

VATT ENERGY s.r.l.

via Giovanni Boccaccio,7 - 20123



# Regione Siciliana

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



**Elaborato** : Relazione tecnica impianto fotovoltaico

Progettazione :

(dott. Ing. Giuseppe De Luca)



# Elab. n° R<sub>FTV</sub>

FORMATO A4

SCALA: -----

NOTE:

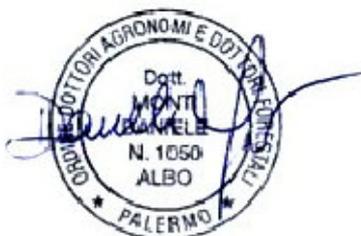
DATA:

NOTE:

DATA EMISSIONE : MARZO 2021

Ambiente : (dott. Agr. Daniele Monti)

Geologia: (Dr. Geol. Cosimo Pampalone)



## Sommario

<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
<b>GENERALITÀ.....</b>	<b>2</b>
DATI PROPONENTE.....	2
DATI GENERALI PROGETTO.....	3
UBICAZIONE DELLE OPERE.....	6
ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE.....	8
BENEFICI AMBIENTALI.....	10
SCELTA DEL SITO.....	11
<b>IL PROGETTO.....</b>	<b>13</b>
CRITERI PROGETTUALI.....	13
DESCRIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO.....	14
DISPOSIZIONE DEI PANNELLI E DEFINIZIONE DEL LAYOUT D'IMPIANTO.....	22
MODALITÀ DI CONNESSIONE ALLA RETE.....	25
<b>CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO.....</b>	<b>26</b>
SINTESI DELLA CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO.....	26
CARATTERISTICHE TECNICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO.....	28
OPERE CIVILI.....	37
<i>Sistemazione dell'area di impianto.....</i>	<i>37</i>
<i>Recinzione perimetrale, cancello, sistema di illuminazione ed antintrusione.....</i>	<i>37</i>
<i>Sistema di fissaggio e supporto moduli fotovoltaici.....</i>	<i>39</i>
<i>Viabilità di servizio esterna ed interna al campo fotovoltaico.....</i>	<i>40</i>
<i>Cabine di campo.....</i>	<i>41</i>
<i>Cabina di raccolta.....</i>	<i>41</i>
<i>Smaltimento acque meteoriche.....</i>	<i>42</i>
OPERE IMPIANTISTICHE.....	44
<i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>44</i>
<i>Cavidotti BT ed MT.....</i>	<i>44</i>
<i>Descrizione dello schema di collegamento MT.....</i>	<i>46</i>
<i>Tipologia di posa dei cavi MT.....</i>	<i>46</i>
<i>Accessori.....</i>	<i>47</i>
CAVIDOTTO MT.....	48
<i>Descrizione generale.....</i>	<i>48</i>
<i>Caratteristiche costruttive.....</i>	<i>48</i>
<i>Riferimento normativo.....</i>	<i>48</i>
<i>Caratteristiche funzionali.....</i>	<i>48</i>
<i>Condizioni d'impiego.....</i>	<i>48</i>
<i>Interferenze.....</i>	<i>49</i>
<b>CRONOPROGRAMMA LAVORI.....</b>	<b>50</b>
<b>OPERE DISMISSIONE IMPIANTO.....</b>	<b>51</b>
<b>RICADUTE OCCUPAZIONALI.....</b>	<b>52</b>

## **Generalità.**

### ***Dati Proponente.***

La società che propone l'investimento e titolare delle procedure amministrative propedeutiche all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, è denominata **Vatt Energy s.r.l.**, con sede in Milano via Boccaccio n. 7 - 20123, ed è rappresentata da Barry Michael O'Neill, nella qualità di Amministratore Unico.

### ***Dati generali progetto.***

Il parco fotovoltaico sorgerà nel territorio del comune di Catania, in c/da Sigona in un'area con destinazione urbanistica "agricola".

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il parco fotovoltaico venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 KV di una nuova stazione elettrica di trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Pantano d'Arce" da inserire in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 KV della RTN "Paternò – Priolo".

Lo schema di collegamento prevede che dal campo fotovoltaico, attraverso cavidotti in interrato in MT si giunga alla Stazione Utente di elevazione che da 30 KV elevi la tensione a 150 KV, per trasferirla in AT alla Stazione Elettrica denominata "*pantano d'arce*", la quale dista dal parco fotovoltaico circa 3,3 Km in linea d'aria.

L'impianto insisterà su un'area della estensione di circa 115 Ha, dei quali circa la metà saranno fisicamente impegnati dai pannelli solari. L'intervento costruttivo oggetto della presente relazione, consiste nella realizzazione di un parco fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 Mw.

L'area è prospiciente la SP 69ii, la quale se percorsa in direzione est per circa 5,00 Km conduce all'Autostrada Catania – Siracusa.

Il suddetto impianto è costituito da 136.084 moduli fotovoltaici, suddivisi in sottocampi e stringhe, i quali sono collegati in serie o in parallelo a seconda del livello.

Una serie di moduli costituisce una stringa, la quale si collega in parallelo ad altre stringhe per formare il sottocampo, il quale forma con altri sottocampi sempre collegati in parallelo il campo fotovoltaico.

I pannelli saranno montati su tracker monoassiali dotati di inseguitore che accolgono un'unica fila di pannelli.

Saranno presenti 5.234 tracker da 26 moduli.

I pannelli fotovoltaici previsti in progetto sono marca JinKo Solar, con potenza di picco pari a 585 W, e presentano dimensione massima pari a 2042 x 1140 mm, e sono inseriti in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 40 mm.

I supporti verranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione..

Le strutture dei sostegni verticali infissi al suolo senza l'ausilio di cemento armato.

L'altezza minima della strutture sarà pari a 1,50 ml dal piano di campagna nel momento in cui il pannello assume configurazione orizzontale, e presenterà punta massima pari a 2,65.

È utile ricordare che l'angolo di inclinazione è variabile nell'arco della giornata.

L'impianto sarà corredato da 15 inverter, 1 cabina di raccolta e 1 container con funzione di

alloggio custode.

Ogni sottocampo è afferente all' inverter di pertinenza, variabile per potenza.

Per scelta progettuale il layout di impianto è stato suddiviso in quindici sottocampi, con la seguente composizione :

Sottocampo	Pot. DC (MWp)	Modello moduli	Potenza modulo (Wp)	N° tot moduli	N°moduli per stringa	N° Stringhe	Inverter		
							STRINGA 1	STRINGA 2	INVERTER
1	5,689	JKM585M-7RL4-V	585	9724	26	374	187	187	2 x MVPS 2800-S2
2	4,928		585	8424	26	324	324	0	1 x MVPS 4400-S2
3	5,156		585	8814	26	339	339	0	1 x MVPS 4400-S2
4	5,369		585	9178	26	353	176	177	2 x MVPS 2660-S2
5	3,970		585	6786	26	261	261	0	1 x MVPS 4000-S2
6	5,476		585	9360	26	360	180	180	2 x MVPS 2660-S2
7	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
8	5,643		585	9646	26	371	185	186	2 x MVPS 2800-S2
9	5,567		585	9516	26	366	183	183	2 x MVPS 2800-S2
10	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
11	5,369		585	9178	26	353	353	0	1 x MVPS 4400-S2
12	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
13	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
14	5,597		585	9568	26	368	184	184	2 x MVPS 2800-S2
15	5,552		585	9490	26	365	182	183	2 x MVPS 2800-S2
<b>SOMMANO</b>	<b>79,609</b>			<b>136.084</b>		<b>5.234</b>			

Operativamente, durante le ore giornaliere l'impianto fotovoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua.

Ogni trasformatore a valle dell'inverter è collegato mediante un cavidotto MT interrato denominato “cavidotto interno” ad una cabina di raccolta a partire dalla quale si svilupperà un altro cavidotto MT interrato, denominato “cavidotto esterno” per collegamento alla stazione utente o di elevazione, che eleverà la potenza da 30 KV a 150 KV, per poi trasferire in Alta Tensione l'energia prodotta alla sezione a 150 KV della Stazione Elettrica di Pantano d'arci.

L'intera area d'impianto sarà delimitata da una recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto e sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed infissi nel terreno alla base fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede di installare la recinzione in modo da garantire lungo tutto il perimetro dell'impianto un varco di 20 cm rispetto al piano campagna.

L'accesso all'area d'impianto avverrà attraverso un cancello carraio scorrevole, con luce netta 6,00 m e scorrevole montato su un binario in acciaio fissato su un cordolo di fondazione in cls armato, dal quale spiccano i pialstri scatolari quadrati 120x 4 che fungono da guide verticali.

All'interno dell'area d'impianto e perimetralmente alla recinzione è previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza che sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls armato.

L'illuminazione avverrà dall'alto verso il basso in modo da evitare la dispersione verso il cielo della luce artificiale in accordo con quanto previsto dalla normativa regionale e nazionale in materia di inquinamento luminoso.

Dalla cabina di raccolta si dipartiranno i cavidotti interrati che giungeranno fino alla cabina di consegna.

Il cavidotto interrato che collega la cabina di raccolta a quella di consegna, attraversa un terreno privato, nella disponibilità della scrivente società.

A limite della Strada Provinciale 69ii verrà collocata la Cabina di raccolta, a partire dalla quale si sviluppa il cavidotto esterno in MT di collegamento con la stazione utente.

### **Ubicazione delle opere**

L'area in cui verrà installato il parco fotovoltaico, ricade in contrada "Sigona" territorio di Catania, ed individuata come Zona Territoriale Omogenea "E", ossia Zona Agricola.

L'estensione complessiva è pari a circa **Ha 115,00** , l'intera area è nelle disponibilità giuridica della Società VATT ENERGY s.r.l..

Il terreno ricade interamente nel Foglio di Mappa n. 51 del comune di Catania, ed è composto dalle seguenti particelle:

<b>Foglio 51</b>		ha	are	ca	mq
particella	<b>17</b>				
"	<b>21</b>		04	24	424
			02	86	286
"	<b>50</b>	2	40	00	24.000
"	<b>108</b>		28	80	2.880
"	<b>109</b>	20	59	66	205.966
		1	02	98	10.298
"	<b>120</b>		25	70	2.570
"	<b>121</b>	37	80	72	378.072
"	<b>122</b>		25	56	2.556
				36	12
"	<b>123</b>		51	30	5.130
"	<b>124</b>	18	99	10	189.910
"	<b>125</b>		16	20	1.620
				26	52
"	<b>126</b>		42	55	4.255
				64	33
"	<b>216</b>	7	86	90	78.690
"	<b>219</b>	1	31	30	13.130
"	<b>220</b>		18	58	1.858
"	<b>223</b>	7	35	49	73549
"	<b>224</b>	2	05	27	20527
"	<b>225</b>	1	69	04	16904
"	<b>118</b>	9	61	30	96130

**1.141.452**

Dalla cabina di raccolta si diparte il collegamento in MT alla stazione utente di elevazione 30/150 KV, dalla quale si diparte il cavidotto in AT che giunge sino alla sezione a 150 KV della Stazione Elettrica di Pantano d'Archi.

Tutti i cavidotti, sia in MT che AT saranno completamente interrati.

Nel dettaglio avremo che il collegamento MT *cabina di raccolta – Stazione Utente* sarà realizzato interrato, e attraverserà le seguenti particelle :

Il percorso del cavidotto interesserà le seguenti particelle:

<b>Foglio di mappa n° 44:</b>	16,152,446,457
<b>Foglio di mappa n° 45:</b>	50,143,193,186,117,187,167,239,204,205, 292,235,59,61,19,140,191,244,372,184
<b>Foglio di mappa n° 50:</b>	225,453,226,227,380,385,220,219,217, 70,50,192
<b>Foglio di mappa n° 51:</b>	215
<b>Foglio di mappa n° 52:</b>	92,134,451,452,353,352,349

Il percorso del cavidotto è appresso descritto :

1. Il cavidotto in uscita dall'impianto si immetterà direttamente su una adiacente strada interpodereale, fino a giungere alla SP 70ii, la percorrerà in direzione est per circa 80 m, fino ad incrociare in direzione nord la SP 207 che attraversa il fiume Dittaino per mezzo di un ponticello, che verrà utilizzato come aggancio per il cavidotto al fine di evitare la realizzazione di opere aggiuntive.
2. Si percorrerà la statale in direzione est per circa 1.3 km e si procederà in direzione della SP 417, su strade interpoderali
3. Si attraverserà il fiume Simeto, procedendo sulla stessa statale, anche in questo caso sfruttando il ponte esistente.
4. Il cavidotto interrato costeggerà le sponde del fiume in direzione est, su viabilità interpodereale, fino ad immettersi alla SP 70/I in direzione nord, per giungere all'area individuata per la realizzazione della stazione utente, adiacente al sito della realizzanda stazione " Pantano d'archi ".

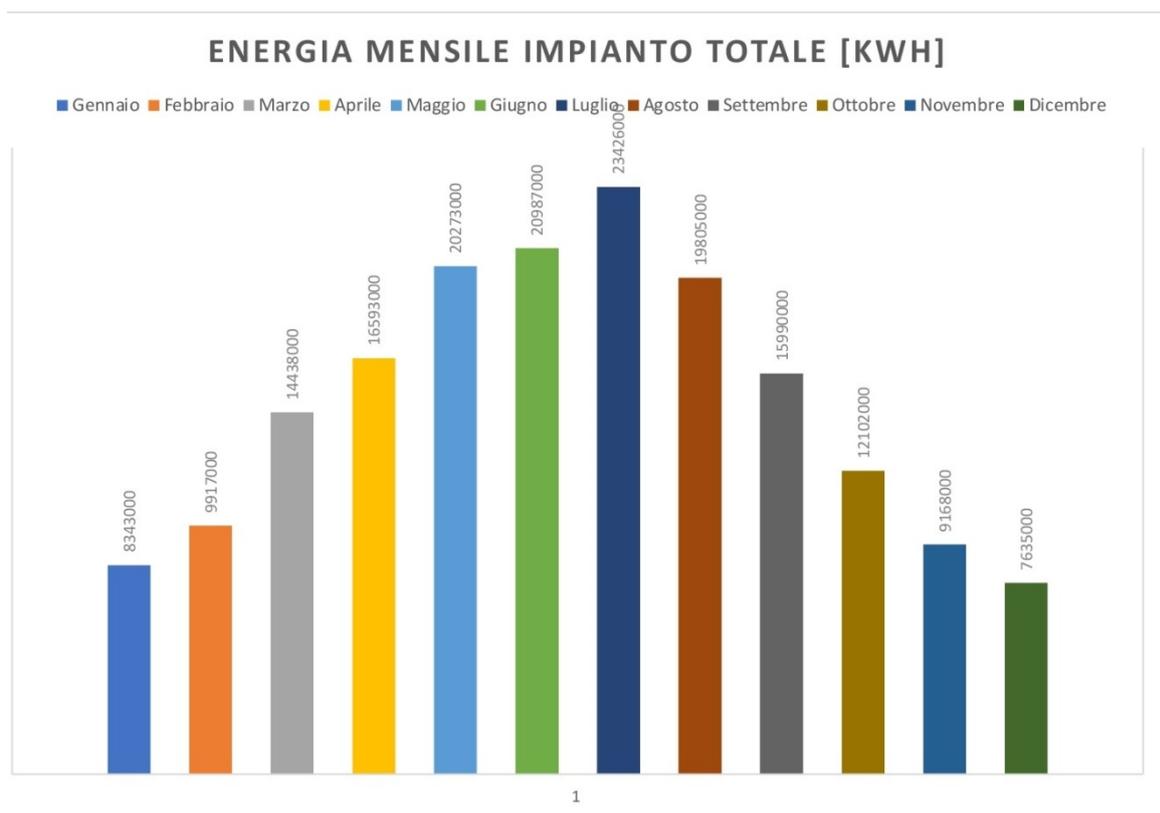
Il percorso del cavidotto ricade nel territorio del comune di Catania, e interessa le particelle come da schema riportato nella Tavola di progetto.

Tutte le interferenze sommo state riportate nella tavola **G.6 – Tavola interferenza** e la loro risoluzione è riportata nella tavola **G.7 – Risoluzione interferenze** .

## Energia prodotta annualmente

Per avere riferimenti oggettivi sui calcoli di prestazione dei sistemi, si fa riferimento a pubblicazioni ufficiali che raccolgono le elaborazioni di dati acquisiti sul lungo periodo fornendo così medie statistiche raccolte in tabelle di anni – tipo ( Rif. Enea - UNI 10349 – 8477 )

Poiché l'impianto in esame verrà montato su apposita incastellatura metallica con inseguitore monoassiale poggiata al suolo si è ottimizzato al massimo l'orientamento / inclinazione : 0 gra. / 30°. Facendo riferimento ai dati tabulati della località presa in esame ( Sicilia Sud/Orientale );



*Tabelle - Irraggiamento località Catania*

Sistema connesso in rete: Definizione orizzonte

Progetto : Catania

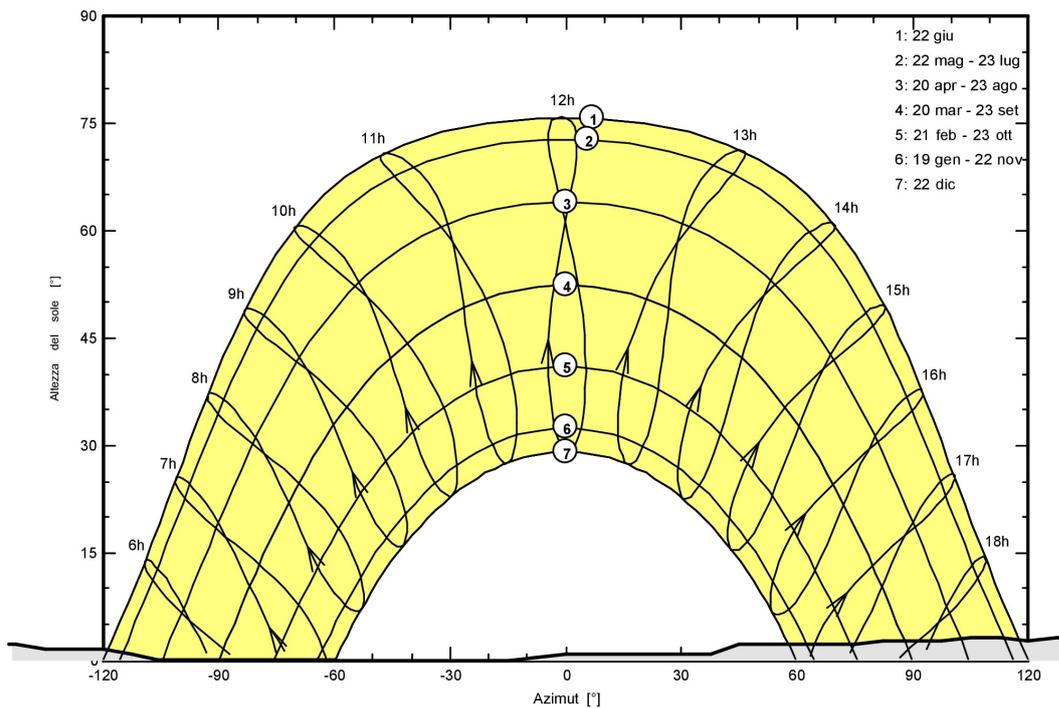
Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

<b>Parametri principali del sistema</b>	Tipo di sistema	<b>Nessuna scena 3D, nessuna ombreggiatura</b>	
<b>Orizzonte</b>	Altezza media	1.7°	
Orientamento orizzontale	Inclinazione asse	0°	Asse dell'azimut 0°
Moduli FV	Modello	JKM585M-7RL4-V	Pnom 585 Wc
Campo FV	Numero di moduli	136084	Pnom totale <b>79609 kWc</b>
Inverter	Sunny Central 2800 UP (Preliminary)	Pnom	2800 kW ac
Inverter	Sunny Central 4400 UP	Pnom	4400 kW ac
Inverter	Sunny Central 2660 UP (Preliminary)	Pnom	2660 kW ac
Inverter	Sunny Central 4000 UP	Pnom	4000 kW ac
Inverter	Sunny Central 4400 UP	Pnom	4400 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	22.0	Pnom totale <b>73440 kW ac</b>
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

<b>Orizzonte</b>	Altezza media	1.7°	Fattore su diffuso	1.00
	Fattore su albedo	100%	Frazione albedo	0.00

Altezza [°]	3.1	2.3	2.3	1.5	1.5	0.8	0.0	0.0	0.4	0.8	0.8	2.3	2.3
Azimut [°]	-180	-173	-143	-135	-120	-113	-105	-15	-8	0	38	45	75
Altezza [°]	2.7	2.7	3.1	3.1	2.7	3.1	3.1	2.3	2.7	3.8	5.7	5.0	3.1
Azimut [°]	83	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173	180

Horizon from PVGIS website API, Lat=37°29'31', Long=15°4'13', Alt=31m



Di seguito la produzione suddivisa su base mensile

Mese	Energia mensile [kWh]
Gennaio	8343000
Febbraio	9917000
Marzo	14438000
Aprile	16593000
Maggio	20273000
Giugno	20987000
Luglio	23426000
Agosto	19805000
Settembre	15990000
Ottobre	12102000
Novembre	9168000
Dicembre	7635000
<b>Totale</b>	<b>178677000</b>

### ***Benefici ambientali.***

Sulla base della producibilità annua stimata nel paragrafo precedente si può affermare che la messa in servizio e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico consentirà un notevole risparmio di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) all'anno, ed eviterà l'immissione di ungenti tonnellate CO<sub>2</sub> all'anno, come meglio appresso specificato .

IMPIANTO TOTALE					
ANNO	TEP	CO2 [kg]	SO2 [kg]	Nox [kg]	Polveri [kg]
1	41095,71	84692898,000000	66646,52	76295,08	2501,478
2	36986,14	76223608,2	59981,87	68665,57	2251,3302
3	33287,53	68601247,38	53983,68	61799,01	2026,19718
4	29958,77	61741122,64	48585,31	55619,11	1823,57746
5	26962,9	55567010,38	43726,78	50057,2	1641,21972
6	24266,61	50010309,34	39354,1	45051,48	1477,09774
7	21839,95	45009278,41	35418,69	40546,33	1329,38797
8	19655,95	40508350,57	31876,82	36491,7	1196,44917
9	17690,36	36457515,51	28689,14	32842,53	1076,80426
10	15921,32	32811763,96	25820,23	29558,28	969,12383
11	14329,19	29530587,56	23238,2	26602,45	872,211447
12	12896,27	26577528,81	20914,38	23942,2	784,990302
13	11606,64	23919775,93	18822,95	21547,98	706,491272
14	10445,98	21527798,33	16940,65	19393,19	635,842145
15	9401,38	19375018,5	15246,59	17453,87	572,25793
16	8461,242	17437516,65	13721,93	15708,48	515,032137
17	7615,118	15693764,98	12349,73	14137,63	463,528924
18	6853,606	14124388,49	11114,76	12723,87	417,176031
19	6168,246	12711949,64	10003,29	11451,48	375,458428
20	5551,421	11440754,67	9002,957	10306,33	337,912585
TOTALE	360994,3	743962187,9	585438,6	670193,8	21973,5667

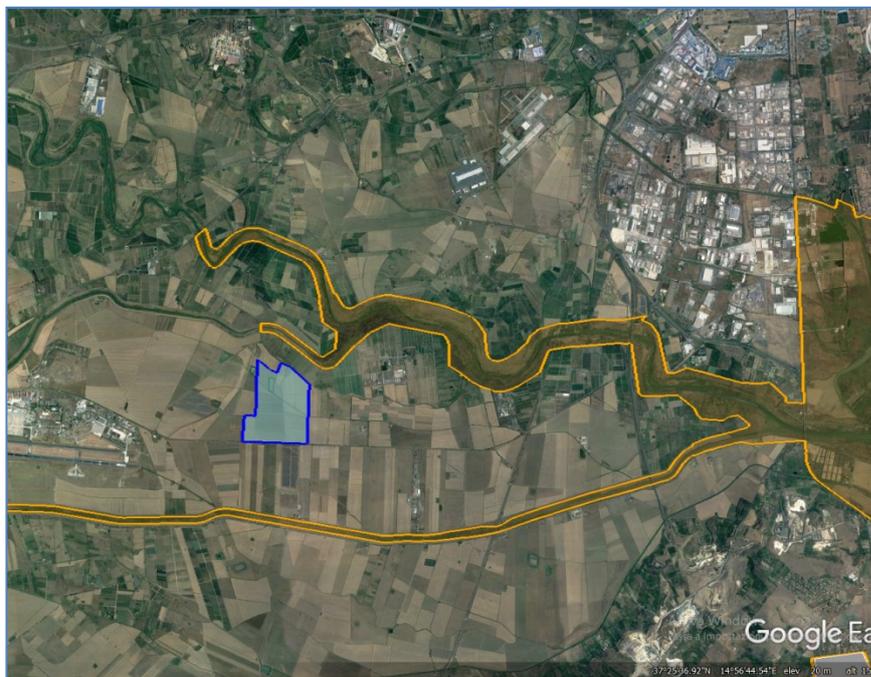
### **Scelta del sito.**

L'area di intervento è ubicata in Catania, c/da Sigona, e si ritiene che la location proposta presenti idonee caratteristiche sia in termini ambientali che urbanistiche.

L'area individuata presenta le seguenti caratteristiche:

1. **Non è interessata da vincoli di natura paesaggistica, territoriale e archeologici** e risulta essere esterna a siti censiti come appartenenti alla rete Natura 2000 o individuati come zona XPS o SIC
2. **Da un punto di vista territoriale il contesto in cui è inserita l'area non è** caratterizzata dalla presenza di coltivazioni pregiate, ed è peraltro in stato di abbandono;
3. **L'area si presenta con un'orografia regolare e pressoché pianeggiante** tale da non rendersi necessari movimenti terra impegnativi.
4. **Il sito prescelto sebbene tra quelli censiti dal Piano per l'Asseto Idrogeologico,** risulta compatibile per l'insediamento di impianti fotovoltaici .

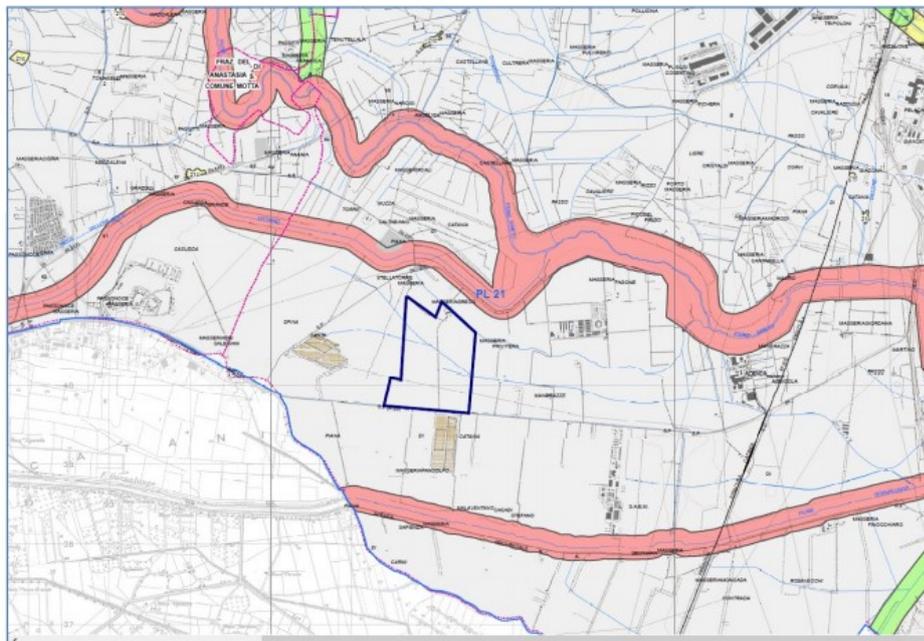
Di fatti l'area prescelta risulta compatibile sotto il profilo normativo, sia urbanistico che ambientale, e non è interessata dalla presenza di coltivazioni pregiate;



**Immagine 1** - Inquadramento area in blu rispetto al perimetro della ZPS ITA 070029

LEGENDA

- AREA ESTERNA D3
- CABINA K8
- LINEA ELETTRICA MT DA REALIZZARE (AEREA)
- LIVELLO DI TUTELA 1
- LIVELLO DI TUTELA 2
- LIVELLO DI TUTELA 3
- AREA DI RECUPERO



**Immagine 2 - Inquadramento area su Piano Paesaggistico**

## **Il Progetto**

### ***Criteri progettuali***

Come meglio esposto nei paragrafi precedenti, nella redazione del progetto un'attenzione particolare è stata posta nel rispetto delle Norme sia ambientali che urbanistiche.

Si è altresì cercato di calare le scelte progettuali nella realtà dei luoghi, evitando di operare in maniera da rendere reversibile la trasformazione del territorio.

Innanzitutto verrà rispettata al massimo l'orografia del territorio, assecondando di fatto l'andamento altimetrico del terreno, e collocando l'impianto senza intervenire con significative opere di scavo e/o riporto. Quanto esposto al precedente capoverso è stato reso possibile dal fatto, che una delle scelte che hanno pesato sulla selezione dell'area rispetto ad altre soluzioni è l'orografia pressoché pianeggiante, tale da non comportare movimenti di terra significativi.

L'area selezionata per l'intervento è caratterizzata dalla presenza di una strada di penetrazione in direzione nord/sud che taglia in due parti l'area.

Per accedere all'area è sufficiente sfruttare la viabilità esistente, mentre è necessario potenziare la viabilità nel sito di impianto, in modo da renderla idonea ad accogliere il traffico veicolare derivante dalla costruzione prima e dall'esercizio poi dell'impianto.

In merito alla viabilità aziendale di nuova realizzazione, si ribadisce che verrà appoggiata sul piano di campagna attuale senza operare alcun intervento di sbancamento significativo, si precisa che la viabilità aziendale verrà realizzata con un modesto rilevato nell'ordine dei 30 cm di spessore, in materiale drenante naturale quale misto di cava, per poi essere rifinito solamente con lo stabilizzato.

In generale tutti i materiali impiegati nella costruzione di manufatti, comprese anche le recinzioni dell'area verranno selezionati in modo che favoriscano l'integrazione con il paesaggio e sistemi vegetazionali.

## ***Descrizione dell'area d'intervento***

L'intervento per l'aspetto afferente l'area di impianto interessa esclusivamente il territorio comunale di Catania.

Le opere di connessione, che collegano l'impianto alla Stazione Elettrica di Pantano d'arci attraversano il territorio del comune di Catania.

L'area di impianto ricade all'interno del F° 270 III SE "Villaggio Delfino" della carta d'Italia edita dall'I.G.M., presso C.da Sigona al margine settentrionale sinistro della tavoletta. La quota topografica media è di circa 15 m. s.l.m.

L'area oggetto di studio è situata all'interno della Piana di Catania, 1500 m a Est dell'aeroporto militare di Sigonella. Le quote massime nell'immediato intorno del sito raggiungono le altezze di 20 m s.l.m circa, mentre la quota relativa al sito in esame è di circa 16 m s.l.m. La Piana di Catania, che con i suoi 428 km<sup>2</sup> di superficie è la più estesa delle pianure siciliane, è compresa tra il margine settentrionale dell'Altipiano Ibleo e e propaggini meridionali dell'Etna.

La spessa copertura alluvionale le conferisce un paesaggio generalmente pianeggiante o sub-pianeggiante, interrotto verso Sud da forme più aspre, costituite da successioni di terreni calcarei ed eruttivi che affiorano lungo una fascia orientata in direzione all'incirca NE-SO. Per quanto concerne l'idrografia superficiale, la Piana di Catania è attraversata da alcuni importanti corsi d'acqua, il maggiore dei quali è il Simeto che si sviluppa per una lunghezza di circa 110 km su un bacino ampio circa 4200 km<sup>2</sup>. All'interno della Piana il Simeto riceve le acque provenienti dal Dittaino e dal Gornalunga.

L'indagine di superficie è stata finalizzata al rilievo di eventuali strutture di dissesto superficiali, ovvero le eventuali condizioni di instabilità del suolo e del sottosuolo. Lo studio ha permesso di appurare un grado di stabilità ottimo. L'area di stretto interesse presenta una spiccata palanrità con quota media + 15,00 s.l.m., le condizioni attuali confermano il raggiungimento di un equilibrio geomorfologico tale da garantire condizioni di stabilità.



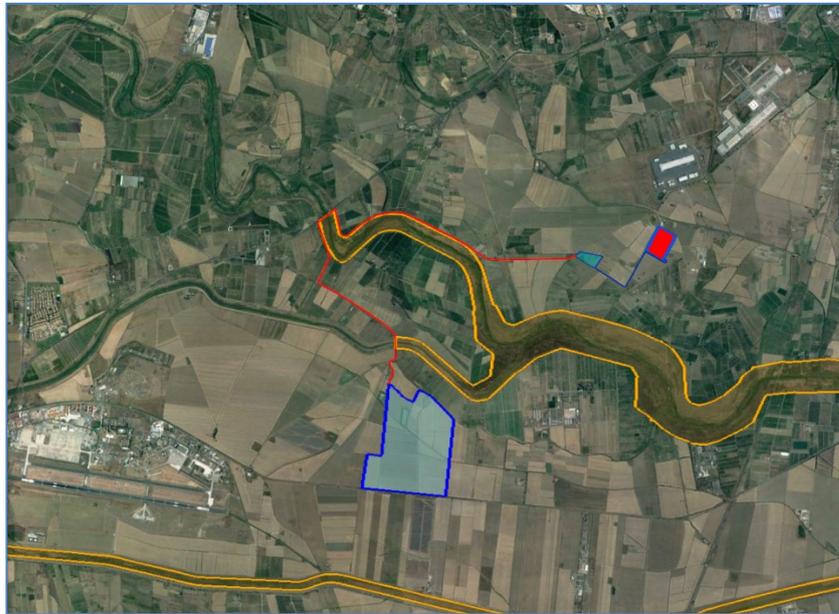
**Immagine 3 - Inquadramento impianto fotovoltaico su CTR**

Dal punto di vista naturalistico l'area d'installazione dell'impianto fotovoltaico è esterna ad Aree Naturali Protette, Aree della Rete Natura 2000.

Poiché l'area risulta essere entro i 2,00 Km di distanza dal perimetro della ZPS identificata ITA 070029 e denominata "Biviere di Lentini, tratto medio e foce del fiume Simeto e area antistante la foce". ricade in area sensibile e occorre attivare le procedure di screening.

Il tracciato del cavodotto segue quasi esclusivamente viabilità interpodereale esistente, per brevi tratti è possibile sfruttare la viabilità pubblica, le uniche interferenze con l'idrografia superficiale e le infrastrutture esistenti sono date dall'attraversamento dei fiumi Simeto e Gornalunga, superati mediante staffaggio ai ponti esistenti.

Il punto di connessione è costituito dalla sezione a 150 KV della Stazione Elettrica 380 KV denominata Pantano d'arci, che si collegherà in entrata esce sull'elettrodotto Paternò Priolo.



**Immagine 4** - *Inquadramento impianto fotovoltaico e percorso cavidotto su foto satellitare*

Nell'**Immagine 4**, si evidenziano i percorsi dei cavidotti in MT (rosso), l'area stazione utente (azzurro), e il collegamento in AT (blu) alla stazione di pantano d'arci.

È stata riportata altresì la porzione di ZPS ITA 070029 che viene marginalmente interessata dal passaggio del cavidotto.

### **Disposizione dei pannelli e definizione del layout d'impianto**

Come ampiamente descritto nelle pagine precedenti, la progettazione dell'impianto fotovoltaico è stata svolta salvaguardando gli aspetti naturalistici e ambientali, e tenendo conto della compatibilità dell'intervento con la pianificazione territoriale.

Per quanto attiene gli aspetti di natura urbanistica, l'area in cui si è deciso di realizzare l'impianto è classificata come agricola, per cui compatibile con la realizzazione di un impianto fotovoltaico.

L'area individuata sebbene sia interessata dal Piano per l'Assetto Idrogeologico, presenta una condizione di pericolosità "P2" e rischio "R1", secondo quanto prescritto dalle "Norme di Attuazione" del P.A.I., Capo II, art.11, comma 8, *"In aree a pericolosità P2, P1 e P0, è consentita l'attuazione degli strumenti urbanistici generali e attuativi e di settore vigenti..." purchè siano "...corredati da un adeguato studio idrologico-idraulico che dimostri la compatibilità fra l'intervento ed il livello di pericolosità esistente."*. Pertanto, per la valutazione della compatibilità idraulica del sito, secondo quanto ammesso alla "Appendice B" della Relazione Generale del P.A.I., NON si rende necessario alcuno studio integrativo idrologico-idraulico e ci si riferisce pertanto alle conclusioni dello studio idrologico idraulico del PAI stesso..

Nella predisposizione del layout di impianto non si sono avute particolari problematiche, in quanto l'intera area risulta essere sfruttabile, essendo per intero al di fuori di zone vincolate.

Considerando la vicinanza della ZPS ITA 070029, per scelta progettuale si procederà alla realizzazione di ampie fasce tampone completamente piantumate.

L'impianto verrà realizzato su tracker monoassiali, per cui la disposizione degli stessi verrà orientate in direzione nord – sud.

I supporti prescelti prevedono l'installazione del pannello singolo, per cui la distanza libera tra le file è pari a circa 3,00 ml, sufficiente a garantire sia un'adeguata performance senza problemi di ombreggiamento, che la creazione di "corridoi" naturali sia per il transito delle macchine necessarie alla manutenzione, che per la creazione di spazi da dedicare al pascolo o alla libera circolazione degli animali.

L'impianto, riassunto in cifre si presenta così :

- A. **N. 136.084** moduli fotovoltaici da 585 Wp collegati in stringhe installate su tracker ad inseguitore monoassiale;
- B. **N° 8** inverter singoli di potenza nominale variabile da 4,40 MW, **N° 2** inverter costituiti ciascuno da una coppia di inverter con potenza nominale pari a 2,66 MW, **N° 5** inverter costituiti ciascuno da una coppia di inverter con potenza nominale pari a 2,80 MW e relativi trasformatori MT/BT integrati agli inverter;

C. N°1 cabina di raccolta all'interno dell'area d'impianto;

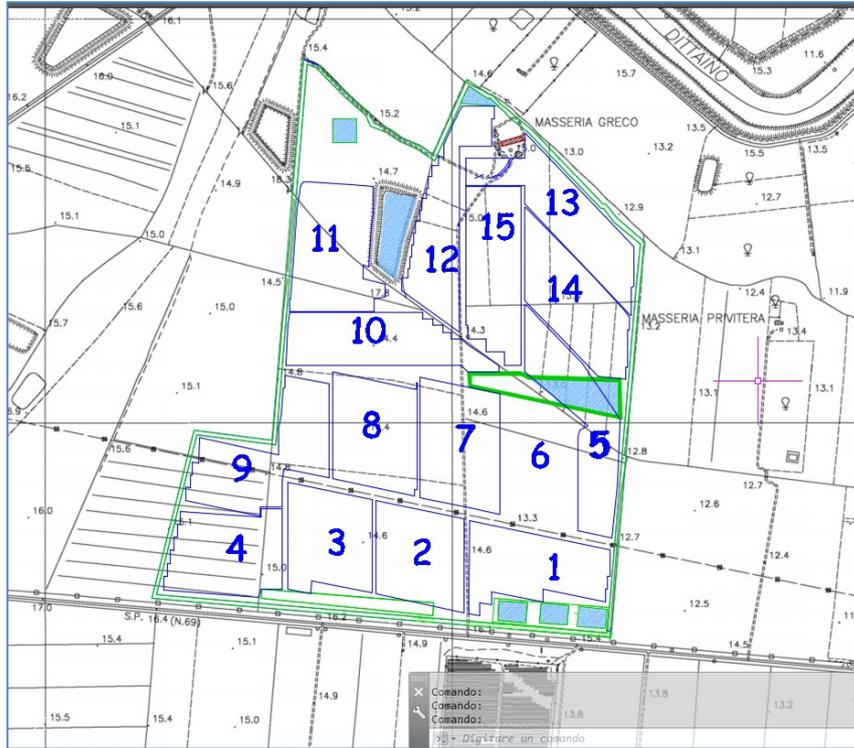
D. N°1 container ufficio/alloggio custode;

E. N°2 container per storage;

L'immagine a seguire riporta il layout dell'impianto fotovoltaico.



**Immagine 5 – Layout di impianto**



**Immagine 6 – Schema blocchi di impianto**

Per comodità di lettura si riporta la composizione di ogni singolo sottocampo.

Sottocampo	Pot. DC (MWp)	Modello moduli	Potenza modulo (Wp)	N° tot moduli	N°moduli per stringa	N° Stringhe	Configurazione		
							STRINGA 1	STRINGA 2	INVERTER
1	5,689	JKM585M-7RL4-V	585	9724	26	374	187	187	2 x MVPS 2800-S2
2	4,928		585	8424	26	324	324	0	1 x MVPS 4400-S2
3	5,156		585	8814	26	339	339	0	1 x MVPS 4400-S2
4	5,369		585	9178	26	353	176	177	2 x MVPS 2660-S2
5	3,970		585	6786	26	261	261	0	1 x MVPS 4000-S2
6	5,476		585	9360	26	360	180	180	2 x MVPS 2660-S2
7	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
8	5,643		585	9646	26	371	185	186	2 x MVPS 2800-S2
9	5,567		585	9516	26	366	183	183	2 x MVPS 2800-S2
10	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
11	5,369		585	9178	26	353	353	0	1 x MVPS 4400-S2
12	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
13	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
14	5,597		585	9568	26	368	184	184	2 x MVPS 2800-S2
15	5,552		585	9490	26	365	182	183	2 x MVPS 2800-S2
<b>SOMMANO</b>	<b>79,609</b>			<b>136.084</b>		<b>5.234</b>			

### ***Modalità di connessione alla Rete***

Giusta Soluzione Tecnica Minima Generale, di cui alla pratica 201800331, TERNA ha individuato come punto di connessione la costruenda stazione elettrica di Pantano d'arci.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il parco fotovoltaico venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 KV della stazione elettrica di trasformazione a 380/150 kV della RTN denominata "Pantano d'Archi" da inserire in entra-esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 KV della RTN "Paternò – Priolo".

Lo schema di collegamento prevede che dal campo fotovoltaico, attraverso cavidotti in interrato in MT si giunga alla Stazione Utente di elevazione che da 30 KV elevi la tensione a 150 KV, per trasferirla in AT alla Stazione Elettrica denominata "*pantano d'arci*", la quale dista dal parco fotovoltaico circa 3,3 Km in linea d'aria.

L'impianto fotovoltaico di VATT ENERGY s.r.l. avrà una potenza di 79.61 MW, ed il punto di connessione è stato indicato da TERNA nella stazione elettrica di trasformazione denominata "Pantano d'arci".

## Caratteristiche tecniche impianto

### *Sintesi della configurazione dell'impianto*

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

1. Numero 5.234 stringhe da 26 moduli;
2. Numero 136.084 moduli fotovoltaici da 585 Wp collegati in stringhe installate su tracker con inseguitore monoassiale;
3. N° 8 inverter singoli di potenza nominale variabile da 4,40 MW modello *Sunny Central 4400 UP*;
4. N° 2 inverter costituiti ciascuno da una coppia di inverter con potenza nominale pari a 2,66 MW modello *Sunny Central 2660 UP*;
5. N° 5 inverter costituiti ciascuno da una coppia di inverter con potenza nominale pari a 2,80 MW modello *Sunny Central 2800 UP*;
6. Una cabina di raccolta all'interno dell'area d'impianto;
7. Recinzione esterna perimetrale alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici (per uno sviluppo lineare complessivo di circa 4.895 m);
8. Cancelli carraio da installare lungo la recinzione perimetrale per gli accessi alle aree campo;
9. Realizzazione di circa 8.500 m di viabilità complessiva, in aggiunta a quella esistente;
10. Un cavidotto MT interrato interno al campo fotovoltaico per il collegamento dei 15 inverter con trasformatore integrato alla cabina di raccolta (lunghezza complessiva circa 2.980 m);
11. Una cabina di raccolta da cui si diparte un cavidotto interrato in MT di lunghezza pari a 430,00 m tratto interno e 6.740 m tratto esterno per collegare la cabina di raccolta alla stazione utente.
12. N° 1 Alloggio ufficio/custode;
13. N° 2 Container deposito;

L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa all'inverter che provvede alla conversione in corrente alternata.

L'inverter è costituito da struttura indipendente, e ad ogni inverter è accoppiato un trasformatore MT/BT.

Le linee MT in cavo interrato collegheranno le quindici cabine di campo alla cabina di raccolta, dalla quale si proseguirà alla Stazione Utente.

Una volta trasformata alla tensione di 30 kV, l'energia prodotta verrà trasportata attraverso

un cavidotto in MT alla Stazione Utente di elevazione 30/150 KV, dalla quale si dipartirà un cavidotto in AT che convoglierà l'energia prodotta alla sezione a 150 KV della Stazione Elettrica di "pantano d'arci".

Per la realizzazione del campo fotovoltaico le opere necessarie verranno suddivise in civili e impiantistiche, nel dettaglio avremo :

#### **A. Opere civili**

- A.1** installazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
- A.2** realizzazione della viabilità interna al campo fotovoltaico;
- A.3** realizzazione della recinzione perimetrale al campo fotovoltaico;
- A.4** esecuzione degli scavi per la posa dei cavi elettrici;
- A.5** posa in opera Inverter/cabine di campo, cabina di raccolta;

#### **B. Opere impiantistiche**

- B.1** installazione dei moduli fotovoltaici collegati in stringhe;
- B.2** installazione degli inverter e dei trasformatori all'interno delle cabine di campo;
- B.3** installazione delle apparecchiature e realizzazione dei collegamenti all'interno della cabina di raccolta;
- B.4** esecuzione dei collegamenti elettrici in generale,
- B.5** realizzazione cavidotti interrati, per collegamento apparati elettrici (moduli fotovoltaici, cabine di campo, cabina di raccolta e la stazione di trasformazione).
- B.6** Realizzazione degli impianti di terra dei gruppi di campo, delle cabine di campo, della cabina di raccolta, della sottostazione.

### **Caratteristiche tecniche del generatore fotovoltaico**

Il campo fotovoltaico, ossia il generatore è composto complessivamente da 136.094 moduli fotovoltaici in silicio policristallino, con trattamento antiriflettente, vetro temperato, strati impermeabili e cornice in alluminio.

Il moduli sono collegati in serie fra di loro in modo da formare serie di stringhe.

Le stringhe presenti nel campo saranno di due differenti tipologie, la prima costituita da 28 moduli e la seconda tipologia costituita da 14 moduli.

Entrambe le tipologie saranno installate su tracker con inseguitore monoassiale.

L'intero impianto è suddiviso in 15 sottocampi di potenza nominale variabile, così come appresso elencato :

Sottocampo	Pot. DC (MWp)	Modello moduli	Potenza modulo (Wp)	N° tot moduli	N°moduli per stringa	N° Stringhe	Inverter		
							STRINGA 1	STRINGA 2	INVERTER
1	5,689	JKM585M-7RL4-V	585	9724	26	374	187	187	2 x MVPS 2800-S2
2	4,928		585	8424	26	324	324	0	1 x MVPS 4400-S2
3	5,156		585	8814	26	339	339	0	1 x MVPS 4400-S2
4	5,369		585	9178	26	353	176	177	2 x MVPS 2660-S2
5	3,970		585	6786	26	261	261	0	1 x MVPS 4000-S2
6	5,476		585	9360	26	360	180	180	2 x MVPS 2660-S2
7	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
8	5,643		585	9646	26	371	185	186	2 x MVPS 2800-S2
9	5,567		585	9516	26	366	183	183	2 x MVPS 2800-S2
10	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
11	5,369		585	9178	26	353	353	0	1 x MVPS 4400-S2
12	5,293		585	9048	26	348	348	0	1 x MVPS 4400-S2
13	5,354		585	9152	26	352	352	0	1 x MVPS 4400-S2
14	5,597		585	9568	26	368	184	184	2 x MVPS 2800-S2
15	5,552		585	9490	26	365	182	183	2 x MVPS 2800-S2
<b>SOMMANO</b>	<b>79,609</b>			<b>136.084</b>		<b>5.234</b>			

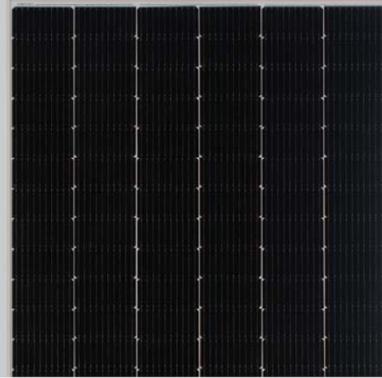
Per la realizzazione del campo fotovoltaico si useranno moduli tipo JinKo Solar TR 78 M da 585W qui di seguito si riporta la scheda tecnica :

# TR 78M 565-585 Watt Mono-facial

Tiling Ribbon (TR) Technology

Positive power tolerance of 0~+3%

## TIGER Pro



### KEY FEATURES



#### TR technology + Half Cell

TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (mono-facial up to 21.40%)



#### MBB instead of 5BB

MBB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.



#### Higher lifetime Power Yield

2% first year degradation,  
0.55% linear degradation



#### Best Warranty

12 year product warranty,  
25 year linear power warranty



#### Strengthened Mechanical Support

5400 Pa snow load, 2400 Pa wind load

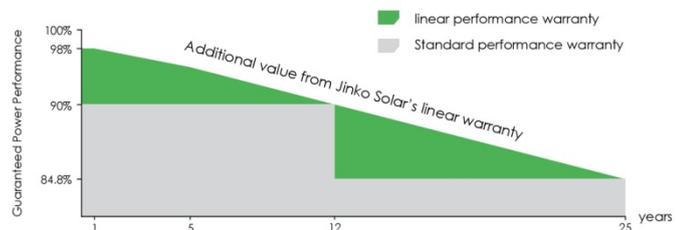


ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018 certified factory

IEC61215, IEC61730 certified product

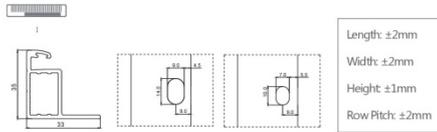
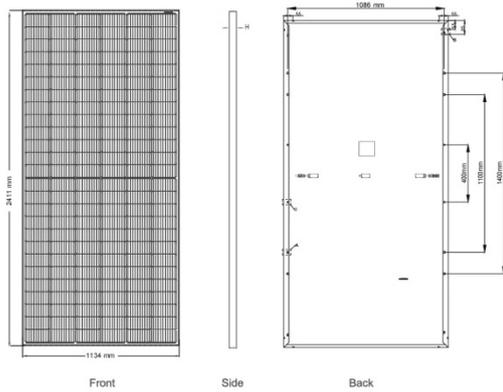
### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty  
0.55% Annual Degradation Over 25 years





## Engineering Drawings

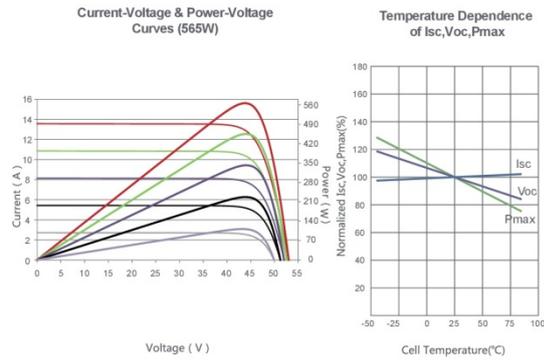


## Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

## Electrical Performance & Temperature Dependence



## Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2411×1134×35mm (94.92×44.65×1.38 inch)
Weight	31.1 kg (68.6 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

## SPECIFICATIONS

Module Type	JKM565M-7RL4-V		JKM570M-7RL4-V		JKM575M-7RL4-V		JKM580M-7RL4-V		JKM585M-7RL4-V	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	565Wp	420Wp	570Wp	424Wp	575Wp	428Wp	580Wp	432Wp	585Wp	435Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	43.77V	40.74V	43.89V	40.85V	44.00V	40.96V	44.11V	41.07V	44.22V	41.18V
Maximum Power Current (Imp)	12.91A	10.32A	12.99A	10.38A	13.07A	10.44A	13.15A	10.51A	13.23A	10.57A
Open-circuit Voltage (Voc)	52.97V	50.00V	53.09V	50.11V	53.20V	50.21V	53.31V	50.32V	53.42V	50.42V
Short-circuit Current (Isc)	13.59A	10.98A	13.67A	11.04A	13.75A	11.11A	13.83A	11.17A	13.91A	11.23A
Module Efficiency STC (%)	20.67%		20.85%		21.03%		21.21%		21.40%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5  
 NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

©2020 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
 Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

TR JKM565-585M-7RL4-V-A1-EN

I gruppi di conversione adottati per tale tipologia di impianto sono composti dal componente principale inverter e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento, protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

I gruppi di conversione di progetto saranno tutti di marca SMA o similare, e presenteranno potenza variabile in funzione del campo di riferimento :



**Efficiente**

- Possibilità di trasportare fino a 4 inverter in un container marittimo standard
- DC/AC fino al 150%
- Massima potenza fino a 25 °C di temperatura ambiente

**Resistente**

- Sistema intelligente ed efficiente di raffreddamento ad aria OptiCool
- Idoneità per l'uso all'esterno in tutto il mondo, in qualsiasi condizione ambientale e climatica

**Flessibile**

- Un dispositivo per tutte le applicazioni
- Applicazione FV, opzionale con batteria connessa sul lato CC

**Semplice da usare**

- Flessibilità nella connessione DC
- Alloggiamento per quadro cliente
- Alimentazione integrata per carichi interni ed esterni

## SUNNY CENTRAL UP

Il nuovo Sunny Central: più potenza per metro cubo

Con una potenza fino a 4600 kVA con tensioni di sistema di 1500 V CC, l'inverter centralizzato SMA consente una progettazione più efficiente degli impianti e una riduzione dei costi specifici delle centrali fotovoltaiche ed a batteria. Per l'installazione delle apparecchiature del cliente è disponibile spazio aggiuntivo e un'alimentazione di tensione separata. Una vera tecnologia a 1500 V e il sistema di raffreddamento intelligente OptiCool assicurano un funzionamento senza problemi anche a temperature ambiente estreme (ambienti desertici e salini), nonché un lungo ciclo di vita (25 anni).

# SUNNY CENTRAL UP

Dati tecnici	Sunny Central 4000 UP	Sunny Central 4200 UP
<b>Lato CC</b>		
Range di tensione $V_{CC}$ (a 25 °C / a 50 °C)	da 880 a 1325 V / 1100 V	da 921 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V	1500 V
Corrente CC max. $I_{CC, max}$	4750 A	4750 A
Corrente di cortocircuito max. $I_{CC, sc}$	6400 A	6400 A
Numero ingressi CC	Sbarra collettoria con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)	
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie	
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)	2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>	
Zone Monitoring integrato	○	
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)	750 A	
<b>Lato CA</b>		
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 25 °C / a 50 °C)	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 25 °C / a 50 °C) <sup>12)</sup>	3600 kW / 3060 kW	3780 kW / 3213 kW
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 25 °C / a 50 °C)	3200 kW / 2720 kW	3360 kW / 2856 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 25 °C / a 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA <sup>18)</sup>	600 V / 480 V a 720 V	630 V / 504 V a 756 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti <sup>9)</sup>	> 2	
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile <sup>8)</sup> 10)	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
<b>Grado di rendimento europeo</b>		
Efficienza max <sup>3)</sup> / efficienza efficienza <sup>2)</sup> / efficienza CEC <sup>2)</sup>	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %
<b>Dispositivi di protezione</b>		
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC	
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore di potenza CA	
Protezione contro sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II	
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)	Scaricatore di sovratensioni, classe I e II	
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)	Classe di protezione antifulmine III	
Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto	○ / ○	
Monitoraggio dell'isolamento	○	
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
<b>Dati generali</b>		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)	
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. <sup>4)</sup> / carico parziale <sup>5)</sup> / medio <sup>6)</sup>	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento <sup>8)</sup>	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità <sup>7)</sup>	63,0 dB(A)*	
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F	
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%	
Altitudine operativa massima s.l.m. <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>11)</sup> / 3000 m <sup>11)</sup>	● / ○ / ○ ● / ○ / -	
Fabbisogno d'aria fresca	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Dotazione</b>		
Collegamento CC	Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)	
Collegamento CA	sistema di sbarre (3 sbarre collettive, una per ciascuna fase)	
Comunicazione	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Farbe involucro / Dach	RAL 9016 / RAL 7004	
Approvvigionamento per utilizzatori esterni	○ (2,5 kVA)	
rispetta le norme e direttive	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
Norme CEM	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A	
Rispetta direttive e standard di qualità	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Dotazione di serie ○ Opzionale – Non disponibile		
Denominazione del tipo	SC 4000 UP	SC 4200 UP



- 1) La potenza nominale CA si riduce in caso di una tensione nominale CA nella stessa relazione  
 2) Grado di rendimento misurato senza autoalimentazione  
 3) Grado di rendimento misurato con autoalimentazione  
 4) Autoconsumo in funzionamento nominale  
 5) Autoconsumo < 75% Pn a 25 °C  
 6) Autoconsumo mediato per 5% fino a 100% Pn a 25 °C  
 7) Livello di pressione acustica a una distanza di 10 m  
 8) Valori valgono solo per gli inverter. Il valore consentito per soluzioni MV di SMA sono riportate nelle schede tecniche relative.  
 9) Un rapporto min di cortocircuito < 2 richiede una autorizzazione separata di SMA  
 10) Dipende della tensione d'ingresso  
 11) De-rating in temperatura anticipato e riduzione della tensione a vuoto CC  
 12) Il valore indicato è ai capi dell'inverter. In relazione al calcolo di load flow specifico di impianto tale valore può essere modificato agendo sui parametri del plant controller.

Dati tecnici	Sunny Central 4400 UP	Sunny Central 4600 UP
<b>Lato CC</b>		
Range di tensione $V_{CC}$ (a 25 °C / a 50 °C)	da 962 a 1325 V / 1100 V	da 1003 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, start}$	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V	1500 V
Corrente CC max $I_{CC, max}$	4750 A	4750 A
Corrente di cortocircuito max $I_{CC, sc}$	6400 A	6400 A
Numero ingressi CC	Sbarra collettoria con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)	
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie	
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)	2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>	
Zone Monitoring integrato	o	
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)	750 A	
<b>Lato CA</b>		
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 25 °C / a 50 °C)	4400 kVA / 3740 kVA	4600 kVA / 3910 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 25 °C / a 50 °C) <sup>12)</sup>	3960 kW / 3366 kW	4140 kW / 3519 kW
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 25 °C / a 50 °C)	3520 kW / 2992 kW	3680 kW / 3128 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 25 °C / a 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	< 3 % alla potenza nominale
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA <sup>18)</sup>	660 V / 528 V a 759 V	690 V / 552 V a 759 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti <sup>9)</sup>	> 2	
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile <sup>8) 10)</sup>	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
<b>Grado di rendimento europeo</b>		
Efficienza max <sup>3)</sup> / efficienza europea <sup>2)</sup> / efficienza CEC <sup>3)</sup>	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %	98,9 % / 98,7 % / 98,5 %
<b>Dispositivi di protezione</b>		
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC	
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore di potenza CA	
Protezione contro sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II	
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)	Scaricatore di sovratensioni, classe I e II	
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)	Classe di protezione antifulmine III	
Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto	o / o	
Monitoraggio dell'isolamento	o	
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
<b>Dati generali</b>		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)	
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. <sup>4)</sup> / carico parziale <sup>5)</sup> / medio <sup>6)</sup> )	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento <sup>8)</sup>	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità <sup>7)</sup>	63,0 dB(A)*	
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F	
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%	
Altitudine operativa massima s.l.m. <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>11)</sup> / 3000 m <sup>11)</sup>	● / o / -	
Fabbisogno d'aria fresca	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Dotazione</b>		
Collegamento CC	Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)	
Collegamento CA	sistema di sbarre (3 sbarre collettive, una per ciascuna fase)	
Comunicazione	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Farbe involucro / Dach	RAL 9016 / RAL 7004	
Approvvigionamento per utilizzatori esterni	o (2,5 kVA)	
rispetta le norme e direttive	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
Norme CEM	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A	
Rispetta direttive e standard di qualità	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Dotazione di serie o Opzionale - Non disponibile		
Denominazione del tipo	SC 4400 UP	SC 4600 UP

Il trasformatore integrato, posto all'uscita dell'inverter oltre ad assicurare l'isolamento galvanico, utilizza un'uscita con tensione media per soddisfare gli impianti di alimentazione a lunga distanza per il collegamento alla cabina di raccolta.

## ***Opere civili***

### **Sistemazione dell'area di impianto**

Il terreno si presenta pressoché pianeggiante, con dislivelli minimi tali da non essere apprezzabili a occhio nudo.

Verrà effettuato un diserbo propedeutico del terreno dalla vegetazione esistente, eseguito meccanicamente senza l'ausilio di diserbanti chimici.

Sarà necessario procedere con livellamenti localizzati in quanto il terreno è pressoché pianeggiante, e la soluzione fondazionale a mezzo vitone non richiede soluzioni particolarmente onerose.

Anche nelle aree previste per la posa della cabina di raccolta e delle cabine inverter non sarà necessario operare sbancamenti significativi, in quanto occorrerà tracciare l'impronta della platea ed eliminare circa 30 cm di terreno al fine di rimuovere lo strato corticale.

La posa della recinzione sarà effettuata seguendo l'andamento del terreno.

La posa dei canaliportacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Riutilizzando il terreno proveniente dagli scavi per ricolmare e livellare si limiterà al minimo, se non del tutto, il materiale da destinare a discarica o da conferire ad altro sito.

**In conclusione non sono previste opere di movimento terra significative, ed il profilo generale del terreno non sarà modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato.**

### **Recinzione perimetrale, cancello, sistema di illuminazione ed antintrusione**



Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla

recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 1 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

In prossimità dell'accesso principale sarà previsto un cancello carraio metallico per gli automezzi della larghezza di circa sei e dell'altezza di due.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

**PANNELLI :**

- *Zincati a caldo, elettrosaldati con rivestimento protettivo in Poliestere.*
- *Larghezza mm 2000.*
- *Maglie mm 150 x 50.*
- *Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.*

**PALI :**

- *Lamiera d'acciaio a sezione quadrata.*
- *Sezione mm 60 x 60 x 1,5.*
- *Giunti speciali per il fissaggio dei pannelli.*
- *Fornibili con piastra per tassellare.*

**COLORI :**

- *Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030, altri colori a richiesta.*

**RIVESTIMENTI :**

- *Pannelli*
- *Zincati a caldo quantità minima di zinco secondo norme DIN 1548 B.*
- *Plastificazione con Poliestere spessore da 70 a 100 micron.*

**PALI :**

- *Zincati a caldo.*
- *Plastificazione con Poliestere spessore da 70 a 100 micron.*

All'interno dell'area d'impianto e perimetralmente alla recinzione è previsto un sistema di illuminazione e videosorveglianza che sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls armato. I pali saranno dislocati ogni 50 m di recinzione e su di essi saranno montati i corpi illuminanti e le videocamere del sistema di sorveglianza.

L'illuminazione avverrà dall'alto verso il basso in modo da evitare la dispersione verso il cielo della luce artificiale .

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico. Il sistema di illuminazione/videosorveglianza avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale.

### *Sistema di fissaggio e supporto moduli fotovoltaici*

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, realizzato in profilati di alluminio e bulloneria in acciaio.

La natura del terreno, dalla Relazione Geologiche preliminare, appare idonea a supportare le sovrastrutture mediante infissione nel terreno delle strutture fondazionali, senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS. Ci si riserva comunque di eseguire in fase esecutiva un'adeguata campagna di indagine al fine di meglio definire il tipo di fondazione (palo battuto o vitone, o zavorramento esterno al piede), in ogni caso qualunque sia la struttura fondazionale sarà amovibile ed eseguita senza l'ausilio di getti in opera di calcestruzzo.

Le strutture utilizzate saranno in grado di supportare il peso dei moduli, e di resistere adeguatamente alle azioni del vento e della neve calcolate in funzione della zona di appartenenza. Oviamente è garantita anche la resistenza alle azioni sismiche, condizione di carico meno gravosa rispetto al carico da vento.

L'altezza minima della strutture sarà pari a 1,50 ml dal piano di campagna nel momento in cui il pannello assume configurazione orizzontale, e presenterà punta massima pari a 2,65.

È utile ricordare che l'angolo di inclinazione è variabile nell'arco della giornata.

Ciascuna delle due file di moduli fotovoltaici risulterà sorretta da quattro profili trasversali in alluminio i quali, a loro volta, saranno vincolati al telaio sottostante per mezzo di opportuni ganci.

Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici verranno posizionate in file parallele ad una distanza adeguata a eliminare il loro reciproco ombreggiamento, sia per garantire la creazione di corridoi naturali transitabili anche con macchine operatrici di piccole dimensioni sia per la manutenzione degli impianti che per il mantenimento e la pulizia dalle erbacce.

Inoltre un adeguata larghezza del corridoio tra i pannelli li può renderli fruibili come pascolo.

### Viabilità di servizio esterna ed interna al campo fotovoltaico

L'area d'impianto è raggiungibile percorrendo la SP 69 ii sulla quale si affaccia direttamente l'ingresso carraio, per il quale si rendono necessarie opere di adeguamento dimensionale.



**Immagine 7 – Dettaglio varco di ingresso esistente**

La strada statale presenta idonee caratteristiche alla percorrenza da parte dei mezzi, e anche la viabilità presente all'interno del fondo presenta idonee caratteristiche di larghezza (circa 5,00 ml) e consistenza (ormai il terreno risulta essere sovraconsolidato), per tanto all'interno dell'area di impianto è ammissibile il transito dei mezzi sia durante la fase di cantiere che durante la fase di esercizio.

Inoltre, a corredo di quanto già esistente è prevista la realizzazione di una viabilità realizzata lungo la fascia perimetrale, con larghezza pari a 5,00 ml, e in alcuni tratti di penetrazione all'interno delle strutture di impianto.

Poiché all'interno dell'azienda è presente una linea elettrica in esercizio, dall'asse della linea è stata mantenuta una fascia di rispetto di 15,00 ml per lato. In corrispondenza della fascia di rispetto è stato previsto di realizzare una strada di larghezza pari a 10,00 ml.

In linea di principio la viabilità è stata progettata in modo da consentire il raggiungimento di tutte le zone di impianto, ed in particolare le aree dove sono state posizionate le cabine di campo/inverter e la cabina di raccolta.

La viabilità complessiva da realizzarsi all'interno delle aree di impianto presenta uno sviluppo lineare complessivo di 8.495 m ml e avrà un pacchetto di fondazione costante in termini di spessore e idoneo a supportare i carichi che si prevede transiteranno durante la fase di

cantiere e di esercizio.

Inoltre il pacchetto di sottofondazione avrà caratteristiche drenanti.

Ovviamente le indicazioni qui riportate andranno adeguatamente approfondite e se necessario rivedute in funzione di analisi più puntuali che dovranno essere eseguite in fase esecutiva.

Per la realizzazione della viabilità interna si procederà come appresso elencato :

- ✓ pulizia del terreno consistente nello scorticamento (30 o 40 cm a secondo del pacchetto previsto);
- ✓ Realizzazione dello strato di fondazione costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 15 o 20 cm a seconda del pacchetto previsto.
- ✓ Realizzazione dello strato di finitura che avrà uno spessore finito di circa 10 cm, realizzato mediante stabilizzato, caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, anche questo strato va opportunamente costipato.

Al termine dei lavori di realizzazione, il tracciato stradale interno è utilizzato in fase di cantiere, verrà regolarizzato e reso conforme alle prescrizioni progettuali.

Nel caso in cui, si fosse intervenuti su aree esterne al cantiere per ragioni legate ad un miglioramento della viabilità, è previsto il ripristino della situazione ante operam.

È altresì prevista l'intera rimozione degli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente durante le operazioni di realizzazione dell'impianto.

### **Cabine di campo**

Come descritto precedentemente ad ogni sottocampo è associata una cabina di campo/inverter ciascuna delle quali collegata alla cabina di raccolta, mediante un cavidotto MT interrato denominato "cavidotto interno".

Dalla cabina di raccolta si dipartirà un cavidotto MT, per il collegamento con la cabina di consegna.

Per le cabine di campo si adotteranno la soluzione integrata prevista da SMA.

### **Cabina di raccolta**

La cabina di raccolta si pone come interfaccia tra l'impianto fotovoltaico e la cabina di consegna. Il progetto prevede una cabina di raccolta di dimensioni 6,76 x 2,50 x 2,50 m.

La cabina è ubicata all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

La cabina dovrà essere prefabbricata, e dovrà essere realizzata mediante una struttura

monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante completa di porta di accesso e griglie di aerazione.

Le pareti sia interne che esterne, di spessore non inferiore a 7-8 cm, dovranno essere trattate con intonaco murale plastico. Il tetto di spessore non inferiore 7-8 cm, dovrà essere a corpo unico con il resto della struttura, dovrà essere impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento dovrà essere dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento dovranno essere predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

L'armatura interna del monoblocco dovrà essere elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco.

Le porte dovranno avere dimensioni 1200x2500 (H) mm, dovranno essere dotate di serratura di sicurezza interbloccabile alla cella MT, e le griglie di aerazione saranno il tipo standard di dimensioni 1200x500 (H) mm. I materiali da utilizzare sono o vetroresina stampata, o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti.

La base della cabina dovrà essere sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo: ECOACRIL 150; successivamente la sigillatura dovrà essere rinforzata mediante cemento anti- ritiro.

### *Smaltimento acque meteoriche.*

Da un punto di vista idraulico l'area non subirà alterazioni, in quanto non verranno create superfici impermeabili, ad eccezione delle 15 cabine di campo/inverter e della cabina di raccolta.

In buona sostanza su circa 1.150. 000 mq di superficie, avremo circa 500 mq di superfici impermeabili.

Inoltre, al di sotto dei pannelli verrà lasciato inalterato il terreno agrario.

Allo stato attuale lo smaltimento delle acque meteoriche avviene mediante il convogliamento delle stesse all'interno dei canali consortili presenti all'interno dell'azienda.

Poiché anche con la realizzazione del campo fotovoltaico non verranno operate alterazioni significative dello stato dei luoghi, si manterrà come sistema di smaltimento l'allontanamento delle acque verso il canale consortile, operando, se necessario, una sistemazione dei terreni mediante baulatura .



## **Opere impiantistiche**

### Normativa di riferimento

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-3 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI-Unel 35027

### **Condizioni ambientali di riferimento**

Altezza sul livello del mare	< 1000 m
Temperatura ambiente	-25 +40°C
Temperatura media	25°C
Umidità relativa	90%
Inquinamento	leggero
Tipo di atmosfera	non aggressiva

### Cavidotti BT ed MT

#### **Descrizione del tracciato dei cavi BT ed MT**

Il cavidotto interno di collegamento si può suddividere in:

- Cavidotto in corrente continua e bassa tensione, che ha il compito di trasportare l'energia prodotta dai generatori fotovoltaici fino alle cabine di campo;
- Cavidotto in media tensione che serve alla connessione delle cabine di campo tra di loro. Trasporta l'energia elettrica dopo la trasformazione da corrente continua in alternata e da bassa tensione a media, sia alla cabina di raccolta, che dalla cabina di raccolta alla cabina di consegna. Il cavidotto MT sarà interrato lungo la viabilità interna al campo fotovoltaico.

A partire dalla cabina di consegna si sviluppa il cavidotto esterno MT che la collegherà il campo alla stazione utente di elevazione, per poi proseguire verso la Stazione Elettrica di pantano d'arci, individuata come punto di connessione alla RTN.

### **Caratteristiche dei cavi BT**

I cavi dei moduli fotovoltaici, del tipo FG21M21, sono connessi tra loro tramite connettori ad innesto rapido. Di seguito si riportano le caratteristiche di tali connettori e dei relativi cavi:

- Corrente sopportabile: 20A a 32°C; 5A a 85°C;
- Tensione massima cc: 1800V;
- Impulso di tensione: 13,6 kV;
- Resistenza alla tensione: 7,4 kV (50/60Hz 1 min.);
- Resistenza di contatto:  $\leq 5$  Ohm;
- Materiale di contatto: Cu/Sn;
- Tipo di connessione: crimpatura;
- Diametro di alloggiamento: cavo 3mm;
- Grado di protezione (sconnesso/connesso): IP2X/IP67;
- Forza di sconnessione:  $\geq 50$ N;
- Forza di connessione:  $\leq 50$  N;
- Temperature di lavoro: -40°C/90°C;
- Materiale di isolamento: HEPR G21;
- Classe di infiammabilità: UL94-HB/UL94-VO. +

Il dimensionamento dei cavi sul lato c.c. del sistema fotovoltaico in oggetto è stato impostato in modo da massimizzare il rendimento dell'impianto, ovverosia rendere minime le perdite d'energia nei cavi, imponendo che la caduta di tensione tra moduli fotovoltaici ed ingresso inverter, con corrente pari a quella di funzionamento dei moduli alla massima potenza, sia inferiore al 2%.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono determinate in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio.

Le portate dei cavi in regime permanente relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle

CE-UNEL 35024 e CEI-UNEL 35026, applicando i relativi coefficienti correlati alle condizioni di posa.

Il singolo modulo fotovoltaico è corredato da due cavi con terminale positivo e negativo uscenti dalla scatola di giunzione, di sezione pari a 4,0 mmq. Tali cavi sono preintestati con connettori MC4 e nel caso sia necessario realizzare prolunghe dei terminali di utilizzerà cavo

unipolare di tipo FG21M21. Tali conduttori giungono alle cassette di sottocampo dove viene realizzato il parallelo delle stringhe.

Per il collegamento di ogni quadro di sottocampo al corrispondente ingresso inverter, si utilizzerà cavo bipolare di tipo FG7R di sezione appropriata.

### Descrizione dello schema di collegamento MT

Per il collegamento elettrico in media tensione, tramite linee in cavo interrato, ovvero tra la cabine di campo e la cabina di raccolta e tra quest'ultima e il punto di consegna con la RTN, è stato considerato l'impianto fotovoltaico un unico gruppo formato da un determinato numero di cabine di campo.

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla topologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta.

La tabella a seguire mostra la suddivisione dell'impianto fotovoltaico in unico gruppo di cabina di campo e la lunghezza dei collegamenti:

COLLEGAMENTI IMPIANTO FOTOVOLTAICO (INTERNO ED ESTERNO)		SEZIONE CONDUTTORE [mm <sup>2</sup> ]	MATERIALE CONDUTTORE	TIPO CAVO
<b>TIPO 1</b>	<i>Inverter</i>	<b>3 x 1 x 50</b>	<b>Al</b>	<b>ARG7H1RX - 18/30 kV</b>
	<i>Cabina di raccolta</i>			
<b>TIPO 2</b>	<i>Cabina di raccolta</i>	<b>3 x 400</b>	<b>Al</b>	<b>ARG7H1R - 18/30 kV</b>
	<i>Stazione Utente</i>			

A seguire si descrivono le caratteristiche tecniche della soluzione di progetto.

### Tipologia di posa dei cavi MT

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta e quest'ultima con la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari (ad elica visibile) direttamente interrati, ad eccezione degli attraversamenti del piano ferroviario, per il quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 3.00 m dal piano del ferro. Le modalità di posa del cavidotto interrato, ossia scavo a cielo aperto con alloggiamento del cavo a 1,20 m di profondità.

Pertanto, le interferenze verranno superate posizionando il cavidotto MT al di sotto della pavimentazione stradale ad una profondità di 1.20 m mediante tecnica di scavo a cielo aperto con successivo rinterro. Ove per particolari esigenze non fosse possibile posizionare il cavidotto ad una profondità di 1.20 m, esso verrà posto a profondità inferiore prevedendo in tal

caso la realizzazione di un bauletto in calcestruzzo a protezione del cavo.

La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- Strato di sabbia di 10 cm;
- Cavi posati a trifoglio di sezione 50, 95, direttamente sullo strato di sabbia;
- Posa della lastra di protezione supplementare;
- Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- Posa di tubo PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- Riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 70÷90 cm;
- Nastro segnalatore (a non meno di 20 cm dai cavi);
- Riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale ove necessario, secondo le indicazioni riportate nelle concessioni degli enti proprietari.

Il cavidotto MT interno all'area campo sarà realizzato lungo la viabilità di servizio interna. Pertanto, la finitura della sezione dello scavo sarà pari al pacchetto stradale previsto in questa fase di progettazione di uno spessore pari a 40 cm.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra le cabine di campo e la cabina di raccolta sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm<sup>2</sup> per la messa a terra dell'impianto.

### Accessori

Le terminazioni e le giunzioni per i cavi di energia devono risultare idonee a sopportare le sollecitazioni elettriche, termiche e meccaniche previste durante l'esercizio dei cavi in condizioni ordinarie ed anomale (sovracorrenti e sovratensioni). La tensione di designazione U degli accessori deve essere almeno uguale alla tensione nominale del sistema al quale sono destinati, ovvero 30 kV.

I componenti e i manufatti adottati per la protezione meccanica supplementare devono essere progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo, secondo quanto previsto nella norma CEI 11-17: 2006-07.

I percorsi interrati dei cavi devono essere segnalati, in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, mediante l'utilizzo di nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0.2 m al di sopra dei cavi, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17: 2006-07. I nastri monitori dovranno riportare la dicitura "Attenzione Cavi Energia in Media Tensione".

## **Cavidotto MT**

### Descrizione generale

Il collegamento tra la cabina di raccolta a valle del campo fotovoltaico e la Stazione Utente di elevazione, sarà realizzato mediante una linea interrata in media tensione composta una terna di cavi di sezione 3 x 400 mmq tripolari ad elica visibile, con isolamento a spessore ridotto.

La lunghezza complessiva della linea di collegamento sarà pari a circa 430 ml interni al campo e 6.840 ml esterni al campo, fino a giungere alla Stazione Utente.

I conduttori saranno in corda di alluminio rotonda compatta cl.2, con cavo isolato con polietilene reticolato (**XLPE**) e guaina esterna in polietilene estruso **PE**.

Qui di seguito si riportano le specifiche caratteristiche salienti :

### **Caratteristiche costruttive**

1. **Conduttore:** Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
2. **Isolamento:** Polietilene reticolato (**XLPE**)
3. **Schermo:** Nastro di alluminio longitudinale
4. **Guaina esterna:** Polietilene estruso **PE**.
5. **Colore:** rosso

### **Riferimento normativo**

- Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1 | ENEL DC 4384
- Conduttore: Al classe 2 Norma CEI EN 60228
- Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1
- Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1

### **Caratteristiche funzionali**

- Tensione nominale  $U_0/U$ : 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio  $U_m$ : 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: -25 °C

### **Condizioni d'impiego**

**ARG7H1RX - 18/30 kV** e **ARG7H1R - 18/30 kV** sono indicati per la posa in canale interrato; in tubo interrato; in aria libera; ammessa anche la posa interrata con protezione. Adatti negli impianti elettrici eolici.

## Interferenze

Lung il tracciato del cavidotto sono state individuate delle criticità, dovute a interferenze con altre infrastrutture o con corpi idrografici superficiali

Per le diverse interferenze è stata prevista una modalità di risoluzione riportata negli elaborati grafici G.7.1 e G.7.2 – Risoluzione interferenze.

## **Cronoprogramma lavori**

Si veda l'allegato A della presente relazione.

## **Opere dismissione impianto**

Si veda l'elaborato tecnico R<sub>DIS</sub> – Relazione tecnica dismissione

## Ricadute occupazionali

Il territorio in cui si intende realizzare l'opera è privo di poli produttivi, o anche di singole realtà produttive, che riescano a soddisfare la sempre crescente richiesta occupazionale.

L'area in cui ricade l'iniziativa, appartiene territorialmente al comune di Catania, e risulta confinata con il territorio del comune di Lentini.

Il comune di Lentini, fino agli anni 1990 presentavano la maggiore fonte occupazionale legata all'agrumicoltura, e in parte al settore terziario a servizio dell'attività economica principale.

Oggi la forte crisi che ha investito il comparto agrumicolo, ha trascinato anche il settore terziario ad esso legato, riducendo al minimo storico l'occupazione nel settore.

Per quanto esposto, il progetto rappresenterà per il territorio una grandissima opportunità occupazionale, sia in fase di realizzazione dell'impianto, che in fase di esercizio.

La fase di realizzazione dell'impianto, durerà circa 24 mesi, ed è previsto che in questo lasso di tempo vengano impiegate circa **90 unità**, con mansioni varie, che spaziano dalle figure tecniche, alla figura del manovale.

Non va trascurato neanche il fenomeno legato all'indotto, in quanto ragionevolmente sia i materiali, che i fornitori di servizi a corredo dell'attività principale (movimento terra, sondaggi geognostici, etc.) saranno anch'esse imprese del luogo.

Ad opera conclusa, si procederà all'assunzione a **tempo indeterminato di 4 unità**, con varie mansioni : dal manutentore all'operaio comune.

Per quanto esposto l'intervento di progetto risulta essere assolutamente positivo, e quasi necessario dal punto di vista della ricaduta occupazionale.

Per quanto esposto l'intervento di progetto risulta essere assolutamente positivo, e quasi necessario dal punto di vista della ricaduta occupazionale.

Il Progettista

(dott. Ing. Giuseppe De Luca)

