



o Aurelio  
r\_emiro.Giunta - Prot. 10/06/2024.0617825  
Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da BOGGINI PAOLA ANNA MARIA, Campanella Vito

01	maggio/2024	PROGETTO DEFINITIVO	ALIPERTA	ROMANO	CAMPANELLA
00	gennaio/2023	PROGETTO DEFINITIVO	PECORARO	COCCIOLA	CAMPANELLA
REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

Sol.In.Cal.

Stradone Porta Palio 76 - 37122 VERONA  
Tel/Fax +39 091 7829785 - Tel/Fax +39 091 7829080  
Codice fiscale e P. IVA 05901790823

Boe Aurelio Bogni

<div> <b>C. &amp; C. Consulting Engineering S.r.l.</b> Ing. Vito Aurelio Campanella (Project Manager)</div> <div></div>	ELABORATO										
	FV-SAG-PD-R1-1										
<div><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO</b> <b>SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE)</b> <b>DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE</b></div> <div><b>POTENZA IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AC = 3,5 MW</b> <b>POTENZA ACCUMULO = 2 MW</b> <b>CAPACITA' ACCUMULO NOMINALE = 4 MWh</b> <b>POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE = 5,5 MW</b></div>	FORMATO ELABORATO: A4										
	REV.	00	01								
	SCALA N.A.										
<b>RELAZIONE TECNICA</b>	SOSTITUISCE IL FV-SAG-PD-R1-0										

IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE  
DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E  
OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN AC = 3,5 MW

POTENZA ACCUMULO = 2 MW

CAPACITA' ACCUMULO NOMINALE = 4 MWh

POTENZA TOTALE IN IMMISSIONE = 5,5 MW

Relazione tecnica

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo</b> <b>Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 2/20
---	--	------------------	-----------------------

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ E UBICAZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VINCOLI SUL TERRITORIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
3.1	IMPIANTO DI PRODUZIONE E ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA.....	8
3.1.1	<i>Generatore fotovoltaico e apparati di conversione e trasformazione .....</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>Sistema di accumulo .....</i>	<i>11</i>
3.1.3	<i>Rete di terra .....</i>	<i>11</i>
3.1.4	<i>Sistema di monitoraggio e supervisione.....</i>	<i>11</i>
3.1.5	<i>Impianto di antintrusione e videosorveglianza.....</i>	<i>12</i>
3.1.6	<i>Impianto di illuminazione esterno.....</i>	<i>12</i>
3.2	OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE.....	12
3.2.1	<i>Cabina di consegna .....</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Cavidotti di connessione in MT.....</i>	<i>13</i>
<b>4</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>PRODUZIONE ATTESA .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>ATTIVITÀ E TEMPISTICA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....</b>	<b>15</b>
7.1	DISMISSIONE IMPIANTO.....	15
7.2	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI .....	17
<b>8</b>	<b>ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE ....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>NORMATIVA.....</b>	<b>18</b>

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>3/20</b>
---	---	-------------------------	------------------------------

## 1 GENERALITÀ E UBICAZIONE

La presente relazione tecnica è relativa all'impianto fotovoltaico con accumulo, denominato **"Sant'Agostino"**, di potenza totale in immissione pari a 5,5 MW, di cui 3,5 MW relativi all'impianto fotovoltaico e 2,0 MW relativi al sistema di accumulo, da realizzare in un'area sita nel Comune di Terre del Reno (FE), in via del Commercio snc.

La società proponente è la Sol.In.Cal S.r.l. con sede in Stradone Porta Palio 76 – 37122 Verona, codice fiscale e partita iva 05901790823, PEC [solincal@legaimail.it](mailto:solincal@legaimail.it).

L'area totale complessiva nella disponibilità del proponente ricade nelle particelle 11, 14, 15, 16, 31, 44, 45, 46, 50, 62, 63, 64, 75, 76, 77, 79, 80, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 153 del foglio 45/B dello stesso Comune sezione Sant'Agostino.

L'area del generatore fotovoltaico e degli apparati di conversione e trasformazione in media tensione dell'energia prodotta dallo stesso e del sistema di accumulo ricade nelle particelle 11, 14, 16, 44, 45, 75, 77, 80, 125, 128, 131, 134, 137, 140, 143, 146, 149, 152, 153 del foglio 45/B dello stesso Comune sezione Sant'Agostino, che sono ricomprese nei 500 metri dall'area industriale.

L'impianto di utente (linee MT interrate, cabina utente) e il locale di controllo ricadono nelle particelle 11, 31, 44 e 79 del foglio 45/B dello stesso Comune sezione Sant'Agostino.

L'impianto di rete per la connessione (cabina di consegna e cavidotti MT interrati) ricade nella particella 11 del foglio 45/B dello stesso Comune sezione Sant'Agostino.

La società al fine di recepire quanto considerato e valutato nella DETERMINAZIONE n. 17402 del 11/08/2023, ha rielaborato il layout di progetto, inserendo un sistema di accumulo, mantenendo invariata la potenza in immissione di 5,5 MW.

Tale rielaborazione consiste principalmente nello spostamento dell'impianto nell'area nord del terreno alla disponibilità del proponente, ricompresa nei 500 metri dall'area industriale, dove sarà installato l'impianto fotovoltaico e il sistema di accumulo, che occuperanno il 100% di quest'area nella disponibilità del proponente, poiché questa porzione del terreno risulta interamente idonea ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter-1) del d.lgs. n. 199 del 2021. L'area a sud, trovandosi al di fuori dei 500 metri dall'area industriale, sarà libera da installazioni.

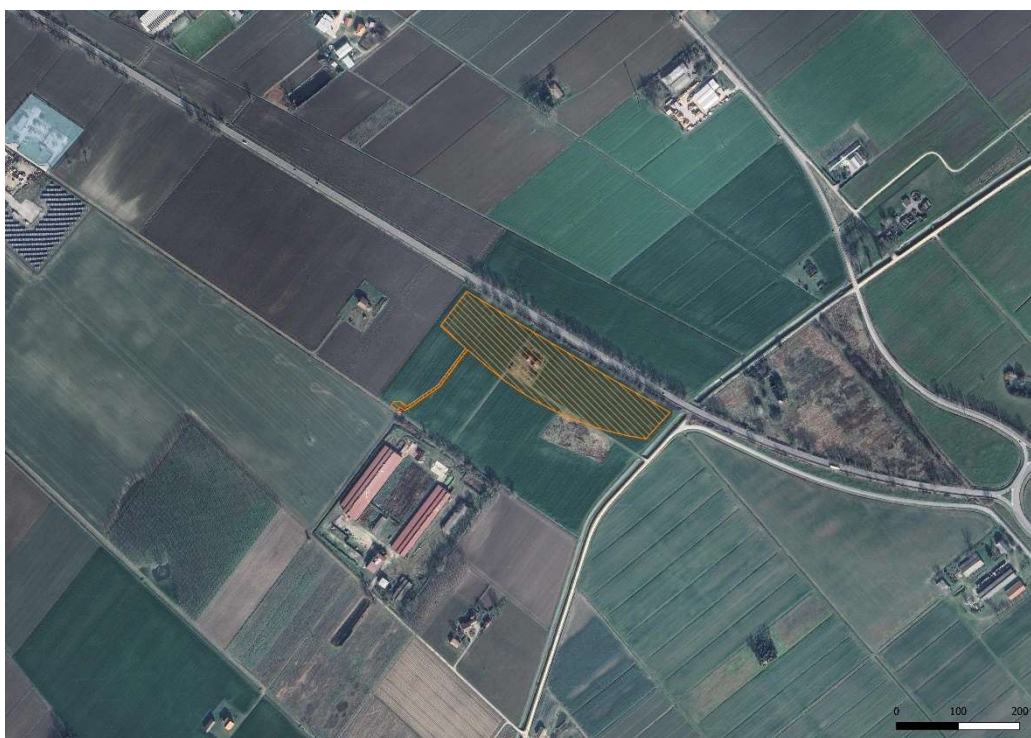
Al fine di inserire nel progetto il sistema di accumulo, la società, in data 05/12/2023, ha presentato richiesta di connessione ad E-Distribuzione per il progetto dell'impianto rielaborato, ai sensi del Testo Integrato delle Connessioni Attive (TICA). Con nota ED-28-03-2024-P6251965 di data 28/03/2024, E-Distribuzione ha comunicato il preventivo di connessione alla rete per l'impianto, che prevede l'allaccio alla rete di Distribuzione a 15 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in entra-esce sulla linea MT esistente "Tornado", uscente dalla Cabina Primaria AT/MT esistente "Sant'Agostino" (codice di rintracciabilità 310046475). Il nuovo preventivo di connessione non comporta alcuna modifica alle opere di

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 4/20
---	--	------------------	-----------------------

rete rispetto a quello precedente rimanendo invariata la potenza in immissione e i punti di consegna e allaccio alla rete esistente.

Difatti, l'impianto, nella sua interezza, sarà costituito da: generatore fotovoltaico, apparati di conversione e trasformazione in media tensione dell'energia prodotta dal generatore fotovoltaico, sistema di accumulo, cabina di consegna, sistema di accumulo, cavidotti interrati in media tensione verso la linea MT esistente "Tornado", uscente dalla cabina primaria AT/MT "S. AGOSTINO".

L'impianto e le opere di connessione alla rete esistente in media tensione a 15 kV ricadono per intero nel territorio comunale di Terre del Reno (FE). L'impianto e le relative opere di connessione ricadono sulla Sezione 203NO dell'IGM (scala 1:25.000) e sulle sezioni 203010 e 203020 della Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:25.000 (cfr. *FV-SAG-PD-T1-1 Inquadramento territoriale*). Le coordinate geografiche UTM 84 – 32N del punto centrale del generatore fotovoltaico sono: 691123.21 m E- 4962754.17 m N.



**Figura 1: Localizzazione del progetto su ortofoto**

### ***Impianto fotovoltaico e sistema di accumulo***

L'area di impianto, comprensivo del sistema di accumulo ricade in area coltivata a seminativo di Terre del Reno e la superficie complessiva a disposizione (somma delle aree delle particelle catastali interessate dal progetto) è pari a circa 9,9 ha, laddove l'area effettivamente utilizzata per le installazioni (superficie occupata dalle strutture dei pannelli, sistema di accumulo, locali tecnici e viabilità di servizio) è pari a circa 1,5 ha.

Il terreno è pianeggiante e l'altezza sul livello del mare è pari a circa 13 metri s.l.m. La distanza dal centro abitato di Sant'Agostino è di circa di 2 km, mentre dal centro abitato di San Carlo di circa 1,3 km.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>5/20</b>
---	---	-------------------------	------------------------------

L'accesso all'area d'impianto avverrà attraverso il prolungamento della strada esistente, utilizzata anche come accesso all'esistente cabina primaria MT/AT Sant'Agostino, prolungamento di via del Commercio, che si innesta su via Statale (S.P. 66) e che costeggia il lato sud ovest dell'impianto (cfr. *FV-SAG-PD-T4-0 Carta della viabilità*).

All'interno dell'area sorge un fabbricato ricadente all'interno della particella 153, che versa in condizioni di degrado e quattro pali di media tensione. Non sono presenti altri ostacoli all'irraggiamento che compromettano o riducano la produttività dell'impianto.

Non si rilevano interferenze delle opere in progetto con corsi d'acqua e con la viabilità locale.

L'impianto, di tipo grid connected e con punto di prelievo coincidente con quello di immissione, è del tipo a terra, organizzato in strutture fisse. Il generatore fotovoltaico sarà costituito da 5.012 moduli in silicio cristallino da 720 Wp, organizzati in 179 stringhe da 28 moduli ciascuna, e posizionati su 18 strutture fisse da 14 moduli ciascuna e 170 strutture fisse da 28 moduli, apparati di conversione e trasformazione dell'energia e impianto di connessione alla locale rete di distribuzione in media tensione, per una potenza di picco complessiva pari a 3.608,64 kWp.

Inoltre, sarà presente un sistema di accumulo post-produzione di tipo bidirezionale, all'interno di container prefabbricati, avente una potenza di 2.000 kW e una capacità di accumulo nominale di 4.000 kWh.

L'energia prodotta dall'impianto verrà immessa interamente in rete al netto dei consumi dei servizi ausiliari dell'impianto.

L'area dell'impianto sarà accessibile solo a personale autorizzato ed a tale scopo essa sarà delimitata da una recinzione di altezza pari a 2,00 m. Adeguate misure di sorveglianza garantiranno la sicurezza dell'impianto. L'accessibilità ai locali tecnici ed ai sottocampi sarà garantita dalla viabilità di servizio, realizzata con fondo in ghiaia (cfr. *FV-SAG-PD-T4-0 Carta della viabilità* e *FV-TSAG-PD-T2-1 Planimetria generale*).

Al fine di mitigare l'impatto visivo dell'opera in fase di esercizio, verrà realizzata lungo il perimetro dell'area d'impianto una fascia a verde, costituita da vegetazione arborea/arbustiva naturale o storicizzata (cfr. *FV-SAG-PD-T6-1 Planimetria opere di mitigazione*).

### ***Opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale***

Come previsto anche dal nuovo preventivo di connessione rilasciato da E-Distribuzione S.p.A., con nota ED-28-03-2024-P6251965 di data 28/03/2024 e avente numero identificativo 310046475, l'impianto sarà allacciato all'esistente rete di distribuzione in media tensione a 15 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in entra-esce su linea MT esistente "TORNADO", uscente dalla cabina primaria AT/MT "S. AGOSTINO". Il codice POD assegnato all'impianto è il IT001E105012861.

Tale soluzione prevede l'allestimento della cabina di consegna e la realizzazione di una doppia terna in cavo elicordato interrato Al 240 mm<sup>2</sup>, su terreno naturale e su strada, della lunghezza di circa 15 m che collega la cabina di consegna in entra-esce alla linea MT esistente "TORNADO".

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>6/20</b>
---	---	-------------------------	------------------------------

Si ribadisce che il nuovo preventivo di connessione non ha comportato alcuna modifica alle opere di rete rispetto a quello precedente, rimanendo invariata la potenza in immissione e i punti di consegna e allaccio alla rete esistente.

## **2 VINCOLI SUL TERRITORIO**

### ***Vincoli di natura ambientale (Rete Natura 2000, parchi, riserve, IBA)***

Presso l'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sono presenti siti ZSC, SIC o ZPS. I siti più prossimi all'area di ubicazione sono:

- IT4060009 - ZSC - Bosco di Sant'Agostino o Panfilia (2,2 km);
- IT4060016 - ZSC-ZPS - Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico (2,2 km).

Nell'area vasta è inoltre presente un'area di riequilibrio ecologico denominata "Bisana", localizzata all'interno del SIC-ZPS "Bosco di Sant'Agostino o Panfilia".

### ***Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Autorità Bacino Po***

Il Piano di Assetto Idrogeologico per l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po è stato approvato con DPCM il 24 maggio 2001; successivamente sono state approvate alcune varianti.

Da un'analisi delle tavole, documenti cartografici, in merito a presenza di vincoli, linee di intervento interessanti l'area d'interesse si riscontra che l'area interessata è stata classificata con rischio totale R1=moderato.

Dalla lettura dell'art. 7 delle NTA risulta:

*"1. Il Piano classifica i territori amministrativi dei comuni e le aree soggette a dissesto, individuati nell'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo", in funzione del rischio, valutato sulla base della pericolosità connessa ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della vulnerabilità e dei danni attesi. ...*

*2. Sono individuate le seguenti classi di rischio idraulico e idrogeologico:*

*R1 – moderato, per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali ... "*

Nell'elaborato "2 - Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici" non sono presenti fenomeni di dissesto che interessino l'area oggetto di studio.

Dall'analisi di quanto previsto dal PAI, non emergono vincoli idraulici-idrogeologici, fenomeni di dissesto e nemmeno particolari interventi che interessino l'area indagata.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 7/20
---	--	------------------	-----------------------

### ***Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) – Distretto Idrografico Padano (art. 7 Direttiva 2007/60/CE e D.lgs. 49/2010)***

L'area di interesse ricade all'interno del Distretto Idrografico Padano. L'area specificamente oggetto di esame, nel Comune di Terre del Reno (FE), è interessato sia il Reticolo Principale e Secondario Collinare Montano (RP\_RSCM), sia il Reticolo Secondario di Pianura (RSP), contenenti la Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti e la Mappa del rischio potenziale.

Con riferimento all'ambito del Reticolo Principale e Secondario Collinare Montano (RP\_RSCM), l'area di impianto ricade in area di alluvioni frequenti (P3), cui corrisponde un'area a Rischio medio (R2) con eccezione dei fabbricati presenti che sono in Rischio molto elevato (R4); con riferimento all'ambito del Reticolo Secondario di Pianura (RSP), l'area di impianto ricade in area a pericolosità poco frequente (P2); a queste corrispondono aree a Rischio moderato o nullo (R1) e a rischio medio (R2) per gli edifici presenti.

Il Piano non presenta vincoli o elementi in contrasto alla realizzazione del progetto in esame, che risulta quindi coerente con il PGRA.

### ***Piano Territoriale Paesistico Regionale dell'Emilia-Romagna***

Dall'analisi degli elaborati cartografici del PTPR (approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 1338 del 28/01/1993, come modificato con delibere G.R. 93/2000 – 2567/2002 – 272/2005 – 1109/2007) si osserva come lo stesso non disponga di alcun elemento di vincolo paesaggistico.

Dall'entrata in vigore della L.R. 24 marzo 2000, n.20, i PTCP che hanno dato o diano attuazione alle prescrizioni del PTPR, costituiscono, in materia paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa. Il PTCP della Provincia di Ferrara è stato approvato, con Delibera della Giunta Regionale n. 20 del 20/01/1997, secondo tale profilo.

### ***Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ferrara***

Dall'analisi degli elaborati cartografici del PTCP di Ferrara (approvato con DGR n.20 del 20/01/1997 alla quale sono seguite alcune varianti, tra cui la Delibera del C.P. n. 34 del 26/09/2018 di approvazione della Variante adeguata alle condizioni dell'Intesa e al Parere Motivato VAS) l'area di impianto, non ricade in aree vincolate da ambiti di tutela e zone ed elementi di particolare interesse storico-archeologico e non rientra in nessun livello di pregio forestale. Nell'area in cui si intende intervenire è presente solo un corridoio ecologico secondario nei pressi del canale consortile presente sul confine est del sito. L'area ricade all'interno degli ambiti produttivi di nuova previsione, come da Tavola del Quadro Conoscitivo n. QC 02 – Ambiti specializzati per attività produttive, che costituisce elemento di indirizzo e coordinamento da tenere presente in sede di pianificazione urbanistica per le attività produttive non attuate, di dimensioni superiori a 5 ha.

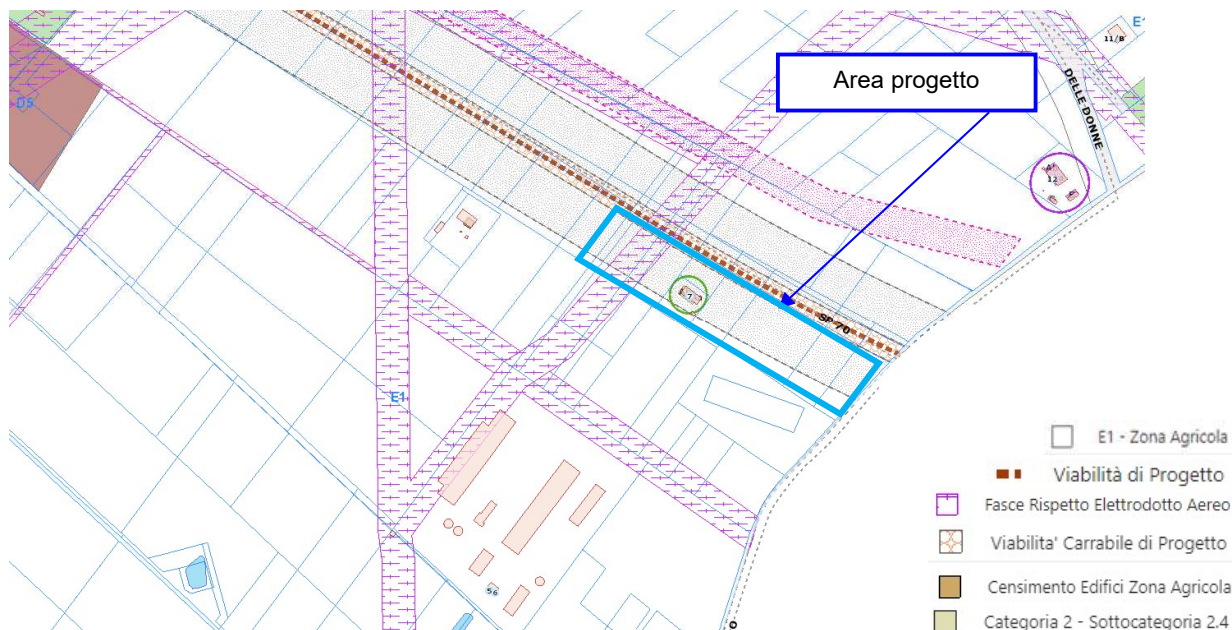
### ***Pianificazione comunale***

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto è classificata dal PRG vigente nel Comune di Terre del Reno come "Zona Agricola E1" (art. 52) con presenza di edifici di interesse storico-architettonico o di pregio



Progetto IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	Identificativo Documento n. FV-SAG-PD-R1-1	Rev. 1	Pagina 8/20
--	---	-----------	----------------

non compresi nella categoria 1 (cat. 2.4 – v. art. 2.2 NTA per l'edilizia). Sono inoltre presenti fascia di rispetto stradale della S.P. 70 (art. 40) e fascia di rispetto elettrodotto aereo (art. 59).



**Figura 5 – Stralcio PRG del Comune di Terre del Reno (fonte [https://sitcomuniweb.geographics.eu/Html5Viewer/index.html?LOCALE=it-IT&viewer=TERRE\\_DEL\\_RENO.TERRE\\_DEL\\_RENO](https://sitcomuniweb.geographics.eu/Html5Viewer/index.html?LOCALE=it-IT&viewer=TERRE_DEL_RENO.TERRE_DEL_RENO))**

### 3 DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

#### 3.1 IMPIANTO DI PRODUZIONE E ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA

L'impianto sarà costituito essenzialmente da: generatore fotovoltaico, apparati di conversione e trasformazione, sistema di accumulo, cavidotti in media tensione per i collegamenti tra i suddetti apparati e la cabina di raccolta.

La potenza nominale in immissione dell'impianto è pari a 5.500 kW, così come la potenza ai fini della connessione, di cui 3.500 kW dovuti al generatore fotovoltaico e 2.000 kW dovuti al sistema di accumulo post-produzione. La potenza di picco del generatore fotovoltaico è pari a 3.608,64 kW<sub>p</sub> (determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico, misurate alle condizioni nominali, come definite dalle pertinenti norme CEI) e sulla base di tale potenza è dimensionato tutto il sistema. La potenza in immissione è data dalla somma della potenza del sistema di accumulo pari a 2.000 kW e la minore tra la potenza massima dell'inverter (pari a 3.500 kW) e la potenza complessiva dei pannelli (pari a 3.608,64 kW<sub>p</sub>).

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 9/20
---	--	------------------	-----------------------

### 3.1.1 Generatore fotovoltaico e apparati di conversione e trasformazione

Il campo fotovoltaico è costituito da 5.012 moduli, del tipo in silicio cristallino e di potenza nominale pari a 720 W<sub>p</sub>.

Le caratteristiche elettriche tipiche dei moduli, misurate in condizioni standard (STC) (AM=1,5; E=1000 W/m<sup>2</sup>; T=25 °C) sono:

– Potenza nominale (Wp)	720
– Tolleranza (%)	-0/+3W
– Tensione V <sub>mpp</sub> (V)	43,68
– Corrente I <sub>mpp</sub> (A)	16,49
– Tensione a circuito aperto (V)	51,39
– Corrente di corto circuito (A)	17,54
– Lunghezza (mm)	2.384
– Larghezza (mm)	1.303
– Spessore (mm)	35
– Classe di isolamento	II
– Peso (kg)	38,7

I moduli saranno alloggiati su strutture di sostegno di tipo fisso, costituite da profilati metallici in acciaio ad alta resistenza (cfr. *FV-SAG-PD-T10-1 Strutture di sostegno e fondazioni*) e collegati elettricamente in serie a gruppi di 28 su strutture fisse, per un totale di 179 stringhe.

Le strutture di tipo fisso (18 strutture da 14 moduli e 170 strutture da 28 moduli) avranno il piano dei moduli inclinato di 20° rispetto al suolo orizzontale. Le strutture di sostegno saranno posizionate in parallelo con distanza tra le file calcolata in modo da evitare il mutuo ombreggiamento e di consentire il passaggio dei mezzi di manutenzione (cfr. *FV-SAG-PD-T2-1 Planimetria generale*). Tali strutture, di altezza minima dal suolo pari a 1 m e altezza massima pari a 2,1 m, verranno fissate al suolo tramite fondazioni di calcestruzzo di diametro pari a 0,25 m e profondità massima pari a 1,5 m (cfr. *FV-SAG-PD-T10-1 Strutture di sostegno e fondazioni*).

Prima dell'inizio dei lavori verrà depositato presso il competente Ufficio del Genio Civile il calcolo delle strutture e delle fondazioni, con la verifica della rispondenza alla normativa applicabile, per l'autorizzazione alla realizzazione.

L'impianto sarà costituito da tre sottocampi fotovoltaici, così suddivisi:

Sottocampo 1: 1.736 moduli da 720 Wp = 1.249,92 kWp

Sottocampo 2: 1.708 moduli da 720 Wp = 1.229,76 kWp

Sottocampo 3: 1.568 moduli da 720 Wp = 1.128,96kWp

per un totale di 179 stringhe e 5.012 moduli = 3.608,64 kWp.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>10/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante 18 inverter, di cui 17 di potenza nominale in uscita pari a 200 kW e n. 1 di potenza nominale pari a 100 kW e tensione massima in ingresso pari a 1.500 V, di tipo PWM full digital a commutazione forzata, con inseguimento del punto di massima potenza (MPPT maximum power point tracker), forniti di filtri per il contenimento delle armoniche verso rete e fattore di potenza pari a 1.

Gli inverter, del tipo cosiddetto di stringa, adatti per posa all'esterno e grado di protezione ambientale IP66, saranno posizionati in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter -stringa e realizzeranno il parallelo delle stringhe dei sottocampi.

Le caratteristiche degli inverter, lato generatore fotovoltaico, saranno adeguate a sostenere la tensione e la corrente del campo, in tutte le condizioni di irraggiamento e temperatura previste per il sito d'installazione. La gestione del generatore fotovoltaico è completamente automatizzata con inserimento per irraggiamento superiore ad una soglia impostata e blocco in caso di insolazione insufficiente e caratteristiche della rete locale fuori specifica. Ciascun inverter sarà dotato di un interruttore (Dispositivo di generatore – DDG) che consente di escludere singolarmente dalla rete ciascuno dei quattro gruppi di generazione (cfr. *FV-SAG-PD-T12-1 Schema elettrico unifilare generale*).

Le uscite degli inverter saranno connesse in parallelo al secondario di 3 trasformatori elevatori con rapporto di trasformazione 800/15000 V/V, di potenza pari a 1.250 kVA (cfr. *FV-SAG-PD-T12-1 Schema elettrico unifilare generale*), ubicati in cabine (cfr. *FV-SAG-PD-T11-1 Locali tecnici*) posizionate in zone baricentriche rispetto alla disposizione dei vari inverter di stringa afferenti a ciascuno di essi. I cavi di collegamento tra gli inverter e il trasformatore elevatore, interrati lungo la viabilità di servizio, saranno di tipo ARG7RX o equivalente per il tipo di posa, di sezione uguale a 240 mm<sup>2</sup> e comunque adeguata a contenere la caduta di tensione del generatore fotovoltaico entro il 2% della tensione nominale.

Le uscite dei trasformatori verranno collegate, tramite cavi elicordati Al 185 mm<sup>2</sup>, tipo ARE4H5EX o equivalente, interrati preferibilmente lungo la viabilità di servizio, al quadro in media tensione (quadro di consegna), che opera il parallelo degli stessi cavi e realizza l'interfaccia con la rete, costituito fondamentalmente da:

- scomparti a cui si attestano le linee in media tensione di collegamento con i trasformatori elevatori del campo fotovoltaico;
- scomparto equipaggiato con interruttore in esafluoruro di zolfo, che svolge, ai sensi della normativa vigente, la funzione di Dispositivo Generale (DG), il cui intervento assicura la separazione dell'intero impianto dell'Utente dalla rete per guasti interni, e di Dispositivo di Interfaccia (DDI), che consente il funzionamento in parallelo alla rete; a tal fine l'interruttore sarà asservito a un Sistema di Protezione Generale (SPG) e un Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI), entrambi conformi alla normativa vigente;
- scomparto misure e scomparto partenza linea verso il box Enel.

Progetto IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	Identificativo Documento n. FV-SAG-PD-R1-1	Rev. 1	Pagina 11/20
--	---	-----------	-----------------

Il suddetto quadro sarà ospitato nella cabina utente, di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato vibrato (cfr. *FV-SAG-PD-T11-1 Locali tecnici*), posta in prossimità della cabina Enel (cabina di consegna).

In prossimità della suddetta cabina verrà ubicato un locale, monoblocco in lamiera d'acciaio, dove troverà alloggio il quadro dei servizi ausiliari e la postazione per il sistema locale di monitoraggio (cfr. *FV-SAG-PD-T11-1 Locali tecnici*).

### 3.1.2 Sistema di accumulo

Il sistema di accumulo sarà del tipo bidirezionale post-produzione in AC, esso sarà integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo che non viene dispacciata in rete o assorbirà la potenza dalla rete per poi rilasciarla in orari differenti. Il sistema avrà una potenza nominale di 2,0 MW e avrà una capacità di 4 MWh. I componenti del sistema saranno raggruppati per blocchi; tali blocchi sono costituiti dai seguenti tre macro-componenti:

- i. la stazione batterie che sarà ospitata all'interno di un container metallico condizionato delle dimensioni di circa 6,1 x 2,5 m, dove saranno alloggiate batterie a ioni di litio; in tutto saranno presenti n. 2 container;
- ii. il sistema di conversione della potenza (inverter) che sarà ospitato all'interno di un blocco metallico avente dimensione circa di 2 x 1 m; in totale saranno presenti n. 2 blocchi;
- iii. il sistema di trasformazione che sarà ospitato all'interno di container metallico condizionato avente dimensione circa di 6,1 x 2,5 m, dove saranno alloggiati i trasformatori elevatori BT/MT e le relative protezioni elettriche; in totale saranno presenti n. 2 container.

### 3.1.3 Rete di terra

La rete di terra sarà unica per l'intero impianto e sarà costituita da un dispersore in corda di rame nuda con sezione 50 mm<sup>2</sup> (o equivalente) e da picchetti di profondità infissi in corrispondenza degli scaricatori di sovratensione. La corda sarà posata ad una profondità di circa 0,8 m dal piano di campagna.

I vari tratti di corda saranno giuntati con morsetti in rame di sezione adeguata, del tipo a compressione con doppia pressata, previa la sovrapposizione delle corde, ad intervalli regolari così da formare una rete magliata.

### 3.1.4 Sistema di monitoraggio e supervisione

È previsto un sistema di monitoraggio e supervisione dell'impianto fotovoltaico basato su uno o più pc in configurazione client/server connessi tramite rete ethernet. Il sistema si connette ai dispositivi in campo (inverter e quadri di parallelo stringhe) tramite data logger che forniscono l'accesso a questi dispositivi mediante connessione dedicata. Il sistema permette di controllare l'operatività dell'impianto fotovoltaico fornendo lo stato delle operazioni di impianto, la visualizzazione di informazioni riguardanti i sensori meteorologici, il funzionamento delle stringhe, la produzione di energia teorica e reale, la memorizzazione locale dei dati di impianto, i trend grafici dell'energia prodotta, la gestione allarmi e protezioni e la diagnostica di impianto.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 12/20
---	--	------------------	------------------------

### **3.1.5 Impianto di antintrusione e videosorveglianza**

Per la sicurezza dell'impianto è previsto un sistema di controllo perimetrale realizzato in due modi complementari:

- sistema con cavo microfonico installato sulla recinzione, che permette di identificare immediatamente un'intrusione attraverso la barriera fisica perimetrale, sia per scavalco, che per sollevamento, rimozione o danneggiamento della recinzione. In caso di identificata intrusione, vengono attivate l'illuminazione perimetrale nell'area violata per una facile identificazione degli intrusi e tutta una serie di segnalazioni via SMS o di telefonate via GSM a numeri precedentemente impostati;
- sistema di videosorveglianza a telecamere, complementare al sistema del cavo microfonico, composto da telecamere, illuminatori ad infrarossi e centrale di allarme.

Il primo sistema reagisce ad uno stimolo meccanico diretto, il secondo è stimolato da un evento (motion detection) che viene preso in considerazione solo nell'area inquadrata in quel momento dalla telecamera.

### **3.1.6 Impianto di illuminazione esterno**

Nelle aree in corrispondenza dei locali tecnici un sistema di illuminazione esterna normalmente spento ed in grado di attivarsi su comando locale o su input del sistema di sorveglianza. Tutti gli apparecchi saranno conformi alla normativa e garantiranno il rispetto della norma UNI 10819 riguardo ai requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Le lampade saranno installate su pali aventi altezza fuori terra di 4 m, secondo uno schema tale da fornire una adeguata illuminazione alle vie di accesso ai locali tecnici.

## **3.2 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE**

Come previsto anche dal nuovo preventivo di connessione rilasciato da E-Distribuzione S.p.A., con nota ED-28-03-2024-P6251965 di data 28/03/2024 e avente numero identificativo 310046475, l'impianto sarà sempre allacciato all'esistente rete di distribuzione in media tensione a 15 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in entra-esce su linea MT esistente "TORNADO", uscente dalla cabina primaria AT/MT "S. AGOSTINO". Il codice POD assegnato all'impianto è il IT001E105012861.

Come già detto, il nuovo preventivo di connessione non ha comportato alcuna modifica alle opere di rete rispetto a quello precedente, rimanendo invariata la potenza in immissione e i punti di consegna e allaccio alla rete esistente.

### **3.2.1 Cabina di consegna**

La cabina di consegna, di tipo prefabbricato in calcestruzzo armato vibrato, sarà ubicata in prossimità della strada di accesso all'area d'installazione, con accesso dedicato per il personale di E-Distribuzione.

Il locale consegna, di tipo unificato Enel DG 2092 ed.03, sarà costituito da due vani: il vano misure, che ospita il contatore di scambio, accessibile al produttore e al Gestore di rete; il vano distributore,

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>13/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

equipaggiato con tre scomparti, anch'essi di tipo unificato Enel, lo scomparto utente, per il sezionamento del cavo di media tensione proveniente dal quadro di consegna, e i due scomparti arrivo linea, per il sezionamento dei cavi di collegamento alla linea esistente in media tensione; all'interno di quest'ultimo il Gestore di Rete potrà installare un trasformatore BT/MT; quest'ultimo vano sarà di esclusiva pertinenza del Gestore di rete.

### 3.2.2 Cavidotti di connessione in MT

Il collegamento tra l'impianto fotovoltaico sopra descritto e la Rete di Trasmissione Nazionale, così come definito nel Preventivo di connessione comunicato da E-Distribuzione, sarà realizzato mediante una coppia di cavi elicordati con conduttori in alluminio, di tipo ARE4H5EX o equivalente, di sezione pari a 240 mm<sup>2</sup>, adeguata alla corrente massima del generatore fotovoltaico.

I cavi per il collegamento in entra-esce dalla cabina di consegna alla linea MT esistente "Tornado", uscente dall'adiacente cabina primaria S. AGOSTINO, saranno interrati, per una lunghezza complessiva del cavidotto di connessione in MT pari a circa 15 metri, entro tubo protettivo e in trincea di profondità minima pari a 0,8 m dal piano campagna su terreno agricolo e profondità minima pari a 1,0 m dal piano campagna su strada bianca.

In tutti i casi verrà realizzato sul fondo della trincea un letto di terra vagliata o di sabbia e posato, a distanza di 0,20 m dalla canalizzazione, un nastro monitore che indichi la presenza dei cavi nel caso in cui si debbano effettuare delle lavorazioni lungo il loro percorso.

## 4 OPERE DI MITIGAZIONE

Il progetto prevede l'utilizzo di un'area attualmente coltivata a seminativo, distante dai centri abitati, avente una qualità ambientale non elevata e in cui non si riscontrano essenze vegetali protette. Gli impatti in fase di cantiere verranno mitigati con il posizionamento delle infrastrutture cantieristiche in aree di minore visibilità, l'impiego di macchinari a basso impatto acustico e ore di lavoro appropriate, l'adozione di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo generata dai mezzi impiegati nella costruzione, l'adozione di regolamenti gestionali e di sicurezza volti a prevenire i rischi di incidenti, la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti in fase di cantiere.

Per quanto riguarda la mitigazione degli impatti in fase di esercizio, all'esterno della recinzione dell'impianto, verrà realizzata lungo i confini una fascia verde con specie vegetali autoctone e/o storicizzate di ampiezza complessiva pari a circa 10 m (cfr. *FV-SAG-PD-R12-0 Relazione opere di mitigazione* e *FV-SAG-PD-T6-1 Planimetria opere di mitigazione*). Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione dell'impianto sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 20 cm rispetto alla quota del terreno.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 14/20
---	--	------------------	------------------------

## 5 PRODUZIONE ATTESA

Il quantitativo ideale di energia ottenibile dal generatore fotovoltaico è pari al prodotto tra la radiazione disponibile per unità di superficie, la superficie del generatore stesso ed il rendimento dei moduli  $\eta$ . Se si assume come efficienza operativa media annuale dell'impianto un realizzabile  $\eta = 82,0 \%$  dell'efficienza nominale del generatore fotovoltaico, tenendo quindi conto delle varie perdite d'impianto, si ottiene per il primo anno una produzione di energia attesa di circa 4.577.433,86 kWh, pari a circa 1.268 kWh/kWp (fonte PV GIS).

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,53 kg di CO<sub>2</sub>: ogni kWh prodotto dal sistema FV evita l'emissione di questa quota di anidride carbonica. Il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate durante il primo anno di vita dell'impianto è pari a circa 2.426 ton CO<sub>2</sub>/anno.

## 6 ATTIVITÀ E TEMPISTICA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Le opere connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono:

- allestimento del cantiere;
- realizzazione delle opere di recinzione;
- realizzazione della viabilità interna;
- sistemazione del terreno per i locali tecnici;
- realizzazione delle fondazioni dei locali tecnici;
- montaggio dei locali trasformatore BT/MT;
- montaggio locali sistema di accumulo
- realizzazione delle strutture di fissaggio al terreno;
- posa in opera delle strutture di sostegno;
- formazione delle trincee per rete di terra e cavidotti;
- posa in opera dei cavi interrati;
- montaggio dei moduli fotovoltaici;
- posa in opera dei cavi e dei canali non interrati;
- realizzazione dei servizi ausiliari;
- opere di completamento e rifinitura (sistemazione a verde ecc.);
- opere di connessione alla rete in MT:
  - scavo delle trincee per cavidotti MT;

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>15/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

- posa in opera dei cavidotti, realizzazione delle giunzioni tra tratte, rinterri;
- sistemazione del terreno e realizzazione dell'area delle cabine di utenza e di consegna;
- realizzazione della cabina di utenza (posa in opera della cabina, del quadro MT, installazione delle apparecchiature per la connessione con la cabina di consegna);
- realizzazione della cabina di consegna (posa in opera della cabina, del quadro MT, installazione delle apparecchiature per la connessione);
- collaudo delle apparecchiature e messa in esercizio.

Il tempo necessario per la realizzazione e messa in esercizio dell'intervento è stimato in circa 36 mesi a partire dalla data d'inizio dei lavori (cfr. *FV-SAG-PD-T16-0 Cronoprogramma*), di cui i primi 12 mesi sono destinati alle verifiche preliminari, alla progettazione esecutiva e alla relativa validazione. Le attività di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere di rete (cavidotto MT di connessione alla Rete di Distribuzione) avranno una durata di circa 14 mesi, al termine delle quali si procederà alla realizzazione delle opere di mitigazione, alla cessione dell'impianto di rete al Gestore di rete ed al collaudo e alla messa in esercizio del cavidotto di connessione e dell'impianto fotovoltaico. Per quanto riguarda le varie attività collegate all'impianto di rete ed alla connessione si sono stimati dei tempi medi solitamente impiegati dal Gestore di Rete

Relativamente ai tempi necessari per la messa in esercizio dell'impianto, si evidenzia che E-Distribuzione ha specificato nel preventivo di connessione dell'impianto (codice identificativo 310046475) che *"Per la connessione è necessaria la realizzazione di opere nella Cabina Primaria di Sant'Agostino, con tempi previsti di realizzazione stimati in 24 mesi; pertanto, la connessione del nuovo impianto di produzione potrà avvenire soltanto dopo che tale infrastruttura sarà disponibile"*.

## **7 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI**

### **7.1 DISMISSIONE IMPIANTO**

In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è in primo piano.

Le modalità di dismissione dell'impianto saranno finalizzate al recupero dei materiali che saranno separati in base alla composizione chimica in modo da potere riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio, acciaio, silicio e rame, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi. I rifiuti saranno inviati in discarica autorizzata.

Il Piano di Dismissione prevede il ripristino delle seguenti categorie di opere o manufatti secondo le modalità riportate di seguito:

- a. Moduli Fotovoltaici



<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>16/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

Lo smaltimento dei moduli fotovoltaici avviene normalmente attraverso società di intermediazione specializzate in tale attività per il recupero del vetro, silicio e alluminio. La rimozione dei moduli ed il loro trasferimento entro speciali contenitori sarà effettuata manualmente. I contenitori saranno caricati nei mezzi di trasporto dotati di gru.

**b. Inverter**

Gli Inverter hanno struttura esterna in metallo, internamente i circuiti elettronici sono in gran parte riciclabili; quindi, possono essere rimossi da una ditta specializzata a costo zero per la Società. Si prevede la rimozione delle fondazioni e la trasformazione in pietrisco con impianto mobile di frantumazione per utilizzi stradali e banchinamenti in genere.

**c. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici**

Le strutture porta moduli sono realizzate in profilati commerciali di acciaio e possono essere facilmente rimosse da una società specializzata in demolizioni industriali di strutture metalliche. Il materiale di risulta sarà conferito ad un centro di produzione per essere riutilizzato per la produzione di nuovo materiale. Le operazioni di rimozione consisteranno essenzialmente nello smontaggio dei vari componenti imbullonati, facilmente trasportabili, senza l'uso di attrezzature speciali e particolarmente rumorose e inquinanti.

**d. Opere di fondazione**

Essendo la stabilità strutturale garantita a lungo termine da fondazioni in c.a. (plinti / pali) sarà necessario rimuoverli al termine della vita utile dell'opera. A tale scopo sarà possibile estrarli mediante mezzi meccanici esercitando una forza di trazione sui montanti in ferro. La fondazione sarà estratta completamente senza alcun residuo nel terreno. Una volta estratta potrà essere smaltita in discarica o trasformata in pietrisco per utilizzi stradali e banchinamenti in genere.

**e. Cavi elettrici**

Il progetto prevede l'installazione di cavi elettrici di rame e/o alluminio di sezioni variabili da 6 a 240 mm<sup>2</sup>. I cavi sono generalmente interrati, tranne i cavi solari che sono aggraffati alle strutture di sostegno o su canalina. Si può ipotizzare che i cavi vengano rimossi e conferiti ad un centro attrezzato per il recupero della parte metallica. Si tratta di materiale di notevole valore commerciale per il quale si può valutare un ritorno economico non trascurabile.

**f. Locali tecnici**

I locali tecnici sono in cemento armato di tipo prefabbricato o in laminati metallici. Si prevede il loro smantellamento con recupero di alcune parti ancora utilizzabili tramite una ditta specializzata. Le apparecchiature elettriche formate da quadri e trasformatori ivi contenute dovranno essere anche esse rimosse da una ditta specializzata prevedendo ove possibile il riciclaggio del materiale elettrico.

**g. Sistema di accumulo**

Il sistema di accumulo sarà composto da batterie a ioni di litio ed apparecchiature elettroniche per la gestione e controllo, che saranno smaltiti in centri di raccolta specializzati per il recupero degli elementi riciclabili.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo</b> <b>Documento n.</b> FV-SAG-PD-R1-1	<b>Rev.</b> 1	<b>Pagina</b> 17/20
---	--	------------------	------------------------

#### h. Movimenti terra e interventi ante operam

Il Piano di Dismissione prevede di coprire le buche risultanti dalla rimozione delle strutture, dei pozzetti e delle cabine, preferibilmente con terra proveniente dall'interno del lotto. Si prevede il costipamento del fondo degli scavi e del terreno dopo il riempimento degli scavi. Si avrà cura di ridefinire il manto superficiale ripristinando l'utilizzazione agricola dell'area. Per quanto riguarda il manto superficiale, si evidenzia che le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono di piccole dimensioni e tra loro distanziate, tanto che l'acqua di pioggia cadrà al disotto degli stessi e si avrà sufficiente luce proveniente dall'alto per non alterare la caratteristica del manto erboso.

### **7.2 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI**

Una volta rimossi i pannelli e le strutture di sostegno le aree di sedime verranno restituite alla loro destinazione agricola. Tale restituzione avverrà mediante la realizzazione di semplici opere di regolarizzazione del terreno: infatti durante la conduzione dell'impianto fotovoltaico non verranno utilizzati diserbanti ma si procederà periodicamente al taglio della vegetazione senza aratura. In questo modo la vegetazione tagliata negli anni si trasformerà in torba che migliora sensibilmente le caratteristiche agronomiche del terreno.

La demolizione delle platee e i cordoli di fondazione poste alla base della recinzione e delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.

In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato a ditte specializzate per il recupero dei materiali.

Allo scopo di ripristinare il suolo e riportarlo allo stato ante-operam è possibile eseguire le seguenti azioni:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale e il livellamento del suolo. 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. Quando le condizioni del terreno lo richiedono si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina.
- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.
- **Piantagioni di arbusti:** lo scopo è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica. La scelta delle specie dovranno utilizzarsi i seguenti criteri:

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>18/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

- ✓ carattere autoctono;
- ✓ rusticità o ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- ✓ presenza nei vivai.

Per il costo stimato per la dismissione delle opere e il ripristino dello stato dei luoghi si rimanda al *Piano di dismissione (FV-SAG-PD-R5-1)*.

## **8 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE**

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione.

Il fotovoltaico rappresenta, fra le varie fonti rinnovabili, proprio per le sue caratteristiche intrinseche, l'attrazione più interessante e promettente nel medio – lungo termine. I sistemi fotovoltaici infatti:

- sono modulari e consentono quindi di dimensionare facilmente il sistema, in base alle particolari necessità, sfruttando il giusto numero di moduli;
- non richiedono l'utilizzo di combustibili, né riparazioni complicate, caratteristica che rende il fotovoltaico una fonte molto interessante, in quanto l'altra possibilità è rappresentata da generatori che richiedono sia combustibile, la cui fornitura è spesso irregolare e a costi molto onerosi, che interventi di manutenzione più impegnativi;
- funzionano in modo automatico e non richiedono alcun intervento per l'esercizio ordinario dell'impianto;
- hanno una elevata durata di vita.

Dal punto di vista economico è certo che la realizzazione di una centrale fotovoltaica determini ricadute significative sia dal punto di vista economico che occupazionale. Notevole è infatti l'incremento dei posti di lavoro che si registra fin dalla fase di progettazione, in fase di realizzazione, in fase di avviamento, di gestione e in fase di dismissione.

## **9 NORMATIVA**

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

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 11-20 e varianti: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>19/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici -Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente; -CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici -Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici -Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) -Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: 4;

CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;

CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099-1-2: Scaricatori per sovratensioni;

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

CEI 81-10: Protezione delle strutture contro i fulmini;

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 64-57 Impianti di piccola produzione distribuita;

UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

Inoltre:

conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c. / c.a.;

UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

norme CEI 110-31,28 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c. / c.a.;

norme CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.

Circa la sicurezza e la prevenzione degli infortuni, si ricorda:

il D.Lgs. 81/08 per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;

il DM 37/08, per la sicurezza elettrica.

<b>Progetto</b> IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO SITO NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE) DENOMINATO "SANT'AGOSTINO" E OPERE CONNESSE	<b>Identificativo</b> <b>Documento n.</b> <b>FV-SAG-PD-R1-1</b>	<b>Rev.</b> <b>1</b>	<b>Pagina</b> <b>20/20</b>
---	---	-------------------------	-------------------------------

Per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, conformi alle seguenti normative e leggi:

norma CEI 0-16 per il collegamento alla rete pubblica;

delibere dell'AEEG applicabili;

guide tecniche specifiche emanate da ENEL e TERNA per la connessione alla rete di trasmissione in AT.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.