
















 REGIONE PUGLIA		 PROVINCIA di FOGGIA			
 COMUNE di SERRACAPRIOLA		 COMUNE di SAN PAOLO DI CIVITATE		 COMUNE di TORRETAGGIORE			
Proponente	 PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.r.l. Sede: iazza Walther Von Vogelweide, n. 8 - 39100 Bolzano (BZ) Pec: pacificoacquamarina2srl@legalmail.it P.Iva: 04351410719			Sviluppo e Coordinamento	 PLAN A ENERGY S.R.L. Sede: Via Cavour n.104 40026 Imola BO Pec: planaenergy@pec.it C.F e P.IVA : 03930841204		
Progettazione generale e progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net Ordine degli ingegneri della Provincia di Foggia matr. n. 1604			Supervisione scientifica piani culturali e montaggio	 Università di Foggia Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE) Sede: via Antonio Gramsci,89/91 Foggia 71122 P.Iva: 03016180717		
Studio e progetto ecologico vegetazionale	 Dott. Biol. Leonardo Beccaris Via D'Enghien, 43 - 73013 Galatina (LE) cell. 3209709895 E-Mail: beccarisil@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi Albo-Sezione matr. n. AA_067313			Studio di impatto ambientale	 Dott.ssa Anastasia Agnoli Via Armando Diaz, 37 73100 Lecce (LE) cell. 3515100328 E-Mail: anastasia.agnoli989@gmail.com		
Studio meteorologico	Dott. Biol. Elisa Gatto Via S. Santo, 22 73044 Galatone (LE) cell. 3283433525 E-Mail: dottelisagatto@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi matr.n. AA_090001			Studio idraulico geologico e geotecnico	Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com Ordine regionale dei Geologi della Puglia matr. n. 345		
Studio faunistico	Dott. Fabio Mastropasqua Via Padre Pio da Pietrelcina 10 70020 Bitritto (BA) cell. 3201488569 E-Mail: fabiomas77@gmail.com Collegio Interprovinciale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici lauerati" matr n. 276			Rappresentazioni fotorealistiche	 Arch. Gaetano Fornarelli Via Fulcignano Casale 17 73100 Lecce (LE) cell. 3358758545 E-Mail: forgaet@gmail.com Ordine degli Architetti della provincia di Lecce matr. n. 1739		
Studio archeologico	 NOSTOI s.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno Tel. 0972.081259 Fax 0972.83694 E-Mail: mgliseno@nostoisl.it Elenco Nazionale Archeologo Fascia I matr n. 1646			Studio agrario e agro-voltaiico	Dott. Agr. Alfonso Mogavero Viale Fortore 9/C 71121 Foggia Tel/Fax: 0881 723673 Cell. 335 6287405 E-Mail: studiomogavero@gmail.com Ordine dottori agronomi di Foggia n. 372		
Studio acustico	STUDIO FALCONE Ingegneria Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu Ordine degli Ingegneri di Foggia matr. n.2100			Studio strutturale	 Ing. Tommaso Monaco Tel. 0885.429850 Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it Ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia matr. n. 2906		
Studio paesaggistico e di inserimento urbanistico	 Dott. Agr. Barnaba Marinosci via Pilella 19, 73040 Alliste (LE) Cell. 329 3620201 E-Mail: barnabamarinosci@gmail.com Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali provincia di Lecce matr. n. 674			Consulenza topografica	Geom. Matteo Occhiochiuso Tel. 328 5615292 E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it Collegio dei Circondariele Geometri e Geometri Laureati di Lucera matr. n. 1101		
Opera	Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Agri-Fotovoltaico denominato "TOVAGLIA" da realizzarsi in cave dismesse o da dismettere e recuperare, site in località "Masseria Tovaglia" nel territorio comunale di Serracapriola (FG) per una potenza complessiva di 26,557MWp nonché delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto						
	AUTORITA' PROCEDENTE V.I.A. :  Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica			AUTORITA' PROCEDENTE A.U. :  REGIONE PUGLIA			
Oggetto	Nome Elaborato: 96WX1A8_CalcoloCaduteTensione.pdf						
	Descrizione Elaborato: Relazione sul calcolo delle cadute di tensione						
00	28/10/2022	Progetto definitivo			Ing. M. Di Stefano	Ing. A. Mezzina	Pacifico Acquamarina 2 S.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione			Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:							
Formato:	Codice Pratica 96WX1A8						



PROPONENTE:

PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.R.L.

Sede Legale: Bolzano (BZ), Piazza Walther Von Vogelweide n. 8

PEC: pacificoacquamarina2srl@legalmail.it

C.F. e P.IVA 04351410719

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIFOOTOVOLTAICO DENOMINATO "TOVAGLIA" DA REALIZZARSI IN LOCALITÀ "MASSERIA TOVAGLIA" NEL TERRITORIO COMUNALE DI SERRACAPRIOLA (FG) PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 26,557 MWp NONCHÈ DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALLA COSTRUZIONE E ALL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.

RELAZIONE TECNICA

CALCOLO DELLE CADUTE DI TENSIONE



SOMMARIO

1.1	OGGETTO	3
1.2	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	3
1.3	PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO	4
1.4	CADUTE DI TENSIONE	4

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. Mezzina Antonio



1.1 OGGETTO

La presente relazione è relativa alla progettazione definitiva del Parco Fotovoltaico, denominato "TOVAGLIA" che la società **PACIFICO ACQUAMARINA 2 S.R.L.** intende realizzare alla località "MASSERIA TOVAGLIA", Comune di **SERRACAPRIOLA** (FG), e delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto, ricadenti nel Comune di Serracapriola (FG), nella località "Masseria Tovaglia", con potenza teorica di picco del generatore fotovoltaico pari a circa **26,557 MWp**.

Oggetto della presente relazione tecnica è il calcolo in via previsionale delle cadute di tensione degli elettrodotti interrati in MT che fanno parte delle opere elettriche di utenza per la produzione e per la connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico.

In particolare sono stati effettuati i calcoli relativi ai seguenti componenti dell'impianto:

- Elettrodotti di collegamento ad anello in entra-esce tra le cabine di raccolta e trasformazione bT/MT di tipo Slave-Slave-Master e Master-Cabina di Raccolta;
- Elettrodotti dorsali di collegamento tra la Cabina di Raccolta e i locali MT situati nel locale Tecnico ubicato nella Sotto Stazione Elettrica del Produttore (SSE)

1.2 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.

Il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito tenendo presente la corrente di impiego I_b ed imponendo una caduta di tensione totale massima inferiore al 4%.

Tale dimensionamento tiene inoltre conto del coordinamento tra caratteristiche della linea e degli interruttori per la protezione delle condutture contro il sovraccarico e il cortocircuito; a tale scopo occorre pertanto considerare anche la I_n e la caratteristica I^2t dell'interruttore posto a monte per la protezione di ogni linea.

Per ciascuna delle linee si è verificato quanto descritto nei due punti seguenti.

1.2.1 Protezione contro il sovraccarico

Per ogni linea è stata verificata la seguente relazione:

$$I_b \leq I_r \leq I_z$$

essendo:

- I_b corrente di servizio della linea [A];
 I_r la corrente di regolazione della prima soglia della protezione di massima corrente [A]
 I_z la portata del cavo della linea [A];

1.3 PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

$$I_{cn} \geq I_{cc,max}$$

Punto di installazione del dispositivo di protezione



In partenza alla linea

essendo:

- $I^2 t$ energia specifica lasciata passare dall'interruttore posto a protezione della linea.
 K coefficiente che tiene conto del tipo di materiale del conduttore e del tipo del suo isolante;
 S sezione del conduttore;
 I_{cn} il potere di interruzione nominale del dispositivo di protezione;
 $I_{cc,max}$ la corrente di corto circuito trifase massima sulla linea nel punto di installazione del dispositivo di interruzione.

1.4 CADUTE DI TENSIONE

Il dimensionamento delle sezioni dei conduttori principali è stato effettuato in base al criterio della portata di corrente, procedendo poi al calcolo di verifica della massima caduta di tensione ammissibile, considerando condizioni di posa sfavorevoli ed utilizzando le formule sotto riportate per il calcolo:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L (r \cdot \cos \varphi + x \cdot \sin \varphi)$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100$$

dove:

- I Massima corrente di servizio della linea [A]
 L lunghezza della linea [km]
 r resistenza specifica del conduttore della linea [Ω /km]
 x reattanza specifica della linea [Ω /km]
 $\cos \varphi$ fattore di potenza del carico



- U tensione concatenata nominale della linea
 ΔU caduta di tensione concatenata della linea
 $\Delta U\%$ caduta di tensione concatenata percentuale della linea.

Queste verifiche sono state condotte su ciascun tratto delle diverse linee della distribuzione MT del parco fotovoltaico.

San Severo, Dicembre 2022

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. Mezzina Antonio

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. MEZZINA Antonio



CARATTERISTICHE GENERALI																														
Impianto Fotovoltaico 26.557 MWp - serracapriola località "Masseria Tovaglia" - CALCOLI DI VERIFICA DELLE LINEE MT DEL CAMPO FOTOVOLTAICO																														
Caratteristiche di posa																														
Tipologia di posa		a triangolo																												
Profondità di posa		1,5																												
Distanza minima tra le terne		2,5																												
Conduttività termica del suolo		3																												
Fattore di carico		0,7																												
Pesa in calcestruzzo con riempimento		in terra																												
CARATTERISTICHE SUBCAMPI																														
SOTTOCAMPO	Subcampo	Tipo TRATTA	Denominazione TRATTA	LUNGHEZZA GEOMETRICA [m]	LUNGHEZZA ELETTRICA	SEZIONE [mm²]	NUMERO MAX CIRCUITI RAGGRUPPATI	NUMERO TERNE	Pot. Subcampo MWp	Potenza max nel tratto (quattro anello)	Potenza max nel tratto (quattro serie)	Potenza max nel tratto (quattro serie)	CORRENTE LINEA (quattro anello)		CORRENTE LINEA (quattro serie)		CORRENTE LINEA (quattro serie)		RESISTENZA SPECIFICA		REATTANZA SPECIFICA		CADUTA DI TENSIONE		VERIFICA PORTATA		PERDITE			
													l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂	l ₁	l ₂
1	S1	serie	S1	1297	1307	120	3	1	3772	3772	3772	3772	757,1	757,1	757,1	757,1	0,3244	0,0205	183,94	183,94	54,3	54,3	53,6	0,18%	OK	7,2	7,1	7,1	7,2	
CADUTA DI TENSIONE TOTALE NELLA LINEA DEL SOTTOCAMPO																														
2	S2.1	richiamaanello serie	S2.2-S2R	82	92	120	3	1	8837	8837	8837	8837	0,00	0,00	177,36	177,36	0,3244	0,0205	183,94	183,94	0,0	0,0	0,0	0,03%	OK	0,00	0,00	2,82	2,82	
	S2.2	fine serie	S2.2-S2R	86	96	120	3	1	4426	4426	4426	88,83	88,83	88,83	88,83	0,3244	0,0205	183,94	183,94	50,1	50,1	0,0	0,0	0,17%	OK	15,46	0,00	15,46	15,46	
CADUTA DI TENSIONE TOTALE NELLA LINEA DEL SOTTOCAMPO																														
3	S3.1	richiamaanello serie	S3.1-S3.2	292	302	300	2	1	4654	4654	4654	4654	0,00	0,00	279,93	279,93	0,1382	0,0125	329,75	329,75	0,0	0,0	18,7	0,06%	OK	0,00	0,00	9,10	9,10	
	S3.2	fine serie	S3.2-S3.3	164	174	120	2	1	4689	4689	4689	93,41	93,41	186,52	186,52	0,3244	0,0205	199,64	199,64	8,9	8,9	17,8	0,06%	OK	1,39	5,89	5,89	5,89		
	S3.3	fine serie	S3.3-S3R	350	360	300	3	1	4654	4654	4654	93,41	93,41	186,52	186,52	0,3244	0,0205	199,64	199,64	13,7	13,7	6,9	0,05%	OK	4,20	11,4	4,20	4,20		
CADUTA DI TENSIONE TOTALE NELLA LINEA DEL SOTTOCAMPO																														
Dorsite			CIR-5SE	23747	24221,94	500	4	3	44919	44919	44919	903,95	903,95	3002,53	3002,53	0,0776	0,0155	370,44	370,44	99,59	99,59	1,0495	1,0495	3,22%	OK				9,09	9,09
TOTALI																														
370,44																														



San Severo, Dicembre 2022