



COMUNE DI CUPELLO

PROVINCIA DI CHIETI



REGIONE
ABRUZZO



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC

Denominazione Impianto:

CUPELLO 1

Ubicazione:

Comune di Cupello (CH)

ELABORATO
2.3-PDRT

Cod. Doc.: 2.3-PDRT

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO

Scala: --

PRELIMINARE

DEFINITIVO

AS BUILT



Renew-co
engineering

Renew-co Engineering S.r.l.
Piazza Giovanni XXIII, 5
Porto Sant'Elpidio (FM) 63821 ITALY
P.iva e C.F. 02553880442
info@renew-co.com www.renew-co.com

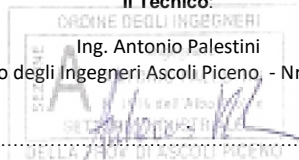
Tecnici e Professionisti:

Ing. Antonio Palestini
Albo degli Ingegneri Ascoli Piceno - Nr: A1616

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	10/01/2022	Progetto Definitivo			
02					
03					
04					

Il Tecnico:

ORDINE DEGLI INGEGNERI
Ing. Antonio Palestini
Albo degli Ingegneri Ascoli Piceno - Nr: A1616



il Richiedente:

CUPELLO FOTOVOLTAICO Srl

Sede Legale: Via Caradosso, 9 - 20123 Milano (MI)
P.iva 11255790963

Giulio Carro



Statkraft

ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

SOMMARIO

1. PREMESSA	4
1.1 UBICAZIONE	5
2. NORMATIVA	10
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	17
2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	17
2.1.1 Area di Progetto.....	18
2.1.2 Principali Caratteristiche dell'Area	19
2.1.3 Accessi All'Impianto Fotovoltaico	19
2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	19
2.3 EMISSIONI NOCIVE EVITATE E RISPARMI IN TERMINI DI ENERGIA PRIMARIA	30
2.4 ASPETTI RELATIVI ALLA FASE DI CANTIERE	31
2.5 PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	35
3. COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	47
3.1 MODULI FOTOVOLTAICI	47
3.2 POWER STATION	49
3.3 INVERTER	50
3.4 INSEGUITORI SOLARI MONOASSIALI	52
4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	54
4.1. QUALITÀ DEI MATERIALI	55
4.2. MISURE DI PROTEZIONE ADOTTATE	56
4.2.1 Protezione dai contatti diretti	56
4.2.2 Protezione dai contatti indiretti	56
4.2.3 Protezione dalle sovracorrenti	57
5.4 Sezionamento	58
4.3. CAVIDOTTI	58
4.3.1 Tubazioni	58
4.4. CAVI ELETTRICI	59
4.5. CONNESSIONI E DERIVAZIONI	62
4.6. IMPIANTO DI TERRA	63
5. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI, ED ECONOMICHE	64
5.1 Benefici Occupazionali Diretti	64
5.2 Benefici Occupazionali Indiretti	65
5.3 Benefici Economici Diretti	65
5.4 Benefici Economici Indiretti	66
6.5 Conclusioni	66



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 3 di 69

6. SUPERFICI, VOLUMI QUANTITA'	68
6.1 DETERMINAZIONE SUPERFICI OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	68
6.2 DETERMINAZIONE SUPERFICI DESTINATE ALLA VIABILITÀ E DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	68
6.3 DETERMINAZIONE SUPERFICI COMPLESSIVE, INDICE DI OCCUPAZIONE E AREA DISPONIBILE PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	69



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 4 di 69

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di descrivere tecnicamente il progetto per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di potenza nominale di picco pari a 4.819,20 kWp e potenza massima in immissione in rete pari a 4.000 kW nel Comune di Cupello (CH), sito Contrada Bufalara, Snc.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione alla Rete Elettrica Nazionale.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società CUPELLO FOTOVOLTAICO S.r.l., la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto, prevista nell'iter di incentivazione, è "CUPELLO 1".

DATI RELATIVI ALLA SOCIETA' PROPONENTE

<i>Sede Legale:</i>	Via Caradosso, n. 9 – 20123 Milano (MI)
<i>P.IVA e C.F.:</i>	11255790963
<i>N. REA:</i>	MI - 2590028
<i>Legale Rappresentante:</i>	Giulio Cassai

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 600 Wp, su un terreno completamente pianeggiante di estensione totale pari a 6,83 ettari (ad una quota di circa 43m slm.) avente destinazione agricola.

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker). Su ogni struttura ad inseguimento saranno posati dai 16 ai 64 moduli.

L'impianto sarà corredato da n. 2 Power Station, n.1 Cabina Utente e n° 1 Cabina di Consegna (Delivery Cabin DG 2092).

Il progetto prevede 94 Tracker da 64 moduli, 39 Tracker da 32 moduli e 48 Tracker da 16 moduli per un totale di 8.032 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva in corrente continua installata di 4.819,20kWp.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 5 di 69

1.1 UBICAZIONE

L’impianto Fotovoltaico oggetto della presente Relazione Tecnico Descrittiva è ubicato nell’agro del Comune di Cupello (CH) in Contrada Bufalara, Snc (vedi Figura 1.1, Inquadramento Generale).



REGIONE ABRUZZO

Provincia di CHIETI

**Comune di
CUPELLO**

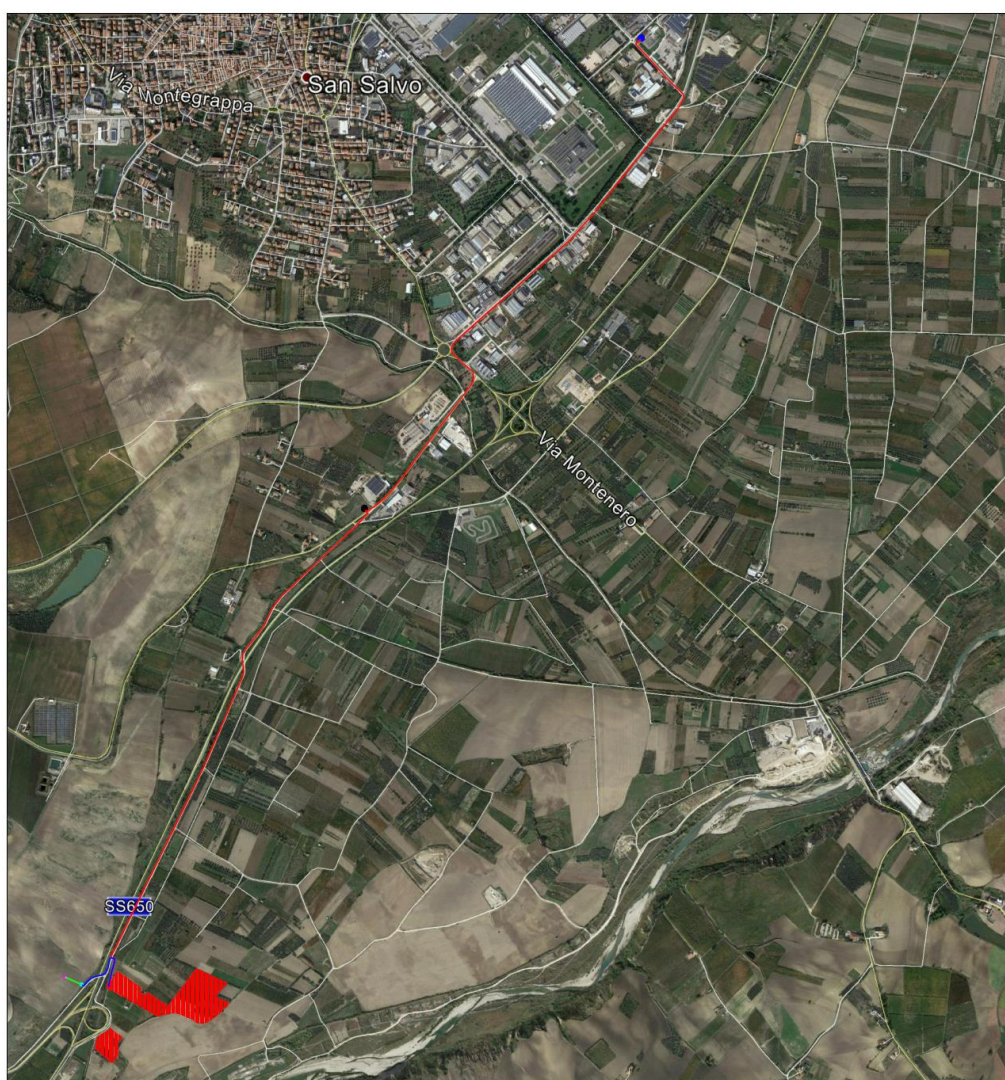
Figura 1.1: Inquadramento Generale






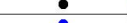




ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 6 di 69

L'area identificata per la realizzazione dell'impianto è situata a Sud-Est del Comune di Cupello e si trova ad una distanza di circa 8 km dal Centro Abitato.

L'impianto sarà disposto a terra su una superficie complessiva di 6,83 ha di terreno agricolo. L'area di intervento ricade nel foglio 38 con le particelle 18, 21, 58, 86, 87, 88, 116, 4011, 4062 e nel foglio 41 particella 19, classificate come "Zona Agricola" ai sensi dello strumento urbanistico vigente del Comune di Cupello.



LEGENDA	
Simbolo	Descrizione
	Impianto Fotovoltaico CR 238688157
	Cavidotto MT interrato
	Cavidotto interrato - RICHISURA
	Cavidotto aereo - RICHISURA
	Cabina di Consegna
	Sostegno da realizzare
	Traliccio Esistente - da sostituire e aggiungere sezionatore
	Cabina di sezionamento da realizzare
	CP S.SALVO Z.I. ESISTENTE

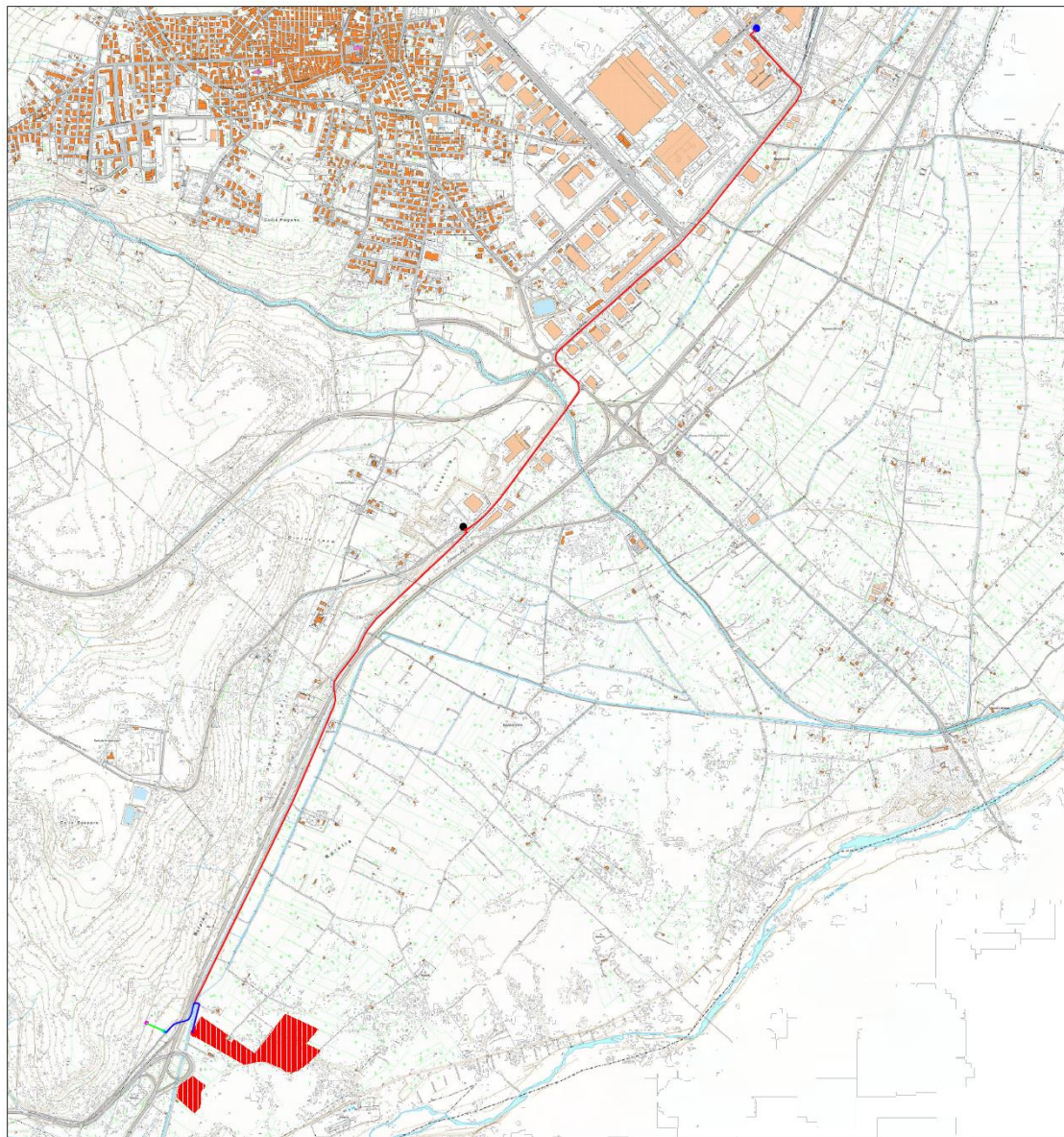
SCALA 1:15.000










Figura 1.2: Inquadramento su Ortofoto



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 7 di 69

In Figura 1.3 è identificata la posizione dell'Area oggetto dell'Intervento sulla Carta Tecnica Regionale CTR.



LEGENDA	
Simbolo	Descrizione
	Impianto Fotovoltaico CR 238688157
	Cavidotto MT interrato
	Cavidotto interrato - RICHIUSURA
	Cavidotto aereo - RICHIUSURA
	Cabina di Consegna
	Sostegno da realizzare
	Traffico Esistente - da sostituire e aggiungere Sezioneforse
	Cabina di sezionamento da realizzare
	CP S.SALVO Z.I. ESISTENTE

SCALA 1:15.000

Figura 1.3: Inquadramento su CTR



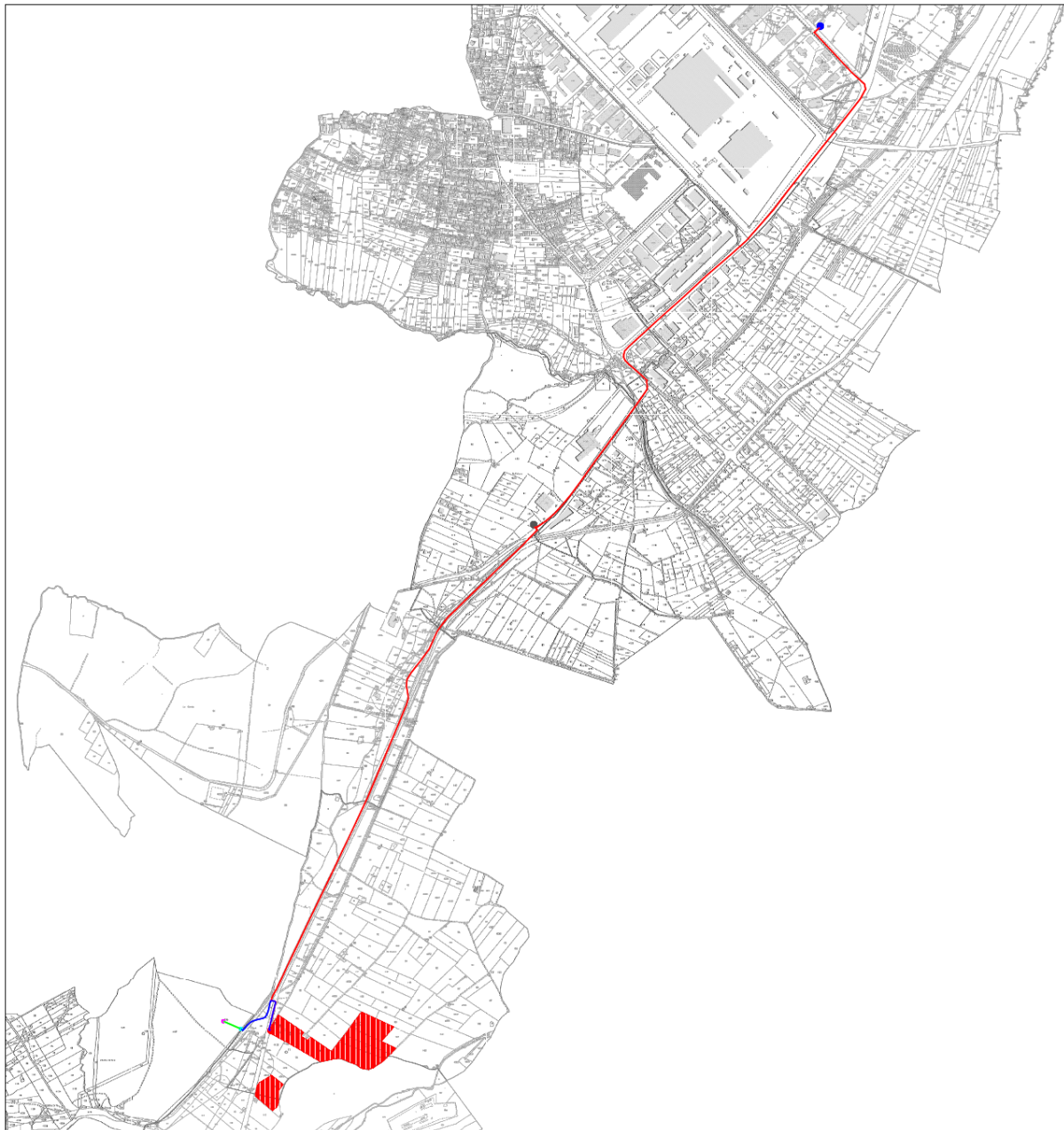
ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 8 di 69










L'area d'intervento è estesa complessivamente per 6,83 Ha e l'uso agrario delle superfici interessate, come risultante dall'Agenzia del Territorio, è riconducibile in gran parte a "Frutteto", ed è censita presso la competente Agenzia del Territorio ai riferimenti catastali di cui alla Tabella 1.4.

RIFERIMENTI CATASTALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
Cupello	38	18
		21
		58
		86
		87
		88
		116
		4011
		4062
		41



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 9 di 69



LEGENDA	
Simbolo	Descrizione
	Impianto Fotovoltaico CR 238688157
	Cavidotto MT interrato
	Cavidotto interrato - RICHIUSURA
	Cavidotto aereo - RICHIUSURA
	Cabina di Consegna
	Sostegno da realizzare
	Tralicco Esistente - da sostituire e aggiungere Sezionatore
	Cabina di sezionamento da realizzare
	CP S.SALVO Z.I. ESISTENTE

SCALA 1:15.000

Figura 1.5: Inquadramento su mappa catastale



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 10 di 69

2. NORMATIVA

L'impianto elettrico oggetto del presente progetto sarà realizzato in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali si segnalano le seguenti principali:

Leggi e Decreti
Direttiva Macchine 2006/42/CE.
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018" indicate dal DM del 17 Gennaio 2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale il 20 febbraio 2018, in vigore dal 22 marzo 2018, con nota n. 3187 del Consiglio superiore dei Lavori pubblici (Cslpp) del 21 marzo 2018 e relative circolari applicative della norma.

Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico	
D. Lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i.	(Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
CEI EN 50110-1	(Esercizio degli impianti elettrici)
CEI 11-27	(Lavori su impianti elettrici)
CEI 0-10	(Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)
CEI UNI EN ISO/IEC 17025:	Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI EN 60445 (CEI 16-2)	Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

Sicurezza elettrica	
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 64-8/7 (Sez.712)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

CEI 64-14	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
IEC/TS 60479-1	Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
IEC 60364-7-712	Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita.
CEI EN 61140 (CEI 0-13)	Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

Normativa Fotovoltaica	
ANSI/UL 1703:2002	Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
IEC/TS 61836	Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
CEI 82-25	“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”
CEI EN 50438 (CEI 311-1)	Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
CEI EN 50461 (CEI 82-26)	Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
CEI EN 50521(82-31)	Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
CEI EN 60891 (CEI 82-5)	Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1:	Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2	Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3	Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4	Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5	Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7	Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8:	Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9	Requisiti prestazionali dei simulatori solari
CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21	Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
CEI EN 61173 (CEI 82-4)	Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida
CEI EN 61215 (CEI 82-8)	Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61646 (CEI 82-12)	Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI EN 61277 (CEI 82-17)	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
CEI EN 61345 (CEI 82-14)	Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
CEI EN 61683 (CEI 82-20)	Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
CEI EN 61701 (CEI 82-18)	Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
CEI EN 61724 (CEI 82-15)	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI EN 61727 (CEI 82-9)	Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
CEI EN 61730-1 (CEI 82-27)	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
CEI EN 61730-2 (CEI 82-28)	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove
CEI EN 61829 (CEI 82-16)	Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
CEI EN 62093 (CEI 82-24)	Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
CEI EN 62108 (82-30)	Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 13 di 69

Quadri Elettrici	
CEI EN 61439-1 (CEI 17-13/1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
CEI EN 61439-3 (CEI 17-13/3)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti	
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-20, V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
CEI 11-20, V2	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
CEI EN 50110-1 (CEI 11-48)	Esercizio degli impianti elettrici
CEI EN 50160 (CEI 8-9)	Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica Cavi, cavidotti e accessori

Cavi, cavidotti e accessori	
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
CEI 20-14	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
CEI-UNEL 35024-1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
CEI 20-91	Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
CEI EN 50086-1 (CEI 23-39)	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46)	Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI EN 50262 (CEI 20-57)	Pressacavo metrici per installazioni elettriche
CEI EN 60423 (CEI 23-26)	Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61386-21 (CEI 23-81)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI EN 61386-22 (CEI 23-82)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
CEI EN 61386-23 (CEI 23-83)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

Conversione della Potenza	
CEI 22-2	Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7)	Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali
CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8)	Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori
CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20)	Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

Scariche atmosferiche e sovratensioni	
CEI EN 50164-1 (CEI 81-5)	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

Dispositivi di Potenza	
CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie)	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua
CEI EN 50178 (CEI 22-15)	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1)) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2)	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
CEI EN 60947-1 (CEI 17-44)	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali
CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50)	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici

Compatibilità Elettromagnetica	
CEI 110-26	Guida alle norme generiche EMC
CEI EN 50263 (CEI 95-9)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione
CEI EN 60555-1 (CEI 77-2)	Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali
CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)
CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione
CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase
CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali
CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 17 di 69

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Descrizione delle Opere

A servizio dell'impianto fotovoltaico è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

1. Impianto di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica (le cui caratteristiche sono dettagliatamente descritte nell'elaborato tecnico dedicato);
2. Trasformazione dell'energia elettrica bt/MT (Attraverso Power Station appositamente Dedicata);
3. Impianto di connessione alla rete elettrica MT;
4. Distribuzione elettrica bt;
5. Impianto di alimentazione utenze in continuità assoluta;
6. Impianti di servizio: illuminazione ordinaria locali tecnici ed illuminazione esterna;
7. Impianti di servizio: impianto di allarme (antintrusione ed antincendio) e videosorveglianza;
8. Impianto di terra;
9. Impianto di Monitoraggio e Controllo;

Più specificatamente la realizzazione dell'impianto comprenderà la realizzazione delle seguenti opere:

- a. Posa in opera degli Inseguitori Solari su adeguate strutture di fondazione (Pali ad Infissione);
- b. Posa in opera dei Moduli Fotovoltaici;
- c. Posa in opera di n.2 Power Station poste in campo, ognuna comprensiva di:
 - n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri MT (QMT);
 - n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri BT di Parallelo Inverter (QBT);
 - n°1 Trasformatore potenza pari a 2.000/1.250 kVA con rapporto di Trasformazione 20/0,80 kV, n.1 Quadro Elettrico Generale BT, n.1 autotrasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari, il tutto montato e cablato su apposito Skid predisposto.
- d. realizzazione di tutte le condutture principali di distribuzione elettrica per l'alimentazione dei sistemi ausiliari b.t.;
- e. scavi, rinterri e ripristini per la posa della conduttura di alimentazione principale BT ed MT interne al campo fotovoltaico, dei cavidotti energia, segnali e per il dispersore di terra, comprensivi della fornitura e posa in opera di pozzetti in c.a. con chiusino carrabile (ove previsto);
- f. realizzazione dell'impianto di terra ed equipotenziale costituito da una corda di rame interrata lungo il perimetro dell'edificio ed integrata con picchetti, dai collettori di terra, dai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali e da tutti i collegamenti PE ed equipotenziali;
- g. realizzazione antintrusione comprensivo della centrale allarmi, delle barriere e delle condutture ad essi



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

relativi;

- h. Realizzazione dell'impianto di videosorveglianza comprensivo della centrale, delle videocamere, dei pali di sostegno e delle condutture ad essi relativi;
- i. Realizzazione delle Linee MT (Cavidotto Interrato) dall'impianto fotovoltaico fino alla Cabina Primaria di E-Distribuzione S.p.A.;

La designazione dettagliata delle opere, le loro caratteristiche e dimensioni sono desumibili dagli elaborati grafici di progetto.

2.1.1 Area di Progetto

La presente relazione è relativa al progetto per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di potenza nominale di picco pari a 4.819,20 kWp, da realizzarsi nel Comune di Cupello (CH), in Contrada Bufalara, SNC.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione alla Rete Elettrica Nazionale.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società CUPELLO FOTOVOLTAICO Srl, la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto, prevista nell'iter autorizzativo, è "CUPELLO 1".

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 600 Wp, su un terreno pianeggiante di estensione totale pari a 6,83 ettari (ad una quota di circa 44m slm) avente destinazione agricola.

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker). Su ogni struttura ad inseguimento saranno posati dai 16 ai 64 moduli.

L'impianto sarà corredato da n. 2 Power Station, n.1 Cabina Utente e n° 1 Cabina di Consegna (Delivery Cabin DG 2092).

Il progetto prevede 94 Tracker da 64 moduli, 39 Tracker da 32 moduli e 48 Tracker da 16 moduli per un totale di 8.032 moduli fotovoltaici per una potenza complessiva in corrente continua installata di 4.819,20kWp.

L'area identificata per la realizzazione dell'impianto è situata a Sud-Est del Comune di Cupello.

L'impianto sarà disposto a terra su una superficie complessiva di 6,83 ha di terreno agricolo. L'area di intervento ricade nel foglio 38 con le particelle 18, 21, 58, 86, 87, 88, 116, 4011, 4062 e foglio 41 particella 19 classificate come "Zona Agricola" ai sensi dello strumento urbanistico vigente del Comune di Cupello.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 19 di 69

2.1.2 Principali Caratteristiche dell'Area

L'Area oggetto dall'intervento si trova nella parte sud della Regione Abruzzo, in Provincia di Chieti, nel Comune di Cupello, in un'area completamente pianeggiante dove non sono rilevabili brusche interruzioni o salti nell'andamento sub pianeggiante della superficie topografica, a circa 44 m sul Livello del Mare e a circa 8 km di distanza dal Centro Abitato di Cupello.

2.1.3 Accessi All'Impianto Fotovoltaico

L'impianto presenta degli accessi indipendenti da Strada Pubblica e da Strada Interpodereale. Si è cercato, nella maggior parte dei casi, di sfruttare gli accessi esistenti già sfruttati dalla proprietà per lo svolgimento delle attività agricole.

All'Impianto CUPELLO 1 si potrà accedere attraverso:

- Un Accesso dall'esterno su Strada Comunale Esistente;

2.2 Principali Caratteristiche dell'Impianto Fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n. 8.032 moduli fotovoltaici al silicio poli/monocristallino per una potenza nominale complessiva di 4.819,20kW.

L'intera produzione netta di energia elettrica sarà riversata in rete con allaccio in MT a 20 kV su Cabina Primaria Esistente di Proprietà di E-Distribuzione S.p.A

Il generatore fotovoltaico sarà formato da n. 251 stringhe ognuna costituita da 32 moduli collegati in serie, per una **potenza di picco complessiva totale del generatore fotovoltaico di 4.819,20kW.**

All'Impianto farà riferimento una singola cabina di consegna (Delivery Cabin) destinata ad ospitare i dispositivi di Sezionamento e Protezione del Distributore Locale (E-Distribuzione S.p.A.).

A valle della Delivery Cabin, previa connessione tramite Linea MT dedicata a 20 kV, ci sarà n.1 Cabina Utente a valle della quale saranno installate (previa connessione tramite Linea MT dedicata a 20 kV) le Power Station (in totale n.2).

Ogni Power Station sarà comprensiva di:

- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri MT (QMT);
- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri BT di Parallelo Inverter (QBT);
- n°1 Trasformatore potenza pari a 2.000/1.250 kVA con rapporto di Trasformazione 20/0,80 kV, n.1 Quadro Elettrico Generale BT, n.1 autotrasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari, il tutto montato e cablato su apposito Skid predisposto.

Le stringhe di moduli fotovoltaici saranno cablate in parallelo direttamente sugli Inverter Posti in Campo (Inverter di Stringa) dove la Corrente Monofase in corrente continua sarà trasformata in corrente alternata con Tensione a 800 V.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 20 di 69

Le linee in corrente alternata trifase in CA (a 800 V), in uscita da ogni Inverter, saranno convogliate al rispettivo Quadro Generale BT dislocato sulla Power Station di Competenza. La linea trifase a 800 V in AC in uscita dai rispettivi Quadri Generali di Parallelo sarà trasformata in AC a 20.000 Volt da apposito trasformatore elevatore di potenza pari a 2.000/1.250 kVA. All'uscita del trasformatore è posto il quadro QMT (partenza linea MT).

La linea elettrica in MT in uscita dal Quadro MT posta all'interno della Cabina Prefabbricata di competenza è convogliata alla cabina Utente e successivamente alla Cabina di consegna (Delivery Cabin) dotata delle opportune apparecchiature di Sezionamento e Protezioni. Il punto di consegna alle rete elettrica è posto in corrispondenza dell'arrivo della linea a 20 kV dalla Cabina Utente alla Cabina di Consegna.

Le Linee MT in Uscita della Delivery Cabin (Cabina di Consegna), saranno convogliate alla Cabina Primaria di E-Distribuzione. Nella Tabella 2 sono evidenziate le principali caratteristiche dell'Impianto Fotovoltaico.

Impianto	CUPELLO 1
Comune (Provincia)	CUPELLO (CH)
Coordinate	Latitudine: 42° 0'30.12"N
	Longitudine: 14° 43'29.46"E
Superficie di impianto (Lorda)	6,83 ha
Potenza nominale (CC)	4.819,20KWp
Potenza nominale (CA)	4000,00 KW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V
Punto di connessione ('POD')	1 Cabine di consegna MT di nuova costruzione
Regime di esercizio	Cessione Totale
Potenza in immissione richiesta	4000 kW
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	100 kW
Tipologia di impianto	Strutture ad inseguimento Monoassiale
Moduli	N°8.032 da
	600 Wp
Inverter	N°23 di tipo "di Stringa" per installazione Outdoor
Tracker 32x2	94
Tracker 16x2	39
Tracker 8x2	48
Tilt	tracker monoassiali (-55°/+55°)
Azimuth	0°
Cabine	N°2 Power Station + N° 1 Cabina Utente + N°1 Cabina di Consegna

Tabella 2: Caratteristiche Principali dell'Impianto Fotovoltaico

A servizio dell'impianto fotovoltaico è prevista la realizzazione delle seguenti opere:



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

1. Impianto di produzione di energia elettrica solare fotovoltaica (le cui caratteristiche sono dettagliatamente descritte nell'elaborato tecnico dedicato);
2. Trasformazione dell'energia elettrica bt/MT (Attraverso Power Station appositamente Dedicata);
3. Impianto di connessione alla rete elettrica MT;
4. Distribuzione elettrica bt;
5. Impianto di alimentazione utenze in continuità assoluta;
6. Impianti di servizio: illuminazione ordinaria locali tecnici ed illuminazione esterna;
7. Impianti di servizio: impianto di allarme (antintrusione ed antincendio) e videosorveglianza;
8. Impianto di terra;

La designazione dettagliata delle opere, le loro caratteristiche e dimensioni sono desumibili dagli elaborati grafici di progetto. Nella Tabella 3 sono stati determinati i valori della Potenza Nominale dell'Impianto (somma della Potenza dei Singoli Moduli Fotovoltaici in Corrente Continua) e dell'Energia Elettrica Prodotta dall'Impianto.

POTENZA DELL'IMPIANTO ED ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA				
TRACKERS		N. moduli Totali	Potenza del Singolo Modulo [Wp]	Potenza dell'Impianto [kWp]
N.2 Stringhe da 32 moduli per ogni Tracker	n. 94 Trackers	64 x 94 = 6.016	600 Wp	3.609,60kWp
N.1 Stringhe da 32 moduli per ogni Tracker	n. 39 Trackers	32 x 39 = 1.248	600 Wp	748,80 kWp
N.1/2 Stringa da 32 moduli per ogni Tracker	n. 48 Trackers	16 x 48 = 768	600 Wp	460,80 kWp
Yeld (Producibilità Attesa) [kWh/kWp]	1.801 kWh/kWp			
Potenza Nominale	8.032 Moduli PV x 600 Wp = 4.819,20kWp			
Totale Energia prodotta in 1 anno	1.801 kWh/kWp x 4.819,20kWp = 8.677.379,20 kWh			
Totale Energia prodotta in 30 anni	30 x 8.677.379,20kWh = 260.381,38 MWh			

Tabella 3



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 22 di 69



Version 7.1.8

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Tracking system with backtracking

System power: 4819 kWp

Cupello - Italy

Autore
Renew-co Engineering srl (Italy)



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	



PVsyst V7.1.8
 VC2, Simulation date:
 28/08/21 18:12
 with v7.1.8

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Renew-co Engineering srl (Italy)

Project summary

Geographical Site Cupello Italy	Situation Latitude 42.01 °N Longitude 14.73 °E Altitude 34 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Cupello SolarGIS Monthly aver. , period not spec. - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System	Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	Near Shadings According to strings Electrical effect 100 %	User's needs Unlimited load (grid)
System information PV Array Nb. of modules 8032 units Pnom total 4819 kWp	Inverters Nb. of units 23 units Pnom total 4025 kWac Grid power limit 4000 kWac Grid lim. Pnom ratio 1.205	

Results summary

Produced Energy 8678 MWh/year	Specific production 1801 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 91.63 %
-------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8
P50 - P90 evaluation	9



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	



PVsyst V7.1.8
 VC2, Simulation date:
 28/06/21 18:12
 with v7.1.8

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Renew-co Engineering srl (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation		Backtracking strategy	
Orientation		Nb. of trackers	181 units
Tracking plane, horizontal N-S axis		Sizes	
Axis azimuth	0 °	Tracker Spacing	8.20 m
		Collector width	4.36 m
		Ground Cov. Ratio (GCR)	53.2 %
		Phi min / max	-/+ 55.0 °
		Backtracking limit angle	
		Phi limits	+/- 57.7 °
Horizon		Near Shadings	
Free Horizon		According to strings	
		Electrical effect	100 %
Bifacial system		User's needs	
Model	2D Calculation unlimited trackers	Unlimited load (grid)	
Bifacial model geometry		Bifacial model definitions	
Tracker Spacing	8.20 m	Ground albedo	0.30
Tracker width	4.36 m	Bifaciality factor	70 %
Backtracking limit angle	57.7 °	Rear shading factor	5.0 %
GCR	53.2 %	Rear mismatch loss	10.0 %
Axis height above ground	2.10 m	Module transparency	0.0 %
Grid power limitation			
Active Power	4000 kWac		
Pnom ratio	1.205		

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Risen Energy Co., Ltd	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	RSM120-8-600BMDG	Model	SUN2000-185KTL-H1@40C
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	175 kWac
Number of PV modules	8032 units	Number of inverters	23 units
Nominal (STC)	4819 kWp	Total power	4025 kWac
Modules	251 Strings x 32 In series	Operating voltage	500-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	185 kWac
Pmpp	4428 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
U mpp	998 V		
I mpp	4437 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	4819 kWp	Total power	4025 kWac
Total	8032 modules	Nb. of inverters	23 units
Module area	22731 m ²	Pnom ratio	1.20
Cell area	21301 m ²		



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	



PVsyst V7.1.8
 VC2, Simulation date:
 28/08/21 18:12
 with v7.1.8

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Renew-co Engineering srl (Italy)

Array losses

Array Soiling Losses Loss Fraction 2.0 %	Thermal Loss factor Module temperature according to irradiance Uc (const) 29.0 W/m ² K Uv (wind) 0.0 W/m ² K/m/s	DC wiring losses Global array res. 1.2 mΩ Loss Fraction 0.5 % at STC																		
LID - Light Induced Degradation Loss Fraction 1.6 %	Module Quality Loss Loss Fraction -0.8 %	Module mismatch losses Loss Fraction 0.5 % at MPP																		
Strings Mismatch loss Loss Fraction 0.1 %																				
IAM loss factor Incidence effect (IAM): User defined profile																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>0°</th> <th>20°</th> <th>40°</th> <th>60°</th> <th>70°</th> <th>75°</th> <th>80°</th> <th>85°</th> <th>90°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>0.982</td> <td>0.958</td> <td>0.931</td> <td>0.852</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>			0°	20°	40°	60°	70°	75°	80°	85°	90°	1.000	1.000	1.000	1.000	0.982	0.958	0.931	0.852	0.000
0°	20°	40°	60°	70°	75°	80°	85°	90°												
1.000	1.000	1.000	1.000	0.982	0.958	0.931	0.852	0.000												

System losses

Auxiliaries loss Proportional to Power 2.0 W/kW 0.0 kW from Power thresh.
--

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo Inverter voltage 800 Vac tri Loss Fraction 1.5 % at STC Inverter: SUN2000-185KTL-H1@40C Wire section (23 Inv.) Alu 23 x 3 x 300 mm ² Average wires length 443 m
MV line up to Injection MV Voltage 20 kV Average each inverter Wires Alu 3 x 185 mm ² Length 185 m Loss Fraction 0.0 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo Grid Voltage 20 kV
Operating losses at STC Nominal power at STC (PNomac) 4731 kVA Iron loss (24/24 Connexion) 2.37 kW/Inv. Loss Fraction 0.1 % at STC Coils equivalent resistance 3 x 2.71 mΩ/inv. Loss Fraction 1.0 % at STC



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 26 di 69

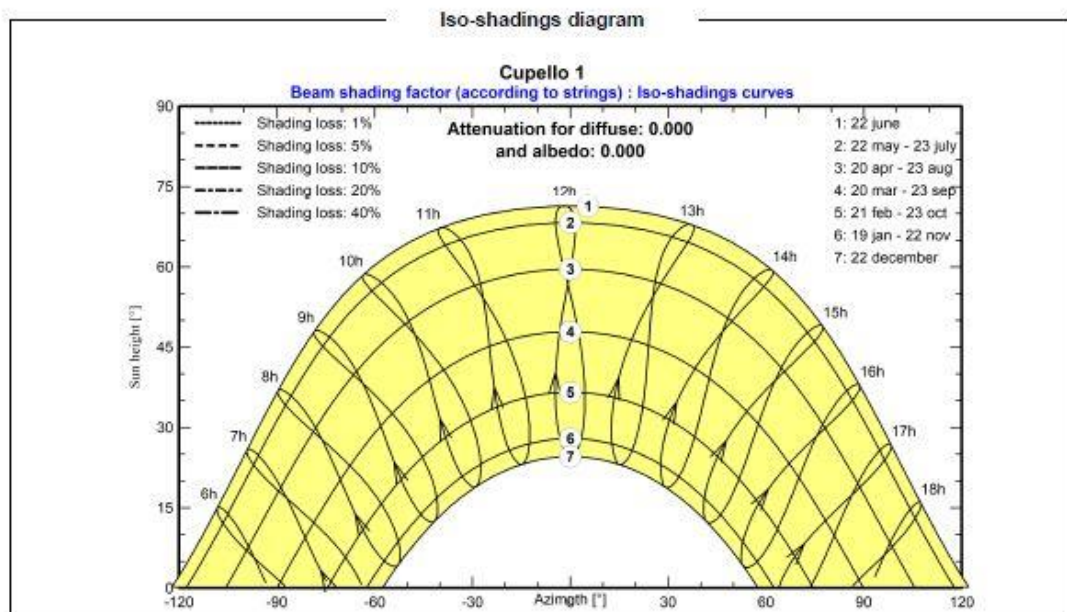
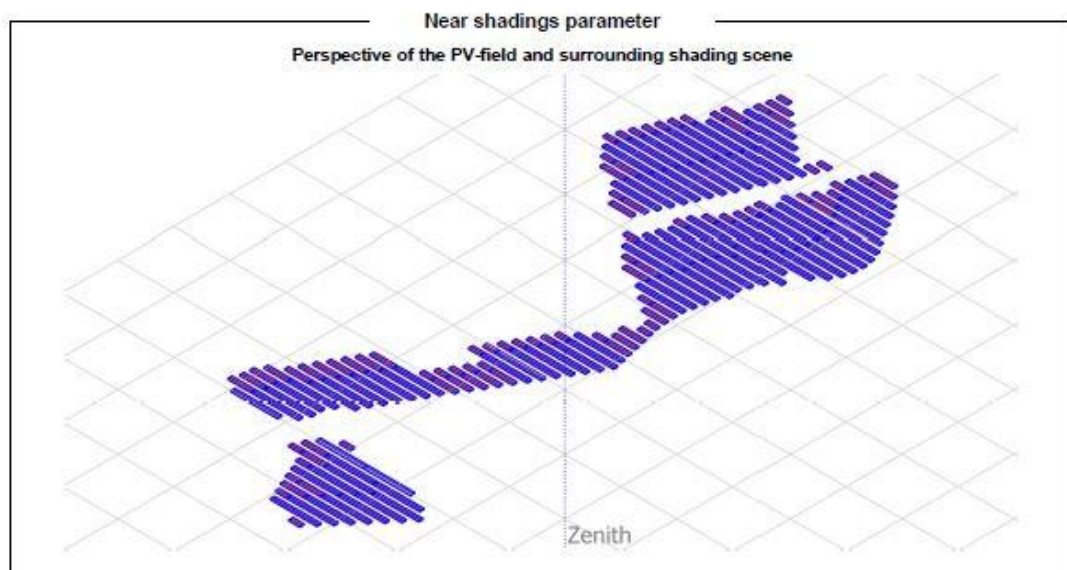


PVsyst V7.1.8
VC2, Simulation date:
28/06/21 16:12
with v7.1.8

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Renew-co Engineering srl (Italy)



ELABORATO: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	



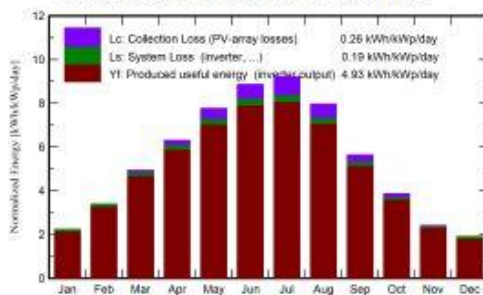
PVsyst V7.1.8
 VC2, Simulation date:
 28/06/21 18:12
 with v7.1.8

Project: Cupello 1
 Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch
 Renew-co Engineering srl (Italy)

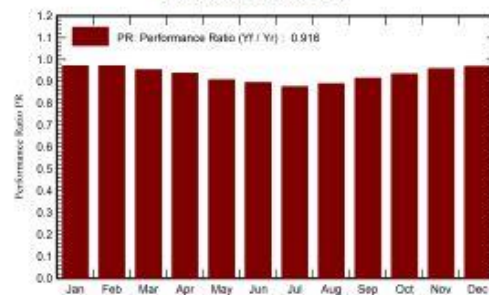
Main results

System Production
 Produced Energy 8678 MWh/year
 Specific production 1801 kWh/kWp/year
 Performance Ratio PR 91.63 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	54.0	25.00	7.40	68.9	66.1	334	322	0.970
February	74.0	32.00	7.20	94.8	91.2	458	443	0.970
March	121.0	51.00	9.40	153.0	147.5	728	703	0.953
April	152.0	63.00	11.90	188.9	182.2	885	853	0.937
May	193.0	76.00	16.80	240.8	232.6	1093	1052	0.907
June	210.0	74.00	21.00	265.8	257.1	1191	1146	0.895
July	224.0	72.00	23.70	285.9	276.6	1255	1206	0.876
August	194.0	66.00	23.70	246.9	238.8	1100	1058	0.889
September	134.0	57.00	19.60	169.1	163.0	773	745	0.914
October	95.0	43.00	16.00	119.8	115.3	559	539	0.934
November	58.0	29.00	11.60	72.5	69.6	347	335	0.959
December	47.0	22.00	8.39	58.9	56.5	285	275	0.968
Year	1556.0	610.00	14.77	1965.2	1896.4	9009	8678	0.916

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 28 di 69

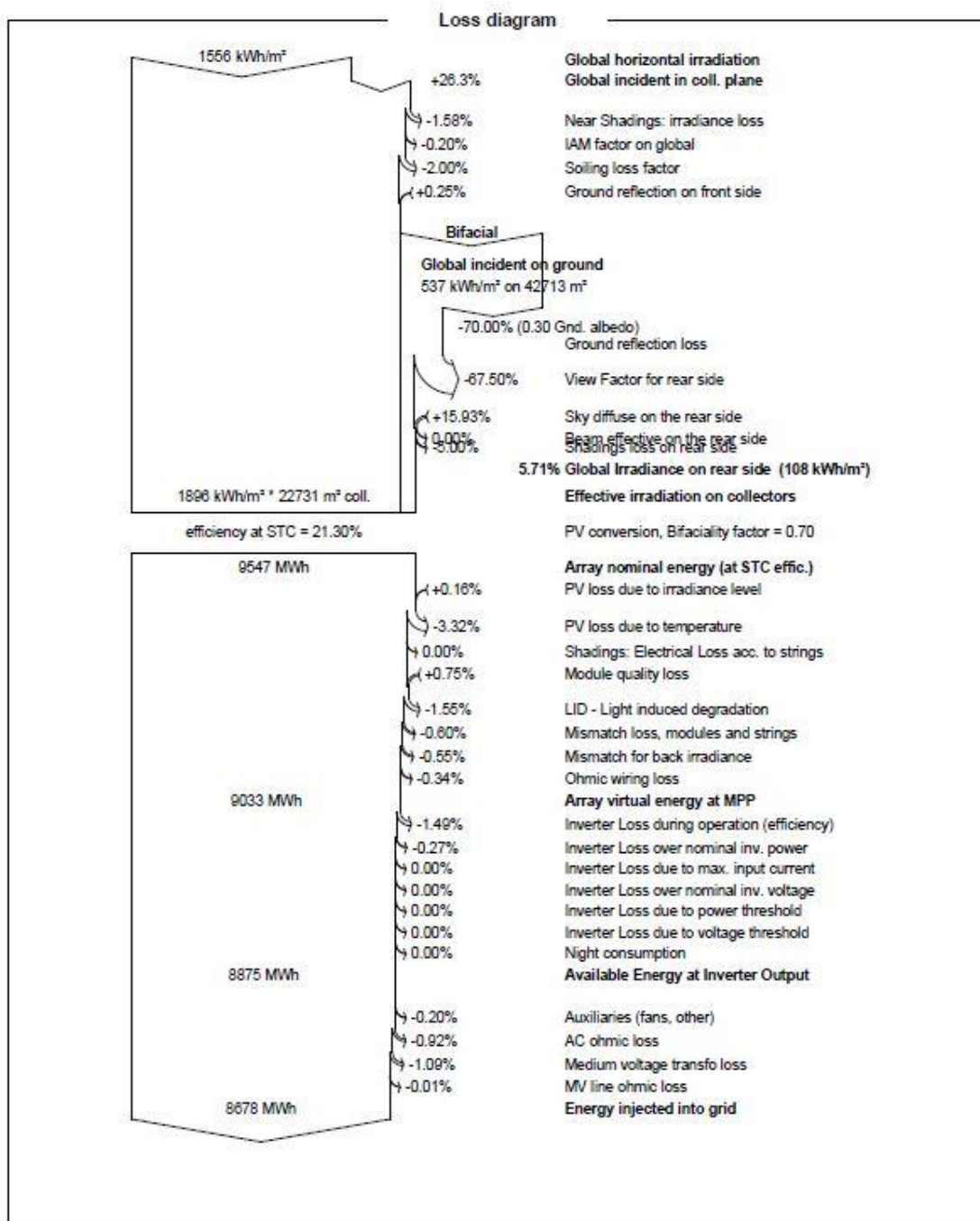


PVsyst V7.1.8
VC2, Simulation date:
28/08/21 18:12
with v7.1.8

Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

Renew-co Engineering srl (Italy)



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 29 di 69



PVsyst V7.1.8
VC2, Simulation date:
28/06/21 18:12
with v7.1.8

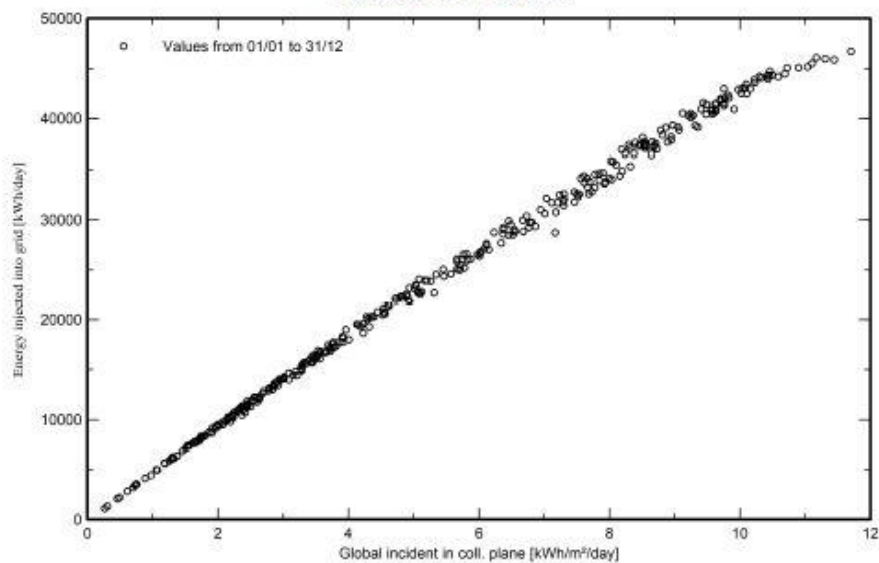
Project: Cupello 1

Variant: Cupello1-600W-8.2Pitch

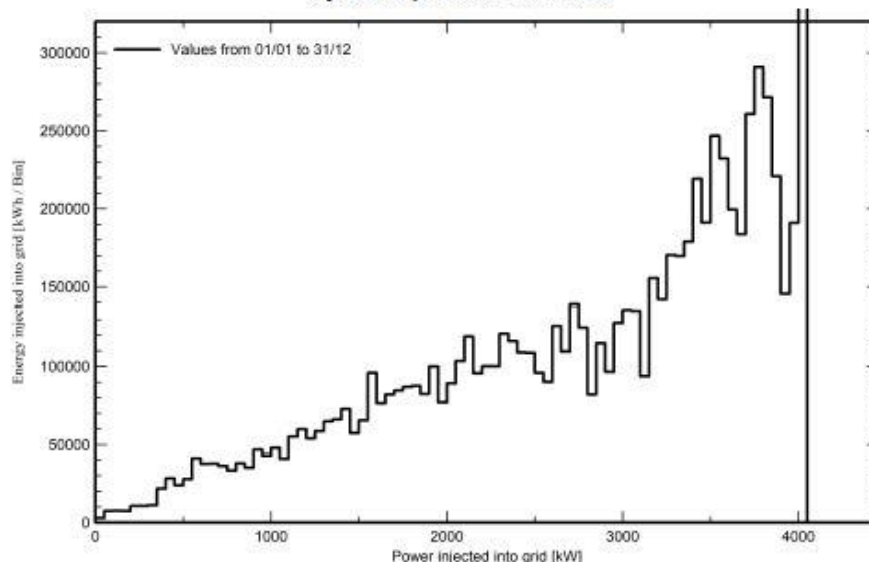
Renew-co Engineering srl (Italy)

Special graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

2.3 Emissioni Nocive Evitate e Risparmi in Termini di Energia Primaria

L'impianto fotovoltaico, per sua natura, non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale.

Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Secondo i dati progettuali, la produzione prevista risulta pari a 8,67 GWh/anno circa.

Nella Tabella 4 sono evidenziati i valori relativi alle emissioni evitate di Gas Nocivi Mentre nella Tabella 6 Sono indicati i risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP).

Periodo di Tempo Considerato	Inquinante			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	4.269,58	0,55	1,97	0,0469
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	128.087,28	16,56	59,09	1,41

(*) Rapporto ISPRA 2018 - Vedi tabella 2.5

Tabella 4: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Emissioni Specifiche in Atmosfera (rapporto ISPRA 2018 relativi al 2017)	Inquinante			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
	492 g/kWh	0.0636	0,227	0,0054

Tabella 5: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 2018)

Periodo di Tempo Considerato	TEP
Energia Primaria Risparmiata in n.1 anno (*)	1.623
Energia Primaria Risparmiata in n.30 anni (*)	48.690

(*) Delibera EEN 03/08 - Vedi tabella 2.7

Tabella 6: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Valore di Energia Prima Risparmiata per ogni MWh prodotto dall'impianto fotovoltaico	TEP
	0,187/MWh (*)

Tabella 7: Risparmio in Termini di Energia Primaria

(*) Delibera EEN 03/08



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 31 di 69

2.4 Aspetti Relativi alla Fase di Cantiere

I lavori di realizzazione del progetto hanno una durata massima prevista pari a circa 6 mesi: si fa comunque presente che la durata relativa alle opere di impianto sarà condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto (Principalmente Power Station, Moduli Fotovoltaici, strutture, Inverters ed apparecchiature MT) e che quindi potrebbe variare rispetto a quanto stimato.

Per quanto attiene l'impianto fotovoltaico, la sequenza logica delle attività necessarie per la realizzazione del Progetto è la seguente; si fa comunque presente che alcune di esse potrebbero essere effettuate in parallelo (ove possibile):

- 1° fase - viabilità di accesso: l'accesso alle aree di cantiere verrà effettuata attraverso le strade comunali vicinali esistenti e verranno utilizzati gli accessi esistenti che non necessitano di aggiustamenti o allargamenti e risultano adeguati al transito dei mezzi di cantiere;
- 2° fase - impianto del cantiere: questa fase riguarda tutte le operazioni necessarie per delimitare le aree di cantiere e per realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti in cui verranno installati le cabine di servizio per il personale addetto e i box per uffici, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, generatori elettrici e depositi di acqua, ecc. Verrà installata la necessaria Segnaletica secondo la Normativa di Riferimento e verrà delimitata l'Area di Cantiere;
- 3° fase - picchettamento delle aree: i tecnici di cantiere, mediante l'impiego di strumentazioni topografiche con tecnologia GPS, individueranno i limiti e i punti significativi del progetto, utili al corretto posizionamento delle strutture di sostegno dei moduli FV, delle Power Stations, delle Cabine di Consegna, della viabilità interna di cantiere e della Recinzione Perimetrale;
- 4° fase – realizzazione della viabilità interna di cantiere: al fine di garantire dei percorsi adatti alla distribuzione interna dei materiali nonché per permettere il posizionamento delle Power Stations (da effettuarsi con l'ausilio di gru) verranno costruite, secondo il Layout di Progetto, delle Strade Interne non asfaltate da realizzarsi con materiale di cava che verrà trasportato nel luogo di installazione con l'ausilio di camion; le Strade di Cantiere rimarranno in essere per tutta la vita dell'impianto e saranno utilizzate per espletare attività di manutenzione;
- 5° fase – realizzazione delle recinzioni perimetrali e dei cancelli di accesso: le recinzioni perimetrali permetteranno di segregare le aree di cantiere e saranno realizzate senza cordolo continuo di fondazione, limitando in questo modo scavi, sbancamenti e l'utilizzo di calcestruzzo;
- 6° fase - livellamenti locali del terreno: eventuali parti di terreno in cui si dovessero rilevare delle discontinuità puntuali incompatibili con l'allineamento delle strutture dei moduli verranno adeguatamente livellati. L'eliminazione delle asperità superficiali, al fine di rendere agevoli le operazioni successive, interesserà unicamente lo strato



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 32 di 69

superficiale del terreno per una profondità di circa 10 – 20 cm: in questo modo si rispetterà l'andamento naturale del terreno che non verrà modificato da tale attività;

- 7° fase - rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti alle lavorazioni: tutti i materiali utili al completamento del progetto saranno approvvigionati in apposite aree di stoccaggio per mezzo di autocarri e/o autoarticolati. I trasporti verranno schedati in modo da evitare la presenza in contemporanea di più mezzi pesanti i quali verranno così gestiti su base oraria/giornaliera/settimanale in modo da evitare un aggravio del traffico veicolare sulla Strada Statale di riferimento al cantiere. Gli operai giungeranno nelle aree di cantiere per mezzo di autovetture private, piccoli autocarri o pulmini.
- 8° fase - movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere: tramite l'ausilio di mezzi meccanici idonei si procederà alla movimentazione dei materiali dalle aree di stoccaggio ai luoghi di installazione designati;
- 9° fase - installazione delle fondazioni delle strutture di supporto dei moduli: tramite l'ausilio di macchine battipalo adatte allo scopo, verranno infissi nel terreno i pali di supporto delle strutture senza la necessità di scavi e/o utilizzo di calcestruzzo;
- 10° fase - scavo trincee, posa cavidotti e rinterri: A seconda del tipo di intensità elettrica che percorrerà i cavi interrati, la profondità dello scavo potrà variare da un minimo di 60 cm, per i cavi BT, ad un massimo di 120 cm per i cavi MT. Effettuato lo scavo si provvederà, se necessario, alla pulizia del fondo al fine di garantire l'appianamento della superficie. Il fondo dello scavo sarà ricoperto da uno strato di sabbia (circa 10 cm) al fine di proteggere i cavi e/o i corrugati da eventuali tagli e danneggiamenti dovuti dalla presenza di pietre; un analogo strato di sabbia verrà poi predisposto per garantire la medesima protezione durante la fase di chiusura delle trincee da effettuarsi tramite il riutilizzo del materiale scavato all'interno della stessa opera. Le zone principalmente interessate da questa lavorazione saranno quelle in prossimità della viabilità interna all'impianto, anche in funzione della successiva manutenzione in caso di guasti.
- 11° fase – realizzazione dell'impianto di terra ed equipotenziale: l'impianto sarà costituito da una corda di rame interrata lungo il perimetro dell'edificio ed integrata con picchetti, dai collettori di terra, dai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali e da tutti i collegamenti PE ed equipotenziali;
- 12° fase – realizzazione delle fondazioni per le Power Stations/Cabine Utente/Cabina di Consegna: tramite l'utilizzo di macchine escavatrici e betoniere verranno realizzate le fondazioni atte ad ospitare i basamenti delle Cabine Prefabbricate; per la realizzazione verranno approntati tutti gli accorgimenti per evitare la filtrazione del calcestruzzo nel terreno durante il getto delle fondazioni;
- 13° fase - montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli: una volta completata l'infissione nel terreno dei pali di fondazione delle strutture verrà effettuato il montaggio della sovrastruttura metallica su cui poi verranno fisicamente installati i moduli fotovoltaici tramite l'ausilio di idonei sistemi di fissaggio (clips, rivetti...);



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 33 di 69

- 14° fase - posa delle cabine di trasformazione: mediante l'impiego di auto gru verranno posate le Cabine di Trasformazione BT/MT (Power Stations), le Cabine Utente e la Cabina di Consegna le quali, essendo strutture prefabbricate, verranno trasportate in campo con degli auto-articolati e quindi posizionate nelle fondazioni precedentemente approntate;
- 15° fase – installazione inverter di stringa: gli inverter previsti per il presente progetto sono di tipo “di stringa” e verranno installati in maniera distribuita all’interno del campo al fine di ottimizzare i cablaggi previsti e minimizzare le cadute di tensione in Corrente Continua ed in Corrente Alternata;
- 16° fase - montaggio dei moduli FV e Cablaggio Stringhe: i moduli fotovoltaici verranno distribuiti in campo dalle aree di stoccaggio con l’ausilio di mezzi meccanici e verranno poi installati da operai qualificati sulle strutture precedentemente completate. A seguito del montaggio meccanico dei moduli questi verranno cablati, attraverso i cavi forniti dal produttore ed installati sul retro dei pannelli, al fine di collegarli in serie da 30 o 28 moduli che poi andranno connesse agli Inverter di Stringa tramite Cavi posati nei tubi precedentemente interrati;
- 17° fase – cablaggio degli Inverter di Stringa con le Power Stations: i cavi AC in Bassa Tensione in arrivo dagli Inverters di Stringa verranno convogliati alle rispettive Power Stations di riferimento dove verranno parallelati in idonei Quadri di Parallelo BT e poi connessi ai Trasformatori BT/MT per l’elevazione della Tensione fino a 20 kV;
- 18° fase – Connessione delle Power Stations con le Cabine Utente: le linee in Media Tensione dalle Power Stations saranno convogliate alle rispettive Cabine Utente; nello specifico si avranno n°4 Power Stations per il Sottocampo “Sessa 1”, n°4 Power Stations per il Sottocampo “Sessa 2” e n°3 Power Stations per il Sottocampo “Sessa 3”
- 19° fase – installazione e montaggio sistema di videosorveglianza, allarme e illuminazione perimetrale: la sorveglianza e l’antintrusione dell’impianto fotovoltaico sarà realizzata mediante sistema totalmente integrato ed automatizzato. Il sistema centralizza ed integra la gestione del controllo accessi, degli impianti di antintrusione e del sistema di videocontrollo previsti a protezione del sito fotovoltaico. L’illuminazione perimetrale viene attivata unicamente in caso di intrusione e limitatamente alla zona di rilevamento dell’evento in modo da scoraggiare eventuali intrusi;
- 20° fase – installazione e montaggio sistema di monitoraggio: all’interno dell’impianto fotovoltaico verranno installati dei sensori di irraggiamento (orizzontali e complanari ai moduli), delle sonde di temperatura moduli e una stazione meteorologica con anemometro al fine di monitorare il rendimento dell’impianto rispetto alle condizioni climatiche riscontrate; gli Inverter saranno dotati di un sistema di monitoraggio integrato che permetterà la verifica di tutti i parametri elettrici e che permetterà di identificare eventuali anomalie;
- 21° fase – attività di collaudo e commissioning: verranno effettuate tutte le attività e verifiche di collaudo “a freddo” prima della messa in funzione dell’Impianto Fotovoltaico e verranno commissionati e verificati tutti i componenti principali (Inverters, Trasformatori BT/MT, ecc...);



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 34 di 69

- 22° fase - rimozione delle aree di cantiere secondarie: verranno ripristinate allo stato di fatto le aree utilizzate temporaneamente come aree temporanee di stoccaggio materiali e quelle utilizzate per accogliere le varie cabine di servizio per il personale addetto;
- 23° fase - realizzazione delle opere di mitigazione: contemporaneamente alle fasi di rimozione del cantiere si inizieranno a realizzare le opere di mitigazione previste dal progetto e dal piano del verde: preparazione e trattamento del terreno e impianto delle nuove essenze arboree (arbusti e alberature);
- 24° fase – fine lavori impianto di produzione.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 35 di 69

2.5 Piano di Dismissione e Ripristino

I lavori di realizzazione del progetto hanno una durata massima prevista pari a circa 6 mesi: si fa comunque presente che la durata relativa alle opere di impianto sarà condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto (Principalmente Power Station, Moduli Fotovoltaici, strutture, Inverters ed apparecchiature MT) e che quindi potrebbe variare rispetto a quanto stimato.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e delle cabine di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente:
 - smontaggio dei pannelli
 - smontaggio delle strutture di supporto e delle fondazioni
 - recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
 - demolizione delle eventuali fondazioni in cls a servizio dell'impianto
 - ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola/industriale di escavazione lapidea che si svolge in questa parte del territorio

Le azioni da intraprendersi sono le seguenti:

- Rimozione dei pannelli fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Infatti circa il 90 – 95 % del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio; i principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 36 di 69

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l'Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli. I produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

- Rimozione delle strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno sarà necessario procedere alla demolizione delle fondazioni in calcestruzzo gettati in opera ed alla loro rimozione con ripristino e riprofilatura dell'andamento del terreno.

- Impianto ed apparecchiature elettriche

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Per gli inverter e i trasformatori è previsto il ritiro e smaltimento a cura del produttore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

- Locali prefabbricati cabine di trasformazione e cabina di impianto

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 37 di 69

conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

- Recinzione area

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

- Viabilità interna

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

- Siepe perimetrale

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole essenze arbustive costituenti la quinta vegetazionale perimetrale, potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiale	Destinazione finale
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 38 di 69

Nella Tabella Sottostante sono indicati i singoli codici CER dei rifiuti prodotti dalla dismissione di un impianto fotovoltaico:

Codice CER	Descrizione del Rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150110 (*)	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160210 (*)	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160601 (*)	batterie al piombo
CER 160605	altre batterie e accumulatori
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903 (*)	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 39 di 69

• **Interventi necessari al ripristino dello stato dei luoghi.**

Per il ripristino dell'area utilizzata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico verranno eseguite tutte quelle operazioni atte a favorire il ritorno dello stato dei luoghi come ante-operam, ovvero oltre allo smantellamento della recinzione perimetrale, la rimozione dell'intero impianto (strutture metalliche, cavi per la corrente, box impianti, etc.), si curerà in particolar modo il ripristino dell'andamento naturale del terreno nel caso di eventuali sterri o riporti con una riprofilatura e regolarizzazione complessiva della superficie.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche.

Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso.

- In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.;

Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell'erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stesi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale sarà depositata, separata adeguatamente e libera da pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo che prevede lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno.

Si consiglia quindi un successivo rullaggio del terreno indispensabile, una volta avviata la fase di coltivazione a



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 40 di 69

destinazione agricola, per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. Sarà importante realizzare questa operazione con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

Semina (opzionale nel piano di ripristino)

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo e sistemazione dell'area restituita quindi a destinazione agricola, potrà essere effettuata la semina delle specie con capacità di attecchimento mediante la tecnica di idrosemina senza pressione al fine di preparare il fondo per l'avvio successivo alla coltivazione ed utilizzo agrario del fondo. Tale fase rientra nelle pratiche opzionali e consigliate per il ripristino e miglioramento finale del fondo agricolo e della sua restituita funzionalità.

La semina svolge in particolare la funzione di:

- stabilizzare le superfici nei confronti dell'erosione;
- rigenerare il suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione;

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- rusticità elevata ed adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

Criteri di scelta delle specie

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare per la semina (opzionale nel piano di ripristino) sono stati seguiti i seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi;
- ecologia delle specie presenti;
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse.

L'ecologia delle specie presenti è stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell'area (cfr. Studio Preliminare Ambientale). È infatti chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l'analisi sulla vegetazione. Le associazioni individuate nell'area



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 41 di 69

soggetta ad indagine mostrano

una ridotta variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte ad una casistica semplice e di ordinaria naturalità.

L'ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

Zona fitoclimatica

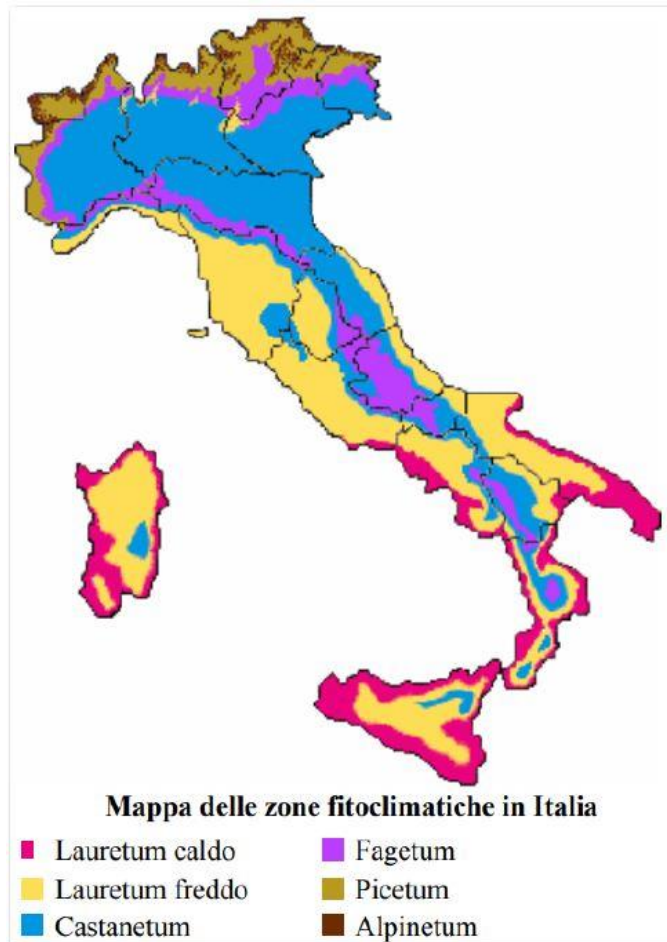
La marco area fitoclimatica in cui si inserisce l'intervento è quella del Lauretum.

Il Lauretum, corrisponde alla fascia dei climi temperato-caldi, ed è caratterizzata da piogge concentrate nel periodo autunno- invernale e da siccità estive. La vegetazione in questa fascia è rappresentata dalle formazioni sempreverdi mediterranee, cioè da boschi e macchie di specie xerofile (che sopportano la siccità) e termofile (che si adattano alle alte temperature). Questa zona fitoclimatica è la più estesa nell'area peninsulare e insulare dell'Italia, presente infatti in tutte le aree costiere, si propaga fino ai 400-500 m nel centro-nord, fino ai 600-700 m nel centro-sud e fino agli 800-900 m nell'Italia meridionale e sulle isole. Questi limiti altitudinali, come già accennato, sono solamente indicativi, in realtà il Lauretum si interrompe dove, per motivi climatici, non è più possibile la coltivazione degli agrumi.

Nel dettaglio l'impianto ricade nella fascia del Lauretum freddo - Si tratta di una fascia intermedia, tra il Lauretum caldo e le zone montuose appenniniche più interne; ma questa fascia si spinge anche più a nord lungo le coste della penisola (abbracciando l'intero Tirreno e il mar Ligure a occidente e spingendosi fino alle Marche sull'Adriatico) interessando il territorio dal livello del mare fino ai 700-800 metri di altitudine sull'Appennino; inoltre si riferisce ad alcune ridotte aree influenzate dal clima dei grandi bacini lacustri prealpini (soprattutto il lago di Garda). Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 42 di 69



In relazione a quanto fin qui riportato ed alla zona fitoclimatica di appartenenza delle aree oggetto di intervento, il Lauretum freddo, le specie più rappresentative sono Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso.

Ulteriori essenze caratteristiche sono di seguito riportate:

Specie erbacee

Trifolium incarnatum;

Trifolium rubens;

Trifolium pratense;

Trifolium hybridum,

Petasites hybridus;

Petasites .albus;

Petasite paradoxus;

Calamagrostis varia



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

Calamagrostis villosa;

Calamagrostis arundinacea;

Calamagrostis lanceolata.

Specie arbustive

Crataegus monogyna biancospino

Spartium junceum ginestra odorosa

Prunus spinosa prugnolo

Pyrus amygdaliformis pero mandorlino

Phillyrea latifolia fillirea

Paliurus spina-christi spinacristi

Specie arboree

Quercus ilex Leccio

Acer campestre Acero campestre

Quercus pubescens Roverella

Quercus Cerris Cerro

Ulmus carpinifolia Olmo campestre

Pinus pinea L. Pino domestico

Metodiche di intervento

Nella scelta delle metodiche da adoperare nella fase opzionale della semina, si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze sopra riportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, combinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie.

Per l'esecuzione di tali operazioni si consiglia la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione del piano di utilizzazione agrario dell'area. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura.

Una volta terminata questa fase di durata minima annuale, si procederà successivamente alla semina di essenze a seconda dell'utilizzo agricolo che se ne intenderà fare con l'intento di stabilizzare definitivamente l'area senza l'ausilio di



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 44 di 69

ulteriori interventi vista la configurazione morfologica e topografica a bassa energia di rilievo.

Manutenzione

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo, capace di controllare l'erosione dei pendii;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;
- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole presenti ed adiacenti;

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- irrigazione: si considera la necessità di effettuare annaffiature delle essenze arbustive ed arboree ove presenti e delle idrosemine definite.
- concimazioni: si dovrà effettuare un'analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze ed eventualmente effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza.
- taglio: per ragioni estetiche, di pulizia e di sicurezza nei confronti di incendi, il programma può prevedere potature e spalcatore degli arbusti, con successiva ripulitura della biomassa tagliata.
- rimpiazzo degli esemplari morti: il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l'anno seguente all'intervento, al termine dei lavori di rivegetazione.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

COMPUTO METRICO DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

La stima dei costi per la dismissione e lo smaltimento di seguito riportati sono riferiti ad un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp.

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

Dettaglio Attività	Dettaglio Fasi	Costo (euro)
Smontaggio e smaltimento pannelli:	Lavaggio vetri	500
	Smontaggio: 160 ore operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/ora	8400
	Smaltimento	0 (1) (2)
Smontaggio e smaltimento inseguitori e relativi ancoraggi	Smontaggio inseguitori: 80 ore di operai a 30€/h + 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	10000
	Smontaggio ancoraggi: 80 ore autocarro con operatore a 45€/h + 80 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	7600
	smaltimento	0 (2)
Smontaggio e Smaltimento parti elettriche	Smontaggio: 24 ore di operai a 30€/h + 40 ore autocarro con operatore a 45€/h + 40 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	4520
	smaltimento	0 (2)
Demolizione e smaltimento cabine c.a.	Demolizione: 8 ore autocarro con operatore a 45€/h + 8 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	760
	smaltimento di 50 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t	1000
Smantellamento recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza e relativo smaltimento	Smontaggio: 24 ore autocarro con operatore a 45€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2280
	smaltimento di 10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 20€/t.	200
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	0 (2)
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: 24 ore autocarro con operatore a 60€/h + 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	3520
	Smaltimento in discarica per 100 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	1000
Aratura terreno	A corpo	1000
Costo Totale Smaltimento (euro)		40780



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

Note:

- 1) da un'indagine di mercato è emerso che se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo così come i materiali elettrici;
- 2) si ritiene che gli oneri per lo smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga:
 - o 150-200€/t per l'alluminio
 - o 130 €/t per i materiali ferrosi
 - o 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti.

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa € 40'780, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere procinto di realizzarsi a livello europeo. Comunque nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 4.0 MWp, il costo totale della dismissione è di circa € 163'120,00. Nelle valutazioni le opere elettriche per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica, non saranno oggetto di dismissione, al contrario di quanto previsto per l'impianto di produzione ("impianto utente"), poichè sono da considerarsi come opere di rete che entreranno a far parte della rete elettrica nazionale, realizzate ed esercite per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione/trasmissione.

CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DI DISMISSIONE

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

ATTIVITA' LAVORATIVE	OPERAZIONI DI DISMISSIONE															
	1° m				2° m				3° m				4° m			
SMONTAGGIO DEI PANNELLI	■	■	■	■	■	■	■	■								
SMONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO					■	■	■	■	■	■	■	■				
SFILAGGIO DELLE FONDAZIONI						■	■	■	■	■	■	■				
DEMOLIZIONE DEI MANUFATTI CABINE DI TRASFORMAZIONE									■	■	■	■				
DEMOLIZIONE DEL MANUFATTO CABINA DI CAMPO									■	■	■	■				
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA DELLE CABINE																
SFILAGGIO CAVI	■	■	■	■	■	■	■	■								
OPERE STRADALI: SMANTELLAMENTO DELLA VIABILITA' INTERNA AL PARCO PV									■	■	■	■	■	■	■	■
TRASPORTO A DISCARICA DEL MATERIALE DI RISULTA																
RIMODELLAMENTO E STESA DI TERRENO DA COLTIVO													■	■	■	■
INERBIMENTO CON PIANTUMAZIONE DI ARBUSTI E SEMINA DI PIANTE ERBACEE																



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

3. COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

3.1 Moduli Fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione saranno utilizzati moduli al silicio marca RISEN (o modelli simili) modello RSM120-8-580-600BMDG dotati di Tecnologia PERC con Tensione massima pari a 1.500 VDC.

Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di Giunzione con caratteristiche IP68 con relativi Diodi di By-Pass. I moduli presentano dimensioni pari 2.172mmX1.303mmX35mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alle normative IEC 61215, IEC 61730, UL1703.

Le Caratteristiche Elettriche e Meccaniche del Modulo fotovoltaico sono riportate nella Figure 3.1 e 3.2

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM120-8-580BMDG	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	580	585	590	595	600
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.80	40.95	41.10	41.25	41.40
Short Circuit Current-Isc(A)	18.22	18.29	18.36	18.43	18.50
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.25	34.40	34.55	34.70	34.85
Maximum Power Current-Impp(A)	16.94	17.01	17.08	17.15	17.22
Module Efficiency (%) *	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
 Bifacial factor: 70%±5 *Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	638	644	649	655	660
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.80	40.95	41.10	41.25	41.40
Short Circuit Current-Isc(A)	20.04	20.12	20.20	20.27	20.35
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.25	34.40	34.55	34.70	34.85
Maximum Power Current-Impp(A)	18.63	18.71	18.79	18.87	18.94

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM120-8-580BMDG	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.4	443.1	446.9	450.6	454.4
Open Circuit Voltage-Voc (V)	37.94	38.08	38.22	38.36	38.50
Short Circuit Current-Isc (A)	14.94	15.00	15.06	15.11	15.17
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.78	31.92	32.06	32.20	32.34
Maximum Power Current-Impp (A)	13.82	13.88	13.94	13.99	14.05

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

Figura 3.1: Caratteristiche Elettriche



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10+6×10)
Module dimensions	2172×1303×30mm
Weight	34.5kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm ² (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	40A
Limiting Reverse Current	40A

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	584
Number of modules per pallet	73
Number of pallets per container	8
Pallet gross weight[kg]	2630

Figura 3.2: Caratteristiche Dimensionali ed Elettriche del Modulo



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 49 di 69

3.2 Power Station

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n.2 Power Station adatte per la costruzione di parchi fotovoltaici di grandi dimensioni. Le Power Station sono utilizzate per la conversione dell'Energia Elettrica in BT in corrente continua proveniente dall'Impianto in Energia Elettrica in MT (20 kV) e sono formate da:

- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri MT (QMT) di tipo protetto;
- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri BT di Parallelo Inverter (QBT);
- n°1 Trasformatore potenza pari a 2.000/1.250 kVA con rapporto di Trasformazione 20/0,80 kV, n.1 Quadro Elettrico Generale BT di parallelo inverter, n.1 autotrasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari;

Nella Figura 3.3 sono visibili gli ingombri della Power Station.

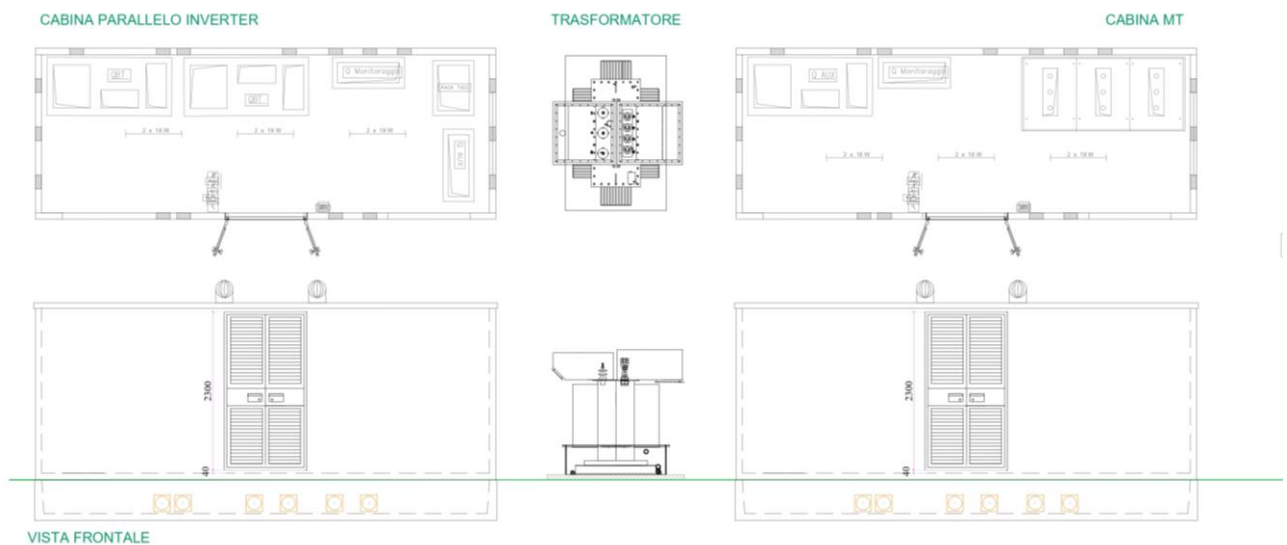


Figura 3.3: Power Station



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 50 di 69

3.3 Inverter

Per la conversione dell'Energia Elettrica in Corrente Continua prodotta dai Moduli Fotovoltaici in Corrente Alternata idonea all'immissione nella Rete Elettrica Italiana saranno utilizzati Inverter di Stringa Marca Huawei modello SUN-2000-185KTL-H1 (o modelli similari) del tipo senza trasformatore interno (Si veda Figura 3.5).

Questa tipologia di Inverter presenta il vantaggio di avere una Tensione Massima di sistema pari a 1.500 Vdc ed una Tensione di Uscita in corrente alternata a 800 Vca ed è in grado di gestire una potenza in ingresso fino a 185 kVA.

Queste caratteristiche consentono di minimizzare le perdite di caduta di tensione con un conseguente significativo vantaggio economico.

SUN2000-185KTL-H1
Smart String Inverter



Figura 3.5: Inverter

Un'altra caratteristica importante di questo inverter è la possibilità di Gestire ben 9 MPPT separati con una drastica riduzione delle perdite per ombreggiamento.

Questo Inverter è inoltre dotato di un modulo di alimentazione e di un vano cavi separato in modo da agevolare la sostituzione in fase di guasto, di un sistema di comunicazione con protocollo Mod Bus per una perfetta integrazione con tutti i sistemi esistenti in commercio.

L'efficienza massima dell'Inverte raggiunge il 98,7 percento mentre l'Efficienza Europea è del 98,69%.

Le caratteristiche elettriche dell'Inverter sono visibili nella Tabella 3.6



ELABORATO: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

SUN2000-185KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8LG ... 0.8LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVD2
AC Connector	Waterproof Connector + DT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

Figura 3.6: Inverter – Caratteristiche Elettrica



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 52 di 69

3.4 Inseguitori Solari Monoassiali

Per il sostegno dei Moduli Fotovoltaici sarà utilizzato un inseguitore solare monoassiale (Tracker) disposto lungo l'asse Nord -Sud dell'impianto fotovoltaico, realizzato in Acciaio Zincato a Caldo ed Alluminio. L'inseguitore solare sarà in grado di ruotare secondo la Diretrice Est – Ovest in funzione della posizione del Sole. La variazione dell'Angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico.

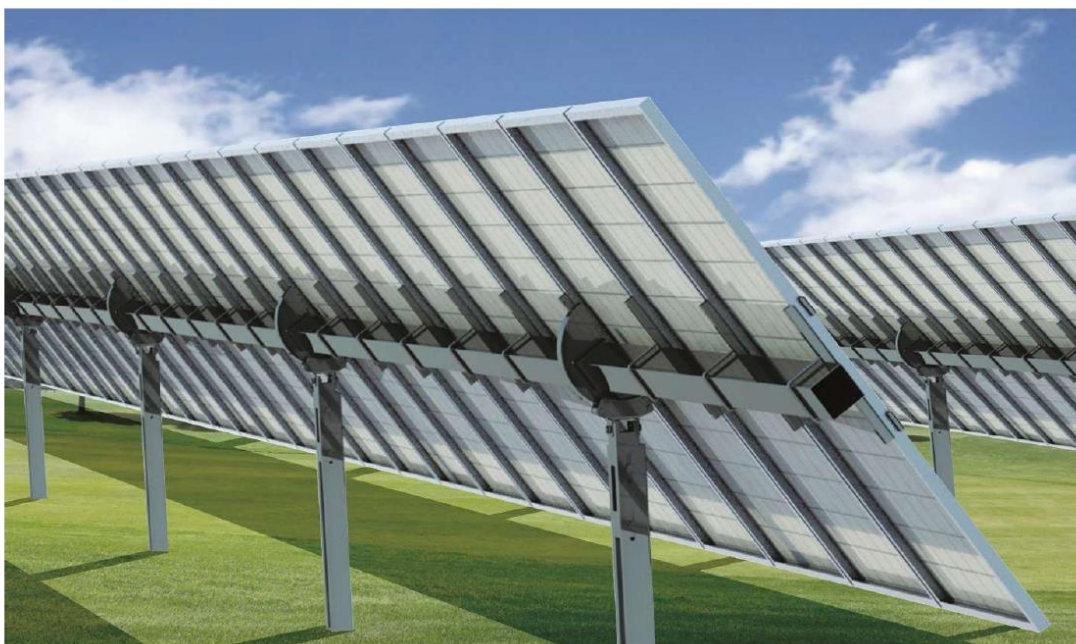


Figura 3.8: Esempio di Tracker mono-assiale

L'inseguitore Monoassiale sarà in grado di ospitare da un minimo di n.16 ad un massimo di n.64 Moduli Fotovoltaici e sarà installato su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo.

L'inseguitore sarà dotato di un sistema di controllo e comunicazione con le seguenti caratteristiche:

- Alimentato da Modulo fotovoltaico dotato di Batteria di Back up;
- Sistema di comunicazione Wireless;
- Sistema di protezione automatico in caso di vento di estremo;
- Backtracking personalizzato: modifica della posizione di ciascun tracker per evitare l'ombreggiamento reciproco e ottimizzando la produzione di energia;
- Possibilità di installazione per pendenze del terreno fino a 17%;



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

MAXIMIZE YOUR YIELD

TYPICAL MODULE CONFIGURATION

- Up to 6 tables per tracking system
- Standard table design: 2 x 30 modules vertically (72-cell modules)
- Modules directly mountable on tracker structure without additional mounting rails or clamps
- Support for all types of module (polycrystalline, thin-film, bifacial)

CONTROL SYSTEM

- Tracking control system: astronomical algorithm
- Backtracking: Individual 3D backtracking
- Monitoring system: KoRoNa software
- Sensor technology: Inclination, wind, snow, temperature
- Storm position: 0°. Torsion free.
- Night position: inclined in any requested degree in order to avoid soiling (rain, sand)
- Communication: redundant system

MECHANICAL SPECIFICATIONS

- Structure: Steel
- Foundations: Sigma foundation with additional reinforcement for direct ramming, pre-drilling or concrete filling
- Corrosion protection standard: C3
- Standard loads: ASCE 7-10 105 mph 3 sec gust
- Coatings according to DIN EN 10346

WARRANTY

- Structure: 10 years
- Motor / Gearbox: 5 years
- Electrics: 2 years

Figura 3.9: Tracker Monoassiale – Caratteristiche Tecniche



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 54 di 69

4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il generatore fotovoltaico sarà composto da n. 8.032 moduli fotovoltaici al silicio poli/monocristallino per una potenza nominale complessiva di 4.819,20 kWp.

L'intera produzione netta di energia elettrica sarà riversata in rete con allaccio in MT a 20 kV su Cabina Primaria Esistente di Proprietà di E-Distribuzione S.p.A

Il generatore fotovoltaico sarà formato da n. 251 stringhe ognuna costituita da 32 moduli collegati in serie, per una **potenza di picco complessiva totale del generatore fotovoltaico di 4.819,20 kWp.**

All'Impianto farà riferimento una singola cabina di consegna (Delivery Cabin) destinata ad ospitare i dispositivi di Sezionamento e Protezione del Distributore Locale (E-Distribuzione S.p.A.).

A valle della Delivery Cabin, previa connessione tramite Linea MT dedicata a 20 kV, ci sarà n.1 Cabina Utente a valle della quale saranno installate (previa connessione tramite Linea MT dedicata a 20 kV) le Power Station (in totale n.2).

Ogni Power Station sarà comprensiva di:

- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri MT (QMT);
- n. 1 Cabina Prefabbricata in CLS comprensiva dei Quadri BT di Parallelo Inverter (QBT);
- n°1 Trasformatore potenza pari a 2.000/1.250 kVA con rapporto di Trasformazione 20/0,80 kV, n.1 Quadro Elettrico Generale BT, n.1 autotrasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari, il tutto montato e cablato su apposito Skid predisposto.

Le stringhe di moduli fotovoltaici saranno cablate in parallelo direttamente sugli Inverter Posti in Campo (Inverter di Stringa) dove la Corrente Monofase in corrente continua sarà trasformata in corrente alternata con Tensione a 800 V.

Le linee in corrente alternata trifase in CA (a 800 V), in uscita da ogni Inverter, saranno convogliate al rispettivo Quadro Generale BT dislocato sulla Power Station di Competenza.

La linea trifase a 800 V in AC in uscita dai rispettivi Quadri Generali di Parallelo sarà trasformata in AC a 20.000 Volt da apposito trasformatore elevatore di potenza pari a 2.000/1.250 kVA. All'uscita del trasformatore è posto il quadro QMT (partenza linea MT).

La linea elettrica in MT in uscita dal Quadro MT posta all'interno della Cabina Prefabbricata di competenza è convogliata alla cabina Utente e successivamente alla Cabina di consegna (Delivery Cabin) dotata delle opportune apparecchiature di Sezionamento e Protezioni. Il punto di consegna alle rete elettrica è posto in corrispondenza dell'arrivo della linea a 20 kv dalla Cabina Utente alla Cabina di Consegna.

Le Linee MT in Uscita della Delivery Cabin (Cabina di Consegna), saranno convogliate alla Cabina Primaria di E-Distribuzione.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 55 di 69

Saranno impiegati i seguenti tipi di conduttori:

- cavi uni/multipolari in rame a doppio isolamento, posati tubazioni corrugate in PVC serie pesante, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, tipo FG7(O)R 0,6/1 kV (isolante in EPR).
- cavi uni/multipolari in alluminio a doppio isolamento, posati direttamente interrati, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, norma di costruzione IEC 60502-1, isolante XLPE, guaina esterna PVC, tipo NA2XY
- cavi unipolari in rame a semplice isolamento, posati entro tubazioni in PVC incassate o in vista, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, tipo NO7V-K (isolante in PVC).
- Cavi MT: ARG7 H1R, Cavi isolati in gomma HEPR di qualità G7 sotto guaina di PVC, conduttore in Alluminio, Tensione Nominale di Esercizio 12/20 kV;
- Cavi MT: NA2XSU, Cavi isolati in gomma XLPE sotto guaina di PVC, conduttore in Alluminio, Tensione Nominale di Esercizio 12/20 kV;
- Cavi CC: H1Z2Z2-K, cavo isolato in gomma Z2, conduttore in rame stagnato, tensione massima di esercizio 1500 Vdc, CEI EN 50618

Nei locali tecnologici saranno installate cassette di derivazione in silumin e/o in materiale plastico autoestinguente (in accordo alla tipologia delle canalizzazioni installate) aventi sempre grado di protezione non inferiore a IP55.

Negli altri ambienti le cassette di derivazione saranno tutte in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione non inferiore a IP55 (se esterne) o a IP40 (se incassate).

4.1. Qualità dei Materiali

Gli impianti in oggetto sono stati progettati con riferimento a materia-li/componenti di Fornitori primari, dotati di Marchio di Qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore attestanti la costruzione a regola d'arte secondo la Normativa tecnica e la Legislazione vigente.

Tutti i materiali/componenti rientranti nel campo di applicazione delle Direttive 73/23/CEE ("Bassa Tensione") e 89/336/CEE ("Compatibilità Elettromagnetica") e successive modifiche/aggiornamenti saranno conformi ai requisiti essenziali in esse contenute e saranno contrassegnati dalla marcatura CE.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 56 di 69

Tutti i materiali/componenti presenteranno caratteristiche idonee alle condizioni ambientali e lavorative dei luoghi in cui risulteranno installati.

4.2. Misure di Protezione Adottate

Gli impianti oggetto dell'appalto saranno realizzati al fine di assicurare:

la protezione delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni derivanti dal loro utilizzo nelle condizioni che possono ragionevolmente essere previste;

il loro corretto funzionamento per l'uso previsto;

Per raggiungere tali obiettivi saranno adottate le seguenti misure di protezione:

4.2.1 Protezione dai contatti diretti

- Protezione totale contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione, realizzata in conformità al cap. 412 della Norma CEI 64-8 mediante:
- isolamento delle parti attive, rimovibile solo mediante distruzione ed in grado di resistere a tutte le sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio
- involucri idonei ad assicurare complessivamente il grado di protezione IP XXB (parti in tensione non raggiungibili dal dito di prova) e, sulle superfici orizzontali superiori a portata di mano, il grado di protezione IP XXD (parti in tensione non raggiungibili dal filo di prova)

A tal fine saranno impiegati cavi a doppio isolamento (o cavi a semplice isolamento posati entro canalizzazioni in materiale isolante) e le connessioni saranno racchiuse entro apposite cassette con coperchio apribile mediante attrezzo. Come protezione addizionale saranno installati a capo di tutti i circuiti terminali destinati all'alimentazione di prese F.M., interruttori differenziali con soglia di intervento 0,03 A

4.2.2 Protezione dai contatti indiretti

Protezione contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, da realizzare mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione secondo il paragrafo 413.1 della Norma CEI 64-8, collegando all'impianto generale di terra dell'edificio tutte le masse presenti negli ambienti considerati ed impiegando interruttori automatici di tipo magnetotermico differenziale, il tutto coordinato in modo da soddisfare in tutti i punti la condizione di cui all'art. 413.1.3.3 della Norma CEI stessa:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 57 di 69

dove:

Zs = impedenza dell'anello di guasto

Ia = corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo stabilito

Uo = tensione nominale del circuito

E' noto che, nel caso di utilizzo di dispositivi a corrente differenziale, la suddetta relazione è sempre verificata, indipendentemente dal valore di impedenza di guasto riscontrabile nei circuiti da essa derivati.

Limitatamente ai circuiti alimentanti apparecchi illuminanti a doppio isolamento (corridoi, esterni ed impianto di sicurezza), la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata utilizzando componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente (condutture e corpi illuminanti) in accordo al paragrafo 413.2 delle Norme CEI 64-8.

4.2.3 Protezione dalle sovracorrenti

Protezione contro il riscaldamento anomalo degli isolanti dei cavi e contro gli sforzi elettromeccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni causati da correnti di sovraccarico o di cortocircuito, da realizzare mediante dispositivi unici di interruzione di tipo magnetotermico installati all'origine di ciascuna conduttura ed aventi caratteristiche tali da interrompere automaticamente l'alimentazione in occasione di un sovraccarico o di un cortocircuito, secondo quanto prescritto nel Cap. 43 e nella sez. 473 della Norma CEI 64-8 facendo riferimento alle tabelle CEI-UNEL relative alla portata dei cavi in regime permanente.

A tal fine ogni dispositivo, oltre a possedere un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel suo punto di installazione, risponderà alle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito (Ampère)

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Ampère)

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (Ampère)

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite (Ampère)



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 58 di 69

5.4 Sezionamento

Sul lato M.T., l'impianto sarà sezionabile in più punti mediante dispositivi onnipolari costituiti dagli stessi interruttori/sezionatori utilizzati per il comando e la protezione delle linee (Quadro MT in dotazione sulla Power Station, Quadri Mt posti nelle Cabine di Testa per ogni sottocampo fotovoltaico).

Per il sezionamento dell'impianto di distribuzione in b.t. potranno venire impiegati tutti i dispositivi onnipolari di protezione e comando posti nei vari quadri elettrici a partire dagli interruttori generali b.t. a bordo Inverter per arrivare infine a tutti gli interruttori generali di quadro o agli interruttori divisionali per l'alimentazione dei circuiti terminali destinati alle varie utenze.

4.3. Cavidotti

La posa dei cavi elettrici costituenti gli impianti in oggetto è stata prevista in canalizzazioni distinte o comunque dotate di setti separatori interni per quanto riguarda le seguenti tipologie di circuiti:

- energia elettrica;
- segnalazione e speciali;

Le caratteristiche dimensionali ed i percorsi delle canalizzazioni sono riportati negli schemi planimetrici di progetto.

4.3.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate per realizzare gli impianti saranno dei seguenti tipi:

- tubo flessibile in PVC autoestingente, serie pesante, con Marchio di Qualità, conforme alle Norme EN 50086, con colorazione differenziata in base all'impiego, posato entro cavedio/parete prefabbricata o incassato a parete/pavimento
- tubo flessibile corrugato a doppia parete in polietilene alta densità, o tubo rigido in PVC serie pesante, conforme alle norme EN50086 per posa interrata 450N; caratteristiche dello scavo e la profondità di interrimento sono dettagliatamente riportate negli elaborati grafici di progetto

Il diametro interno dei tubi sarà maggiore o al limite uguale a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, in ogni caso non inferiore a 16 mm.

I cavi avranno la possibilità di essere infilati e sfilati dalle tubazioni con facilità; nei punti di derivazione dove risulti problematico l'infilaggio, saranno installate scatole di derivazione, in metallo o in PVC a seconda del tipo di tubazioni, complete di coperchio fissato mediante viti filettate.

Le linee elettriche MT saranno interrate secondo lo schema di massima di cui alla fig. 4.1



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 59 di 69

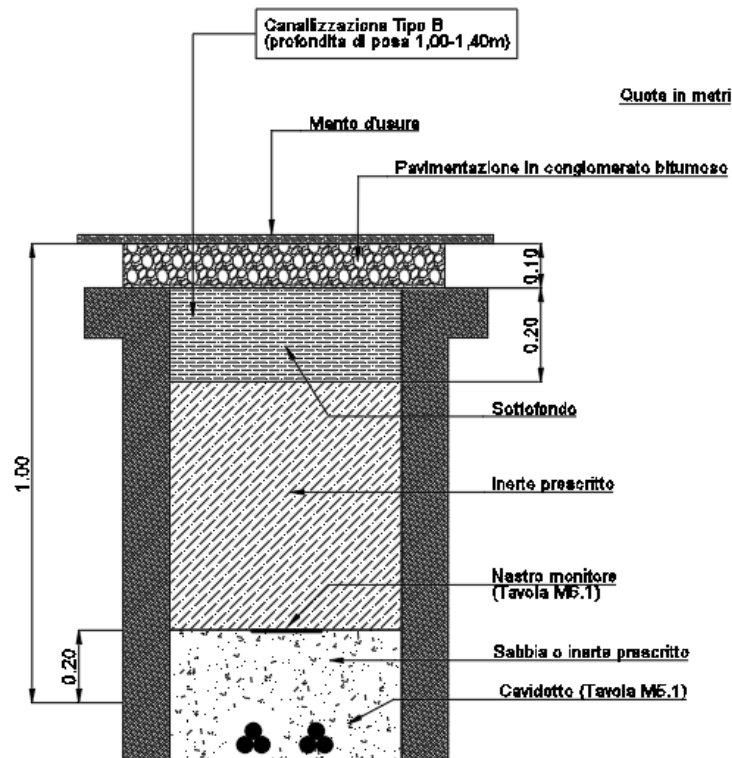


Figura 4.1: Modalità di Interramento della Linea MT

4.4. Cavi Elettrici

Negli impianti saranno impiegate le seguenti tipologie di cavi in funzione delle condizioni di posa:

- cavi uni/multipolari in rame a doppio isolamento, posati tubazioni corrugate in PVC serie pesante, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, tipo FG7(O)R 0,6/1 kV (isolante in EPR).
- cavi uni/multipolari in alluminio a doppio isolamento, posati direttamente interrati, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, norma di costruzione IEC 60502-1, isolante XLPE, guaina esterna PVC, tipo NA2XY
- cavi unipolari in rame a semplice isolamento, posati entro tubazioni in PVC incassate o in vista, provvisti di IMQ, con caratteristiche di non propagazione dell'incendio secondo le Norme CEI 20-22, tipo NO7V-K (isolante in PVC).



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 60 di 69

- Cavi MT: ARG7 H1R, Cavi isolati in gomma HEPR di qualità G7 sotto guaina di PVC, conduttore in Alluminio, Tensione Nominale di Esercizio 12/20 kV;
- Cavi MT: NA2XSY, Cavi isolati in gomma XLPE sotto guaina di PVC, conduttore in Alluminio, Tensione Nominale di Esercizio 12/20 kV;
- Cavi CC: H1Z2Z2-K, cavo isolato in gomma Z2, conduttore in rame stagnato, tensione massima di esercizio 1500 Vdc, CEI EN 50618
- Cavo di segnale tipo FTP e/o F.O.;

La scelta delle sezioni dei cavi è stata effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale che si prevede di installare.

Le sezioni minime previste per i conduttori saranno:

- 2,5 mm² per le linee di distribuzione F.M.
- 1,5 mm² per le linee di distribuzione luce
- 0,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione

Nei circuiti trifase i conduttori di neutro potranno avere sezione inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, con il minimo di 16mm², purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea; in tutti gli altri casi al conduttore di neutro verrà data la stessa sezione dei conduttori di fase.

La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

Sp	= sezione del conduttore di protezione (mm ²)
I	= valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A)
t	= tempo di interruzione del dispositivo di protezione (s)



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 61 di 69

K	= fattore il cui valore per i casi più comuni è dato nelle tabelle VI, VII, VIII e IX delle norme C.E.I. 64-8 e che per gli altri casi può essere calcolato come indicato nell'Appendice H delle stesse norme
---	---

La sezione dei conduttori di protezione può essere anche determinata facendo riferimento alla seguente tabella, in questo caso non è in generale necessaria la verifica attraverso l'applicazione della formula precedente.

Se dall'applicazione della tabella risultasse una sezione non unificata, sarà adottata la sezione unificata immediatamente superiore al valore calcolato.

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata:

$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Dove:

S	= sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm ²)
S _p	= sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm ²)

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione sarà determinata in modo da avere conduttanza equivalente.

Se i conduttori di protezione non fanno parte della stessa condotta dei conduttori di fase la loro sezione non sarà inferiore a 6 mm²:

Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori sarà dimensionato in relazione alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata.

I cavi unipolari e le anime dei cavi multipolari saranno contraddistinti mediante le seguenti colorazioni:

- nero, grigio e marrone (conduttori di fase)
- blu chiaro (conduttore di neutro)
- bicolore giallo-verde (conduttori di terra, di protezione o equipotenziali)

La rilevazione delle sovracorrenti è stata prevista per tutti i conduttori di fase.

In ogni caso il conduttore di neutro non verrà mai interrotto prima del conduttore di fase o chiuso dopo la chiusura dello stesso.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 62 di 69

Nella scelta e nella installazione dei cavi si è tenuto presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi avranno tensione nominale non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V, qualora posti in canalizzazioni distinte dai circuiti con tensioni superiori.

Le condutture non saranno causa di innesco o di propagazione d'incendio: saranno usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa.

Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nella stessa canalizzazione, cavi di circuiti a tensioni diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii.

I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

4.5. Connessioni e Derivazioni

Tutte le derivazioni e le giunzioni dei cavi saranno effettuate entro apposite cassette di derivazione di caratteristiche congruenti al tipo di canalizzazione impiegata.

Negli impianti saranno pertanto utilizzate:

- cassette da incasso in materiale isolante autoestinguento (resistente fino 650° alla prova al filo incandescente CEI 23-19), con Marchio di Qualità, in esecuzione IP40, posate ad incasso nelle pareti
- cassette da esterno in pressofusione di alluminio, con Marchio di Qualità, in esecuzione IP55, posate in vista a parete/soffitto

Tutte le cassette disporranno di coperchio rimovibile soltanto mediante l'uso di attrezzo.

Per tutte le connessioni verranno impiegati morsetti da trafilato o morsetti volanti a cappuccio con vite isolati a 500 V.

Per quanto riguarda lo smistamento e l'ispezionabilità delle tubazioni interrate verranno impiegate prolunghe per pozzetti prefabbricati in cemento I chiusini saranno carrabili (ove previsto) costituiti dai seguenti materiali:

- cemento, per aree verdi o comunque non soggette a traffico veicolare;
- ghisa classe D400, per carreggiate stradali;



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 63 di 69

I pozzetti saranno installati in corrispondenza di ogni punto di deviazione delle tubazioni rispetto all'andamento rettilineo, in ogni punto di incrocio o di derivazione di altra tubazione e comunque ad una interdistanza non superiore a 25 m.

4.6. Impianto di Terra

Il dispersore di terra sarà unico e costituito da una corda in rame nudo da 35 mm² e 50 mm² interrata a circa 0,5 m di profondità lungo il perimetro esterno della cabina di trasformazione e lungo il campo fotovoltaico, integrata da picchetti infissi nel terreno entro pozzetti ispezionabili.

Fanno parte integrante del sistema di dispersione le reti in acciaio annegate nel pavimento del locale trasformazione elettrica per rendere detto locale equipotenziale.

I locali tecnici saranno dotati di un proprio collettore di terra principale, costituito da una barratura in rame fissata a parete, a cui faranno capo i seguenti conduttori:

- il conduttore di terra proveniente dal dispersore;
- il conduttore di terra proveniente dei ferri di armatura (se presenti);
- il centro-stella (neutro) del trasformatore;
- il P.E. destinato al collegamento della carcassa del trasformatore;
- i conduttori destinati al collegamento dei chiusini dei cunicoli portacavi (se presenti);
- il nodo di terra dei Quadri Elettrici;

Dal nodo di terra principale saranno poi derivati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali destinati al collegamento dei quadri di distribuzione e quindi di tutte le masse estranee dell'impianto.

Ad ogni quadro elettrico sarà associato un nodo di terra costituito da una barra in rame.

L'impianto di terra risulterà realizzato in conformità al Cap. 54 delle Norme CEI 64-8/5 e ad esso saranno collegate:

- le masse metalliche di tutte le apparecchiature elettriche;
- le masse metalliche estranee accessibili;
- i poli di terra delle prese a spina;

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nell'impianto saranno identificati con guaina isolante di colore giallo-verde e saranno in parte contenuti all'interno dei cavi multipolari impiegati per l'alimentazione delle varie utenze, in parte costituiranno delle dorsali comuni a più circuiti



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

5. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI, ED ECONOMICHE

L'iniziativa avrà delle ricadute socio-economiche non indifferenti. Il territorio trarrà vantaggi in tutte le fasi della vita del progetto. Di fatto si avranno risvolti positivi in chiave occupazionale, basti pensare alle maestranze che serviranno il progetto, i tecnici che seguiranno i lavori, gli operatori delle strutture ricettive che ospiteranno questi ultimi. L'economia locale avrà un beneficio collegato alla possibilità delle aziende locali di potersi aggiudicare appalti relativi alla costruzione, alla dismissione ed alla manutenzione dell'opera. I fornitori locali di mezzi, merci, attrezzature e servizi avranno maggiori possibilità di vendita. I benefici socio-economici ed occupazionali derivanti dalla realizzazione dell'opera saranno principalmente suddivisi nelle seguenti tipologie:

- Benefici Occupazionali Diretti
- Benefici Occupazionali Indiretti
- Benefici Economici Diretti
- Benefici Economici Indiretti

5.1 Benefici Occupazionali Diretti

Considerando i dati occupazionali attuali si può quindi desumere che le attività necessarie per la realizzazione, la gestione e la dismissione del progetto dell'impianto Fotovoltaico possono garantire una domanda occupazionale a livello Nazionale e Regionale con ricadute dirette anche sul territorio Comunale, in particolare considerando che 1 FTE ("Full Time Equivalent") corrisponde a 220 giornate annue si avranno le seguenti previsioni occupazionali:

	FASE CANTIERE (durata 6 mesi)	GIORNI/ UOMO	FASE DI MANUTENZIONE (durata 30 anni)	GIORNI/UOMO O	FASE DI DISMISSIONE (durata 3 mesi)	GIORNI/UOMO
Tecnici	7	840	1	6600	4	220
Montatori/operatori meccanici	25	3000	2	13200	20	1100
Elettricisti	20	2400	2	13200	4	220
TOTALE	52	6240	5	33000	28	1540

Nel settore delle costruzioni ed in particolare nel settore degli impianti solari di grande scala è consuetudine lasciare le i lavori inerenti le opere civili ad imprese locali. Quindi il territorio beneficerà non solo, in maniera indiretta delle attività



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 65 di 69

ausiliare come successivamente descritto, bensì vedrà imprese locali direttamente coinvolte nelle fasi di costruzione e dismissione dell'Impianto.

Un discorso a parte va fatto per la fase di esercizio. La fase di esercizio non vedrà di certo un picco occupazionale come quello che si avrà durante le fasi di costruzione e di dismissione ma consentirà di creare occupazione stabile nel tempo, ovvero durante tutta la durata dell'esercizio dell'impianto.

Sebbene in numero molto ridotto rispetto alla prima fase l'apporto sull'occupazione della fase di esercizio avrà una qualità di certo superiore alle altre fasi.

I produttori di energia da fonti rinnovabili si avvalgono di collaboratori che siano in grado di gestire le operazioni di manutenzione ed esercizio dell'impianto. Quindi un O&M manager sarà, con grande probabilità reclutato sul luogo.

La manutenzione si avvarrà dei servizi erogati da

- un'azienda specializzata in installazione e manutenzione elettrica
- un'azienda specializzata in installazione e manutenzione meccanica
- Aziende che forniranno servizi di sfalcio dell'erba
- Aziende che forniranno servizi di pulizia dei pannelli fotovoltaici

Tali servizi avranno una domanda stabile per circa 30 anni e potranno contribuire all'appiattimento della curva del fenomeno dei lavoratori temporanei.

5.2 Benefici Occupazionali Indiretti

In aggiunta ai benefici occupazionali diretti saranno impiegate imprese locali per la sistemazione delle aree verdi, per il trasporto dei residui di lavorazione, per lo smaltimento e recupero dei rifiuti, e per la fornitura di servizi ausiliari (materiali edili, igienico sanitari, ferramenta, ufficio di cantiere.).

Va ricordato che tali servizi ausiliari saranno richiesti sia in fase di costruzione ed in minor parte in fase di esercizio.

L'impianto fotovoltaico è costituito da migliaia di componenti minori meccanici che, per via dell'usura e di eventi accidentali, necessitano un continuo ricambio, ricordiamo infatti che la scelta dei Tracker impatta positivamente sulla resa dell'impianto in termini di energia prodotta nell'arco dei 365 giorni, ma prevenendo il momento dei componenti si espone maggiormente all'usura dei componenti rispetto ad una soluzione con strutture fisse

5.3 Benefici Economici Diretti

L'impianto fotovoltaico sarà accatastato come opificio dunque sarà soggetto ad imposizione IMU da parte del Comune sede dell'Impianto.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 66 di 69

5.4 Benefici Economici Indiretti

La presenza di personale operativo comporterà un beneficio per l'indotto, in quanto verranno utilizzati servizi, ristorazione ed alloggi. Considerando il numero totale di addetti che lavoreranno alla realizzazione del progetto e le tempistiche attese per la sua realizzazione, le ricadute dirette sono da ritenersi non trascurabili.

6.5 Conclusioni

La costruzione dell'opera avrà di certo delle ricadute socio economiche ed occupazionali positive su tutto il territorio. Sarà previsto un picco occupazionale durante le fasi di costruzione e dismissione mentre sarà prevista una serie di figure professionali e di aziende specializzate addette alla manutenzione.

Un ulteriore aspetto da valutare è l'incidenza dei fattori esterni di carattere planetario e la criticità del settore energia nel nostro paese.

L'emergenza creata dalla Pandemia ancora in corso ha portato alla necessità di dover rinunciare a molti settori produttivi per evitare la diffusione del contagio. Dunque gran parte delle attività produttive è stata fermata, con conseguenze catastrofiche per tutti gli indotti dei settori colpiti ed in particolare con conseguenza gravissime per l'occupazione. Va ricordato dunque che la materia Energia ha un interesse di carattere nazionale ed in particolare gli impianti di energia rinnovabile come quello in oggetto possono disporre della dichiarazione di pubblica utilità ai sensi del art.12 DPR 8 giugno 2001 n. 327.

È quindi evidente che tutto l'indotto del settore energia non avrà alcun genere di impatto sull'occupazione anche in vista di futuri lock down o restrizioni derivanti da fattori esogeni mondiali poiché il settore è ritenuto strategico per la Nazione.

È importante dunque sottolineare che i notevoli benefici occupazionali derivanti dalla costruzione e l'esercizio dell'opera sono ancor più suffragati dalle mitigazioni del rischio derivanti da fattori esterni quali la pandemia visto che il settore energia è Strategico a livello nazionale.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 67 di 69

Riguardo il settore energetico, è ormai evidente la tendenza mondiale al passaggio dalle fonti fossili a quelle rinnovabili, l'Italia ha sottoscritto di recente Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 o PNIEC 2030 con il quale si vincola a raggiungere degli obiettivi ambiziosi in termini di potenza di picco installata da energie rinnovabili ed in particolari si prefissa i seguenti obiettivi:

-56% DI EMISSIONI NEL SETTORE DELLA GRANDE INDUSTRIA

-35% TERZIARIO, TRASPORTI TERRESTRE E CIVILE

+30% OBIETTIVO RINNOVABILI.

In estrema sintesi l'opera risulta avere degli impatti positivi sia in termini di occupazione temporanea, che di occupazione stabile durante tutta la fase dell'esercizio e dimostra di essere un'opera di carattere strategico nazionale e quindi tutelata da ogni eventuale impatto di qualsiasi evento esogeno grave mondiale quali pandemie o guerre.



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	

6. SUPERFICI, VOLUMI QUANTITA'

6.1 Determinazione Superfici Occupata dai Moduli Fotovoltaici

Nella Tabella 6.1 sono stati determinati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dai Moduli Fotovoltaici.

DETERMINAZIONE SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI				
Numero di Tracker	N. Moduli Fotovoltaici Installati per singolo Tracker	Numero Totale di Moduli Fotovoltaici	Superficie Occupata da un Singolo Modulo [m ²]	Superficie Totale Occupata dai Moduli Fotovoltaici [m ²]
94	64	6.016	2,8301	17.025,88
39	32	1.248	2,8301	3.531,96
48	16	768	2,8301	2.173,51
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI				22.731,35

Tabella 6.1

6.2 Determinazione Superfici destinate alla Viabilità e dalla Fascia di Mitigazione

Nella Tabella 6.2 sono stati determinati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dalle Strade.

DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DEGLI SCAVI PER VIABILITA'	
Superfici Strade [m ²]	Superficie Totale Occupata dalle Strade [m ²]
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLE STRADE	1.496,43
VOLUME SCAVI PER VIABILITA'	
TOTALE SCAVI PER LA VIABILITA'	1.496,43 x 0,3 = 448,93 mc
DETERMINAZIONE SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	
Superfici Fascia di Mitigazione [m ²]	Superficie Totale Occupata dalle Fascia di Mitigazione [m ²]
1.838,10 x 3 (considerati 3 m di larghezza)	5.514,30
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	5.514,30

Tabella 6.2



ELABORATO.: 2.3-PDRT	COMUNE di CUPELLO PROVINCIA di CHIETI	Rev.: 01
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 4,00 MWAC	Data: 10/01/2022
	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pagina 69 di 69

6.3 Determinazione Superfici Complessive, Indice di Occupazione e Area disponibile per l'Attività Agricola

Nella Tabella 6.3 sono stati determinati i valori relativi a:

- Superficie complessiva occupata;
- Indice di Occupazione;

SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI [m ²]	
Totale Superficie Occupata dai Moduli Fotovoltaici (*)	22.731,35
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' [m ²]	
Totale Superficie Occupata dalla Viabilità	1.496,43
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE [m ²]	
Totale Superficie Occupata dalla Fascia di Mitigazione	5.514,30
SUPERFICIE OCCUPATA DAI LOCALI TECNICI [m ²]	
Totale Superficie Occupata dai Locali Tecnici	118,40
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA	29.860,48
TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE	68.353,43
INDICE DI OCCUPAZIONE	43,68%

Tabella 6.3

Grottammare, li 10/01/2022

In Fede
Il Tecnico
(Dott. Ing. Antonio Palestini)

