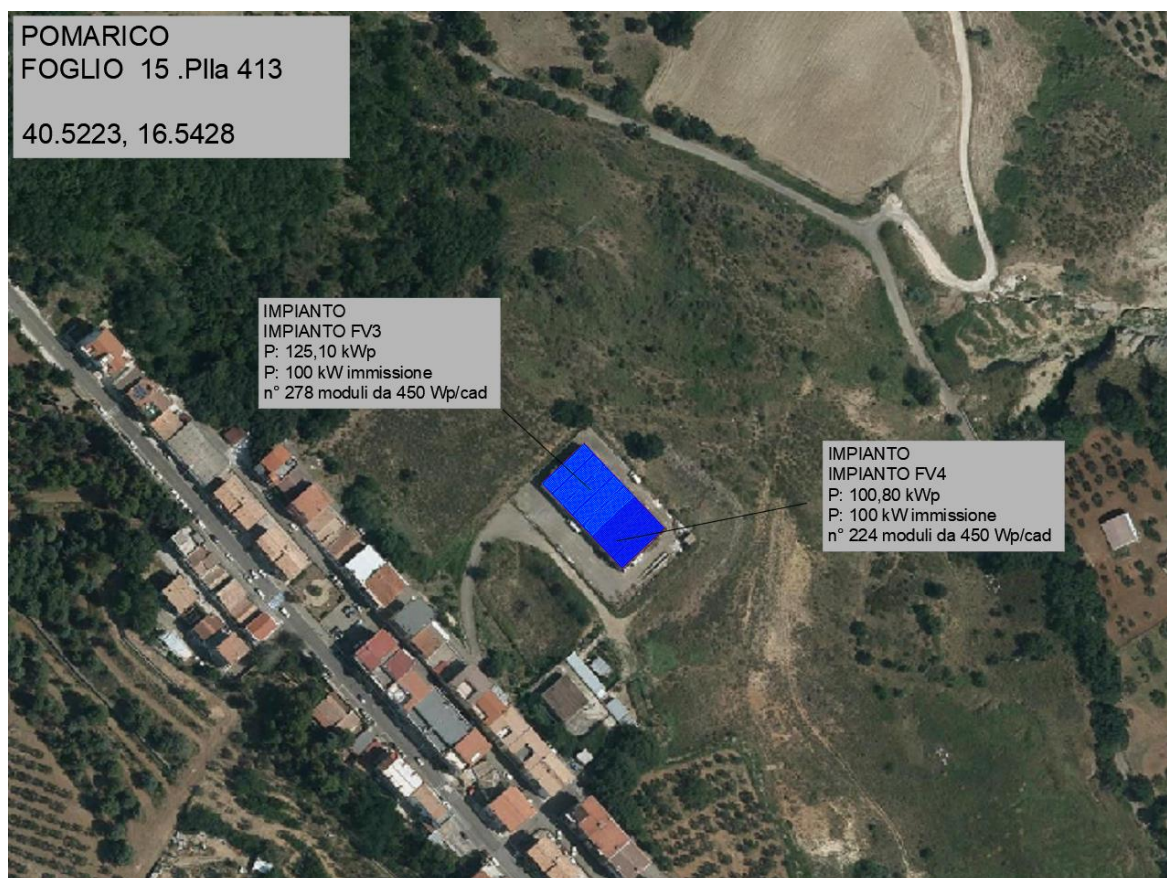


Figura 8: Disposizione planimetrica impianti

5. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

I moduli fotovoltaici da impiegarsi saranno di due taglie, nello specifico da 500 Wp e 450 Wp per l'edificio scolastico e sue pertinenze. Si riporta alle pagine seguenti le caratteristiche tecniche di moduli fotovoltaici e inverter tipo da impiegarsi.

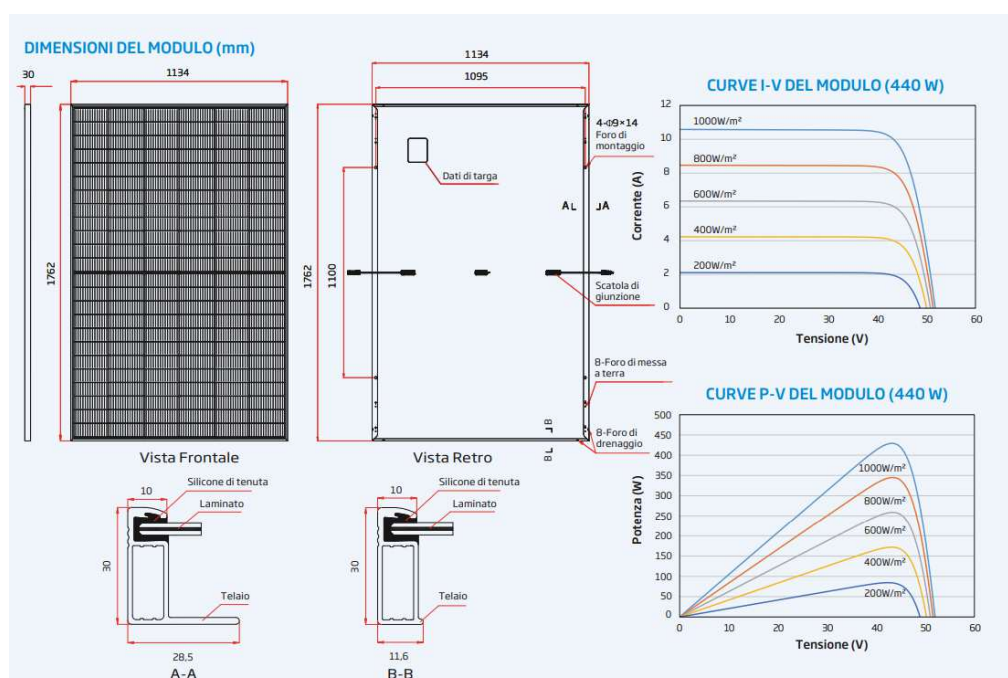


Figura 9: Modulo tipo da 450 Wp

DATI ELETTRICI (STC)	TSM-425 NEG9R.2B	TSM-430 NEG9R.2B	TSM-435 NEG9R.2B	TSM-440 NEG9R.2B	TSM-445 NEG9R.2B	TSM-450 NEG9R.2B
Potenza di picco max Watt-P _{MAX} (Wp)*	425	430	435	440	445	450
Tolleranza di potenza-P _{MAX} (W)	0/+5					
Tensione di massima potenza-V _{MPP} (V)	42,9	43,2	43,6	44,0	44,3	44,6
Corrente di massima potenza-I _{MPP} (A)	9,92	9,96	9,99	10,01	10,05	10,09
Tensione di circuito aperto-V _{OC} (V)	50,9	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9
Corrente di corto circuito-I _{SC} (A)	10,56	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74
Efficienza del modulo η_m (%)	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5
STC: Irraggiamento 1.000 W/m², Temperatura della cella 25 °C, Indice di massa d'aria AM 1,5. *Tolleranza misurata: ±3 %.						
DATI ELETTRICI (NOCT)	TSM-425 NEG9R.2B	TSM-430 NEG9R.2B	TSM-435 NEG9R.2B	TSM-440 NEG9R.2B	TSM-445 NEG9R.2B	TSM-450 NEG9R.2B
Potenza di picco max Watt-P _{MAX} (Wp)	324	328	332	335	339	343
Tensione di massima potenza-V _{MPP} (V)	40,0	40,4	40,7	41,0	41,3	41,6
Corrente di massima potenza-I _{MPP} (A)	8,09	8,11	8,15	8,17	8,20	8,24
Tensione di circuito aperto-V _{OC} (V)	48,2	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1
Corrente di corto circuito-I _{SC} (A)	8,51	8,53	8,57	8,60	8,63	8,65
NOCT: Irraggiamento a 800 W/m², Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.						

Figura 10: Modulo tipo da 450 Wp

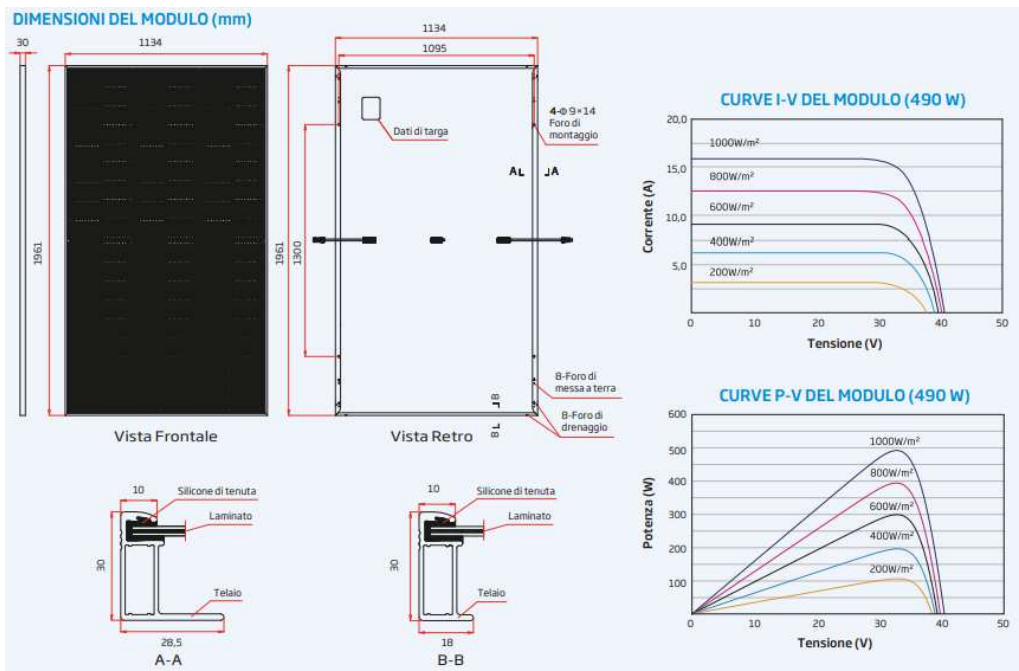


Figura 11: Modulo tipo da 500 Wp

DATI ELETTRICI (STC)	TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B
Potenza di picco max Watt- P_{MAX} (Wp) *	475	480	485	490	495	500	505
Tolleranza di potenza- P_{MAX} (W)	0/+5						
Tensione di massima potenza- V_{MPP} (V)	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corrente di massima potenza- I_{MPP} (A)	14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensione di circuito aperto- V_{OC} (V)	39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corrente di corto circuito- I_{SC} (A)	15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Efficienza del modulo η_m (%)	21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7
STC: Irraggiamento 1.000 W/m ² , Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d'aria AM 1,5. *Tolleranza misurata: ±3%.							
DATI ELETTRICI (NOCT)	TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B	NEG1BR.2B
Potenza di picco max Watt- P_{MAX} (Wp)	363	367	371	375	378	382	386
Tensione di massima potenza- V_{MPP} (V)	30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corrente di massima potenza- I_{MPP} (A)	11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensione di circuito aperto- V_{OC} (V)	36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corrente di corto circuito- I_{SC} (A)	12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

Figura 12: Modulo tipo da 500 Wp

Essi saranno connessi in stringhe formate dalla connessione dei moduli in numero tale da garantire un valore adeguato delle grandezze elettriche per l'interfacciamento con i sistemi di conversione. Le stringhe sono poi raggruppate, mediante quadri elettrici di parallelo, al fine di ridurre il numero di cablaggi necessari per convogliare l'energia elettrica prodotta dalle stringhe fino al sistema di conversione statica.

Per quanto riguarda i sistemi di conversione di corrente da continua ad alternata, ossia gli inverter, ciascun impianto sarà equipaggiato da un inverter da 100 kW, valore che corrisponde alla potenza di immissione di ciascun impianto. Si riporta di seguito le caratteristiche tecniche di ciascun inverter tipo da impiegarsi.

Specifiche tecniche		SUN2000-100KTL-M1
Efficienza		
Efficienza max		98.8% @480 V, 98.6% @380 V / 400 V
Efficienza ponderata europea		98.6% @480 V, 98.4% @380 V / 400 V
Ingresso		
Tensione di ingresso max ¹		1,100 V
Max. Current per MPPT		25 A
Corrente di cortocircuito max		40 A
Tensione di avvio		200 V
Range tensione MPPT a piena potenza ²		200 V ~ 1,000 V
Tensione di ingresso nominale		720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Numero di ingressi		20
Numero di tracker MPP		10
Uscita		
Connessione rete elettrica		100,000 W
Potenza di uscita nominale		110,000 VA
Potenza apparente max		110,000 W
Max. AC Active Power (cosφ=1)		480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Tensione di uscita nominale		50 Hz / 60 Hz
Frequenza rete CA nominale		120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Corrente nominale di uscita		133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Max. Corrente di uscita		0.8 capac., 0.8 indut
Fattore di potenza regolabile		< 3%
Protezione		
Dispositivo di disconnessione lato ingresso		Si
Protezione anti-islanding		Si
Protezione da sovracorrente CA		Si
Protezione da polarità inversa CC		Si
Monitoraggio degli errori delle stringhe di array		Si
Scaricatore di sovratensione CA		Tipo II
Scaricatore di sovratensioni CC		Tipo II
Rilevazione della resistenza di isolamento CC		Si
Monitoraggio corrente residua		Si
Comunicazione		
Display		Indicatori LED, WLAN + APP
RS485		Si
USB		Si
BUS di monitoraggio (MBUS)		Si (trasformatore di isolamento richiesto)
Dati generali		
Dimensioni (L x A x P)		1,035 x 700 x 365 mm
Peso (compresa staffa di montaggio)		90 kg
Range temperatura d'esercizio		-25°C ~ 60°C
Raffreddamento		Raffreddamento ad aria intelligente
Max. Altitudine operativa		4,000 m
Umidità di esercizio relativa		0 ~ 100%
Connettore CC		Staubli MC4
Connettore CA		Terminale PG impermeabile + connettore GT
Grado di protezione		IP66
Topologia		Trasformatore
Consumo energetico notturno		~ 3.5 W
Conformità agli standard (altri disponibili su richiesta)		
Sicurezza		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Standard connessioni alla rete		VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

Figura 13: Inverter tipo da 100 kW

I cablaggi di collegamento dei moduli saranno realizzati a vista, posati su canalizzazioni metalliche di idonea resistenza meccanica, la realizzazione delle linee di distribuzione che connettono le sezioni del generatore alle cabine di conversione e da queste alle restanti parti di impianto avverrà mediante cavidotti interrati. I cavidotti interrati sono realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità costituito da due tubolari in polietilene co-estrusi e sagomati in modo che la parete interna resti continua e liscia mentre quella esterna assuma la tipica corrugazione necessaria a conferire al manufatto una adeguata resistenza strutturale.

Tali tubazioni sono appositamente studiate per la protezione dei cavi elettrici e conformi alle normative CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086- 2-4/A1 (CEI 23-46-V1). Il cavidotto ha una resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N con una deformazione del diametro interno pari al 5%. I cavidotti sono raccordati tra loro per il tramite di manicotti di giunzione realizzati in plastica rigida. La posa di tali tubazioni è effettuata all'interno di scavi aventi una profondità variabile da circa 60 cm nel caso delle linee di bassa tensione a circa 80 cm per le linee MT, posando le canalizzazioni su letto di inerte con granulometria fine.

Al fine di consentire una corretta nonché facile installazione dei cavi elettrici all'interno delle suddette tubazioni risulta necessaria anche la posa di pozzetti di manovra in calcestruzzo precompresso di varie dimensioni in funzione del numero totale dei cavidotti ad essi confluenti; la distanza massima tra un pozzetto ed un altro deve essere non superiore a 50 metri.

Lungo il tracciato dei cavi, ad una profondità di circa 40 cm dal piano di calpestio, sarà posato un nastro monitore in polietilene, così come previsto dalle norme di sicurezza.

I cavi utilizzati per la distribuzione dell'energia elettrica, in conformità alle norme CEI, presentano le seguenti specifiche:

- Cavi unipolari per i circuiti di potenza;
- Cavi autoestinguenti e non propagante l'incendio;
- Estremità dei cavi con capicorda e morsetti standard di sezione adeguata al cavo.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono scelte in maniera tale da assicurare sia una durata di vita dei conduttori e degli isolamenti soddisfacente, essendo questi sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente in condizioni ordinarie di esercizio, sia una caduta di tensione accettabile (indicativamente entro il 3%). La corrente massima ammissibile in condizioni di regime di un cavo, definita come portata del cavo stesso, è calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore massimo di temperatura indicato, per ciascun tipo di isolante, nella Tab. 52D della Norma CEI 64-8. Le portate in regime permanente relative alle condutture elettriche installate sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024, applicando ai valori individuati opportuni coefficienti di riduzione dipendenti dalle specifiche condizioni di posa nonché dalla temperatura ambiente. Nel caso in cui i cavi presentano diverse modalità di posa, è effettuata la

verifica per la condizione di posa più gravosa.

Oltre alla verifica termica, è effettuata la verifica elettrica delle sezioni dei cavi, ovvero è verificata la caduta di tensione alla corrente di normale utilizzo, secondo quanto riportato nelle Norme CEI 64-8 per le sezioni di impianto in bassa tensione.

In base alle scelte fatte per le sezioni S dei conduttori di potenza, sono dimensionate le sezioni minime dei conduttori di protezione Sp rispettando le indicazioni presenti nelle norme internazionali IEC 60364-7-712. Come sistema di protezione è considerato un interruttore differenziale di tipo C realizzato in conformità alle norme IEC 60755-2.

6. STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA

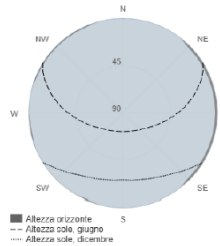
IMPIANTO 1:

IMPIANTO	3A_FV1
n. moduli	236 da 500 Wp cadauno
Potenza di picco	118 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-E: -110°; Falda S-W: +70°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6° su palestra
Coordinate	40.5281N, 16.5281E
Producibilità	Falda N-E: 65'240,44 kWh/anno
	Falda S-W: 67'043,67 kWh/anno
	TOTALE: 132'284,11 kWh/anno

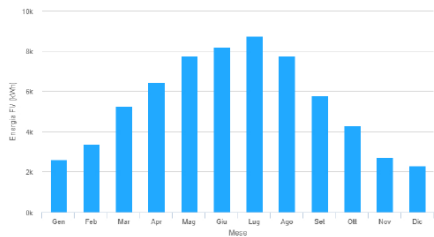
PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 40.528, 16.528	Angolo inclinazione:	6 °
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento:	-110 °
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV:	65240.44 kWh
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale:	1615.24 kWh/m²
FV installato: 59 kWp	Variazione interannuale:	1684.64 kWh
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza:	-3.83 %
	Effetti spettrali:	0.7 %
	Temperatura e irradianza bassa:	-11.64 %
	Perdite totali:	-31.54 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

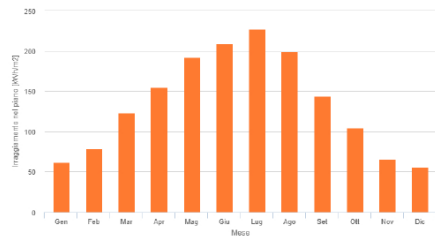
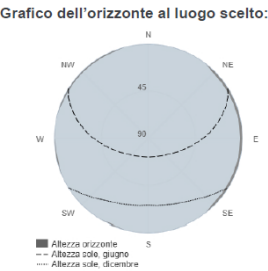


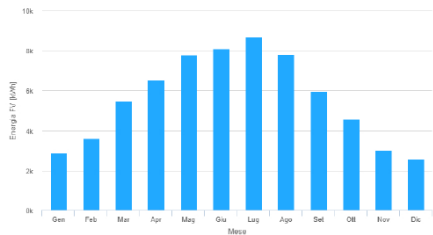
Figura 14: Energia prodotta - impianto 1 falda N-E

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 40.528,16.528	Angolo inclinazione: 6 °	
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento: 70 °	
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV: 67043.67 kWh	
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale: 1658.67 kWh/m²	
FV installato: 59 kWp	Variazione interannuale: 1809.62 kWh	
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza: -3.63 %	
	Effetti spettrali: 0.73 %	
	Temperatura e irradianza bassa: -11.78 %	
	Perdite totali: -31.49 %	



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

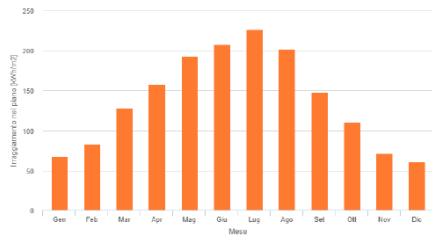


Figura 15: Energia prodotta - impianto 1 falda S-W

IMPIANTO 2:

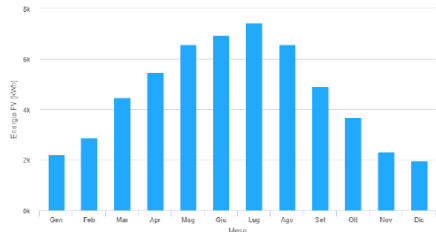
IMPIANTO	3A_FV2
n. moduli	236 da 500 Wp cadauno
Potenza di picco	118 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-E: -110°; Falda S-W: +70° (Palestra) N-E: -110° (Scuola)
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6° su palestra Su elementi prefabbricati di cemento, inclinazione 10° (scuola)
Coordinate	40.5281N, 16.5281E
Producibilità	Falda N-E: 55'288,51 kWh/anno (palestra)
	Falda S-W: 56'816,67 kWh/anno (palestra)
	Copertura N-E: 19'613,28 kWh/anno (scuola)
	TOTALE: 131'718,46 kWh/anno

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 46.528,16.528	Angolo inclinazione: 6 °	
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento: -110 °	
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV: 55288.51 kWh	
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale: 1615.24 kWh/m²	
FV installato: 50 kWp	Variazione interannuale: 1427.66 kWh	
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza: -3.83 %	
	Effetti spettrali: 0.7 %	
	Temperatura e irradianza bassa: -11.64 %	
	Perdite totali: -31.54 %	



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

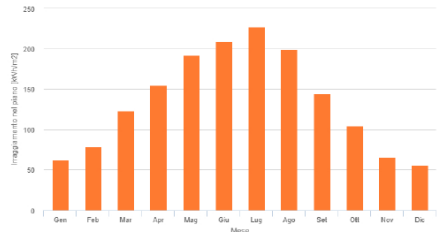
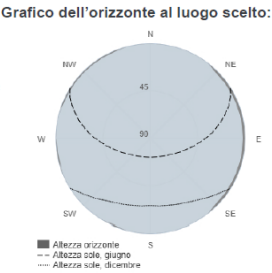


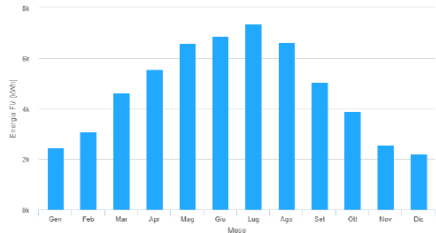
Figura 16: Impianto 2: Falda N-E

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 46.528,16.528	Angolo inclinazione: 6 °	
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento: 70 °	
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV: 56816.67 kWh	
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale: 1658.67 kWh/m²	
FV installato: 50 kWp	Variazione interannuale: 1533.58 kWh	
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza: -3.63 %	
	Effetti spettrali: 0.73 %	
	Temperatura e irradianza bassa: -11.78 %	
	Perdite totali: -31.49 %	



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

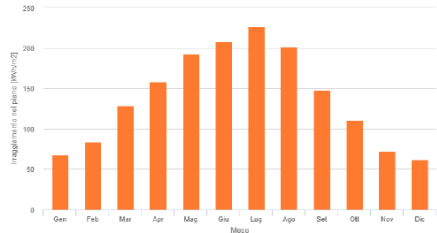


Figura 17: Impianto2: Falda S-W

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 40.528,16.528

Orizzonte: Calcolato

Database solare: PVGIS-SARAH3

Tecnologia FV: Silicio cristallino

FV installato: 18 kWp

Perdite di sistema: 20 %

Output del calcolo

Angolo inclinazione: 10 °

Angolo orientamento: -110 °

Produzione annuale FV: 19613.28 kWh

Irraggiamento annuale: 1592.27 kWh/m²

Variazione interannuale: 503.97 kWh

Variazione di produzione a causa di:

Angolo d'incidenza: -3.88 %

Effetti spettrali: 0.69 %

Temperatura e irradianza bassa: -11.62 %

Perdite totali: -31.57 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:

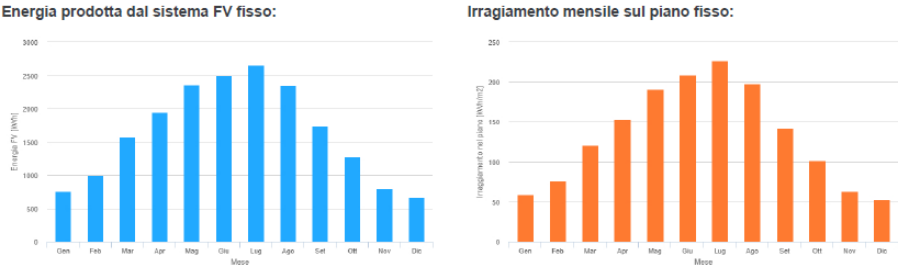


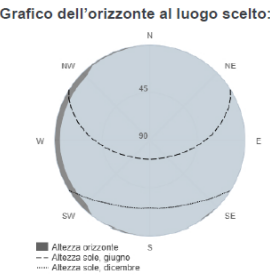
Figura 18: Impianto 2: Copertura N-E scuola

IMPIANTO 3:

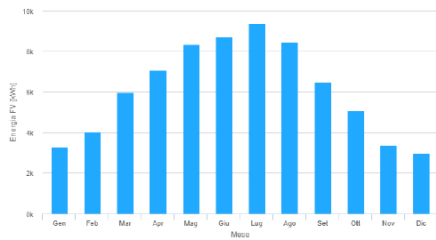
IMPIANTO	3A_FV3
n. moduli	278 da 450 Wp cadauno
Potenza di picco	125,10 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-W: 138°; Falda S-E: -42°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6°
Coordinate	40.5222N, 16.5428E
Producibilità	Falda N-W: 66'924,15 kWh/anno
	Falda S-E: 73'192,67 kWh/anno
	TOTALE: 140'116,82 kWh/anno

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 46.522, 16.543	Angolo inclinazione:	6 °
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento:	-42 °
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV:	73192.67 kWh
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale:	1704.5 kWh/m²
FV installato: 62.55 kWp	Variazione interannuale:	2007.06 kWh
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza:	-3.42 %
	Effetti spettrali:	0.73 %
	Temperatura e irradianza bassa:	-11.8 %
	Perdite totali:	-31.35 %



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

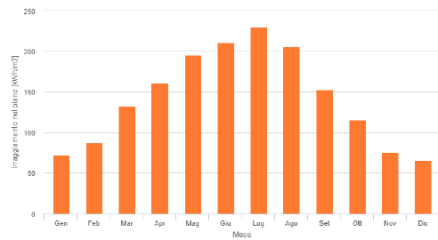


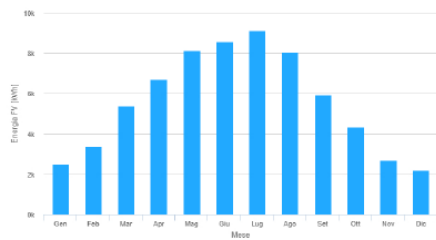
Figura 19: Impianto 3 - Falda S-E

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo	
Latitudine/Longitudine: 46.522, 16.543	Angolo inclinazione:	6 °
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento:	138 °
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV:	66924.15 kWh
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale:	1567.45 kWh/m²
FV installato: 62.55 kWp	Variazione interannuale:	1681.89 kWh
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:	
	Angolo d'incidenza:	-4.1 %
	Effetti spettrali:	0.68 %
	Temperatura e irradianza bassa:	-11.63 %
	Perdite totali:	-31.74 %



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

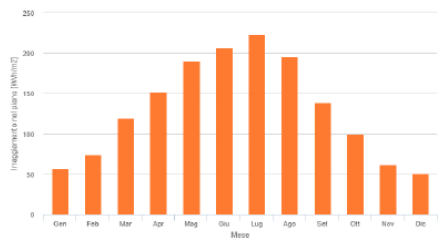


Figura 20: Impianto 3 - Falda N-W

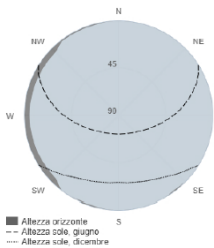
IMPIANTO 4:

IMPIANTO	3A_FV4
n. moduli	224 da 450 Wp cadauno
Potenza di picco	100,80 kWp
Potenza di immissione	100 kW
Esposizione	Falda N-W: 138°; Falda S-E: -42°
Montaggio	In aderenza, inclinazione 6°
Coordinate	40.5222N, 16.5428E
Producibilità	Falda N-W: 53'924,49 kWh/anno
	Falda S-E: 58'975,39 kWh/anno
	TOTALE: 112'899,88 kWh/anno

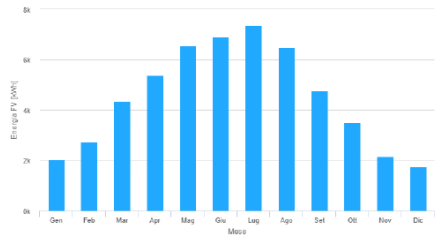
PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

Valori inseriti:	Output del calcolo
Latitudine/Longitudine: 40.522,16.543	Angolo inclinazione: 6 °
Orizzonte: Calcolato	Angolo orientamento: 138 °
Database solare: PVGIS-SARAH3	Produzione annuale FV: 53924.49 kWh
Tecnologia FV: Silicio cristallino	Irraggiamento annuale: 1567.45 kWh/m²
FV installato: 50.4 kWp	Variazione interannuale: 1355.19 kWh
Perdite di sistema: 20 %	Variazione di produzione a causa di:
	Angolo d'incidenza: -4.1 %
	Effetti spettrali: 0.68 %
	Temperatura e irradianza bassa: -11.63 %
	Perdite totali: -31.74 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

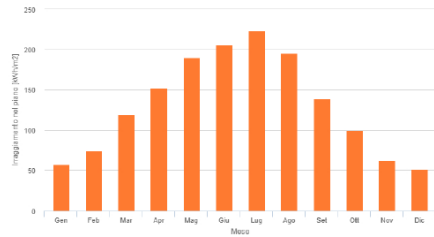


Figura 21: Impianto4 - Falda N-W

PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

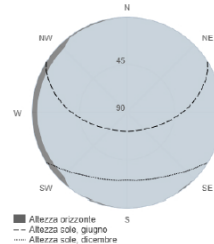
Valori inseriti:

Latitudine/Longitudine: 40.522, 16.543
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH3
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 50.4 kWp
 Perdite di sistema: 20 %

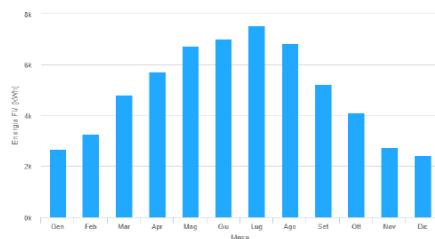
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 6 °
 Angolo orientamento: -42 °
 Produzione annuale FV: 58975.39 kWh
 Irraggiamento annuale: 1704.5 kWh/m²
 Variazione interannuale: 1617.20 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -3.42 %
 Effetti spettrali: 0.73 %
 Temperatura e irradianza bassa: -11.8 %
 Perdite totali: -31.35 %

Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:

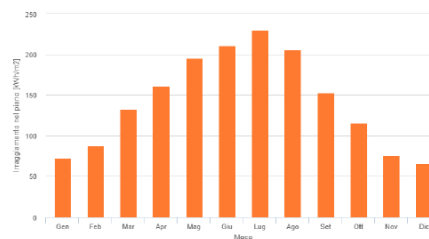


Figura 22: Impianto 4 - Falda S-E

Quindi, complessivamente i quattro impianti produrranno circa **517'019,27 kWh/anno** di energia elettrica. La stessa potrà essere immessa totalmente in rete, accedendo al corrispettivo proposto dal GSE, ovvero può essere prevista per autoconsumo nell'ambito di una comunità energetica e la quantità eccedente immessa in rete accedendo al corrispettivo del GSE.

Matera, 11/02/2025

il tecnico

Ing. Vincenzo SANTAMARIA