

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## PROGETTO PRELIMINARE

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico  
 connesso alla rete di potenza nominale pari a 98 kWp

### Comune di CITTA' SANT'ANGELO (PE)

Committente	DI GIACOMO LUCA Via ABRUZZO, 38 - MONTESILVANO - prov. di PE In qualità di (ruolo) Socio amministratore della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C. Via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano 65013 - CITTA' SANT'ANGELO - PESCARA
-------------	---

Sito di Installazione	Via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano - Comune di CITTA' SANT'ANGELO - Provincia di PE
Descrizione Superficie di Installazione : Terreno	

Elaborati :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Relazione Illustrativa</b></li> <li>- <b>Relazione Tecnica</b></li> <li>- <b>Studio di Impatto Ambientale Preliminare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o <u>"Allegato A" - Stato di fatto Planimetria e Sezioni</u></li> <li>o <u>"Allegato B" - Stato di fatto Relazione fotografica</u></li> <li>o <u>"Allegato C" - Stato di Progetto Planimetria e Sezioni</u></li> <li>o <u>"Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria</u></li> <li>o <u>"Allegato E" - Particolare fondazione inseguitore</u></li> <li>o <u>"Allegato F" - Planimetria canalizzazioni elettriche</u></li> <li>o <u>"Allegato G" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.1</u></li> <li>o <u>"Allegato H" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.2</u></li> <li>o <u>"Allegato I" - Schema Elettrico Unifilare</u></li> <li>o <u>"Allegato L" - Planimetria catastale</u></li> <li>o <u>STRALCIO IGM 1:25.000</u></li> <li>o <u>ESTRATTO CTR Regione Abruzzo 1:5.000</u></li> <li>o <u>ESTRATTO PRG Comune di Città Sant'Angelo</u></li> <li>o <u>ESTRATTO PRP Regione Abruzzo</u></li> <li>o <u>ESTRATTO PTC Provincia di Pescara</u></li> <li>o <u>"Allegato M" - Definizioni, Lista Acronimi e Leggi/Normative di Riferimento</u></li> </ul> </li> </ul>
-------------	---

Ditta App.trice:	LINK ENERGY SRL via Flaiano, Z.I. S. Scolastica - Corropoli (TE)	Il Tecnico Ing. Luca Capriotti
Tipo Doc.:	PROGETTO PRELIMINARE	
Ns. Rif. Int.:	nd	
N° Revisione:	0	
Data	27/05/2009	
		Iscrizione Ordine Albo degli Ingegneri di Ascoli Piceno Nr. Iscrizione: 1568

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

### **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

1 )	Generalità e Scopo	4
2 )	Motivazioni e contesto	4
3 )	Definizioni e Prescrizioni	5
4 )	Logica di Funzionamento	5
5 )	Descrizione dei componenti previsti	6
6 )	<b><u>Sito di Installazione, dati di Utenza e dati Catastali</u></b>	7
	i. <b><u>Localizzazione Fotografica Sito di Installazione</u></b>	8
	ii. <b><u>Dimensione e Accessibilità della superficie di installazione</u></b>	11
7 )	<b><u>Fasi Realizzative e Messa in Sicurezza</u></b>	11
8 )	<b><u>Cronoprogramma</u></b>	13

### **RELAZIONE TECNICA**

1 )	Descrizione Generale	15
2 )	Componenti principali costituenti l'impianto	16
	i. Generatore Fotovoltaico	16
	ii. Dispositivi di conversione (Inverter)	18
	iii. Cavi e Canalizzazioni	19
	iv. Inseguitore biassiale	19
	v. Opere civili	20
	vi. Box Prefabbricato Cabina elettrica e di trasformazione	20
3 )	Allegati	21

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PRELIMINARE**

A )	Parte Introduttiva	23
B )	Descrizione del progetto	24
C )	Descrizione delle misure previste	26
D )	Individuazione delle alternative	26
E )	Individuazione degli impatti	27
F )	Sintesi non tecnica	29

---

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## **ALLEGATI**

- **"Allegato A" - Stato di fatto Planimetria e Sezioni**
- **"Allegato B" - Stato di fatto Relazione fotografica**
- **"Allegato C" - Stato di Progetto Planimetria e Sezioni**
- **"Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria**
- **"Allegato E" - Particolare fondazione inseguitore**
- **"Allegato F" - Planimetria canalizzazioni elettriche**
- **"Allegato G" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.1**
- **"Allegato H" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.2**
- **"Allegato I" - Schema Elettrico Unifilare**
- **"Allegato L" - Planimetria catastale**
- **STRALCIO IGM 1:25.000**
- **ESTRATTO CTR Regione Abruzzo 1:5.000**
- **ESTRATTO PRG Comune di Città Sant'Angelo**
- **ESTRATTO PRP Regione Abruzzo**
- **ESTRATTO PTC Provincia di Pescara**
- **"Allegato M" - Definizioni, Lista Acronimi e Leggi/Normative di Riferimento**

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico connesso alla rete di  
potenza nominale pari a 98 kWp

Comune di CITTA' SANT'ANGELO (PE)

Ditta App.trice: LINK ENERGY SRL via Flaiano, Z.I. S. Scolastica - Corropoli (TE)	Il Tecnico Ing. Luca Capriotti
Tipo Doc.: PROGETTO PRELIMINARE	
Ns. Rif. Int.: nd	
N° Revisione: 0	
Data 27/05/2009	Iscrizione Ordine Albo degli Ingegneri di Ascoli Piceno Nr. Iscrizione: 1568

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## 1) Generalità e Scopo

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il presente ha per oggetto la fornitura e la posa in opera di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica con riversamento della stessa in Rete di ENEL DISTRIBUZIONE Spa da realizzarsi sul sito di installazione del sig. DI GIACOMO LUCA nel comune di CITTA' SANT'ANGELO (PE).

L'impianto in questione, che vedrà la sua realizzazione in via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano sarà caratterizzato da una potenza nominale massima a STC (*Standard Test Conditions*) pari a 98,00 kWp ed utilizzerà moduli in silicio Policristallino installati su inseguitori solari biassiali, in conformità con quanto previsto dal Decreto MAP 28 Luglio 2005 modificato ed integrato dal Decreto Ministeriale (DM) del 6 febbraio 2006, dal DM del 19 Febbraio 2007 e dal DM del 2 marzo 2009.

Il campo fotovoltaico sarà costituito da 5 sottocampi ciascuno di potenza nominale pari a 9,8 kWp. Ciascuno di questi sarà composto da 1 inverter PVI10.0 a cui sono collegate 2 stringhe composte da 20 Moduli SLK60P6L elettricamente indipendenti tra loro. Ciascuna stringa farà capo ad un inseguitore biassiale.

I sistemi ad inseguimento oggetto dell'intervento sono inseguitori biassiali con movimento azimutale eseguito tramite un attuatore rotativo e movimento zenitale eseguito tramite un attuatore lineare capace di ottenere dei benefici di rendimento rispetto ad un'installazione fissa fino al 35%.

Ciascuno dei singoli sottocampi farà capo ad un primo quadro AC da cui le singole uscite in trifase 380 V – 50 Hz saranno allacciate, all'interno di un locale o box dedicato, ad un primo quadro di "sezione arrivi".

Dal quadro, nello specifico dal sistema di sbarre, tramite un interruttore automatico magnetotermico, con relative protezioni e strumentazione di controllo, il quadro "sezione arrivi" sarà collegato elettricamente ad un quadro di consegna collocato a ridosso del palo enel (consegna da parte dell'ente distributore).

### Dati Generali

Tipo Impianto	Connesso alla rete di MT di "ENEL DISTRIBUZIONE Spa"
Richiedente Connessione	DI GIACOMO LUCA
Sito di Installazione	Via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano - CITTA' SANT'ANGELO - Prov. di PE
Potenza Nominale Impianto	98 kWp (STC)
Tecnologia Moduli	Silicio Policristallino

## 2) Motivazioni e contesto

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

L'intento del soggetto richiedente (futuro soggetto responsabile), il sig. DI GIACOMO LUCA, è quello di razionalizzare i consumi in un contesto più generale che riesca a realizzare un evidente risparmio energetico attraverso l'auto-produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nel caso specifico attraverso l'utilizzo di un impianto fotovoltaico.

Al di là del numero di kWh generabili in un anno (160619,8041 kWh/anno) riteniamo che questo intervento abbia una grande valenza simbolica mostrando in concreto come, anche in un piccolo contesto, si riesca a realizzare un effettivo beneficio ambientale quantificabile in circa 108158,08 kg emissioni evitate di CO<sub>2</sub> in atmosfera in un anno e circa 2163,16 ton in 20 anni.

### Dati Stimati di Producibilità

Stima Energia Prodotta Annuale*	160619,8041 kWh/anno
Emissioni Evitate di CO <sub>2</sub> annua	97586,24 kg/anno
Emissioni Evitate di CO <sub>2</sub> in 20 anni	1951,72 ton.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

Da questo semplice esempio è possibile vedere come, un maggiore ricorso alle fonti rinnovabili, ha un innegabile vantaggio di carattere economico per il soggetto richiedente e di carattere strategico per la collettività, dato che si ha la possibilità di diminuire la dipendenza dai combustibili fossili.

L'impianto fotovoltaico in oggetto è l'insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile alle utenze ad esso collegate. L'energia elettrica prodotta è in regime di corrente continua. Dunque, per poterla rendere disponibile alle comuni utenze domestiche e/o industriali, è necessario convertirla in regime di corrente alternata. Il dispositivo che realizza questa trasformazione è chiamato convertitore statico (o inverter) e rappresenta il cuore tecnologico dell'impianto.

L'utilizzo dell'inverter comporterà inevitabilmente delle perdite, che sommate con quelle dovute a cablaggi, quadri elettrici e tutto ciò che è a valle del campo fotovoltaico (BOS) comporterà un abbassamento del rendimento del sistema, di norma non superiore a qualche punto percentuale dell'energia prodotta.

### 3) Definizioni e Prescrizioni

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Riferimenti: "Allegato M" - Definizioni, Lista Acronimi e Leggi/Normative di Riferimento

Una terminologia dettagliata dei principali termini utilizzanti nel presente documento è riportata nell'Allegato "G".

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto FV sono le seguenti:

- Norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale
- Conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto
- Norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici
- Norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale
- DPR 547/1955 e L.626/1994 per la sicurezza e prevenzione infortuni su lavoro e succ. mod.
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90), DM 37/2008 per la sicurezza elettrica e successive modifiche

Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica

Un elenco sintetico della normativa applicabile è riportato nell'Allegato "G". L'elenco normativo è riportato solo a titolo di promemoria non esaustivo.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

### 4) Logica di Funzionamento

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Le celle solari consentono la conversione diretta dell'energia luminosa del sole in energia elettrica. Tale effetto si basa sulla proprietà di alcuni materiali di liberare elettroni se colpiti dalla radiazione solare. Questi materiali, normalmente identificati dal componente base costituente un modulo FV, la "cella fotovoltaica", sono dei semiconduttori, nella maggior parte dei casi silicio. Ne esistono di varie forme e dimensioni, ma tutte caratterizzate da una capacità di conversione, o rendimento, corrispondente al rapporto tra la potenza elettrica prodotta e quella luminosa che le investe. Se ci si limita ai soli prodotti normalmente in commercio le tecnologie di realizzazione più comuni sono i moduli cristallini in silicio mono e policristallino e i moduli a film sottile in silicio amorfo, telluro di cadmio (CdTe), solfuro di cadmio (CdS), rame indio selenio (CIS), e arsenurio di cadmio (GaAs).

Una cella fotovoltaica esposta alla radiazione solare si comporta come un generatore con una curva caratteristica tensione/corrente che dipende dai seguenti fattori: intensità della radiazione solare, angolo di incidenza della stessa, esposizione azimutale, temperatura della cella. Tali dati sono fondamentali per la valutazione del rendimento futuro del sistema.

*Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.*

Come detto nel punto precedente le celle fotovoltaiche, le quali singolarmente possono raggiungere rendimenti anche del 19 ÷ 21%, costituiscono l'elemento base del "modulo fotovoltaico" o pannello. Quest'ultimo lo si ottiene dalla connessione elettrica in serie di più celle. Rendimenti tipici di prodotti commerciali a base silicea possono andare da 6% del silicio amorfo al 15 % del silicio cristallino.

L'impianto fotovoltaico è l'insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile alle utenze ad esso collegate. Ogni cella, irraggiata da luce solare, produce una tensione di 0,4 - 0,5 Volt, troppo bassa per essere utilizzata; la potenza elettrica prodotta, a parità di irraggiamento è proporzionale alle sue dimensioni che però sono limitate per ragioni tecnologiche. Le celle quindi devono essere utilizzate in composizione tra loro, dapprima in moduli fotovoltaici, quindi in stringhe di moduli fino ad ottenere il desiderato valore di tensione e corrente elettrica; più stringhe formano un "campo fotovoltaico". L'energia elettrica prodotta dal campo è in regime di corrente continua dunque, per poterla rendere disponibile alle comuni utenze domestiche e/o industriali, è necessario convertirla in regime di corrente alternata. Il dispositivo che realizza questa trasformazione è chiamato convertitore statico (o inverter) e rappresenta il cuore tecnologico dell'impianto. L'utilizzo dell'inverter comporterà inevitabilmente perdite, che sommate con le perdite dovute a cablaggi, quadri elettrici e tutto ciò che è a valle del campo fotovoltaico (BOS) porterà ad un sensibile abbassamento del rendimento del sistema, di norma non superiore a qualche punto percentuale dell'energia prodotta.

Tutta l'energia generata dall'impianto fotovoltaico può essere utilizzata direttamente dall'utente o immessa nella rete elettrica pubblica.

Circa lo spazio occupato dall'impianto, considerando una serie di fattori quali:

- il normale rendimento dei dispositivi fotovoltaici,
- la quantità di energia inviata dal sole sulla superficie terrestre (1000 W/m<sup>2</sup>, STC alla temperatura di 25 ° C),
- le differenti tipologie di installazione (piano di installazione orizzontale con moduli inclinati, piano di installazione inclinato con moduli complanari),

si possono prevedere "spazi di occupazione" che variano da 7 a 15 mq.

Nonostante la limitazione all'utilizzo di tali dispositivi sia data ancora oggi dal prezzo, il vantaggio fondamentale di questo metodo di produzione dell'energia elettrica è la sua ecologicità; si consideri che con ogni kWh elettrico prodotto si evita la combustione di circa 0,25 Kg di olio combustibile in centrali termoelettriche, quindi l'emissione di 0,5 kg di CO<sub>2</sub>. Ad esempio, un impianto di 3 kW nell'arco della sua vita (prevedibilmente 25 anni) producendo 105 MWh eviterà l'emissione di oltre 50 tonnellate di anidride carbonica nell'atmosfera. Per tale motivo le pubbliche amministrazioni, e in particolare lo stato, elargiscono a coloro che intraprendono la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili incentivi e agevolazioni al fine di diffonderne l'installazione e l'utilizzo.,

Per quanto riguarda il punto di connessione con la rete elettrica, si prevede un dispositivo di interfaccia secondo specifiche appositamente indicate dal gestore di rete.

Per il rilievo dell'energia prodotta (cumulata) e delle relative ore di funzionamento si prevedono opportuni misuratori (distributore di rete).

## 5) **Descrizione dei componenti previsti**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Riferimenti: 'Capitolo 2 della Relazione Tecnica'

Vedi Capitolo 2 della relazione tecnica ("Componenti principali dell'impianto") in cui vengono elencati e descritti i principali elementi costituenti il sistema di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## 6) Sito di Installazione, dati di Utenza e dati Catastali

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Riferimenti: "Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria

L'immobile su cui verrà installato l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è sito in via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano nel comune di MONTESILVANO (PE).

La parte di terreno interessata dall'installazione presenta una superficie con una pendenza di circa 10° lungo gli assi est-ovest e nord-sud, sulla quale verranno predisposte le strutture in elevato, dette "inseguitore bi-assiali", con in dotazione in sommità un supporto per i moduli fotovoltaici. Tali strutture nel loro insieme hanno la capacità di mantenere la migliore esposizione al sole durante l'arco della giornata, mediante la rotazione del supporto dei pannelli sul piano est - ovest (azimuth) e del piano a questo ortogonale (variazione dell'angolo di tilt). Ogni inseguitore verrà ancorato al terreno tramite opportune piastre di fissaggio collaboranti con il relativo plinto su palo in fondazione.

La seguente tabella riassume dati relativi al sito di installazione.

### Dati del Richiedente

Nome e Cognome del Richiedente*	DI GIACOMO LUCA
Luogo di Nascita	MONTESILVANO (PE)
Data di Nascita	22/07/1974
Viale	ABRUZZO, 38
Comune	MONTESILVANO
Provincia	PE
Codice Fiscale	DGCLCU74L22F646V
In qualità di (ruolo)	Socio amministratore
Ragione Sociale	POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.
Tipo	SOCIETA' IN NOME COLLETTIVO
Via	Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano
Cap - Comune - Provincia	65013 - CITTA' SANT'ANGELO - PESCARA
Partita IVA	01561510684
Tel - Fax - Email	085 9699013

### Dati Immobile su cui verrà installato l'impianto di produzione

Proprietà Immobile	DI GIACOMO LUCA
Codice Fiscale / P.Iva	DGCLCU74L22F646V
Eventuali Comproprietari	/
via	Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano
comune	CITTA' SANT'ANGELO
provincia	PE
Descrizione Superficie di Installazione	Terreno
Tipologia di Posa	inseguitore biassiale
Latitudine	42° 30' 35,49"N
Longitudine	13° 05' 03,15"E
Altitudine	198 mt s.l.m.

### Dati Catastali su cui verrà installato l'impianto di produzione

Censito al catasto	N.C.T
Foglio numero	28
Particella	206, 235
Sub.	/

Vengono di seguito riportati i dati di utenza relativi al contratto che lega il sig. DI GIACOMO LUCA al distributore di rete "ENEL DISTRIBUZIONE Spa"

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

**Dati di Utenza**

Gestore di Rete	ENEL DISTRIBUZIONE Spa
Distributore	ENEL DISTRIBUZIONE Spa

**i. Localizzazione Fotografica Sito di Installazione**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Riferimenti: "Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria

L'impianto fotovoltaico vedrà l'installazione di n. 400 moduli posizionati su 20 inseguitori solari tali da ottimizzare quella che è la producibilità totale durante l'arco dell'anno. La posa dei moduli avverrà tramite il fissaggio degli stessi su di una struttura reticolare in carpenteria che verrà a sua volta ancorata all'inseguitore. Gli inseguitori saranno disposti su più file così da ridurre al minimo il fenomeno di auto ombreggiamento (perdite per ombreggiamento stimate minori del 10%). Il singolo inseguitore sarà ancorato al terreno tramite soletta in cemento fuori terra.

**Comune di CITTA' SANT'ANGELO**



**FOTO 1: Vista Aerea; Latitudine 42° 30' 35,49"N - Longitudine 13° 05' 03,15"E - Altitudine 198 mt s.l.m.**

Proprietà del sig. DI GIACOMO LUCA - via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano - CITTA' SANT'ANGELO (PE)

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

Proprietà del sig. DI GIACOMO LUCA - via Strada Giardino, 76 - Loc. Alzano - CITTA' SANT'ANGELO (PE)

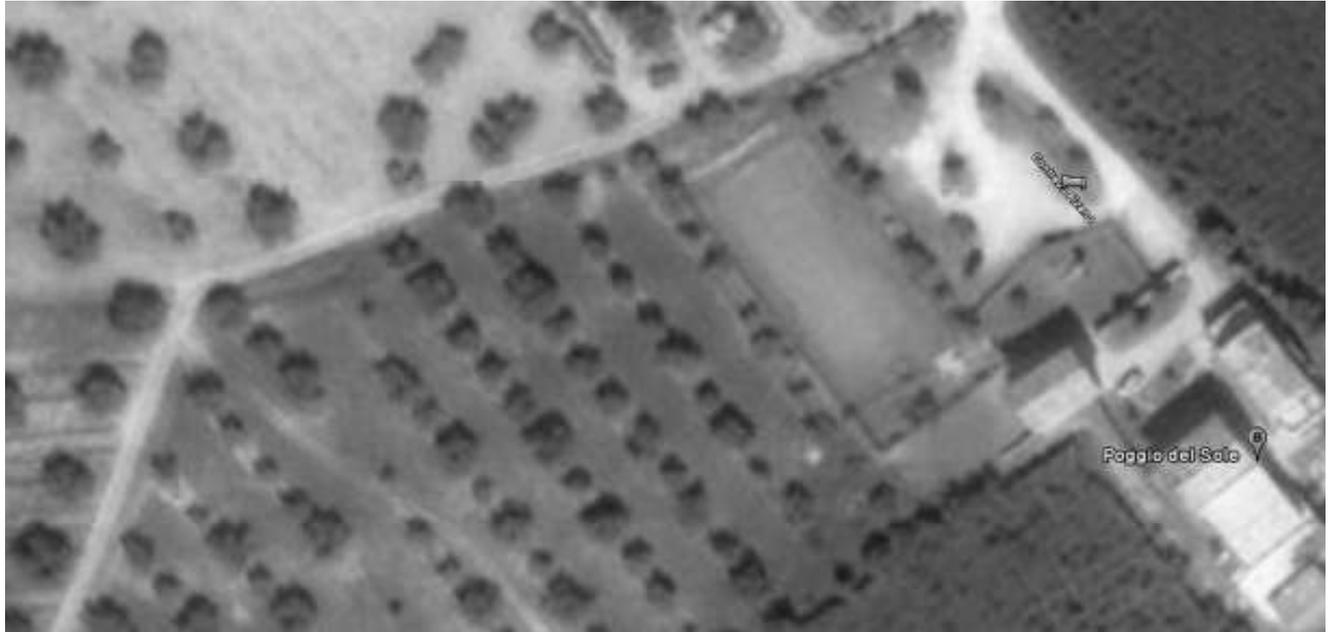
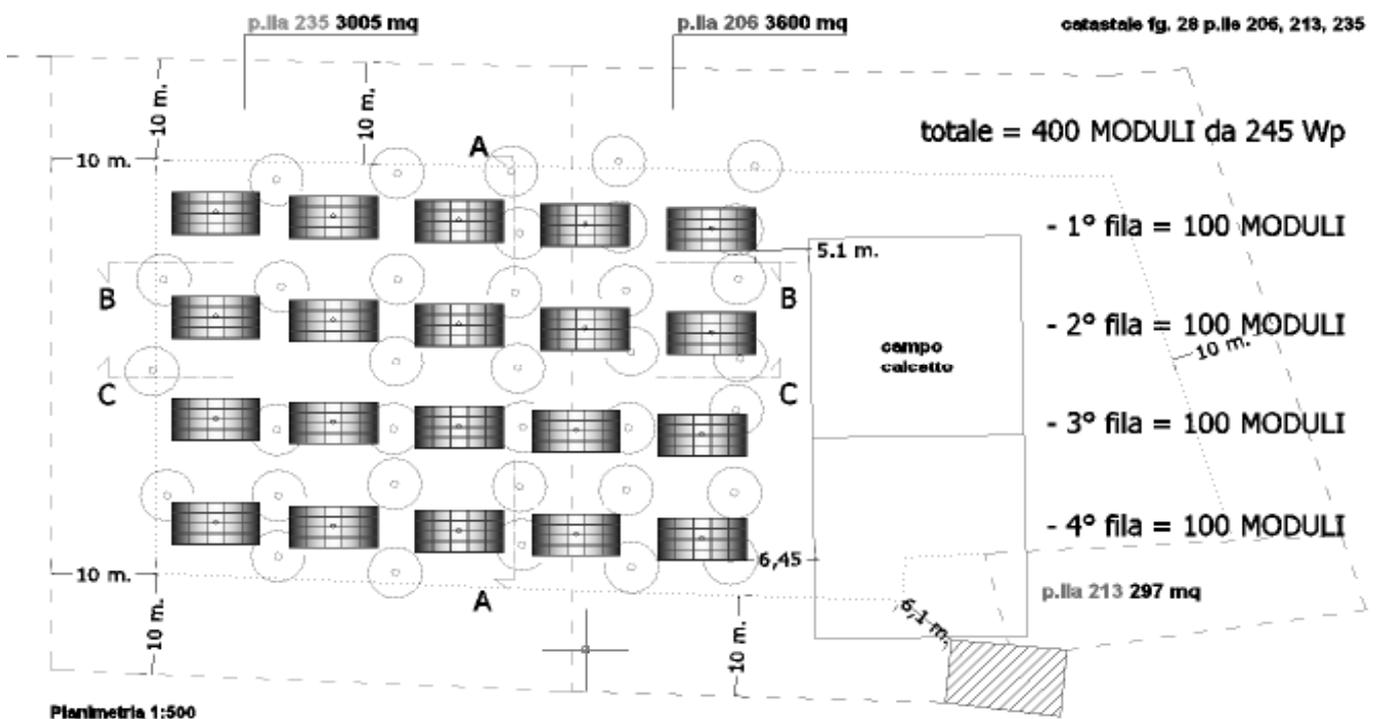


Foto 2: Vista aerea - Dettaglio



Pianta 1: Disposizione Inseguitori su Campo Fotovoltaico

Il presente elaborato è frutto dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli art. 2575 e segg. C.C. e dalla Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.



Pianta 1: Prospetti Nord

## ii. Dimensione e Accessibilità della superficie di installazione

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Riferimenti: "Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria

Per le Dimensioni vedi Allegato I - Planimetria Generale

Alla Superficie di installazione (particelle 206, 235 foglio 28) si accede da Strada Giardino (Località Alzano) attraverso una strada privata che porta direttamente al terreno (particelle 206, 235) su cui verrà posizionato l'impianto.

## 7) Fasi Realizzative e Messa in Sicurezza

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### Fasi Realizzative

L'intera area di installazione (vedi rif. catastale) è ubicata in una fascia collinare presso la sommità di un pendio esposto verso sud - ovest con pendenze variabili lungo tutto il profilo. L'installazione delle strutture di supporto mobili (inseguitori) seguirà la naturale pendenza del profilo. Saranno necessari interventi di sbancamento per la fondazione in cemento degli inseguitori (plinto su palo). La naturale pendenza dell'area dell'impianto eviterà il ristagno di acqua; comunque verranno effettuate canalizzazioni per convogliare le acque piovane ed evitare che vadano ad incidere alle fondazioni.

*Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.*

A lavori ultimati, l'area di installazione dell'impianto dovrà essere completamente recintata; deve essere prevista la realizzazione di un accesso composto da un cancello di larghezza sufficiente al transito di mezzi pesanti per manutenzione lungo il lato nord del perimetro.

La struttura metallica di sostegno dei moduli fotovoltaici poggerà su di un plinto su palo, dimensionato nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

È prevista la realizzazione di appositi cavidotti e pozzetti, per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai quadri elettrici. Per ogni coppia di inseguitori sarà realizzata una stazione di trasformazione contenente un convertitore, un quadro AC ed un quadro di protezione DC. I restanti quadri saranno collocati all'interno del locale misure compreso nel locale / quadro "sezione arrivi". La disposizione dei pozzetti e dei cavidotti prevista dal progetto preliminare è indicativa.

Nel corso della sistemazione del terreno si deve prevedere la realizzazione della necessaria rete di terra. Non è prevista una sistemazione del terreno con aree interne asfaltate o comunque trattate.

I cavidotti che collegano l'uscita AC di ogni singola coppia di inseguitori saranno realizzati in tubazione di PVC rinforzato. Saranno previsti adeguati pozzetti d'ispezione ubicati in prossimità di ogni stazione di trasformazione e di ogni intersezione col cavidotto di collegamento tra filari. Tutti i cavidotti saranno interrati ad una profondità adeguata al tipo di sistemazione del terreno per consentire la coltivazione dell'uliveto.

Sono da prevedere 2 pali con proiettore per l'illuminazione esterna dell'area, equipaggiati con lampade ad alta efficienza e basso consumo, dotati di autonoma alimentazione elettrica con modulo fotovoltaico, batteria incorporata, gestione tarabile delle accensioni e spegnimenti, interruttore crepuscolare d'accensione. La posizione dei pali sarà lungo la recinzione dell'area di installazione.

### Livello qualitativo dei materiali forniti

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dalla presente Relazione Tecnica e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL, ISO e UNI.

### Messa in sicurezza

L'area del cantiere verrà recintata lungo tutto il perimetro. La recinzione impedirà l'accesso agli estranei e segnala in modo inequivocabile la zona dei lavori. Sarà costituita con delimitazioni robuste e durature corredate da richiami di divieto e pericolo. Recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi saranno mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili.

All'accesso in cantiere sarà posizionato in maniera visibile il cartello di cantiere indicante tutte le informazioni necessarie a qualificare il cantiere. Verranno inoltre posizionati, a seconda delle diverse fasi del cantiere, segnali specifici indicanti:

Divieto di ingresso alle persone non autorizzate

Vietato l'accesso ai pedoni

In cantiere è obbligatorio l'uso dei dispositivi di protezione individuale

Protezione del capo

Vietato passare e sostare nel raggio d'azione della gru

Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore (o pala)

Attenzione carichi sospesi

Pericolo di tagli e proiezioni di schegge

Pronto soccorso

Vietato usare l'acqua. Le emissioni inquinanti di origine gassosa, il rumore e le vibrazioni provenienti dai mezzi meccanici sono vincolati al rispetto delle normative nazionali ed europee previsti per gli stessi. Nell'eventualità in cui si dovessero superare i limiti di legge per il rumore si provvederà a chiedere apposita deroga al Sindaco di Città Sant'Angelo.

---

*Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.*

Non è previsto un ufficio di cantiere. L'area per il deposito dei materiali sarà individuata a ridosso del cantiere, nei pressi della struttura ricettiva del committente. Sarà distanziata in maniera adeguata dalla struttura e delimitata in maniera da non consentire l'accesso agli estranei. I servizi igienici (acqua, gabinetti) vengono garantiti dalla struttura ricettiva del committente che mette a disposizione i propri locali. L'entità dei lavori è tale da impiegare al massimo tre o quattro persone al giorno. Il cantiere sarà dotato di apposita cassetta di primo soccorso, secondo quanto previsto dalla normativa.

A tutti gli addetti ai lavori verranno consegnati i dispositivi di protezione individuali e la dovuta formazione sul loro utilizzo.



## RELAZIONE TECNICA

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico connesso alla rete di  
potenza nominale pari a 98 kWp

Comune di CITTA' SANT'ANGELO (PE)

Ditta App.trice: LINK ENERGY SRL via Flaiano, Z.I. S. Scolastica - Corropoli (TE)	Il Tecnico Ing. Luca Capriotti
Tipo Doc.: PROGETTO PRELIMINARE	
Ns. Rif. Int.: nd	
N° Revisione: 0	
Data 27/05/2009	Iscrizione Ordine Albo degli Ingegneri di Ascoli Piceno Nr. Iscrizione: 1568

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## 1) Descrizione Generale

RELAZIONE TECNICA

### *Sintesi*

Il SITO si compone di nr. 5 sottocampi FV distinti a cui fanno capo due inseguitori PVI 10.0 .

Ciascun inverter PVI 10.0 "raccolgerà" due stringhe di 20 moduli provenienti da due distinti inseguitori e grazie alla presenza di due sistemi di inseguimento del punto di massima potenza (MPPT) sarà possibile avere la completa indipendenza dei singoli sistemi ad inseguimento.

Gli inverter saranno collocati sotto i singoli inseguitori in modo da ridurre al minimo le perdite lato DC. I convertitori saranno raccolti in gruppi di due tramite quadri AC per poi convogliare, tramite tensione di esercizio di 380 V (trifase) in un quadro di parallelo posto ai limiti del campo.

Per quanto riguarda il punto di connessione con la rete elettrica, si prevede un dispositivo di interfaccia secondo specifiche indicate appositamente dal GR.

### *Descrizione Campo Fotovoltaico*

L'intervento vedrà la posa dei moduli sul terreno di proprietà del sig. DI GIACOMO LUCA sito in via Strada Giardino, 76 - Località Alzano nel comune di Città Sant'Angelo, provincia di PE.

L'installazione FV di connessione alla rete BT risponde allo schema riportato nell'allegato 1 "Schema unifilare unico". La componente basilare dell'installazione è il modulo FV marca SILIKEN.

Il generatore FV proposto è costituito dalla connessione serie-parallelo di più moduli SLK60P6L 245W. I moduli sono fisicamente ed elettricamente connessi tra loro, realizzando in tal modo la conversione dell'energia tramite la proprietà "dell'effetto FV" (proprietà di alcuni materiali di liberare elettroni se colpiti dalla radiazione solare). In particolare, elemento base del modulo FV è la "cella FV". Questa, presa singolarmente, può raggiungere rendimenti anche del 19 ÷ 21%. Nel caso in oggetto si vanno ad utilizzare moduli FV costituiti da celle in silicio policristallino. Ogni cella, irraggiata da luce solare, produce una tensione di 0,4 - 0,5 Volt, troppo bassa per essere utilizzata; la potenza elettrica prodotta, a parità di irraggiamento, è proporzionale alle sue dimensioni che però sono limitate per ragioni tecnologiche. La connessione elettrica di più celle costituiscono il modulo. Nel caso specifico si considera il modello SLK60P6L la cui potenza di picco (potenza massima disponibile) è pari a 245 Wp. Il modulo esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore con una curva caratteristica tensione/corrente che dipende fondamentalmente da: intensità della radiazione solare, angolo di incidenza della stessa, esposizione azimuthale, temperatura della cella. Tali dati risultano fondamentali per la valutazione del rendimento futuro del sistema.

L'insieme di più moduli costituisce una stringa. L'unione di più stringhe forma un "campo FV" e permette di ottenere il valore desiderato di tensione e corrente elettrica.

L'energia elettrica prodotta dal campo è in regime di corrente continua e dunque, per poterla rendere disponibile alle comuni utenze domestiche e/o industriali, è necessario convertirla in regime di corrente alternata.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

Il dispositivo che realizza questa trasformazione è chiamato “convertitore statico” (o inverter) e rappresenta il cuore tecnologico dell’impianto. L’utilizzo dell’inverter comporta inevitabili perdite, che sommate alle perdite dovute ai cablaggi, ai quadri elettrici e a tutto ciò che è a valle del campo FV (BOS), contribuiscono ad abbassare sensibilmente il rendimento del sistema.

L’inverter, utilizzando la tecnologia di potenza, converte la corrente continua (lato DC) in corrente alternata (lato AC) alla stessa frequenza e tensione della rete elettrica e in questo modo resta disponibile per qualunque utilizzatore.

I gruppi di conversione considerati sono costruiti dalla Power One. Questi sono perfettamente idonei al trasferimento della potenza in rete, in conformità con i requisiti normativi tecnici e tutti gli standard di sicurezza applicabili.

In particolare i prodotti in questione garantiscono l’assenza di perturbazioni al servizio del gestore, in caso contrario interrompono automaticamente l’erogazione di corrente. Qualunque evento anomalo generato dall’impianto del cliente provoca automaticamente l’interruzione del parallelo. L’impianto del cliente non può alimentare la rete del gestore in caso di mancata alimentazione da parte di questo ultimo, sia per motivi di sicurezza che per la sicura risoluzione di eventuali guasti.

Altre caratteristiche dell’inverter sono il funzionamento completamente automatico, lo sfruttamento ottimo del campo FV con la funzione MPPT integrata (2 sistemi di inseguimento continuo del punto di massima potenza di funzionamento dei pannelli FV), la massima sicurezza; l’inverter è inoltre dotato di tutte le protezioni contro CC e variazioni di tensione e dispone di monitoraggio, controllo a distanza e collegamento a PC per la raccolta e l’analisi dei dati di impianto.

I rendimenti possono arrivare fino al 97% della potenza disponibile.

I convertitori saranno collocati direttamente sotto gli inseguitori biassiali. L’inseguitore è costituito da: un impianto d’allineamento completo su doppio asse, tralicci, un sistema montante per moduli solari d’alluminio adatto per il tipo di modulo utilizzato, elettronica di controllo con convertitore d’energia per un esercizio particolarmente economico, schema della soletta.

I convertitori saranno raccolti in gruppi di due tramite quadri AC per poi convogliare, tramite tensione di esercizio di 380 V (trifase) in un quadro di parallelo posto ai limiti del campo.

Per quanto riguarda il punto di connessione con la rete elettrica, si prevede un dispositivo di interfaccia secondo specifiche indicate appositamente dal GR.

Per il rilievo dell’energia prodotta (cumulata) e delle relative ore di funzionamento, si prevedono opportuni misuratori (distributore di rete).

## 2) Componenti principali costituenti l’impianto

RELAZIONE TECNICA

Le parti che compongono l’impianto fotovoltaico in questione possono essere riassunte come segue:

- o Generatore Fotovoltaico composti da 400 moduli collegati elettricamente tra loro
- o Inseguitori biassiali
- o Cavi e cavidotti
- o Quadri in DC
- o Quadri in AC
- o Gruppi di conversione CC/CA
  
- o Quadro di Interfaccia

Per poter realizzare l’impianto fotovoltaico, oltre al materiale elettrico generico e di consumo (interruttori, protezioni, cavi e morsetti), sono necessari due elementi fondamentali: pannelli fotovoltaici e dispositivo di conversione statica (inverter).

Di seguito vengono elencati componenti e aspetti principali costituenti l’impianto.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

## i. Generatore Fotovoltaico

RELAZIONE TECNICA

L'impianto FV sarà realizzato utilizzando Moduli Fotovoltaici:

- Certificati IEC 61215 e classe II
- Assemblati con celle in silicio Policristallino
- J-box sul retro con cavo di pannello sez min 2,5 mm<sup>2</sup>
- Connettori preintestati tipo Tyco

L'impianto prevede l'installazione di un modulo della marca SILIKEN , modello SLK60P6L 245. La tecnologia con la quale è stato realizzato il modulo è il silicio Policristallino; le dimensioni del pannello sono di 990x1640x40 mm ed ha un peso di 19 kg. La cornice è di alluminio anodizzato e la connessione elettrica interna di 0 celle fotovoltaiche della dimensione di 0x0mm consentono di ottenere una potenza di 245 Wp alle "condizioni standard di test" (Prove realizzate nelle condizioni standard STC: Insolazione 1000 W/m<sup>2</sup>; Am 1,5; Temperatura 25°C)

Marca	SILIKEN			
Modello	SLK60P6L 245			
Potenza di Picco - Pmax	245	Wp		
Tolleranza sulla Potenza	0	%		
Corrente di Corto Circuito - I <sub>sc</sub>	8,4	A		
Tensione di Circ Aperto - V <sub>oc</sub>	37	V		
Corrente al Punto di Max Pot - I <sub>pm</sub>	8,27	A		
Tensione al Punto di Max Pot - V <sub>pm</sub>	29,6	V		
Coefficienti di Temperatura	[Potenza]	0,18	%/°C	
	[Tensione]	-129	mV/°C	
	[Corrente]	3,5	mA/°C	
Tensione Max di Sistema - V <sub>dc</sub>	1000	V		

Dati Forniti dal Costruttore



Tecnologia: Policristallino /

Certificazioni: IEC61215  
TUV Classe II

Garanzia: 2 Anni su prodotto  
25 Anni su Rendimento

Vedi #RIF!

### SOTTOCAMPI

Il campo fotovoltaico vedrà l'installazione di n. 20 Inseguitori biassiali. L'intero campo sarà suddiviso in 5 sottocampi. Ciascun sottocampo individuerà due inverter. A ciascun inverter saranno collegate elettricamente due stringhe da venti moduli ciascuno.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

Un inseguitore corrisponde ad una singola stringa, due inseguitori fanno capo ad un inverter multistringa capace di convertire la corrente continua in alternata. Viene di seguito descritto l'impianto elettrico di un singolo sottocampo.

Il singolo inverter sarà collegato elettricamente a 40 moduli costituiti da n. 2 stringhe, ogni stringa è formata da 20 moduli SLK60P6L DA 245 Wp collegati in serie, per una potenza installata pari a 9,8 kWp. Il controllo e la conversione della potenza elettrica (in regime corrente continua) è quindi gestito dall'Inverter PowerOne modello PVI 10.0 o equivalente. I moduli fotovoltaici sono dotati di diodi di by-pass, ogni stringa è dotata di opportuno quadro di protezione DC con scaricatori di sovratensione e fusibili. Tutte le parti attive sono isolate da terra mentre le masse dell'impianto sono collegate collettivamente a una palina di terra tramite un unico conduttore di sezione 25 mm.

Il Lato Corrente Alternata (LAC) di ogni sottocampo sarà realizzato tramite il collegamento elettrico di due inverter Trifase (380 V, 50 Hz). La consegna sarà quindi trifase e verrà realizzata attraverso un quadro (QUADRO di CAMPO AC) contenente i componenti di sezionamento e protezione degli inverter e gli scaricatori di sovratensione.

La tensione di uscita dai QUADRI DI CAMPO AC sarà pari a 400 V in BT e ciascun QUADRO sarà collegato elettricamente al quadro di parallelo posto ai margini del campo fotovoltaico al confine con il campo di calcio riportato nelle tavole allegate.

L'interfaccia con la rete è garantita dall'adozione di un apposito dispositivo, con il compito di garantire il rispetto degli standards qualitativi dell'energia elettrica (tensione e frequenza) prodotta dal sistema ed immessa in rete.

<b>tabella 1</b>		
5 SOTTOCAMPI - sottocampi da 1 a 5		
inverter	potenza nominale lato AC, pn n. inverter	10.000 Wp 2
moduli fotovoltaici	potenza nominale, pn	245 Wp
generatore fotovoltaico	potenza nominale, pn n. moduli	19.600 Wp 80

## ii. Dispositivi di conversione (Inverter)

RELAZIONE TECNICA

### L'impianto vedrà l'installazione di n. 20 convertitori monofase

Gli apparecchi prescelti sono il PVI10.0 OUT. La loro potenza massima lato AC è rispettivamente di 10.000 wp. Gli inverters sono protetti internamente contro il cortocircuito ed il sovraccarico. Il riconoscimento della presenza di guasti interni provoca l'immediato distacco degli stessi dalla rete elettrica.

Segue negli allegati la scheda tecnica degli inverters come da specifiche fornite dal costruttore.

SCHEDA TECNICA INVERTERS come da specifiche fornite dal costruttore

		Inverter 1	UM
Marca		PowerOne	
Modello		PVI-10.0 OUT-D	
Quantità		41	
Con Trasformatore		NO	
Pot Nominale	Input - DC	10400	W
Pot Max	Input - DC	11400	W
Tensione MPPT1 min	Input - DC	360	V
Tensione MPPT1 Max	Input - DC	900	V
Corrente Nom MPPT1	Input - DC	18	A
N. Max Stringhe MPPT1	Input - DC	3	
Tensione MPPT2 min	Input - DC	200	V
Tensione MPPT2 Max	Input - DC	850	V
Corrente Nom MPPT2	Input - DC	18	A
N. Max Stringhe MPPT2	Input - DC	3	
P Nom	Output - AC	10000	W
P Max	Output - AC	11000	W
I Max	Output - AC	16,6 per fase	A
Rend MAX	Output - AC	97,7	%
Rend EURO	Output - AC	97,1	%
Contributo Corrente ICC	Output - AC	22 per fase	A

Dati Forniti dal Costruttore

## iii Cavi e Canalizzazioni

RELAZIONE TECNICA

I collegamenti elettrici saranno realizzati per mezzo di cavi a doppio isolamento (conduttore in rame, isolante e guaina in PVC) con grado di isolamento pari a 1kV.

Le stringhe di moduli saranno realizzate su ciascun inseguitore con cavi interposti fra le scatole di terminazione di ciascun modulo e staffati sulle strutture di sostegno. I collegamenti fra i moduli per costituire le stringhe, e fra queste ultime e gli inverters saranno realizzati con cavo a doppio isolamento tipo FG7M2 sez. 1x6 mmq (Cavo Solare).

Il sistema di cablaggio dell'impianto comprenderà tutti i materiali accessori quali: canaline, tubi portacavi, cassette e scatole viadotto interrato, opere edili e tutto quanto occorrente per dare l'opera completa e realizzata a regola d'arte. Lo scavo in profondità per il passaggio dei cavi potrà variare dai 50 agli 80 cm.

Tutti gli organi di manovra sono interni e garantiscono il distacco automatico con sezionamento in caso di mancanza di rete ed il riallaccio automatico al ripristino della rete.

L'equipotenzialità dei componenti del sistema sarà garantita mediante giunzioni meccaniche e cavallotti di messa a terra. Gli elementi saranno collegati alla rete di terra esistente mediante corda di rame di opportuna sezione.

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

#### iv **Inseguitore biassiale**

RELAZIONE TECNICA

Il tipo di inseguitore impiegato sarà realizzato con profilati commerciali opportunamente dimensionati, con tolleranze dimensionali secondo UNI EN 39 e UNI EN 10219-2 zincati a caldo secondo UNI EN 1461, assemblati con bulloneria in acciaio UNI 5727 e secondo prescrizioni UNI 10331:1994 e UNI 3740-10/11 completi di motoriduttore 1:1000 e martinetto pneumatico 500kN per movimentazioni in azimuth +120° -120° e tilt 3° -70°. Il fissaggio dei moduli FV sarà garantito da apposite asole ricavate nei tubolari commerciali disposti trasversalmente alla struttura portante, che alloggeranno viti a filettatura metrica opportunamente dimensionate. La struttura è predisposta per il fissaggio di moduli FV di diverso formato e per ingombri di 20 moduli. Il pilastro centrale dovrà essere predisposto per il fissaggio degli inverter e della quadristica necessaria al funzionamento della macchina. Sono comprese le opere di realizzazione di piastre e staffaggi vari lavorati al plasma e la pulitura post-zincatura delle saldature e dei fori nascenti

#### v **Opere civili**

RELAZIONE TECNICA

Nella fase di realizzazione dell'impianto verrà movimentata una ridotta porzione di terreno per predisporre l'installazione degli inseguitori. La posa degli inseguitori avverrà in maniera tale da sfruttare il naturale pendio del sito scelto in modo da non dover modificare il profilo, l'idrologia e l'idrogeologia del terreno.

##### ***Solette in cemento per ancoraggio inseguitori***

Al fine di eseguire la posa su terreno dell'inseguitore verrà realizzato un plinto su palo in cemento armato che comporterà la realizzazione di uno scavo a sezione obbligatoria (3 x 3 x 0,80 m). Successivamente, sarà realizzata una cassetta in legno con posa di ferri per strutture di sottofondazione e di continuità strutturale tra palo, plinto e struttura in elevato. Sotto il plinto verrà realizzato un magrone di ripianamento con il terreno. Infine, a ricopertura dell'area scavata verrà riportata la terra mossa in precedenza. Ad opera ultimata, tutte le strutture di fondazione di fissaggio alla base del plinto non saranno visibili. Il fissaggio dell'inseguitore avverrà per mezzo di appositi tirafondi, ancorati ad una adeguata piastra di fissaggio circolare in acciaio. A favore di statica verranno integrati fazzoletti di irrigidimento in acciaio alla base.

##### ***Canalizzazioni***

Saranno realizzate opportune canalizzazioni in PVC interrate ad una profondità che potrà variare tra i 50 e gli 80 cm. Il dimensionamento del diametro delle varie canalizzazioni dovrà essere tale da permettere l'agevole sfilamento dei conduttori dai tubi stessi e consentire l'eventuale aggiunta di altri conduttori fino al 30% in più di quelli posati. Il diametro dei tubi in PVC non sarà inferiore a 60 mm, non superiore a 200 mm, e comunque mai inferiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di conduttori da inserire o a 1,5 volte se trattasi di cavi con guaina esterna; lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm. per tubi in PVC.

---

Progetto Preliminare - Committente: DI GIACOMO LUCA per conto della POGGIO DEL SOLE SnC di Di Giacomo Luca & C.

### 3) Allegati

RELAZIONE TECNICA

---

- "Allegato A" - Stato di fatto Planimetria e Sezioni
- "Allegato B" - Stato di fatto Relazione fotografica
- "Allegato C" - Stato di Progetto Planimetria e Sezioni
- "Allegato D" - Stato di Progetto Planimetria
- "Allegato E" - Particolare fondazione inseguitore
- "Allegato F" - Planimetria canalizzazioni elettriche
- "Allegato G" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.1
- "Allegato H" - Stato di Progetto Simulazione impianto FV TAV.2
- "Allegato I" - Schema Elettrico Unifilare
- "Allegato L" - Planimetria catastale
- STRALCIO IGM 1:25.000
- ESTRATTO CTR Regione Abruzzo 1:5.000
- ESTRATTO PRG Comune di Città Sant'Angelo
- ESTRATTO PRP Regione Abruzzo
- ESTRATTO PTC Provincia di Pescara
- "Allegato M" - Definizioni, Lista Acronimi e Leggi/Normative di Riferimento