

Impianto fotovoltaico con agricoltura integrata “La Cipollona” Comune di Pozzolo Formigaro (AL)

Proponente



Renantis Italia S.r.l.

c/o Copernico Milano Martesana
Viale Monza, 259, 20126 Milano
www.renantis.com – tel. 0224331
Cap. Soc. € 10.000 int.vers. .
Sede legale: Corso Italia, 3, 20122 Milano



RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Progettista



Tiemes Srl

Via Riccardo Galli, 9 – 20148 Milano
tel. 024983104/ fax. 0249631510
www.tiemes.it

00	29/09/2023	Prima emissione	AR	VDA			
Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato			
Origine File: “21042.PZZ.PD.R.07.00 – Relazione tecnica antincendio.docx”		CODICE ELABORATO					
		Commissa	Proc.	Tipo doc	Num	Rev	
		21042	PZZ	PD	R	07	00
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden							

INDICE

1	Premessa	3
2	Scopo	5
3	Proponente	5
4	Inquadramento del progetto.....	6
4.1	Accesso all’area di impianto.....	8
5	Macchine elettriche soggette a normativa antincendio	12
5.1	Trasformatori power station	13
6	Conformità antincendio macchine elettriche.....	15
7	Titolo I della Regola Tecnica	16
7.1	Sicurezza generale	16
7.2	Ubicazione	16
7.3	Capacità liquido isolante	16
7.4	Caratteristiche costruttive.....	17
7.5	Protezioni elettriche	17
7.6	Esercizio e manutenzione	17
7.7	Messa in sicurezza	18
7.8	Segnaletica	18
7.9	Accessibilità	19
7.10	Organizzazione della sicurezza antincendio	19
8	Titolo II della Regola Tecnica	21
8.1	Classificazione delle installazioni di macchine elettriche	21
8.2	Accesso all’area	21
8.3	Sistema di contenimento.....	22
8.4	Recinzione	22
8.5	Distanze di sicurezza	22
8.6	Mezzi di estinzione.....	24

1 Premessa

La società Renantis Italia Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica in area agricola all'interno del comune di Pozzolo Formigaro (AL), che si configura come area idonea ai sensi del D. Lgs. dell'8 novembre 2021, n. 199, art. 20, comma 8, lettera c-ter punto 1 e 3, in quanto ricade in parte entro i 500 metri da zona di cava e in parte entro i 300 metri dalla sede autostradale, come evidenziato alle tavole “21042.PZZ.SA.T.06.00 - Inquadramento su aree idonee let.c-ter”.

L'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata denominato “La Cipollona” avrà una potenza elettrica di picco pari a 46'845,00 kW e sarà installato sui seguenti terreni agricoli, individuati al N.C.T. del comune di Pozzolo Formigaro:

- Foglio 2, particelle 27, 28, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 60, 74, 78, 81, 120, 176, 181, 183 per circa 29,1 ha;
- Foglio 4, particelle 40, 49, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 162, 180, 194, 196, 198, 199, 202, 203, 206, 207, 208, 239, per circa 27 ha;
- Foglio 6, particelle 3, 38, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 259, 261, 263, 71, 199, 73, 74, 75, 196, per circa 11,9 ha.

La componente fotovoltaica verrà integrata da un progetto agricolo che prevede la piantumazione di un nocciolo intensivo multi-varietale unitamente alla costituzione di un prato stabile impiegato come cover crops durante tutto l'anno.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10'000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata dal gestore della rete di trasmissione Terna prevede che la centrale fotovoltaica venga collegata in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/132/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 220 kV “Casanova – Vignole Borbera”, alla linea RTN a 220 kV “Italsider Novi – Vignole Borbera”; alla linea RTN a 132 kV “Aulara – Frugarolo”; alla linea RTN a 132 kV “Sezzadio – Spinetta Centrale”

Le opere progettuali sono sintetizzate nel seguente elenco:

- Impianto fotovoltaico composto da 74'952 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, 1'653 inseguitori solari monoassiali del tipo “double-portrait”, 12 power station (unità di conversione c.c./c.a. e trasformazione BT/36 kV), cabine di smistamento, cabine ausiliari, distribuzione dei cavidotti interrati in c.c. (fino a 1'500 V) e c.a. (a 36 kV);
- impianto di rete, consistente in una nuova SE a 220 kV della RTN da inserire in entra-esce alle linee RTN “Casanova – Vignole Borbera” a 220 kV, “Italsider Novi – Vignole Borbera” a 220 kV, “Aulara – Frugarolo” a 132 kV e “Sezzadio – Spinetta” a 132 kV.
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto a 36 kV interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti in antenna per il collegamento della centrale sulla nuova Stazione Elettrica.



**Impianto fotovoltaico con agricoltura
integrata “La Cipollona”
Comune di Pozzolo Formigaro (AL)**



RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l’11 dicembre 1997” e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti.

2 Scopo

Scopo della presente relazione è l'illustrazione dell'ottemperanza alla normativa antincendio delle macchine elettriche presenti all'interno dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata “La Cipollona” che il proponente intende realizzare all'interno di un'area agricola localizzata nel comune di Pozzolo Formigaro (AL).

3 Proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Renantis Italia S.r.l., operatore internazionale nel campo delle energie rinnovabili, attivo nello sviluppo, nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia pulita. Fornisce, inoltre, servizi altamente specializzati di gestione energetica, sia a produttori sia a consumatori di energia, sfruttando la propria esperienza anche per la gestione tecnico-amministrativa di impianti di terzi.

Renantis nasce nel 2002 come Actelios SpA, la cui missione principale è la produzione di energia pulita. La società decide di investire in modo pionieristico nelle rinnovabili, specialmente nel Regno Unito. Fin dagli esordi il modello di investimento è virtuoso e le comunità locali partecipano in minima parte all'investimento, beneficiando degli utili dell'impianto. Oggi la crescita della Società è sostenuta da fondi infrastrutturali di cui JP Morgan è advisor, che assicurano prospettive di stabilità e una visione a lungo termine.

Il Gruppo Renantis è presente in Italia, Regno Unito, Francia, Spagna, Norvegia, Svezia e Stati Uniti, per un totale di 1420 MW installati principalmente da fonte eolica e fotovoltaica. In Italia ha una capacità installata di 354 MW con numerosi impianti in diverse Regioni italiane, tra cui vanno ricordati l'impianto eolico più grande del nostro Paese a Buddusò in Sardegna (138 MW) e l'impianto di San Sostene in Calabria (79,5 MW).

La sostenibilità permea ogni decisione della Società e del processo aziendale e ricalca l'impegno verso un futuro decarbonizzato e l'attenzione al contesto in costante evoluzione. Tutto lo sviluppo ruota intorno al concetto di partnership con i proprietari dei terreni, con le comunità locali che vivono vicino agli impianti, con le aziende del territorio e con gli amministratori pubblici, garantendo a ciascuna di queste controparti rispetto, ascolto ed impegno.

4 Inquadramento del progetto

L'ubicazione del parco fotovoltaico con agricoltura integrata rientra all'interno del Comune di Pozzolo Formigaro (AL) e le relative opere di connessione alla RTN, ricadranno all'interno delle aree comunali di Pozzolo Formigaro (AL) e di Bosco Marengo (AL)

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di taglia industriale pari a 46'845 kW di picco e delle relative opere di connessione che permetteranno di allacciare l'impianto alla Rete Elettrica Nazionale tramite un collegamento in antenna 36 kV alla Nuova SE di trasformazione 220/132/36 kV della RTN da realizzare in entra-esce alle linee RTN “Casanova – Vignole Borbera” a 220 kV, “Italsider Novi – Vignole Borbera” a 220 kV, “Alulara – Frugarolo” a 132 kV e “Sezzadio – Spinetta” a 132 kV.

Il sito è localizzato all'interno del comune di Pozzolo Formigaro (AL), a nord del centro abitato di Pozzolo Formigaro e al confine con il comune di Tortona (AL). L'area si divide in due macrolotti, compresi all'interno del perimetro alle seguenti coordinate geografiche:

- Lotto Ovest – Lat. 44°49'45.97"N; Long. 8°47'13.56"E;
- Lotto Est – Lat. 44°49'48.60"N; Long. 8°48'54.68"E.

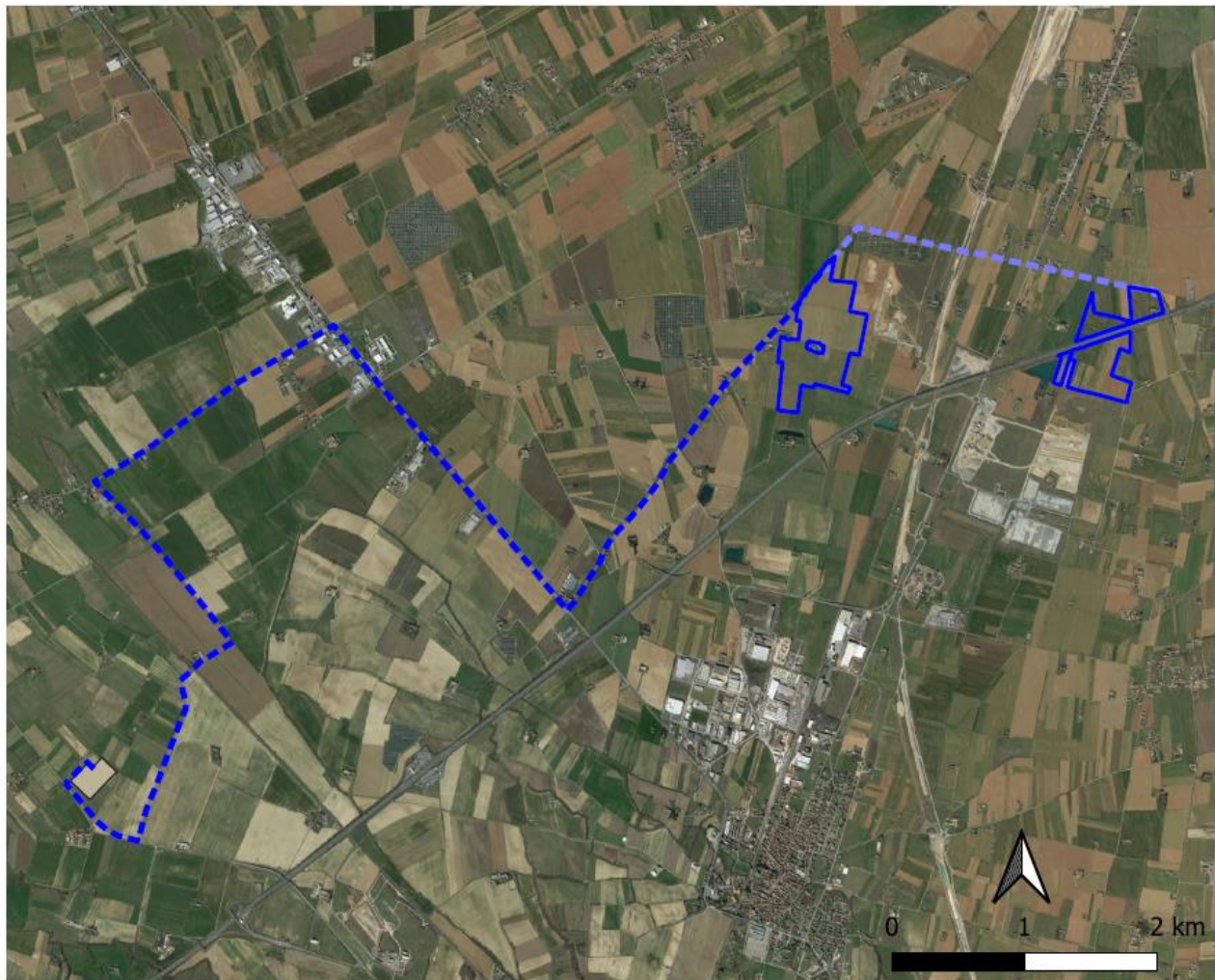
Il primo, situato in località “C.ne Zinzini”, ha una estensione di circa 40,95 ha mentre il secondo, situato nei pressi della frazione “Bettole di Tortona”, si estende per circa 26,98 ha.



Figura 4-1 – Inquadramento area impianto su carta De Agostini

L'accesso al sito risulta nel suo complesso interamente e agevolmente camionabile per il trasporto delle componenti di impianto. Il lotto Ovest è direttamente raggiungibile dalla Strada locale dei Bandetti che si dirama dalla Strada provinciale SP149. Il Lotto Est è invece raggiungibile dalla frazione di Bettole di Tortona, percorrendo verso nord la Strada locale Via Bettole.

L'area oggetto di intervento risulta prevalentemente pianeggiante. Il macro lotto situato più a Ovest si trova ad una quota variabile tra i 144 e 148 m s.l.m. mentre quello situato più a Est, situato in corrispondenza del raccordo autostradale A26 dei Trafori, è variabile tra 148 e 153 m s.l.m..

**Legenda:**

Area di impianto

— Confini catastali

Opere di utenza per la connessione

- - - Cavidotto 36 kV interconnessione lotti Est e Ovest

- - - Cavidotto 36 kV di connessione alla Stazione Elettrica

Opere di rete per la connessione

■ Nuova Stazione Elettrica "Mandrino" 220/132/36 kV

Figura 4-2 – Inquadramento impianto fotovoltaico e opere di utenza su ortofoto

4.1 Accesso all'area di impianto

L'accesso al sito risulta nel suo complesso camionabile e di facile portata per il trasporto delle componenti costituenti l'impianto, essendo la sua ubicazione immediatamente vicina al tratto autostradale A7 MI-GE, nei pressi della diramazione A26-A7 Predosa Bettole compreso tra le uscite di Tortona e Novi Ligure.

Il lotto dell'impianto a nord del raccordo autostradale A26-A7 è raggiungibile per mezzo della Strada comunale dei Bandetti servendosi SS211 dall'uscita autostradale di Tortona e per mezzo della SP149 dall'uscita autostradale di Novi Ligure. Invece, il lotto a sud del medesimo raccordo autostradale è accessibile per mezzo della Strada vicinale dei Molini dopo aver lasciato la SS211.

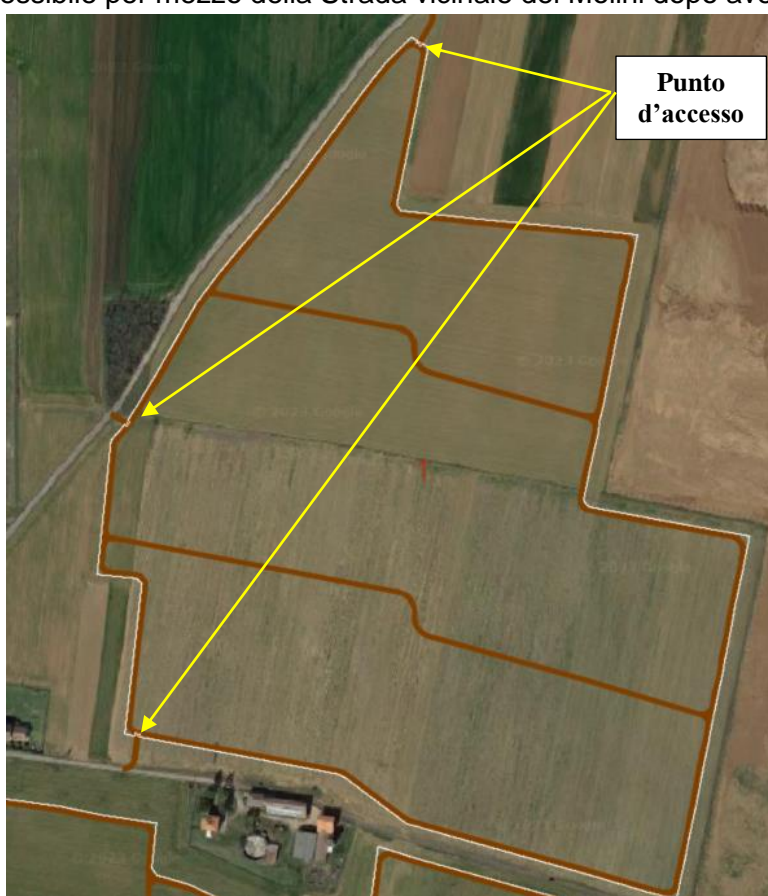


Figura 4-3 – Accessi al sito per il sottocampo 1 dell'impianto fotovoltaico da Strada dei Bandetti. In bianco la recinzione, in marrone la viabilità interna e d'accesso al sito

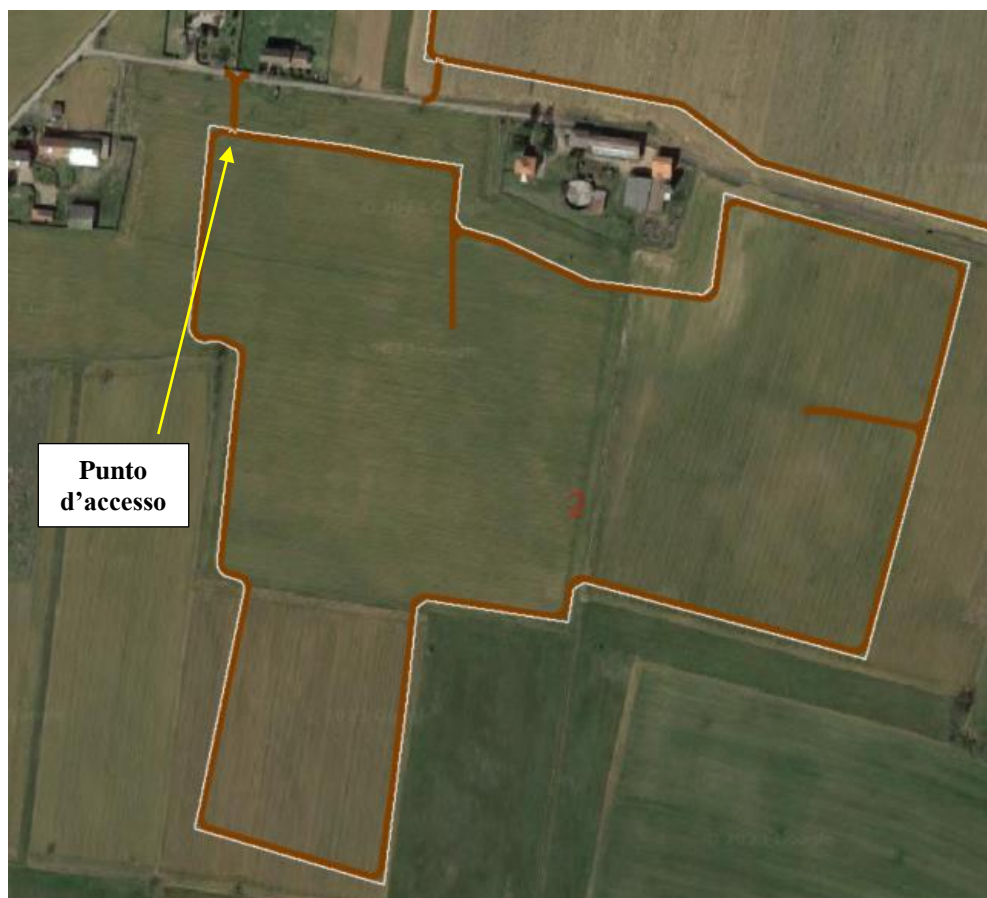


Figura 4-4 – Accessi al sito per il sottocampo 2 dell’impianto fotovoltaico da Strada dei Bandetti. In bianco la recinzione, in marrone la viabilità interna e d’accesso al sito



Figura 4-5 – Svincolo dalla Strada dei Brandetti per l’accesso ai sottocampi 1 e 2



Figura 4-6 – Accessi al sito per il sottocampo 3 e 4 dell’impianto fotovoltaico. In bianco la recinzione, in marrone la viabilità interna e d’accesso al sito e in giallo la viabilità di accesso al sottocampo 3



Figura 4-7 – Accessi al sito per il sottocampo 5, 6, 7 e 8 dell’impianto fotovoltaico. In bianco la recinzione, in marrone la viabilità interna e d’accesso al sito

5 Macchine elettriche soggette a normativa antincendio

Le macchine elettriche del progetto soggette alla normativa prevenzione incendi sono:

- N.1 trasformatori 0,60/36 kV da 2'667 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.1 trasformatori 0,66/36 kV da 2'933 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.7 trasformatori 0,60/36 kV da 4'000 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.3 trasformatori 0,66/36 kV da 4'400 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;

5.1 Trasformatori power station

All'uscita lato a.c. dell'inverter la tensione viene innalzata al valore di 36 kV tramite il trasformatore trifase. Il collegamento tra le due componenti sarà realizzato tramite sbarre in rame da 2x3x2400 mm² di circa 40 cm con percorso ohmico inferiore a 3 μΩ.

Di seguito viene proposta la scheda tecnica del trasformatore per le power station funzionanti in uscita a 30 kV, le soluzioni con tensione lato primario pari a 36 kV previste per l'impianto “La Cipollona” non sono ancora commercializzate.

TYPE	Medium-voltage transformer for inverter application	
DESIGN	Three-phase-liquid immersed-transformer hermetically sealed suitable for Q@Night	
RATED POWER @ 50 °C	[kVA]	3780
RATED POWER @ 25 °C	[kVA]	4200
RATED CURRENT HV/LV @ 50 °C	[A]	63 / 3464
RATED CURRENT HV/LV @ 25 °C	[A]	70 / 3849
RATED VOLTAGE (HV/LV)	[kV/kV]	34.5 / 0.630
TAP CHANGER	With	
TAPPING HIGH-VOLTAGE LEVEL	[%]	10%, 7.5%, 5%, 2.5%, 0%, -2.5%, -5%
FREQUENCY	[Hz]	60
VECTOR GROUP	Dy11	
NO-LOAD LOSSES (AT RATED VOLTAGE)	[W]	4000
LOAD LOSSES (AT 85 °C WINDING TEMPERATURE)	[W]	39900
PEAK EFFICIENCY INDEX (PEI)	[%]	99.332
IMPEDANCE @ 85 °C WINDING TEMPERATURE	[%]	6.5 ± 7.5%
ZERO SEQUENCE IMPEDANCE	infinite (no neutral)	
X/R RATIO @ 85 °C WINDING TEMPERATURE	>5 , < 10	
MAX. VOLTAGE FOR EQUIPMENT Um	[kV]	38
TYPE OF LOAD	Inverter THDi < 3%	
TYPE OF COOLING	KNAN	
MAX. ALTITUDE ABOVE SEA LEVEL	[m]	2000
AMBIENT TEMPERATURES (MIN. / MAX.)	[°C]	-25 / 50
MAX. OVER TEMPERATURE (WINDING / LIQUID)	[K]	70 / 75
SHORT-CIRCUIT DURATION	[s]	2
MANUFACTURERS REGULATION	IEC 60076 / IEC 60076-14 ANSI C57.12.00 / C57.12.36 / C57.154	
INSULATION	Thermally Upgraded Paper	
INSULATION LEVEL (BIL) HV/LV	[kV]	150/30
HIGH-VOLTAGE BUSHING	Outside conical socket-contact 600 A without plug	
LOW-VOLTAGE BUSHING	[A]	4000
MAX. DIMENSIONS (LxWxH)	[mm]	2200 x 1606 x 2210
	[in]	86.6 x 63.2 x 87.0
TOTAL WEIGHT (APPROX.)	[kg]	7000
	[lb]	15432
LIQUID WEIGHT (APPROX.)	[kg]	1780
	[lb]	3924
LIQUID TYPE	FR3 or MIDEI	
WINDING MATERIAL HV/LV	Al / Al	
COATING according to ISO 12944-5	C3H	
FANS	NO	
ELECTROSTATIC SHIELD WINDING	NO	
SPECIAL FEATURES	NO	
TRANSFORMER PROTECTION	Resistance thermometer PT100 for analog liquid temperature measurement Pressure Sensor Fluid Level Switch	
ACCESSORIES	- Liquid filling pipe - Liquid drain valve - Lifting lugs - Earthing terminals - Pressure Relief Device - Nameplate	

Figura 5-1 – Scheda tecnica trasformatore BT/MT per le power station funzionanti a 30 kV e potenza 4200 kVA



Figura 5-2 – Trasformatore trifase di elevazione della tensione interno alle power station

6 Conformità antincendio macchine elettriche

Per il caso in esame si applica la regola tecnica verticale (RTV) consistente nel dettato del DM 15/07/14 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³. Il decreto ha in Allegato I la Regola Tecnica vera e propria costituita da:

- Titolo I - Definizioni e disposizioni comuni (sicurezza generale, ubicazione, caratteristiche, protezione, esercizio, messa in sicurezza, segnaletica, accessibilità, organizzazione).
- Titolo II - Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante > 1 m³ (classificazione, accesso, contenimento, recinzione, distanze, mezzi di estinzione).
- Titolo III - Disposizioni per le macchine elettriche fisse esistenti, con contenuto di liquido isolante superiore a 1 m³
- Titolo IV – Macchine elettriche non collegate alla rete
- Titolo V – Installazioni temporanee

Come accennato sopra, le macchine elettriche del progetto soggette alla normativa sono:

- N.1 trasformatori 0,6/36 kV da 2'667 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.1 trasformatori 0,66/36 kV da 2'933 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.7 trasformatori 0,6/36 kV da 4'000 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;
- N.3 trasformatori 0,66/36 kV da 4'400 kVA, situati all'interno delle unità di conversione e trasformazione (power stations) a servizio dei vari campi dell'impianto fotovoltaico;

Si farà riferimento al Titolo I e al Titolo II della Regola Tecnica, quest'ultimo per quanto concerne macchine installate all'aperto.

7 Titolo I della Regola Tecnica

7.1 Sicurezza generale

Le installazioni e i relativi dispositivi di protezione saranno realizzati a regola d'arte, rispondenti alle norme CEI vigenti (o in mancanza di esse alle norme CENELEC ed IEC) al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

7.2 Ubicazione

Le macchine saranno installate su propria opera di fondazione in cemento armato ove è prevista una vasca per la raccolta di un'eventuale fuoriuscita di olio a quota 0,50 m rispetto al piano campagna dell'impianto fotovoltaico e sarà ubicato in agro del Comune di Pozzolo Formigaro.

Gli eventuali soccorritori potranno provenire dal Comando dei VV.F. di Novi Ligure sito in Via de Micheli, 2, 15067 Novi Ligure AL a circa 15 km e dal Comando dei VV.F. di Via Cuniolo, 22, 15057 Tortona AL a circa 11 km.

Le aree di installazione delle macchine saranno all'interno dell'impianto fotovoltaico e, perciò, sono installate all'interno di aree delimitate da un'apposita recinzione, da un accesso pedonale e da un cancello carrabile; gli accessi saranno di norma chiusi. L'accesso all'interno dell'area potrà avvenire solo in presenza di personale esperto ed autorizzato dal proprietario, in conformità alle vigenti normative.

L'accesso all'area, in caso di intervento da parte dei Vigili del Fuoco, gode dei requisiti minimi richiesti e sottoindicati:

- larghezza: 3,50 m;
- altezza libera: 4 m (l'installazione è prevista all'aperto e non sono presenti portali);
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

7.3 Capacità liquido isolante

Le macchine interne all'area recintata dell'impianto fotovoltaico avranno una potenza di compresa tra i 2,67 MVA e 4,4 MVA con una capacità di liquido stimata tra i 2 m³ e i 2,5 m³ ciascuna, ovvero corrispondenti ad un volume tra 2000 e 2500 litri.

7.4 Caratteristiche costruttive

Come accennato sopra, le macchine elettriche da installare saranno dotate dei seguenti sistemi di controllo e protezione:

- 26T: Dispositivo termico di protezione del trasformatore;
- 26V: Dispositivo termico di protezione del variatore di rapporto;
- 63: Relé a pressione;
- 87: Relé differenziale;
- 97T: Relé Buchholz del trasformatore;
- 97V: Relé Buchholz del variatore di rapporto;
- 99T: Relé di controllo livello olio trasformatore;
- 99V: Relé di controllo livello olio variatore di rapporto;

7.5 Protezioni elettriche

I trasformatori impiegati all'interno dell'impianto fotovoltaico saranno realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito e che consentiranno l'apertura automatica del circuito lato 36 kV e lato BT. Inoltre, in conformità alla normativa CEI, la sezione a 36 kV sarà dotata, almeno, delle protezioni elettriche di seguito elencate: 26T, 28; 49 – 149 (49T) – 74C; 63T1 – 63T2; 99T – 99C; 97T – 97C; 87T.

Tali protezioni, una volta intervenute, generano l'apertura dell'interruttore lato 36 kV e l'apertura dell'interruttore lato fotovoltaico, con conseguente disalimentazione completa del trasformatore. Il trasformatore sarà dotato di un variatore sotto carico in grado di regolare autonomamente le tensioni di esercizio del trasformatore stesso, in base alla variazione delle condizioni di esercizio della RTN. Il sezionamento dalla rete di trasmissione, nonché dai quadri elettrici lato fotovoltaico, si potrà eseguire solo in presenza di personale esperto e autorizzato del produttore in sito.

7.6 Esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione delle macchine elettriche, di cui alla presente relazione, saranno effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali. Le operazioni di controllo e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno svolti da personale qualificato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento. Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

7.7 Messa in sicurezza

La messa in sicurezza in caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore dell'impianto fotovoltaico renderà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco, provvederà al sezionamento della porzione di rete a cui sono connesse le macchine elettriche. In particolare, l'impianto fotovoltaico sarà comunque dotato di un sistema di telecontrollo h 24, che consentirà di rivelare le condizioni di funzionamento, di effettuare comandi sulle macchine e apparecchiature in remoto, oltreché di mettere fuori tensione da remoto i montanti AT, macchina elettrica compresa, dalla Rete di Trasmissione Nazionale in AT gestita da Terna: in caso di intervento delle protezioni elettriche la messa fuori tensione è automatica. Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in sito, in accordo alla normativa tecnica applicabile, dal personale tecnico operativo del gestore dell'impianto fotovoltaico e dovrà, comunque, garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

7.8 Segnaletica

La segnaletica di sicurezza dell'area sarà conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. Saranno segnalati gli accessi all'area macchina e le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori. Apposita segnaletica indicherà le aree ove è vietato l'accesso anche ai mezzi e alle squadre di soccorso. Alcuni esempi di cartellonistica e segnaletica sono riportati nella figura seguente:



Figura 7-1 – Esempio di cartellonistica utilizzabile per il progetto

7.9 Accessibilità

Sarà assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco alle macchine elettriche, in posizione sicura anche con riferimento al rischio elettrico. La capacità di carico, l'altezza e la larghezza dei percorsi carrabili sono adeguati alla movimentazione dei mezzi di soccorso e antincendio. A tal fine si fa presente che un'autopompa serbatoio o una autobotte dei Vigili del Fuoco ha, di norma, le seguenti dimensioni:

- lunghezza max: 8,00 m;
- larghezza max: 2,50 m;
- altezza max: 3,35 m;
- peso: 18.000 kg.

In ogni caso, le aree per l'accesso e la movimentazione dei mezzi di soccorso rispettano i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza: 3,50 m;
- Altezza libera: 4,00 m;
- Raggio di volta: 13,00 m;
- Pendenza: non superiore al 10%;
- Resistenza al carico: almeno 20 t (8 t sull'asse anteriore, 12 t sull'asse posteriore, passo 4 m).

Saranno chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso, anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici.

7.10 Organizzazione della sicurezza antincendio

Pur essendo l'attività normata da specifica regola tecnica di prevenzione incendi, nel documento di valutazione dei rischi il datore di lavoro valuterà il livello di rischio di incendio di un trasformatore di potenza, classificando tale livello nella categoria di livello di rischio medio, in conformità ai criteri di cui all'allegato I al D.M. 10 marzo 1998. All'esito della valutazione dei rischi di incendio, il datore di lavoro adotterà le misure finalizzate a:

- ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio;
- realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di allarme e delle procedure di intervento; o assicurare l'attivazione di sistemi per l'estinzione di un incendio;
- garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio; o fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio.

Il gestore si farà carico di predisporre un piano di emergenza interno per il parco fotovoltaico. Tale piano sarà, pertanto, relativo alle apparecchiature elettromeccaniche ivi installate, tra cui i trasformatori trifase di elevazione della tensione a 36 kV. Saranno collocate in luogo ben visibile le planimetrie semplificate all'interno della quale saranno installati i trasformatori di potenza (macchina elettrica), recanti la disposizione delle vie di esodo e dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso. Presso i locali interni, presidiati durante l'orario di attività, dove fanno capo le segnalazioni di allarme, sarà disponibile il piano di emergenza ed una



**Impianto fotovoltaico con agricoltura
integrata “La Cipollona”
Comune di Pozzolo Formigaro (AL)**



RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

planimetria generale, per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione: dei percorsi autorizzati ai mezzi di soccorso; dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi; degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici; dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

8 Titolo II della Regola Tecnica

8.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche

La classificazione ai sensi del Titolo II della Regola Tecnica si basa sulla seguente tabella:

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

Tabella 8-1 – Classificazione macchine elettriche ai sensi della Regola Tecnica

In particolare:

- le n.12 macchine elettriche interne all'area recintata dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata (trasformatori di elevazione della tensione a 36 kV con potenze variabili tra 2,67 e 4,4 MVA) possono essere fatte ricadere all'interno della categoria **B0** in quanto l'installazione è in area non urbanizzata ed essa contiene liquido isolante combustibile in quantità pari a non più di 20.000 litri.

8.2 Accesso all'area

Come sopra riferito gli accessi avranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,50 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

8.3 Sistema di contenimento

La vasca di raccolta olio, per i cui particolari architettonici si rinvia agli allegati alla presente relazione, sarà costituita da un manufatto in conglomerato cementizio armato, parzialmente interrato; la vasca avrà fondo con adeguata pendenza, pari all'1%, che consentirà il convogliamento delle eventuali acque meteoriche in un piccolo pozzetto collocato in uno degli angoli della vasca. Il pozzetto sarà collegato con un disoleatore a coalescenza che consentirà lo scarico delle acque meteoriche con concentrazione di olio non superiore ai 5 mg/l. La funzione della vasca di raccolta in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio sarà quella di raccogliere l'olio in un bacino stagno, per il successivo recupero da parte di una ditta specializzata.

La vasca dei trasformatori interne alle power station dell'area di impianto avranno le seguenti caratteristiche più sotto riportate, ma con le seguenti dimensioni approssimative:

- 1 Lunghezza: 2,4 m.
- 2 Larghezza: 1,8 m.
- 3 Altezza: 1 m.
- 4 Altezza fuori terra: 0,50 m.

Lo spessore delle pareti perimetrali e del fondo della vasca sarà pari a 30 cm. Come previsto dalle specifiche tecniche per questa particolare tipologia di macchina, la parte superiore della vasca di raccolta oli, per uno spessore di circa 26 cm rispetto all'estradosso superiore della struttura, sarà colmata da ciottoli di fiume, poggianti su apposito grigliato: i ciottoli costituiscono soluzione di continuità tra vasca e trasformatore in caso di innesco incendio, con il risultato del confinamento delle fiamme al di sotto degli stessi ciottoli. Inoltre, la vasca sarà dotata di due setti centrali dello spessore di 1,25 m; sulla sommità di ciascun setto sarà collocata una piastra in acciaio zincato a caldo dello spessore di 15 mm, la cui stabilità è assicurata da appositi fermi sismici, che saranno posti ad una inter-distanza di almeno 40 cm: sui setti verrà collocato il trasformatore.

Il volume della vasca sarà pari a circa 3 m³. Il volume dell'olio a bordo macchina, come noto, sarà compreso tra 2 e 2,5 m³. Il volume della vasca, quindi, è tale da accogliere tutto l'olio presente nel trasformatore in caso di guasto e di totale fuoriuscita.

8.4 Recinzione

Per quel che concerne la recinzione, la Regola Tecnica, per le aree su cui sorgono installazioni di tipo B, C e D prevede altezze non inferiori a 1,80 m. La recinzione deve essere posta a una distanza dall'installazione tale da consentire l'esodo in sicurezza.

La Regola precisa altresì che la recinzione di cui sopra non è necessaria nel caso di installazioni all'interno di (...) aree provviste di recinzione propria. La macchina elettrica in argomento sarà installata all'interno dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata, il quale sarà dotato di opportuna propria recinzione; per questo motivo, tale disposizione è applicabile alle macchine installate all'interno dell'impianto “La Cipollona”.

8.5 Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche saranno installate all'aperto. Dalla consultazione della regola tecnica si evince la necessità di assicurare il rispetto di 3 categorie di distanza, le cui definizioni sono tratte dal D.M. del 30 novembre 1983 recante Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi:

1. Distanza di sicurezza interna: Valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari elementi pericolosi di un'attività.
2. Distanza di sicurezza esterna: Valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro, in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e il perimetro del più vicino fabbricato esterno all'attività stessa o di altre opere pubbliche o private oppure rispetto ai confini di aree edificabili verso le quali tali distanze devono essere osservate.
3. Distanza di protezione: Valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

Di seguito si riportano i range delle distanze, di cui al precedente elenco, previsti dall'art. 2 Capo I del Titolo II della Regola Tecnica:

Tabella 8-2 – Distanze interne di cui all'art.2.1. del Titolo II della Regola Tecnica

Volume liquido [litri]	Distanza [m]
$1000 < V < 2000$	3
$2000 < V < 20000$	5
$20000 < V < 45000$	10
$V > 45000$	15

Tabella 8-3 – Distanze esterne di cui all'art.2.2. del Titolo II della Regola Tecnica

Volume liquido [litri]	Distanza [m]
$1000 < V < 2000$	7,5
$2000 < V < 20000$	10
$20000 < V < 45000$	20
$V > 45000$	30

Tabella 8-4 – Distanze di protezione di cui all'art.2.3. del Titolo II della Regola Tecnica

Volume liquido [litri]	Distanza [m]
$2000 < V < 20000$	3
$V > 20000$	5

Come rappresentato nelle planimetrie all'elaborato “21042.PZZ.PD.T.19.00 – Planimetria e sezioni Power Station con dotazioni antincendio”, le distanze di protezione e interne sono rispettate nel progetto. Qualora si installassero altre strutture, si osserveranno le distanze esterne sopra riportate. In caso contrario potrà essere prevista l'installazione di muri parafiamma con le seguenti caratteristiche:

- resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori a EI60;
- altezza pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste) o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica;
- lunghezza pari almeno alla lunghezza del lato della vasca di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

8.6 Mezzi di estinzione

La Regola Tecnica al Titolo II Capo V punto 1 enuncia che: “Le installazioni indicate ai capi precedenti devono essere protette, da sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012. Le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva devono essere progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato”.

Il successivo punto 2, Mezzi di estinzione portatili recita: *“In esito alla valutazione del rischio incendio, in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, devono essere previsti in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, estintori portatili e/o carrellati di tipo omologato dal Ministero dell'Interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato”*.

I fuochi da estinguere sono classificati in base alla sostanza combustibile da cui si originano (Norma UNI EN 2:2005). In particolare, nel caso di specie possono verificarsi **fuochi di classe B**, cioè fuochi da liquidi, come gli oli.

Per le macchine elettriche interne all'impianto fotovoltaico (trasformatori di elevazione a 36 kV), vista la presenza di cavi e apparecchiature elettriche in tensione, si è previsto l'impiego di mezzi di estinzione a CO₂, prevedendo di predisporre uno per singola macchina elettrica da almeno 50 kg ciascuna, che garantiscano un funzionamento di almeno 30 secondi. Gli estintori saranno collocati in posizione opportunamente segnalata e facilmente raggiungibile.