

PROPONENTE
Repower Renewable Spa
Via Lavaredo, 44
30174 Venezia

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE E CORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italy
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Numero di commessa laap: 347



N° COMMESSA

1539

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO BELLANOVA 9,6 MW E OPERE DI CONNESSIONE
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNI DI CUSTONACI (TP), CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP), BUSETO PALIZZOLO (TP)
VALDERICE (TP), ERICE (TP), TRAPANI E MISILISCEMI (TP)**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

PRIME INDICAZIONI DI PREVENZIONE INCENDI -
RELAZIONE TECNICA

CODICE ELABORATO

PD.21

NOME FILE: 347_CARTIGLIO_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	31/08/2023	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DEFINIZIONI E TERMINOLOGIA	6
3. DATI GENERALI DI PROGETTO	8
4. SISTEMA ELETTRICO	12
4.1. Descrizione dell'impianto agrivoltaico Bellanova	12
4.2. Architettura del parco agrivoltaico	12
4.3. Cabina di trasformazione	14
4.3.1. Cabina di consegna DG2061	15
4.4. Trasformatori elevatori 20/0,8kV	16
4.5. Inquadramento stallo di consegna CP Custonaci	17
5. NORMATIVA E DEFINIZIONI	18
5.1. Normativa	18
6. ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO I DELLA REGOLA TECNICA	18
6.1. Accessibilità e percorsi.....	18
6.2. Caratteristiche costruttive delle macchine e dispositivi di protezione	19
6.2.1. Dispositivi di protezione	19
6.2.2. Caratteristiche costruttive della macchina elettrica	19
6.3. Protezioni elettriche	20
6.4. Messa in sicurezza.....	20
6.5. Segnaletica di sicurezza	21
6.6. Esercizio e manutenzione	21
6.7. Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso	21
6.8. Gestione e organizzazione della sicurezza antincendio	22
6.8.1. Analisi del rischio antincendio	22
6.8.2. Piano di emergenza interno	22
7. ADEMPIMENTI ALLA REGOLA TECNICA PER LA PREVENZIONE INCENDI	23
7.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche.....	23
7.2. Recinzione	23
7.3. Sistema di contenimento	23
7.4. Distanze di sicurezza	24
7.4.1. Distanze di sicurezza per i trasformatori all'interno del campo	25
ALLEGATO: PLANIMETRIA IMPIANTO AGRIVOLTAICO	26

1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto agrivoltaico denominato "Bellanova" di potenza **9,6 MW**, ubicato nei Comuni di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), e delle relative opere di connessione. Il progetto è proposto dalla società Repower Renewable s.p.a. con sede legale in Venezia (VE) via Lavaredo 44/52 CAP 30174, d'ora in avanti chiamato **Proponente**.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** su di un'area di circa 19 ettari sita nel territorio comunale di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), costituito da tracker ad inseguimento solare monoassiale composti da 30 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila. Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **3 aree d'impianto**, così nominate:
 - **Area impianto "Forgia"**
 - **Area impianto "Guardia"**
 - **Area impianto "Susicchio"** ulteriormente suddiviso in due aree nominate **BS1** e **BS2**;

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività culturale e zootecnica
- **opere di mitigazione** come fasce arboree/arbustive lungo il perimetro esterno dell'impianto
- **opere civili e idrauliche** a servizio dell'impianto e della produzione agricola

Da un punto di vista elettromeccanico, per il sistema di conversione dell'energia elettrica si è ipotizzato di installare un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito; tale tecnologia prevede l'adozione di inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati all'interno del campo agrivoltaico in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori MT/BT 20/0.8 kV della taglia di 2.5 MVA e 1.25 MVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso (cabine di campo). Oltre all'impianto agrivoltaico verranno realizzati:

2. **Cavidotti interrati 20kV interni al sito** per collegare le cabine di campo alla cabina di consegna CC, situata all'interno dell'area d'impianto Forgia. Verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine di trasformazione sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di consegna;
3. Una **cabina di consegna CC** (DG 2061 Ed.9), situata all'interno dell'area d'impianto Forgia, da cui partiranno i cavidotti MT a 20 kV verso uno stallo nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci
4. **Cavidotti interrati 20kV esterni al sito** per il collegamento tra la cabina di consegna CC e lo stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
5. Un nuovo **elettrodotto RTN a 150 kV** di collegamento tra la SE "Buseto" e la Cabina Primaria di Ospedaletto, presso la quale dovrà essere realizzato uno stallo 150 kV, di cui la medesima società Repower Renewable s.p.a. ne è **Capofila**.
6. Un **ampliamento** della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

La connessione alla rete MT di E-distribuzione è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice rintracciabilità 347687734, ricevuta per l'impianto in oggetto da e-distribuzione S.p.A.

Ciò premesso, il D.P.R. 151/2011 elenca le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi, e consultando l'Allegato I al citato D.P.R., il punto 48.B individua come soggette a detti controlli le macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1,00 m³. Nel presente progetto le macchine che presentano tali caratteristiche sono i trasformatori di potenza presenti all'interno delle cabine di trasformazione del campo agrivoltaico. Scopo della presente relazione è quindi quello di fornire delle prime indicazioni di prevenzione incendi volte ad ottenere il Nulla osta di fattibilità individuato all'art. 8.

Al fine di ottemperare agli adempimenti che ne derivano, allorquando sarà disponibile il progetto esecutivo e comunque prima della messa in esercizio dell'impianto, si procederà a presentare l'istanza di cui all'art. 3, che riguarda la valutazione del progetto da parte del Comando dei VV. FF.

La 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 fa riferimento al decreto del Ministero dell'Interno del 15 luglio 2014, pubblicato su GURI n. 180 del 5 Agosto 2014.

Nello specifico per il progetto in esame si farà riferimento al Titolo II del sopracitato documento, che fornisce le direttive in termini di prevenzione incendi per "Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante superiore a 1 m³".

In tale sezione vengono classificate le macchine elettriche in base al luogo di installazione e al quantitativo di liquido isolante combustibile come illustrato nella seguente tabella.

Tabella 1: Classificazione delle macchine elettriche secondo DM 15 luglio 2014

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

Per il progetto in esame quindi si avranno:

- n°1 trasformatori in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 2500 kVA con quantitativo di olio compreso tra 1.000 litri e 2.000 litri afferenti alla tipologia A0.

- **n°2** trasformatori in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 2000 kVA con quantitativo di olio compreso tra 1.000 litri e 2.000 litri afferenti alla tipologia A0.
- **n°1** trasformatore in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 1250 kVA con quantitativo di olio minore di 1.000 litri e quindi non oggetto della regola tecnica di riferimento.
- **n°1** trasformatori in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 800 kVA con quantitativo di olio minore di 1.000 litri e quindi non oggetto della regola tecnica di riferimento.

Nello specifico i **3** trasformatori oggetto della presente relazione saranno così distribuiti:

- **n°1** trasformatori da 2500 kVA all'interno dell'area impianto "Forgia" (sottocampo SP2)
- **n°2** trasformatori da 2000 kVA all'interno dell'area impianto "Susicchio" (sottocampo SP3)

2. DEFINIZIONI E TERMINOLOGIA

Secondo quanto prescritto nell' Allegato I della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza

di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 m³ (DM 15 luglio 2014), si adotta la seguente terminologia:

a) macchina elettrica: macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m³;

b) macchine elettriche non collegate alla rete: macchine elettriche fisse, non collegate alla rete, in numero strettamente necessario alle attività di manutenzione ed esercizio degli impianti;

c) installazione fissa: installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;

d) installazione temporanea: installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;

e) installazione all'aperto: l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;

f) impianto: officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;

g) area elettrica chiusa: locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;

h) cabina: parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. dispositivi di protezione);

i) locale: area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;

j) macchine esterne: macchine elettriche situate all'aperto;

k) macchine interne: macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale;

l) percorso protetto: percorso caratterizzato da un'adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio in cui il percorso stesso si sviluppa. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;

m) sistema di contenimento: sistema che impedisce la trascinazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;

n) fossa e serbatoio di raccolta: vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;

o) condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

p) cassone: parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;

q) capacità del cassone: volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;

r) area urbanizzata: zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale;

s) area non urbanizzata: quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;

t) locale esterno: area elettrica chiusa o cabina ubicate su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrato al di fuori del volume degli edifici;

u) locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;

v) locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;

w) piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;

x) potenza nominale S_n : potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;

y) edifici a particolare rischio di incendio: fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m².

3. DATI GENERALI DI PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Tabella 2. Tabella sinottica dati di progetto

REPOWER RENEWABLE S.P.A	
Luogo di installazione:	Località: Comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP)
Denominazione impianto:	Impianto Agrivoltaico Bellanova
Dati area di progetto:	Area impianto Agrivoltaico: Comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP) Cabina di consegna: Comune di Custonaci (TP)
Informazioni generali del sito:	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
Potenza (MW):	Impianto fotovoltaico: 9,6 MW
Superficie totale (STotale)	19 ha
Superficie Agricola (SAgricola)	16,4 ha
Superficie dei moduli (SModuli)	4,5 ha
SAgricola/STotale > 70%	86%
LAOR (Smoduli/STotale) < 40%	23,7%
Producibilità elettrica minima (FVagri ≥ 0,6 x FVstandard)	87,8%
Tipo strutture di sostegno:	Strutture in materiale metallico ad inseguimento solare mono-assiali
Inclinazione piano dei moduli (Tilt):	Le strutture fisse avranno un angolo di tilt di circa 30° rispetto al piano orizzontale
Caratterizz. - urbanistico/vincolistica:	Programma di Fabbricazione di Custonaci; Piano Regolatore di Castellammare del Golfo; Piano Paesaggistico dell'Ambito 1 Provincia di Trapani
Connessione:	Connessione ad uno lo stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
Coordinate Impianto Agrivoltaico	Punto baricentrico alle tre aree d'impianto: 38° 2'24.64"N, 12°43'59.43"E

a. Inquadramento territoriale

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Bellanova nei comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP). Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Custonaci è interessato dall'area d'impianto "Forgia", dalla cabina di consegna, da parte dei cavidotti interrati 20kV interni al sito e dai cavidotti interrati 20kV esterni al sito di collegamento con uno stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
- il Comune di Castellammare del Golfo è interessato dalle aree d'impianto "Guardia" e "Susicchio" e da parte dei cavidotti interrati 20kV interni al sito
- il Comune di Busetto Palizzolo è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Valderice è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Erice è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Trapani è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto e dallo stallo a 150 kV ad Ospedaletto.
- Il Comune di Misiliscemi è interessato dall'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. Di seguito le coordinate di un punto baricentrico delle tre aree d'impianto:

38° 2'24.64"N

12°43'59.43"E

L'impianto, comprensivo di campi agrivoltaici, cabina di consegna e cavidotti, si trova all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 248-II-SO -Buseto Palizzolo e 248-III-SE-Erice.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 593140, 593130, 593090.
- Fogli di mappa nn. 12, 13 nel Comune di Castellammare del Golfo (TP) e nn. 113, 118, 182 nel Comune di Custonaci (TP)

Di seguito una tabella che riassume le particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto:

Tabella 3. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

Impianto	Comune	Foglio	Particelle
Area impianto "Forgia" e cabina di consegna	Custonaci	118	69
Area impianto "Guardia"	Castellammare del Golfo	12	5, 421, 429
Area impianto "Susichio"	BS1	Castellammare del Golfo	4
	BS2	Castellammare del Golfo	15, 22, 24

Di seguito si riporta l'inquadramento su IGM (Scala 1:25000), CTR (Scala 1:10000), ortofoto (Scala 1:10000) e catastale (1:10000) delle opere in progetto. Per una migliore rappresentazione si riporta agli elaborati cartografici (cod. PD.23 "Carta del layout di progetto su corografia IGM", cod. PD.24 "Carta del layout di progetto su planimetria CTR", cod. PD.25 "Carta del layout di progetto su ortofoto", cod. PD.26 "Carta del layout di progetto su catastale")

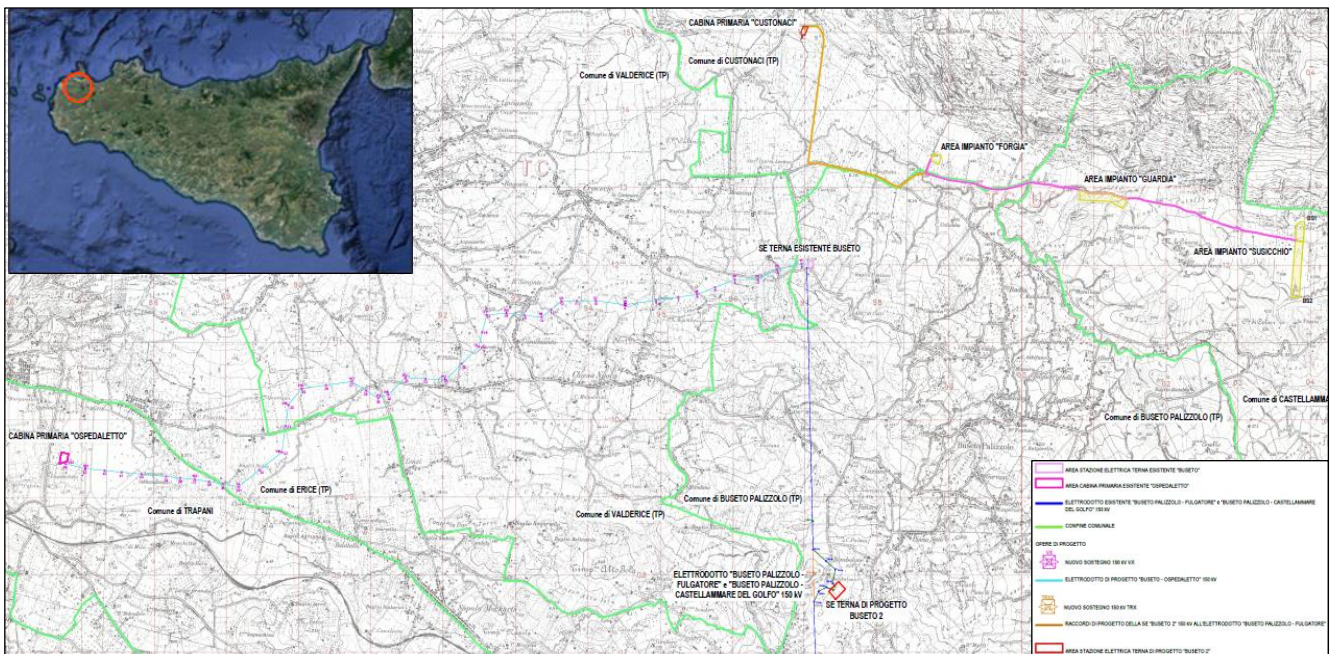


Figura 1. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:25.000) delle opere in progetto

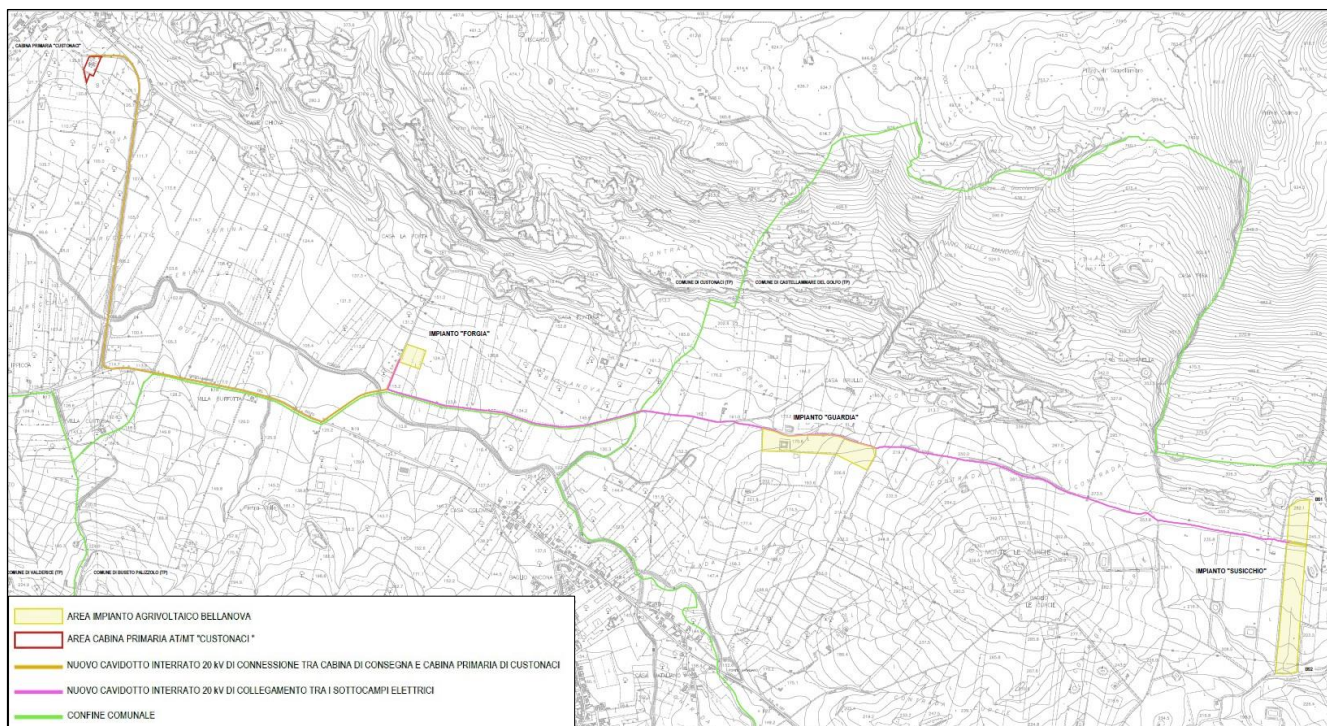


Figura 2. Inquadramento opere in progetto su CTR (Scala 1:10000)



Figura 3. Inquadramento opere in progetto su Ortofoto (Scala 1:10000)

4. SISTEMA ELETTRICO

4.1. Descrizione dell'impianto agrivoltaico Bellanova

L'impianto agrivoltaico in oggetto sarà costituito dai seguenti elementi principali:

- **Pannello fotovoltaico dalla potenza nominale di 640 W** composto da moduli in silicio cristallino bifacciali installati su strutture metalliche monoassiali del tipo a vela infisse nel terreno;
- **Inverter** da 350 kW e 250 kW AC di piccola taglia installati al di sotto dei tracker ubicati in modo da non creare ombreggiamenti e/o ostacoli sui moduli
- **Trasformatori elevatori** 20/0,8 kV da 2500 kVA, da 2000 kVA, da 1250 kVA e da 800 kVA
- **Cavidotti di media e bassa tensione**
- **Impianti di illuminazione viabilità**
- **Impianto per la videosorveglianza**
- **Impianto di videosorveglianza per la rilevazione di eventuali incendi**
- **Viabilità ausiliaria interna al sito**
- **Fasce di mitigazione**
- **Recinzione**

4.2. Architettura del parco agrivoltaico

L'area identificata per la realizzazione del parco nella località Bellanova si presenta con forma abbastanza regolare con discreta orientazione Nord-Sud. Questo permette un' ottimale distribuzione dei moduli fotovoltaici e quindi una buona producibilità energetica. Il campo agrivoltaico sarà costituito complessivamente da 15300 moduli da 640 W per una potenza totale in uscita dai moduli fotovoltaici, in corrente continua di 9,79 MW ed una corrispondente potenza in corrente alternata AC di circa 9,6 MW. In totale l'impianto sarà quindi costituito da 510 stringhe monoassiali ad inseguimento solare.

Dal punto di vista elettrico, il campo agrivoltaico sarà suddiviso in 3 sottocampi (SP1, SP2, SP3) di dimensioni variabili, di seguito elencati:

- **SP1: Area dell'impianto "Forgia"**
- **SP2: Area dell'impianto "Guardia"**
- **SP3: Area dell'impianto "Susicchio";**

Ogni sottocampo sarà dotato di almeno un trasformatore elevatore 20/0,8 kV. Ogni trasformatore sarà confinato in un'apposita cabina di trasformazione all'interno del campo stesso (detta cabina di campo) e verrà collegato in entra-esce con altri trasformatori del parco agrivoltaico. Il cavidotto risultante dall'entra-esce di tutte le cabine di campo verrà intercettato in una cabina trasformazione nel sottocampo SP1 dove trovano alloggio tutte le apparecchiature MT di protezione, sezionamento conformi alla CEI 0-16 e trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari. La cabina di trasformazione SP1 sarà infine collegata ad una cabina di consegna energia

CC, successivamente descritta, conforme alla specifica di E-Distribuzione "DG2061 ed.9". La cabina di consegna CC (DG 2061 Ed.9), ad uso esclusivo di E-Distribuzione, sarà ubicata all'interno della proprietà del proponente dalla quale partiranno i cavidotti MT a 20 kV verso uno stallo nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci.

Come già anticipato, verranno utilizzati inverter del tipo Sungrow 350 kW AC e Sungrow 250 kW AC a seconda delle esigenze di carattere tecnico (vedi elaborato elaborato cod. PD.60 "Schema elettrico unifilare"). Nella tabella seguente è descritto brevemente ciascun sottocampo, il corrispondente numero di moduli, il numero di stringhe, la potenza prodotta sia in AC sia in DC e la potenza assorbita dai sistemi ausiliari di ciascuno di essi.

Tabella 4: Caratteristiche elettriche impianto agrivoltaico Bellanova

DATI PARCO AGRIVOLTAICO BELLANOVA						
CAMPO	N.STRINGHE	N. MODULI	POT. DC MODULI [kW]	POT. INVERTER AC [kW]	POT. S. AUSILIARI [KW]	Icu [kA]
P1	36	1080	691.2	677.4	20.0	1.1
P2	192	5760	3686.4	3612.7	40.0	5.6
P3	282	8460	5414.4	5306.1	40.0	8.3
	TOT.	TOT.	TOT. MODULI [kW]	TOT. INVERTER [kW]	TOT. S.A [kW]	TOT. Icu [kA]
	510	15300	9792	9596	100	14.9

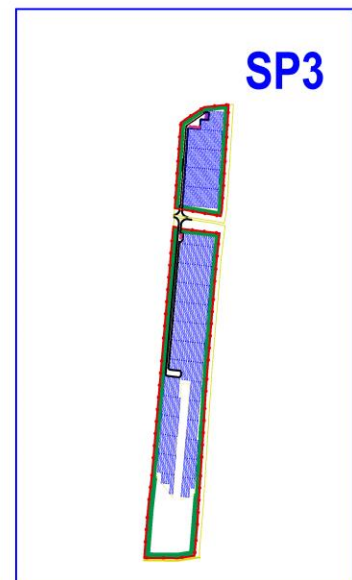
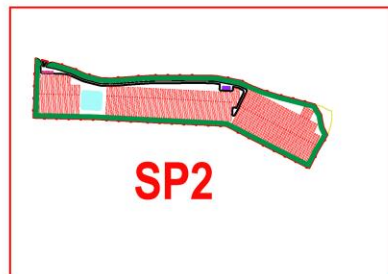


Figura 4. Divisione in sottocampi elettrici del parco agrivoltaico Bellanova

4.3. Cabina di trasformazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua. Per essere immessa sulla rete elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie ai convertitori CC/CA (Inverter), deve essere elevata alla tensione di 20 kV per essere immessa in rete. Nel presente progetto è stato previsto l'impiego di cabine di trasformazione, contenenti tutti i componenti necessari per interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica. Le unità impiantistiche assunte a riferimento sono cabine prefabbricate (o container con il grado protezione IP66) che contengono: la parte di media tensione 20KV, Il trasformatore (2500, 1250 o 1000 kVA) con un primario da 20KV e un secondario da 800V con gli interruttori degli inverter; e un trasformatore da 20KVA con un primario da 800V e un secondario da 400V per il quadro dei servizi di cabina e di campo.

L'unità di trasformazione contiene al suo interno:

- trasformatore MT/BT 20KV/800V per l'energia elettrica in AC proveniente dagli Inverters fotovoltaici
- trasformatore BT/BT 800V/400V per i servizi ausiliari
- Il quadro elettrico di Media Tensione con sezionatore e fusibili;
- Il quadro elettrico degli interruttori degli inverter
- Il quadro elettrico dei servizi e circuiti ausiliari
- Il quadro elettrico della sezione privilegiata.
- L'UPS da 10 KVA 3f + N

Si riporta di seguito la configurazione impiantistica tipo scelta per le **5** unità di trasformazione presenti in campo.

L'unità monoblocco avrà dimensioni indicative **8700 x 3000 x 3290** mm (lunghezza x larghezza x altezza).

Sarà divisa in n. 3 locali o scomparti;

- Locale Trasformatore 20KV/800V

- Locale Trasformatore 20 KVA 800V/400V

- Locale quadri elettrici con:

- Unità di arrivo linea con sezionatori e fusibili con isolamento a 24 kV, per la protezione trasformatore 2000 KVA
- I quadri elettrici generali BT per ingresso degli inverter 800V
- Il quadro elettrico di distribuzione di tutti i servizi di cabina;
- Il quadro elettrico di tutte le utenze alimentate da UPS;
- I contatori di misura dell'energia prodotta;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche

4.3.1. Cabina di consegna DG2061

Per il parco agrivoltaico in oggetto è prevista una cabina di consegna energia CC conforme alla specifica di E-Distribuzione "DG2061 ed.9", ad uso esclusivo di e-distribuzione, che alimenta in MT una cabina denominata utente dove trovano alloggio tutte le apparecchiature MT di protezione, sezionamento conformi alla CEI 0-16 e trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari. A quest'ultima cabina sono interconnesse le cabine di sottocampo/trasformazione con installato un trasformatore in resina 20/0,8 kV, a mezzo quadro di bassa tensione di parallelo si collegano i rispettivi inverter trifase di stringa installati sul campo.

La struttura prefabbricata della cabina di consegna sarà costruita secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni", dalle Norme CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/Utente finale" e dalle Norme CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica". Le strutture sono realizzate in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno, IP 33 Norme CEI 70-1.

Nel caso specifico i manufatti prefabbricati DG2061 devono essere costruiti secondo quanto prescritto dalla Legge 5 Novembre 1971 n.1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla Legge n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dal D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Norme tecniche per le Costruzioni".

I manufatti prefabbricati DG2061 devono essere realizzati da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti i box deve essere additivato con fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

I manufatti realizzati devono assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate devono essere del tipo omologato e-distribuzione.

Tutte le cabine, indipendentemente dalla tipologia costruttiva, devono poter essere sollevate complete di apparecchiature ad eccezione del trasformatore.

I quadri BT (specifica tecnica GSCL002) saranno posizionati su un supporto di acciaio utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055; il numero massimo di linee BT è n. 8 con interruttori BT fino a 350 A (tipo GSCL003) su quadro BT e, in casi eccezionali, 630 A, su supporto non unificato per la posa sul telaio porta quadri BT.

Nel caso di fornitura di cabine complete di apparecchiature MT/BT (escluso TR), il costruttore dovrà assicurarne il loro fissaggio a terra anche durante il trasporto.

Si devono impiegare solo trasformatori (specifica tecnica GST001) con isolatori MT con presa a spina a cono interno (Isolatore passante con presa a spina 24 kV - 250 A per trasformatori MT/BT isolati) con potenza fino a 630 kVA.

Per completare il montaggio del manufatto DG2061 e per l'ingresso cavi, deve essere realizzato un basamento prefabbricato (basamento raccolta olio) da interrare in opera. Gli elementi metallici, come serramenti, porte e finestre accessibili dall'esterno, non devono essere collegati all'impianto di terra in applicazione del provvedimento M1.1. della norma CEI EN 50522.

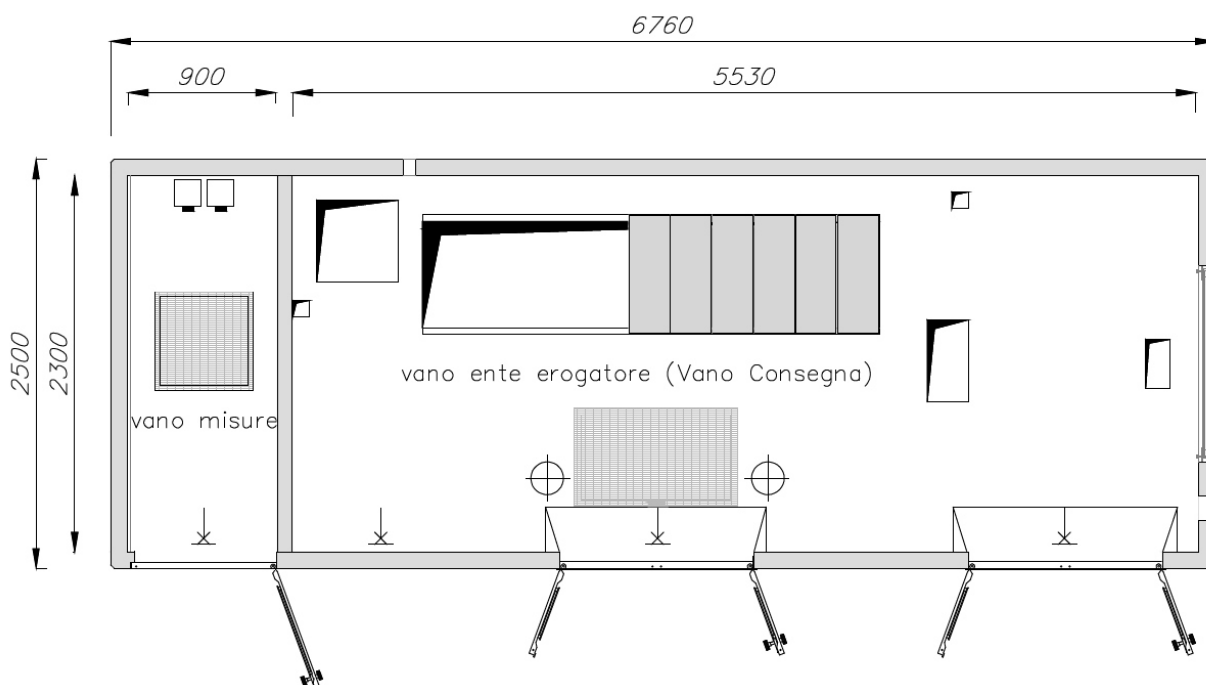


Figura 5. Tipico cabina di consegna DG2061 Ed.09

L'armatura interna dei fabbricati è totalmente collegata meccanicamente ed elettricamente in modo da creare una vera e propria gabbia di faraday che dal punto di vista elettrico protegge il manufatto da sovratensioni di origine. Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovradimensionate rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

4.4. Trasformatori elevatori 20/0,8kV

I trasformatori elevatori installati nelle cabine di trasformazione di campo, saranno rispondenti alla **EU 542 Fase 2**, ed avranno le seguenti caratteristiche principali di progetto:

Tabella 5. Caratteristiche principali dei trasformatori installati nelle cabine di campo

Potenza Nominale	2500 kVA	1250 kVA	1000 kVA
Tipo isolamento	Resina	Resina	Resina
Gruppo CEI	Dyn11	Dyn11	Dyn11
Frequenza	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Tensione di Corto Circuito	8%	6%	6%
V1 Tensione Primario	20000 V	20000 V	20000 V
Commutatore	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %	± 2 x 2,5 %
V2 Tensione Secondario	800 V	800 V	800 V
Perdite vuoto/carico	A0AK EU542F2	A0AK EU542F2	A0AK EU542F2
Raffreddamento	ONAN	ONAN	ONAN

4.5. Inquadramento stallo di consegna CP Custonaci

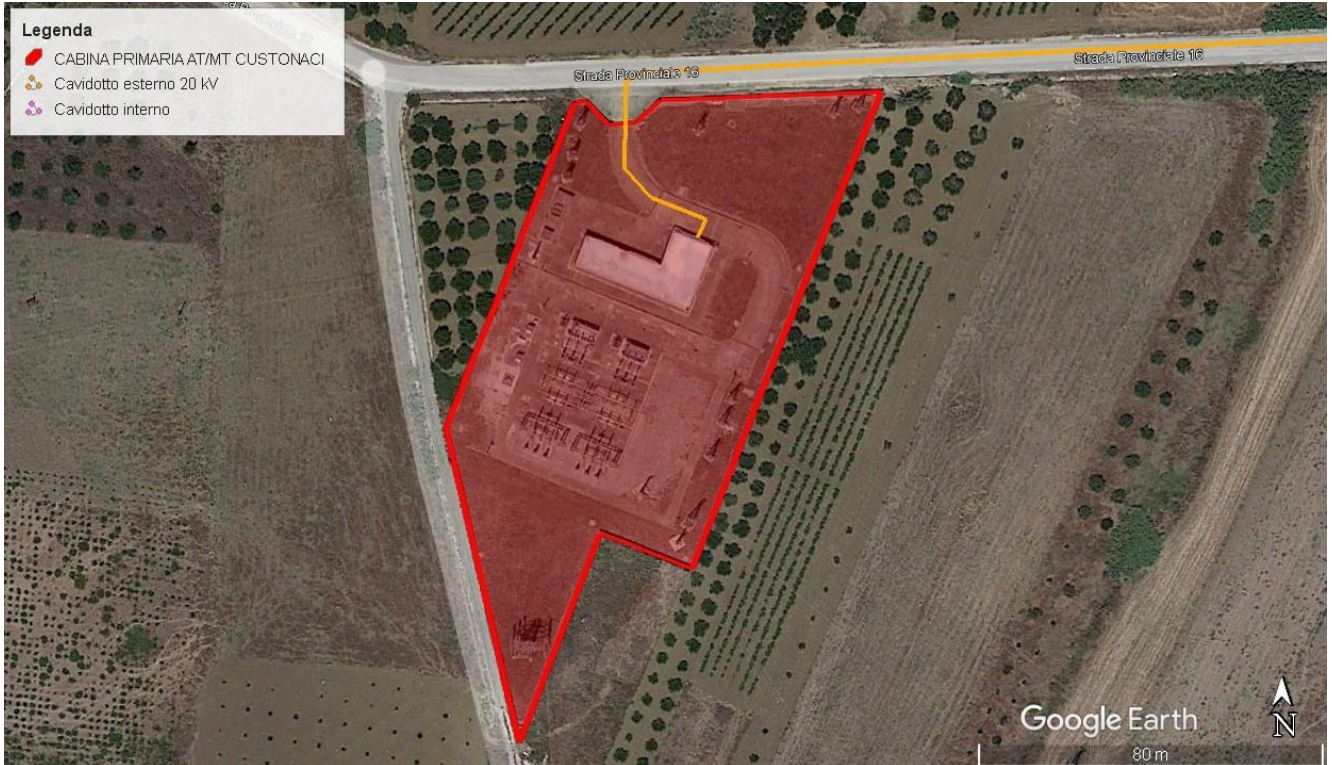


Figura 6. Inquadramento CP Custonaci

La cabina primaria AT/MT Custonaci è ubicata in prossimità di Contrada Bellazita nel comune Custonaci (TP) occupando un'area di circa 8.000 mq.

All'interno della suddetta area saranno ubicate:

- Cabina di consegna e-distribuzione 20 kV per la raccolta dei cavidotti provenienti dalla cabina di consegna Utente del parco agrivoltaico.
- Stallo di trasformazione AT/MT 150/20 kV;
- Sistemi ausiliari (SS.AA.)

5. NORMATIVA E DEFINIZIONI

5.1. Normativa

Come anticipato in premessa, di seguito i principali riferimenti normativi:

- D.M. del 30 novembre 1983 recante Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- Nuovo regolamento di prevenzione incendi approvato con D.P.R. n. 151 del 1° Agosto 2011;
- D.M. del 15 Luglio 2014 di 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.

Norme CEI per le macchine elettriche in argomento:

- CEI EN 61100 Classificazione dei liquidi isolanti in base al punto di combustione ed al potere calorifico inferiore.
- CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza - Parte 1: Generalità.
- CEI EN 60076-2 Trasformatori di potenza - Parte 2: Riscaldamento
- CEI EN 60076-3 Trasformatori di potenza - Parte 3: Livelli d'isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- CEI EN 60076-4 Trasformatori di potenza - Parte 4: Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra.
- CEI EN 60076-5 Trasformatori di potenza - Parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito.
- CEI EN 60076-6 Trasformatori di potenza – Parte 6: Reattori.
- CEI EN 60076-10 Trasformatori di potenza - Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore.
- CEI EN 60296 Fluidi per applicazioni elettrotecniche - Oli minerali isolanti nuovi per trasformatori e per apparecchiature elettriche.

6. ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO I DELLA REGOLA TECNICA

6.1. Accessibilità e percorsi

L'area del parco agrivoltaico è delimitata da propria recinzione e da cancelli; gli accessi sono di norma chiusi. L'accesso all'interno dell'area può avvenire solo in presenza di personale esperto ed autorizzato del proprietario, in conformità alle vigenti normative. Gli accessi alle aree in cui sono ubicate le macchine, in caso di intervento da parte dei Vigili del Fuoco, godono dei requisiti minimi richiesti e di seguito ricordati:

- 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).

6.2. Caratteristiche costruttive delle macchine e dispositivi di protezione

6.2.1. Dispositivi di protezione

Ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione risponderanno alla regola d'arte, in quanto rispondenti alle norme CEI vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

6.2.2. Caratteristiche costruttive della macchina elettrica

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca delle macchine elettriche saranno quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione.

L'olio minerale che riempie il circuito di raffreddamento della macchina è del tipo non inibito, rispondente alla norma CEI EN 60296.

Di seguito un esempio delle principali caratteristiche dei trasformatori da installare: dati più approfonditi saranno forniti quando, nel successivo livello di progettazione sarà completato il progetto esecutivo della parte elettrica.

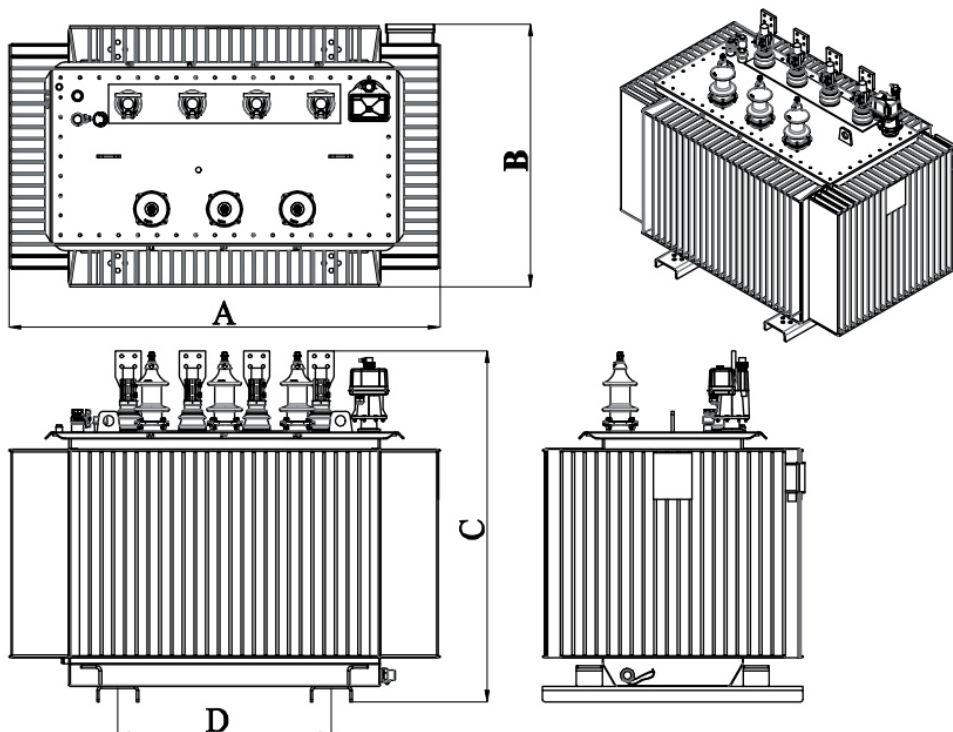


Figura 7: Geometria e quote indicative di un trasformatore a bagno d'olio

Tabella 6: Esempio di trasformatori in olio prodotti in conformità al Reg. 548/2014 (Tier 1) della direttiva EU Ecodesign (AL-AL)

Tensione primaria (kV)	Potenza (kVA)	Perdite a vuoto (W)	Perdite a carico a 120°C (W)	Tensione di Cortocircuito (%)	Livello di rumorosità (dB)	Lunghezza A (mm)	Larghezza B (mm)	Altezza C (mm)	Distanza tra le ruote D (mm)	Peso dell'olio (kg)	Peso della parte attiva (kg)	Peso totale (kg)
20	25	80	990	4,5	46	910	610	1320	520	140	220	410
	50	103	1210	4,5	50	890	630	1360	520	150	290	490
	100	166	1925	4,5	54	950	670	1410	520	190	390	650
	160	241	2585	4,5	57	1050	730	1400	520	230	530	850
	250	345	3575	4,5	60	1130	870	1460	520	290	680	1110
	315	414	4290	4,5	61	1170	830	1530	670	320	790	1280
	400	494	5060	4,5	63	1230	890	1730	670	370	910	1470
	500	586	6.050	4,5	64	1230	930	1740	670	390	1040	1670
	630	690	7150	4,5	65	1230	970	1820	670	430	1170	1890
	800	747	9240	6	66	1410	970	1830	820	510	1350	2210
	1000	885	11550	6	67	1550	970	1900	820	580	1570	2570
	1250	1092	12100	6	68	1630	1010	1940	820	680	1900	3040
	1600	1380	15400	6	69	1810	1.130	2060	820	790	2180	3580
	2000	1667	19800	6	71	1810	1110	2150	1000	950	2390	4.200
	2500	2012	24200	6	73	1950	1150	2290	1000	1.130	2890	5090
3150	2530	30250	6	75	2230	1170	2.400	1070	1480	3800	6550	

6.3. Protezioni elettriche

Gli impianti elettrici a cui sarà connessa la macchina elettrica saranno realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentiranno un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

Tali protezioni, una volta intervenute, genereranno l'apertura degli interruttori, con conseguente disalimentazione completa del trasformatore.

Il sezionamento dalla rete sarà possibile eseguirlo solo in presenza di personale esperto e autorizzato del produttore in sito.

Le apparecchiature elettriche che saranno installate verranno gestite secondo un piano di manutenzione, attuato da personale tecnico qualificato adeguatamente formato.

6.4. Messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore del Parco renderà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco, provvederà al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa. Il sezionamento di emergenza sarà effettuato, in accordo alla normativa tecnica applicabile, in sito dal personale tecnico operativo del gestore del parco e dovrà, comunque, garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

6.5. Segnaletica di sicurezza

Le aree in cui sono ubicate le macchine elettriche oggetto della presente relazione, e i pertinenti accessori, saranno segnalati con apposita cartellonistica 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 di seguito riportati:



Figura 8: Esempi di cartellonistica di sicurezza

6.6. 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 saranno svolti da personale qualificato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

6.7. Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

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 saranno adeguati alla movimentazione di un'autopompa serbatoio o una autobotte dei vigili del fuoco che 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

Comunque, le aree per l'accesso e la movimentazione dei mezzi di soccorso rispetteranno 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.

6.8. Gestione e organizzazione della sicurezza antincendio

6.8.1. Analisi del rischio 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 dei trasformatori, 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
- fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio.
- assicurare l'attivazione di sistemi per l'estinzione 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;
- garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio;

6.8.2. Piano di emergenza interno

Il gestore predisporrà un piano di emergenza interno per l'intero parco agrivoltaico. Tale piano è, pertanto, relativo alle apparecchiature elettromeccaniche ivi installate, compresi i trasformatori.

Saranno collocate in luogo ben visibile in prossimità degli ingressi le planimetrie semplificate del Parco, recanti la disposizione delle vie di esodo e dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso.

7. ADEMPIMENTI ALLA REGOLA TECNICA PER LA PREVENZIONE INCENDI

7.1. Classificazione delle installazioni di macchine elettriche

Come precedentemente accennato, le macchine elettriche in oggetto della presente relazione sono:

- **n°1** trasformatori in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 2500 kVA con quantitativo di olio compreso tra 1.000 litri e 2.000 litri afferenti alla tipologia A0.
- **n°2** trasformatori in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 2000 kVA con quantitativo di olio compreso tra 1.000 litri e 2.000 litri afferenti alla tipologia A0.
- **n°1** trasformatore in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 1250 kVA con quantitativo di olio minore di 1.000 litri e quindi non oggetto della regola tecnica di riferimento.
- **n°1** trasformatore in prossimità delle cabine di campo con trasformatori 20/0,8 kV da 800 kVA con quantitativo di olio minore di 1.000 litri e quindi non oggetto della regola tecnica di riferimento.

Nello specifico i **3** trasformatori oggetto della presente relazione saranno così distribuiti:

- **n°1** trasformatore da 2500 kVA all'interno dell'area impianto "Forgia" (sottocampo SP2)
- **n°2** trasformatore da 2000 kVA all'interno dell'area impianto "Susicchio" (sottocampo SP3)

7.2. Recinzione

Le aree su cui sorgono le installazioni devono essere inaccessibili agli estranei.

Per le installazioni di macchine elettriche dei tipi B, C e D (vedi Tabella 1) deve essere prevista una recinzione esterna di almeno 1,8 m di altezza, posta a distanza dalle apparecchiature sufficiente per l'esodo in sicurezza. Le macchine elettriche in argomento saranno tutte installate all'interno di aree dotate di recinzione propria, di altezza fuori terra uguale o superiore a 2,00 m.

7.3. Sistema di contenimento

Ciascuna macchina elettrica presenterà una propria vasca di raccolta olio, per i cui particolari si rimanda al successivo livello di progettazione, costituita da un manufatto interrato in cemento armato, che consentirà la raccolta delle eventuali perdite di olio che potrebbero verificarsi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 61936-1 e dalla sopramenzionata Regola Tecnica antincendio (D.M.15 Luglio 2014).

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 presenterà fondo con adeguata pendenza, pari all'1%, che consente il convogliamento dell'olio e delle eventuali acque meteoriche in un pozzetto collocato in uno degli angoli della vasca. Il pozzetto sarà collegato con un disoleatore a coalescenza che consente lo scarico delle acque meteoriche mentre blocca il passaggio dell'olio.

La parte superiore della vasca di raccolta oli è 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. Il volume della vasca sarà tale da accogliere tutto l'olio presente nel trasformatore ed ulteriore fluidi prevedibili.

7.4. Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze.

La regola tecnica di riferimento per la presente relazione sottolinea la necessità di assicurare il rispetto di 3 categorie di distanza di sicurezza minima, ovvero:

- **Distanza di sicurezza interna:** distanza minima tra le macchine elettriche misurate orizzontalmente tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari elementi pericolosi di un'attività. Tali distanze minime sono descritte nella tabella seguente:

Tabella 7: Distanza minima di sicurezza interna per volume di liquido della singola macchina

Distanza minima di sicurezza interna	
Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1.000 < V \leq 2.000$	3
$2.000 < V \leq 20.000$	5
$20.000 < V \leq 45.000$	10
$V > 45.000$	15

- **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.

Tabella 8: Distanza minima di sicurezza esterna per volume di liquido della singola macchina

Distanza minima di sicurezza esterna	
Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1.000 < V \leq 2.000$	7,5
$2.000 < V \leq 20.000$	10
$20.000 < V \leq 45.000$	20
$V > 45.000$	30

- **Distanze di protezione:** Valore minimo, 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

Tabella 9: Distanza di protezione per volume di liquido della singola macchina

Distanza di protezione	
Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$2.000 < V \leq 20.000$	3
$V > 20.000$	5

7.4.1. Distanze di sicurezza per i trasformatori all'interno del campo

Come già accennato, all'interno di ogni cabina di campo sarà ubicato un trasformatore elevatore dalla taglia di 2500 kVA, di 2000 kVA, di 1250 kVA o di 800 kVA. Facendo riferimento alla *Tabella 6* ogni trasformatore da 1250 kVA conterrà al suo interno circa 680 kg di olio minerale per un volume di circa 760 litri, mentre ogni trasformatore da 800 kVA conterrà al suo interno circa 570 litri di olio minerale; quindi, entrambi non soggetti ai vincoli esposti nella regola tecnica di riferimento.

Sempre facendo riferimento alla *Tabella 6* si può notare che:

- Ogni trasformatore da 2500 kVA conterrà 1130 kg di olio minerale, quindi circa 1260 litri
- Ogni trasformatore da 2000 kVA conterrà 1130 kg di olio minerale, quindi circa 1062 litri

Per quanto appena descritto si evince che i trasformatori 2500 kVA e da 2000 kVA ricadono entrambi all'interno dell'intervallo

$$1.000 < V \leq 2.000.$$

Per tale motivo, ogni cabina di campo dotata di un trasformatore da 2500 kVA o da 2000 kVA dovrà rispettare le seguenti distanze minime:

Distanza minima di sicurezza interna: 3 [m]

Distanza minima di sicurezza esterna: 7,5 [m]

Distanza di protezione: - [m]

ALLEGATO: PLANIMETRIA IMPIANTO AGRIVOLTAICO



PROPONENTE:
REPOWER
 L'energia che ti serve.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BELLANOVA 9,6 MW E OPERE DI CONNESSIONE
 LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
 COMUNI DI CUSTONACI (TP), CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP),
 BUSETO PALIZZOLO (TP), VALDERICE (TP),
 ERICE (TP), TRAPANI E MISILISCEMI (TP)

LEGENDA Inquadramento su distanze di sicurezza trasformatori

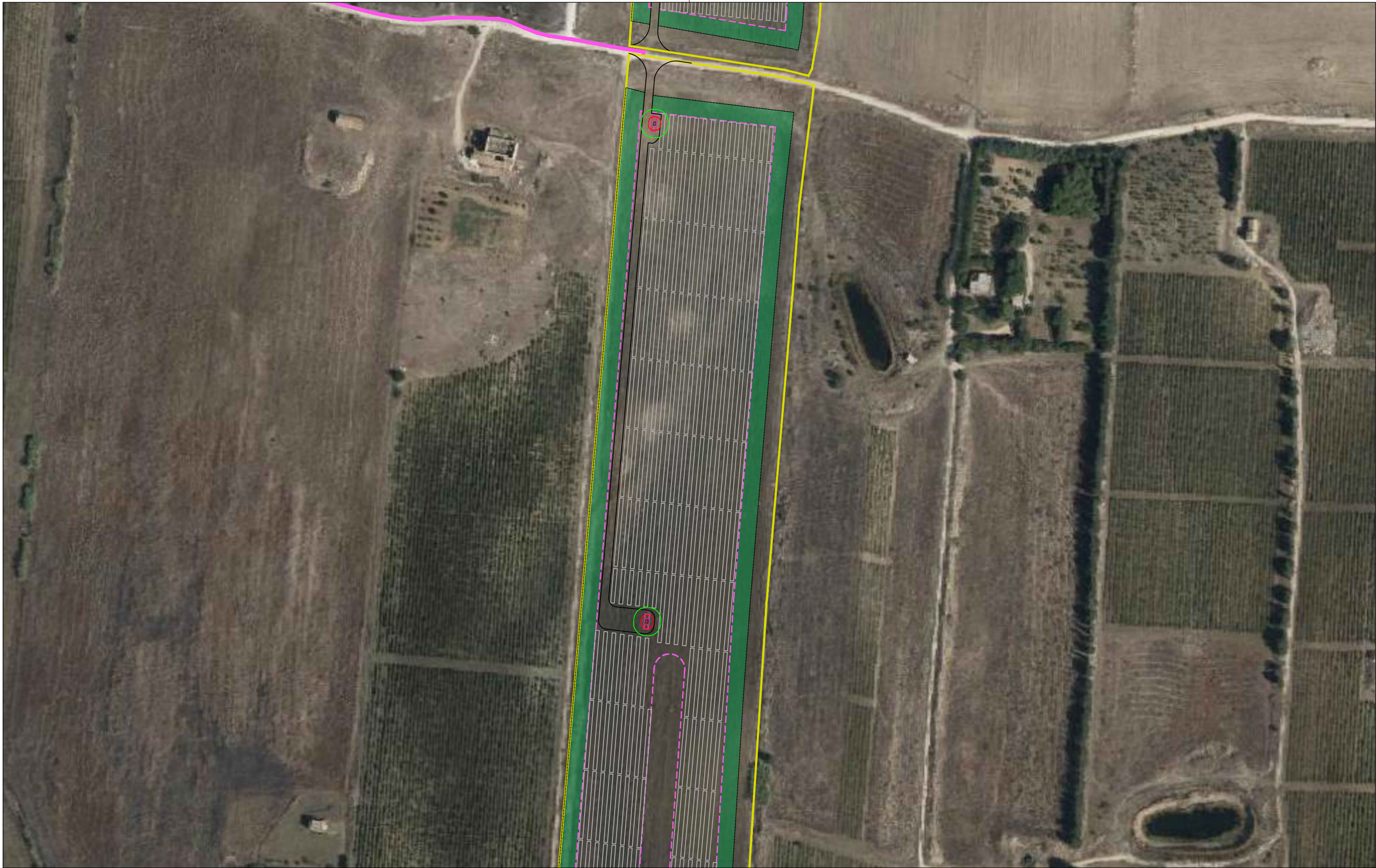
- - - - - DISTANZA MINIMA DI SICUREZZA INTERNA
- - - - - DISTANZA MINIMA DI SICUREZZA ESTERNA
- CABINA DI TRASFORMAZIONE
- AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO BELLANOVA
- FASCIA DI MITIGAZIONE
- AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO
- NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 20 KV DI COLLEGAMENTO TRA I SOTTOCAMPI ELETTRICI

PD.21
Allegato

1

N

scala 1:2.000



PROPONENTE:
REPOWER
 L'energia che ti serve.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BELLANOVA 9,6 MW E OPERE DI CONNESSIONE
 LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
 COMUNI DI CUSTONACI (TP), CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP),
 BUSETO PALIZZOLO (TP), VALDERICE (TP),
 ERICE (TP), TRAPANI E MISILISCEMI (TP)

LEGENDA Inquadramento su distanze di sicurezza trasformatori

- - - - - DISTANZA MINIMA DI SICUREZZA INTERNA
- - - - - DISTANZA MINIMA DI SICUREZZA ESTERNA
- CABINA DI TRASFORMAZIONE
- - - - - NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 20 KV DI COLLEGAMENTO TRA I SOTTOCAMPI ELETTRICI
- AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO BELLANOVA
- FASCIA DI MITIGAZIONE
- AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO

PD.21
Allegato

2

N

scala 1:2.000