

ISTANZA DI VIA  
AI SENSI DEGLI ARTT. 23-24-25 D.Lgs. 152/2006  
INTEGRAZIONI POST RICHIESTE MASE 4053 DEL 27/03/2024

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA e  
Linea di Connessione  
Potenza Nominale 99,9908 MWp**

**Provincia del Sud Sardegna - Comune di Villasor, loc. "Saltu Bia Montis"**



IDENTIFICATORE

RELAPROG027

SCALA

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE TOC

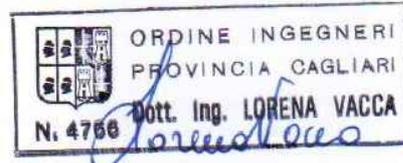
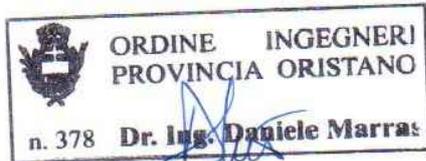


MV PROGETTI s.r.l  
p.i. 03783170925  
Via Galassi 2, 09131 Cagliari  
Cell. 393.9902969 - 342.0776977

PROGETTISTI

Dott. Ing. Daniele Marras,

Dott. Ing. Lorena Vacca



COMMITTENTE



ACME ENERGIA SOLARE S.R.L.

PIAZZA DELLA VITTORIA, 6  
50129 FIRENZE  
P.I. 07124420485

DATA

APRILE 2024

FASE DI PROGETTO

- STUDIO DI FATTIBILITA'  
 PRELIMINARE  
 DEFINITIVO  
 ESECUTIVO

REVISIONI

Rev. 01

## Sommario

PARTE PRIMA – Descrizione dell’idea progettuale e del Proponente .....	2
1.1 PREMESSA .....	2
<b>1.2 UBICAZIONE DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>3</b>
1.3 SOCIETA’ PROPONENTE e FONDO DI INVESTIMENTO .....	5
1.4 ARCHITETTURA DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	5
1.4 RIFERIMENTI LEGISLATIVI .....	6
1.5 NORME APPLICABILI .....	7
<b>1.7 STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE E RELATIVE NORME DI ATTUAZIONE .....</b>	<b>9</b>
Comune di Villasor – P.d.F. ....	9
Comune di Villasor – Carta dei Vincoli Paesaggistici P.P.R. ....	11
Comune di Villasor -Classificazione Acustica.....	13
2 PARTE SECONDA – Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).....	15
2.1 Scopo della relazione .....	15
2.2 Localizzazione dell’attraversamento.....	15
2.3 Criteri generali di progettazione.....	16
2.4 Localizzazione punto di ingresso e di uscita .....	16
2.5 Profondità del profilo .....	17
2.6 DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO .....	18

## PARTE PRIMA – Descrizione dell’idea progettuale e del Proponente

### 1.1 PREMESSA

L’opera in progetto è relativa ad un impianto fotovoltaico a terra e alle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Villasor (SU) in località “Saltu Bia Montis”, della potenza nominale di **99,9908 MWp**.

Il proponente del progetto è la società **ACME Energia Solare S.r.l.**, con sede in Arezzo (AR), Via Vittorio Veneto n. 117, P.I. 02348940517.

L’impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è progettato per produrre energia elettrica rinnovabile in collegamento alla rete Terna SPA e l’energia prodotta sarà immessa in rete.

Il progetto è stato concepito nel suo complesso con concetti di sostenibilità ambientale, non volendo etichettare lo stesso quale agrivoltaico ai fini della richiesta di incentivi statali, pur rispondendo a molte delle caratteristiche richieste dalle recenti linee guida del MiTe per la definizione di impianti agrivoltaici.

La volontà di realizzare un impianto fotovoltaico a basso impatto ambientale si può riscontrare anche dalla scelta del terreno di localizzazione, che si presenta estremamente povero a livello agronomico, non essendo mai stato oggetto di pregresse attività di spietramento e irrigabilità permanente, che potevano accrescerne la fertilità e un utilizzo agricolo di maggior pregio.

Il progetto è stato concepito in modo da integrarsi con le attività dell’azienda agricola che attualmente utilizza il terreno creando le premesse per potenzialmente svilupparle ulteriormente grazie alle sinergie che si possono trovare nella fase di realizzazione e gestione dell’impianto fotovoltaico (semina di pascolo di qualità, piantumazione di essenze che rendano interessante lo sfruttamento delle stesse da parte di aziende di apicoltura, implementazione di impianti di irrigazione permanente su porzioni di terreno a foraggiera, svolgimento delle attività periodiche di sfalcio eseguite dall’azienda agricola anche per mezzo del pascolo delle pecore, ecc.).

Anche dal punto di vista dell’impatto visivo, il progetto è stato declinato in modo da minimizzarne gli effetti, partendo dalla scelta dei tracker infissi a secco nel terreno, a singolo modulo, la cui visuale risulta facilmente mitigabile con la piantumazione di una fascia perimetrale arborea, costituita da essenze autoctone (mirto, lentisco, ulivo, ecc.) che non richiedono eccessivo sviluppo verticale e bassi consumi idrici nella fase di attecchimento.

Infine vogliamo evidenziare che l’impianto sarà realizzato limitando al massimo le attività di scavo e l’utilizzo di calcestruzzo, prevedendo l’utilizzo di strutture in acciaio zincato e componenti tecnologici con altissimo grado di riciclabilità a fine vita.

I pannelli fotovoltaici, di elevata efficienza, saranno montati su strutture ad inseguimento solare (trackers), in configurazione monofilare da 14, 28 e 56 moduli ciascuno. I trackers saranno collegati in bassa tensione alle 16 cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema d’impianto) e queste saranno collegate in media tensione a 2 cabine MT che si collegherà alla sottostazione utente.

L’impianto sarà corredato inoltre da 1 control room e wc, a disposizione del personale.

Ha una potenza totale pari a 99 990.800 kW e una produzione di energia annua pari a 190 415 129.94 kWh (equivalente a 1 904.15 kWh/kW), derivante da 149 240 moduli.

L’energia prodotta dall’impianto sarà veicolata, mediante un cavidotto MT interrato della lunghezza di circa 4,8 km (che ricade nel Comune di Villasor) e un cavidotto AT della lunghezza di circa **2.038** m in uscita dalla sottostazione utente, alla stazione RTN Terna di nuova realizzazione, nel comune di Villasor, al Foglio 22.

La sottostazione utente MT/AT da 150 KV denominata “ACME” sarà ubicata al F. 21, mappale 414 del Comune di Villasor, a circa **due chilometri** dalla stazione RTN Terna.



Immagine 1.1: Inquadramento dell'area interessata su scala regionale.

## 1.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto ricade in un'area di circa 138 ha in località “Saltu Bia Montis”.

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono in una zona distante da agglomerati residenziali e nello specifico ad ovest del territorio comunale di Villasor a circa 7 km dal centro abitato dello stesso, a circa 5 km ad est del centro abitato di Vallermosa e a circa 6 km a nord-ovest del Comune di Decimoputzu.

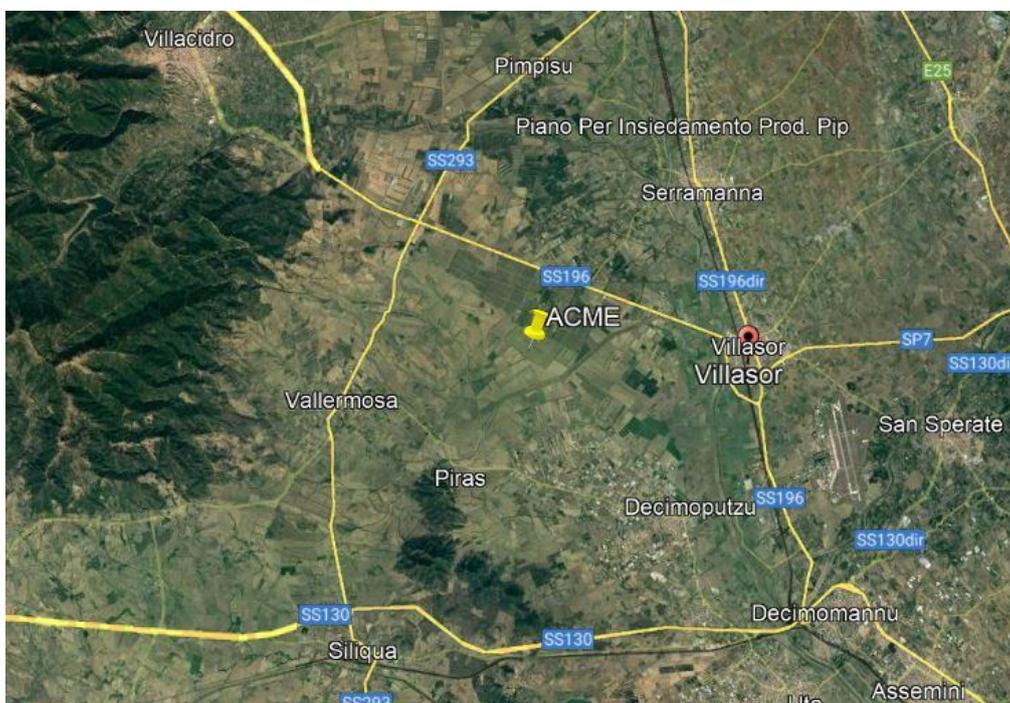


Immagine 1.2: Inquadramento dell'area in progetto nel territorio comunale.

L'area d'impianto è definita all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Villasor come zona "E" Agricola/Pastorali, ubicata in località "Saltu Bia Montis". Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade comunali e vicinali che si diramano dalla SS n. 196 a nord del lotto.

L’impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, su una superficie pianeggiante, e giace a una quota di circa 40 metri sul livello del mare.

Nella cartografia del Catasto Terreni l’area di impianto è ricompresa nei Fogli 20,21, 22, 33 e 44 del Comune di Villasor, particelle come da All. G - piano particellare.

Nella cartografia ufficiale l’impianto è individuato nei seguenti riferimenti:

- Cartografia dell’Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 (IGM): foglio 556SIS4, Villasor;
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (CTR): sezione 556.030 - 556.040 "Giva Molas Crabilli Atzori";

Latitudine: 39°22'53.5"N

Longitudine: 8°51'45.0"E

I terreni hanno destinazione d’uso agricolo/pastorale e a nord dei lotti n 1, 2 e 3 è presente un’area di 25,00 ha, sempre a destinazione agricola, su cui insiste il vincolo dei 150 metri dal rio “Gora Piscina Manna” che viene lasciata ad uso agricolo; inoltre nel lotto 1 è prevista un’area di 10,00 ha che ospiterà attività agricole compatibili con il futuro vincolo archeologico.

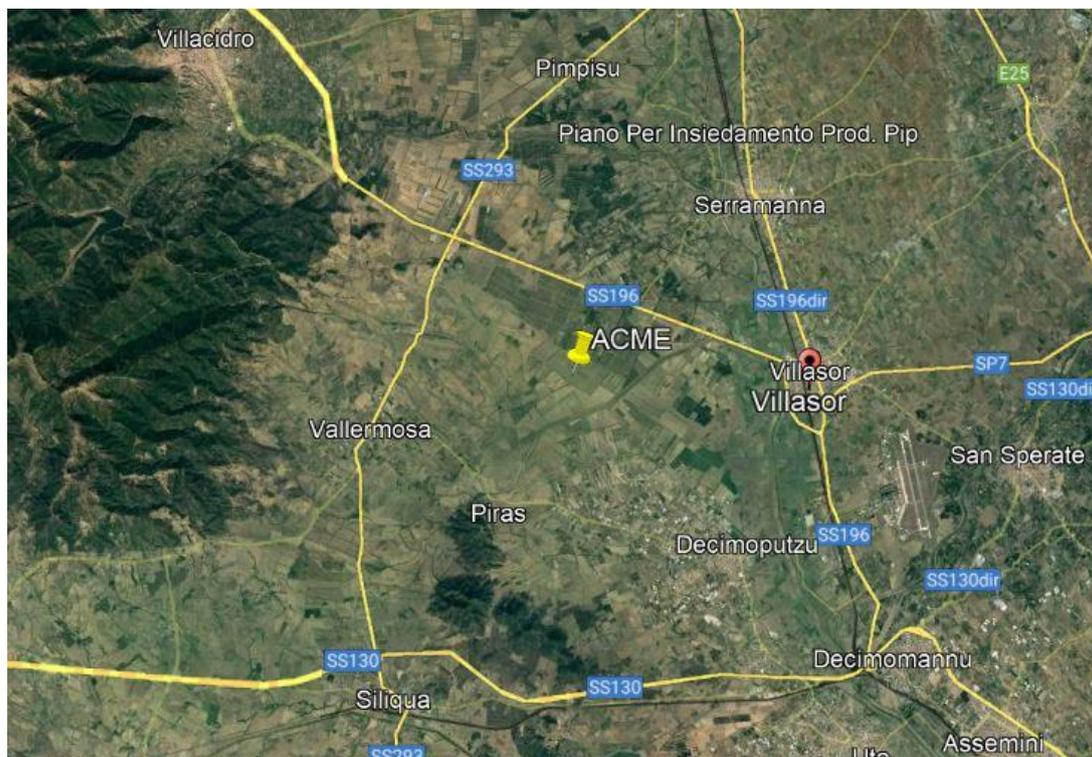


Immagine 1.3: Inquadramento in larga scala con indicazione dell’area in progetto.



Immagine 1.4: Inquadramento aerofotogrammetrico del lotto.

### 1.3 SOCIETA' PROPONENTE e FONDO DI INVESTIMENTO

La società Acme Energia Solare Srl, proponente del presente progetto, fa parte del gruppo Acme srl, società toscana che opera nel settore delle energie rinnovabili e sviluppa, per se o per terzi, in Italia, progetti di centrali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In particolare questo progetto viene sviluppato per conto di un importante gruppo industriale italiano impegnato in un importante processo di transizione ecologica della propria organizzazione produttiva.

### 1.4 ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto è di tipo ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione Nord-Sud e azimut 0°. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. A pertinenza della Stazione Utente di trasformazione MT/AT all'interno del lotto è stata predisposta un'area di dimensioni superiori alla superficie minima richiesta dal tipo di installazione, per poter consentire in un prossimo futuro l'implementazione dell'impianto con i più moderni sistemi di accumulo di cui viene dato un breve resoconto nell'allegato RELAPROG008.

La potenza di picco prevista dell'impianto è di **99,9908 MWp**, ottenuta utilizzando un totale di **149.240** moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di **670 Wp** e un'efficienza del 21,9%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato, per un peso totale di 34 kg ciascuno.

La soluzione tecnologica proposta prevede l'utilizzo di un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale (tracker), di diverse dimensioni: **322** trackers da 14 moduli, **453** trackers da 28 moduli e **2.358** trackers da 56 moduli.

La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto affinché non vi siano ombreggiamenti è di **4,6 m**.

L'orientamento delle file d'impianto è l'asse nord-sud (0° sud, azimut 180°) e la rotazione dei moduli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale varia fino a  $\pm 60^\circ$  est-ovest nell'arco delle ore sole.

L'altezza al mozzo delle strutture è di **2,3 m** dal suolo, maggiore di 1,50 m così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici"

redatto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto, e come da “Linee guida” del MITE pubblicate a giugno 2022.

In questo modo nella posizione a 60° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di **1,347 m** e un'altezza massima di **3,43 m**.

Tale architettura delle strutture permette una buona accessibilità tra le file ai mezzi d'opera e permette anche la piena accessibilità agli ovini che possono pascolare utilizzando l'intera area di installazione, potendo accedere sotto le strutture anche quando queste sono inclinate al massimo (minima distanza da terra).

L'area a disposizione dell'impianto fotovoltaico ha una superficie di **138 ha**, la superficie coperta in progetto è di **46,99 ettari**, per un indice di copertura del **34,047%** (<45%), che rispetta appieno gli indici urbanistici.

Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 10 m, fasce di distacco dalla strada di piano e di 5 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli.

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione.

L'impianto è suddiviso in **16** blocchi con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in energia elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete generale mediante elementi di misura e protezione.

Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto.

Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi.

Per quanto concerne la fase di cantiere e le misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico ed archeologico, si rimanda alla relazione preliminare ambientale.

I componenti principali del campo fotovoltaico sono trattati nei capitoli successivi. Per le informazioni di dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati grafici di progetto.

## 1.4 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dalla D.M. 37-2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Devono essere altresì rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti disposizioni legislative: Legge n. 186/1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;

D.Lgs. n.81 del 9/04/2008: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” Legge 791/77: “attuazione della direttiva europea n°73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione” D.Lgs. 14/08/96 n°493: “Segnaletica di sicurezza e/ o salute sul luogo del lavoro”; D.Lgs. 12/11/96 n°615: “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”. D.G.R.

5/1 del 28/01/2016; D.G.R 45/24 del 27/11/2017; D.G.R. 53/14 del 28/11/2017; D.G.R. 19/33 17/04/2018; Circolare 9/05/ Assessorato della Difesa Dell'Ambiente Direzione Generale; 2018 **.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018** “Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011”; Comunicazione del 19/10/2018 Assessorato della Difesa Dell'Ambiente Direzione Generale; Legge Regionale 11/01/2019 n. 1.

## 1.5 NORME APPLICABILI

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative dettate da:

CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.”; CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”; CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.” Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), sono sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;

CEI 20-22: “Prova dei cavi non propaganti l'incendio”;

CEI 20-38: “Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”;

ISO 3684: “Segnali di sicurezza, colori”

CEI 81-3: “Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico”;

CEI 81-10/1: “Protezione contro i fulmini” Principi generali CEI 81-10/2: “Protezione contro i fulmini” Valutazione del rischio

CEI 81-10/3: “Protezione contro i fulmini” Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone CEI 81-10/4: “Protezione contro i fulmini” Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

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

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 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di 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: Definizioni;

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;

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

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

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

CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;

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;

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems. Sono inoltre considerate le raccomandazioni contenute all'interno delle seguenti Guide:

CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.

CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.

CEI 11-25 “Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti”;

CEI 11-28 “Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione”;

CEI 64-50 “Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali.”

CEI 64-53: “Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.

“CEI 0-16; V2: “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.

## 1.7 STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE E RELATIVE NORME DI ATTUAZIONE

L'impianto si trova nel territorio del Comune di Villasor, in zona agricola come indicato nel P.U.C. così pure il cavidotto MT/AT.

Di seguito viene riportata la descrizione delle norme tecniche di attuazione.

Comune di Villasor – P.d.F.

### TITOLO II° - ZONIZZAZIONE

Il PdF, al fine dell'applicazione degli indici e degli standard urbanistici ed edilizi di cui all'art. 17 della L. 6 agosto 1967, n. 765, del D. L. 2 aprile 1968, n. 1404 e del D. Ass. LL. PP., finanze e Urbanistica del 20 dicembre 1983, n. 2266/U, suddivide il territorio comunale nelle seguenti zone omogenee territoriali e relative sottozone:

- Zone A - CENTRO STORICO
- Zone B - COMPLETAMENTO RESIDENZIALE
- Sottozona B0 – Completamento e Ristrutturazione
- Sottozona B1 - Completamento interno (aggiunto con Delibera C.C. n. 65 del 29.06.1987, accolta con D. Ass. EE.LL., Finanze e Urbanistica n. 802/U del 09.06.1988)
- Sottozona B2 - Completamento esterno
- Zone C - ESPANSIONE RESIDENZIALE
- Sottozona C1 - Espansione già infrastrutturata
- Sottozona C2 - Espansione con piano quadro di riferimento
- Zone D - INSEDIAMENTI ARTIGIANALI – COMMERCIALI – INDUSTRIALI
- Sottozona D1 - Industriale-Commerciale
- Sottozona D2 - Artigianale-Commerciale
- **Zone E - AGRICOLE-PASTORALI**
- Zone G - ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE
- Sottozona G1 - Parco ferroviario
- Sottozona G2 - Servizi generali
- Sottozona G3 - Impianti tecnologici
- Zone H - SALVAGUARDIA
- Sottozona H1 - Rispetto Cimiteriale
- Sottozona H2 - Rispetto Ambientale-Stradale-Ferroviario
- Zone S - SERVIZI
- Sottozona S1 – Istruzione
- Sottozona S2 - Attrezzature di interesse comune
- Sottozona S3 - Verde, Gioco, Sport
- Sottozona S4 - Parcheggi
- Sottozona S\* - Spazi pubblici da ripartire nelle precedenti sottozone, in sede di utilizzazione, nel rispetto delle percentuali indivise del PdF. Le sottozone si intendono disciplinate, oltre che dalla relativa normativa, anche, ed in via preventiva, dalle norme di ciascuna Zona Omogenea di appartenenza

#### ART. 20 – ZONE OMOGENEE “E” - AGRICOLE-PASTORALI

Le zone omogenee “E” (agricole-pastorali) sono costituite dalle parti di territorio destinate ad uso agricolo ed agro-pastorale, ivi compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti ad essi connessi e per la valorizzazione dei prodotti di tali attività. La trasformazione urbanistica ed edilizia in queste zone potrà avvenire tramite concessione singola diretta per l'esecuzione delle opere relative, ai sensi della L. 28 gennaio 1977, n. 10 e del D. Ass. EE.LL., Finanze e Urbanistica del 20 dicembre 1983, n. 2266/U. Per gli interventi in queste zone dovranno essere recepite le indicazioni contenute nei Piani di Sviluppo Socio-Economico adottati dagli Organismi Comprensoriali, ai sensi della L. R. 1 agosto 1975, n. 33 e successive modificazioni; nei Piani zonali di Valorizzazione e nei piani di sviluppo aziendali e interaziendali di iniziativa privata, ai sensi della L. R. 6 settembre 1976, n. 44 e successive modificazioni. In assenza di tali strumenti, al fine di mantenere e migliorare le caratteristiche dimensionali delle aziende contadine, è fatto divieto di frazionare i fondi agricoli per scopi residenziali e sono altresì ammesse nuove costruzioni residenziali solamente quando queste siano funzionali alla conduzione agricola del fondo stesso. Le richieste di concessione dovranno inoltre contenere gli elementi atti a dimostrare la possibilità di accesso al fondo, mediante strada di penetrazione agraria di larghezza non inferiore a m. 4,00, direttamente collegata con la viabilità pubblica del territorio.

Gli interventi ammessi sono i seguenti:

- a) In ogni caso quelli necessari per la trasformazione ed il miglioramento delle attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale, quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse, ivi comprese le residenze quando siano funzionali per la conduzione dei fondi.

b) I punti di ristoro e le attrezzature di carattere particolare (quali bar, ristoranti, tavole calde, con eventualmente strutture sportive, ricreative e ricettive fino ad un massimo di 20 posti letto, quando queste, per loro natura, non possono essere localizzate in altre zone omogenee)

c) Impianti tecnologici di interesse pubblico, quali: cabine ENEL, centraline telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.

Per quanto riguarda:

Densità edilizia: nell'edificazione di tali zone dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

a) indice fondiario massimo di 0,01 mc/mq per le residenze, punti di ristoro ed attrezzature di carattere particolare, previa predisposizione di Piano di Recupero di ristrutturazione urbanistica e purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano non inferiore a m. 500;

b) Indice fondiario massimo di 0,03 mc/mq per impianti tecnologici di interesse pubblico, con la possibilità di aumento di detto limite fino ad un massimo di 1,00 mc/mq previa specifica deliberazione del Consiglio Comunale;

c) Indice fondiario massimo di 0,20 mc/mq per le opere direttamente connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale; detto limite potrà essere elevato fino a 0,50 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, previa apposita deliberazione del Consiglio Comunale, e purché le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano non inferiore a m. 500.

Per interventi con indici superiori a quelli di cui sopra, o, comunque, nei seguenti casi:

- Volumi superiori a mc 3.000;

- Numero di addetti superiore a 20 unità;

- numero di capi bovini (o equivalente di altra specie) superiore alle 100 unità;

Il rilascio della concessione è subordinato oltre a conforme deliberazione del Consiglio Comunale, al parere favorevole dell'Assessorato Regionale agli EE.LL., Finanze e Urbanistica, sentita la Commissione Urbanistica Regionale.

Limiti di altezza: l'edificazione dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

a) per le residenze, altezza massima di m. 7,00 e numero di piani pari a 2;

b) per i punti di ristoro ed attrezzature destinate al tempo libero e alla ricreazione, altezza massima di m. 7,00 e numero di piani pari a 2;

c) per impianti tecnologici di interesse pubblico l'altezza massima di m. 7,00; saranno consentite altezze maggiori se giustificate da necessità specifiche e dimostrate di funzionamento degli impianti stessi e, comunque, previa deliberazione del Consiglio Comunale;

d) per le opere di direttamente connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale, altezza massima di m. 7,00; saranno consentite altezze maggiori se giustificate da specifiche e dimostrate esigenze aziendali e, comunque, previa deliberazione del Consiglio Comunale.

Distacchi: per ogni intervento edificatorio dovrà essere assicurato il rispetto delle norme di cui al D. I. 1 aprile 1968, n. 1404, relative alle distanze minime a protezione del nastro stradale, secondo il disposto dell'art. 5 del D. Ass. EE.LL., Finanze e Urbanistica del 20 settembre 1983, n. 2266/U e successive modificazioni.

Dovranno inoltre essere rispettati i seguenti distacchi:

a) Tra corpi di fabbrica prospettanti, anche di uno stesso fabbricato, dovrà essere assicurata una distanza pari all'altezza dell'edificio più alto;

b) Dai confini aziendali dovrà essere assicurata una distanza pari allo 0,50 dell'altezza dell'edificio e, comunque, non inferiore a mm. 10,00;

c) Dal ciglio delle strade di penetrazione agraria e da quelle non menzionate dal D. I. 1 aprile 1968, n. 1404, ad eccezione di quelle interne all'area di pertinenza aziendale, dovrà essere assicurata una distanza minima non inferiore a m. 14,00;

d) Tra edifici residenziali e locali strumentali, adibiti al ricovero degli animali, dovrà essere assicurata una distanza minima non inferiore a m. 10,00.

e) Quando il confine è costituito da una strada le distanze delle costruzioni dal confine non devono essere inferiori a m. 10,00, o a quanto stabilito dal D. M. del 01.04.1968, n. 1404, qualora le strade siano comunali, provinciali o statali.

(Quest'ultimo punto è stato introdotto come eccezione dalla Nota Ass. n. 1242/U del 31.03.1988 in approvazione della delibera C.C. n. 118 del 177.1.1987) Tipi edilizi: i fabbricati dovranno sorgere isolati nel fondo aziendale.

Recinzioni: le nuove recinzioni saranno consentite esclusivamente del tipo “a vista”. Sarà consentita la manutenzione, la demolizione e ricostruzione di recinzioni a parete piena esistenti Nel caso in cui le recinzioni, come pure eventuali alberature o insegne pubblicitarie o onomastiche si trovino nella diretta pertinenza di curve, incroci, biforcazioni e diramazioni stradali, i distacchi minimi dal ciglio stradale potranno essere aumentati e regolati a norma del R. D. 8 settembre 1933, n. 1740 e successive modificazioni.

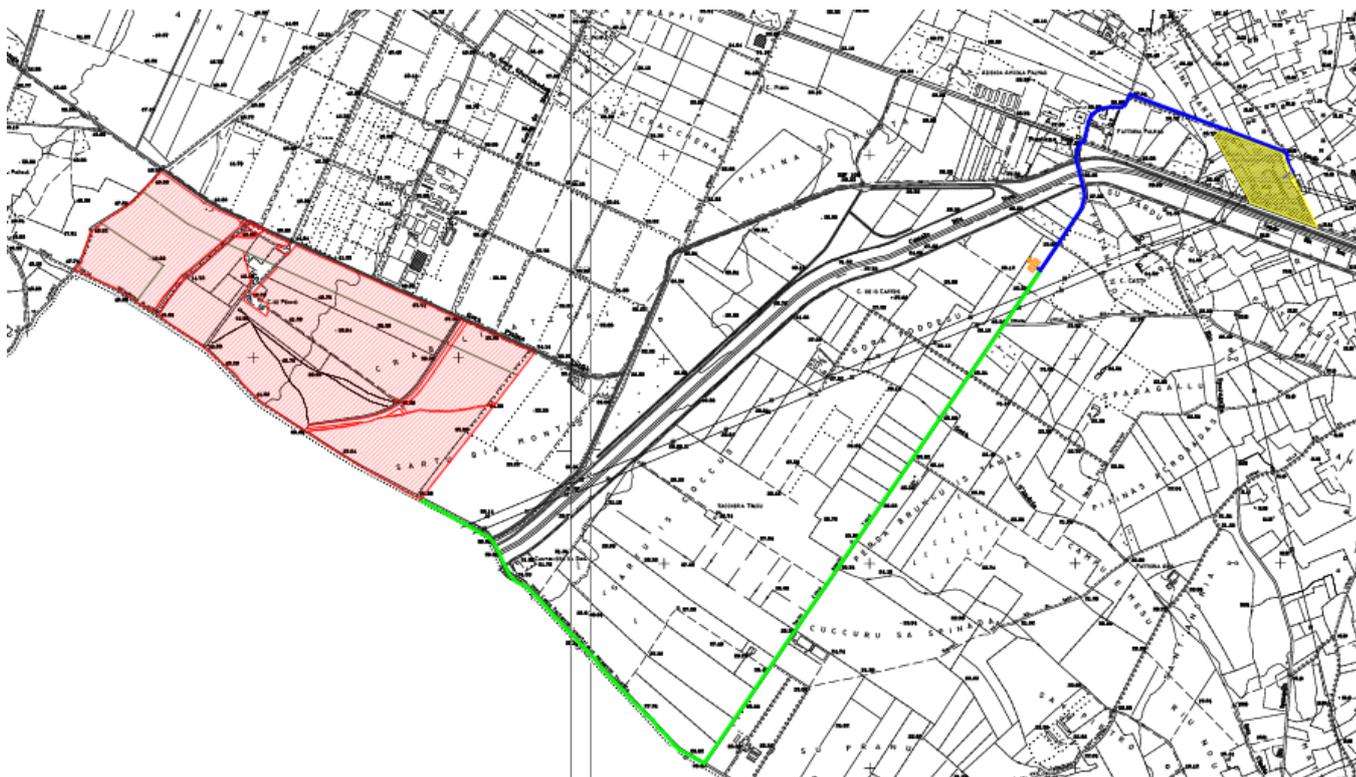


Immagine 1.5: Inquadramento in larga scala con zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Villasor

ZONE OMOGENEE					
	A-CENTRO STORICO		D1-INDUSTRIALE/COMMERCIALE		G3-IMPIANTI TECNOLOGICI
	B0-COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE		D2-ARTIGIANALE/COMMERCIALE		H1-RISPETTO CIMITERIALE
	B1-COMPLETAMENTO INTERNO		D2/a-COMMERCIALE		H2-RISPETTO AMBIENTALE STRADALE E FERROVIARIO
	B2-COMPLETAMENTO ESTERNO		D2/b-ARTIGIANALE/COMMERCIALE		S1-ISTRUZIONE
	C1-ESPANSIONE GIA' INFRASTRUTTURATA		E-AGRICOLE/PASTORALI		S2-ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE
	C1-ESPANSIONE GIA' INFRASTRUTTURATA-PERP		G1-PARCO FERROVIARIO		S3-VERDE/GIOCO/SPORT
	C2-ESPANSIONE CON PIANO QUADRO DI RIFERIMENTO		G2-SERVIZI GENERALI		S4-PARCHeggi

Immagine 1.5.1: Legenda PUC

Comune di Villasor – Carta dei Vincoli Paesaggistici P.P.R.

TITOLO I - Assetto ambientale

Art. 17. - Assetto ambientale. Generalità ed individuazione dei beni paesaggistici

1. L’assetto ambientale è costituito dall’insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell’antropizzazione.

2. Gli elementi dell’assetto sono individuati e definiti nell’Allegato 2 e nella relazione di cui all’art. 5. Rientrano nell’assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all’art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell’art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:

- a) Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P.R. di cui all’art. 5;
- b) Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- c) Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- d) Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- j) Praterie di posidonia oceanica;
- k) Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 ;
- l) Alberi monumentali
- e) Grotte e caverne;
- f) Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- g) Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- h) Fiumi torrenti e corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;**
- i) Praterie e formazioni steppiche;



Immagine 1.6: Inquadramento in larga scala del vincolo P.P.R. art. 143 (fiumi e torrenti)

- [AA] Beni paesaggistici art. 143
  - Fascia costiera
  - Alberi monumentali
  - Grotte e caverne
  - Monumenti naturali istituiti
  - Aree di interesse botanico
  - Aree di interesse faunistico
  - Aree a quota superiore a 900 m
  - Laghi, invasi e stagni
  - Fiumi e torrenti (alveo inciso)

Immagine 1.6.1: Vincolo P.P.R. art. 143 (fiumi e torrenti)



**Immagine 1.6.2: Fascia di rispetto 150m - Vincolo P.P.R. art. 143 (fiumi e torrenti)**

## Comune di Villasor -Classificazione Acustica

---

Con la promulgazione del D.P.C.M. 1/3/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti e nell’ambiente esterno”, la Classificazione Acustica assume il ruolo di strumento base su cui si articolano i provvedimenti legislativi in materia di protezione dell’ambiente esterno e abitativo dall’inquinamento acustico.

Questa normativa impone 6 classi acustiche, l’impianto in questione ricade nella classe III ovvero Aree di tipo misto.

**CLASSE III: Aree di tipo misto**

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.

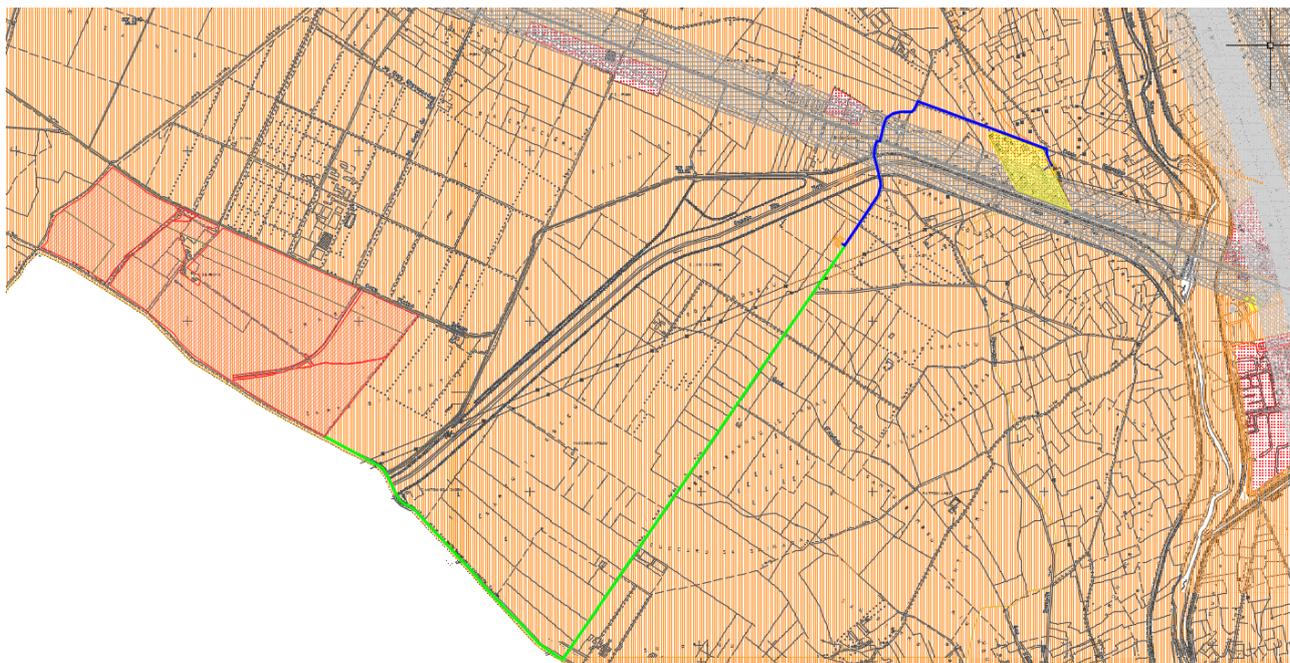


Immagine 1.6.3: Inquadramento in larga scala con classificazione acustica Comunale di Villasor

### CLASSI ACUSTICHE

	CLASSE I	Classi particolarmente protette
	CLASSE II	Classi prev. residenziali
	CLASSE III	Aree di tipo misto
	CLASSE IV	Aree di intensa attività umana
	CLASSE V	Aree prevalentemente industriali
	CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali

### FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA

	FASCIA DI PERTINENZA 30 m
	FASCIA DI PERTINENZA A SS 196-196dir SS 293 SP4 SP7 (100) m
	FASCIA DI PERTINENZA B SS 196-196dir SS 293 SP4 SP7 (50) m
	FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA 150 m
	FASCIA DI PERTINENZA FERROVIARIA 100 m

Immagine 1.6.1: Legenda PCA

Per quanto riguarda specificamente i terreni destinati ad ospitare il campo fotovoltaico, questi non ricadono in aree soggette a tutela naturalistica di alcun tipo.

Dall’analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e ambientale esaminati, si può ragionevolmente concludere che il progetto dell’impianto fotovoltaico in studio sia pienamente compatibile con i vincoli, le tutele, i piani e i programmi attualmente vigenti sui terreni e sulle aree coinvolte.

Si evidenzia che:

Ai sensi dell’art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/03, sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Inoltre ai sensi dell'art. 7 bis del D.Lgs 152/2006, al comma2-bis *(comma così sostituito dall'art. 18, comma 1, lettera a), della legge n. 108 del 2021)*: Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse **costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.**

## 2 PARTE SECONDA – Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

### 2.1 Scopo della relazione

La presente relazione illustra i criteri e le verifiche tecniche alla base della progettazione della trivellazione orizzontale controllata (TOC) per l'attraversamento della Strada Statale 196.

Il progetto prevede tramite tale tecnica trenchless l'installazione di un insieme di 4 tubazioni DN 200 mm (8") portacavi ad essa perpendicolare.

Di seguito vengono esposti i criteri di scelta del profilo di trivellazione in funzione delle particolarità del sito, morfologiche e litologiche, e di dimensionamento della sua geometria in funzione delle caratteristiche della tubazione e dei terreni attraversati, nonché dei preesistenti sottoservizi. La calcolo esecuzione e tutti i parametri geotecnici della trivellazione sono demandati ad uno studio esecutivo a cura della ditta che realizzerà l'opera.

Sono riportate le verifiche per il dimensionamento della TOC finalizzata all'installazione della condotta dell'elettrodotta, ivi comprese quelle geotecniche relative alla compatibilità della pressione dei fanghi con la resistenza del terreno.

Vengono inoltre fornite indicazioni di carattere operativo per l'esecuzione della trivellazione; resta comunque a carico dell'impresa appaltatrice stabilire, documentandone l'adeguatezza alla situazione locale, le esatte modalità, equipaggiamenti, diametri di perforazione da impiegare per condurre la TOC con successo e senza danno alla condotta da installare.

### 2.2 Localizzazione dell'attraversamento

La TOC sarà realizzata lungo l'intersezione della linea AT con la Strada Statale 196. Come si può evincere dal profilo di progetto la profondità minima dell'attraversamento è stata impostata a 4 metri dal piano di campagna. Resta inteso che se a seguito di verifiche preventive dovessero riscontrarsi sottoservizi che richiedessero la modifica dei profili saranno aggiornati gli elaborati as built e trasmessi agli enti di competenza.

## 2.3 Criteri generali di progettazione

La progettazione di una trivellazione orizzontale controllata richiede, nell'ipotesi che esistano condizioni litologiche del sottosuolo che non la impediscano, come elemento essenziale la definizione del profilo di trivellazione che unisca il punto di entrata con il punto di uscita.

A parte i vincoli di carattere territoriale ed ambientale, dal punto di vista tecnico ciò comporta effettuare una serie di verifiche ed operare delle scelte che dipendono dalle caratteristiche morfologiche, litologiche e geotecniche del sito, nonché dalle proprietà meccaniche e geometriche della tubazione da installare.

In sintesi si devono considerare i seguenti aspetti:

- localizzazione dei punti di entrata e uscita o profondità in corrispondenza di punti critici o raggi di curvatura
- angoli di ingresso e di uscita
- individuazione del corridoio litologicamente idoneo
- resistenza del terreno alla pressione dei fanghi o rischio di sifonamento degli argini (se esistenti) o verifica dei cedimenti indotti.

I primi due punti saranno illustrati nei paragrafi seguenti mentre gli altri sono lasciati alla fase esecutiva previo studio geo-pedologico e verifica delle stratigrafie e sottoservizi.

## 2.4 Localizzazione punto di ingresso e di uscita

I punti estremi della trivellazione vengono scelti sulla base delle esigenze di sottopassare in profondità “ostacoli” che non è possibile attraversare in superficie con tecnica tradizionale (corsi d'acqua, strade, ferrovie, zone sensibili, ecc.).

In corrispondenza di tali punti, punto di ingresso e punto di uscita della trivellazione, deve esserci sufficiente spazio per realizzare temporanee aree di lavoro, in genere più estesa quella di ingresso dove si posizionano il rig e tutte le attrezzature di trivellazione.

Naturalmente tali aree, la cui estensione dipende dalla potenza del rig. da impiegarsi e dalla lunghezza della trivellazione, devono risultare accessibili, o rese facilmente accessibili, ai mezzi di lavoro e di trasporto ed essere possibilmente a morfologia pianeggiante o comunque poco acclive al fine di minimizzare i movimenti terra e successivi ripristini.

L'area di uscita deve essere posizionata in modo che sia disponibile adeguato spazio per la predisposizione di una pista ove stendere l'intera stringa di varo, in allineamento con la direzione di uscita della TOC e possibilmente di lunghezza non inferiore a quella della TOC. In

caso di indisponibilità di sufficiente spazio può essere valutata la possibilità di predisporre la stringa in due o più spezzoni, soluzione che però si preferisce evitare in presenza di terreni sciolti soprattutto per TOC di largo diametro.

Inoltre, nel caso esista una apprezzabile differenza di quota tra punto di entrata e punto di uscita, risulta preferibile, se possibile, posizionare il rig nella posizione meno elevata al fine di facilitare il recupero dei detriti, impiegando una pressione più ridotta alla testa di trivellazione con minor rischio di perdite/venute a giorno di fango di perforazione.

Per la trivellazione in progetto si è scelto di posizionare il punto di ingresso a valle, senso linea, cioè in destra idrografica ad una distanza di circa 90 m dal canale rivestito. Qui la morfologia è assolutamente pianeggiante per poter realizzare la piazzola, di facile accesso ai mezzi; la vicina presenza della strada provinciale **Strada Comunale Bruncu is Tanas** richiederà di organizzare l'area di lavoro in modo adeguato a tale situazione. La scelta deriva dalla disponibilità lato valle di uno spazio per la stringa più adeguato e con migliore accessibilità, con morfologia anch'essa del tutto piatta.

## 2.5 Profondità del profilo

La metodologia della trivellazione orizzontale controllata viene vantaggiosamente utilizzata per sottopassare ostacoli di carattere naturale, quali fiumi, specchi d'acqua, aree franose, zone ambientalmente di pregio, ecc. o di natura antropica, come strade, ferrovie, canali, costruzioni varie, ecc. in modo da arrecare con i lavori il minor danno possibile.

La profondità che si deve assegnare al profilo di trivellazione dipende da una parte dal margine di sicurezza che si vuole tenere in corrispondenza di tali punti critici da sottopassare e dall'altra da esigenze di carattere geotecnico intrinseche alla trivellazione.

In merito alla profondità da tenere al di sotto degli “ostacoli”, se si tratta di corsi d'acqua o frane, occorre valutare rispettivamente tramite adeguate verifiche di tipo idraulico o geotecnico la probabile evoluzione morfologica planoaltimetrica dell'alveo o la profondità della superficie di scivolamento, tenendo presente un orizzonte temporale adeguato alla vita dell'elettrodotto.

Se si parla invece di opere antropiche, necessita valutare invece l'eventuale interferenza di possibili effetti indotti dalla trivellazione di carattere persistente, quali cedimenti, oppure transitorio, ma da evitare assolutamente, quali venute a giorno di fango durante la perforazione in zone su cui insistono per l'appunto tali opere.

Un altro aspetto importante da tenere in debito conto, spesso però sottovalutato, è

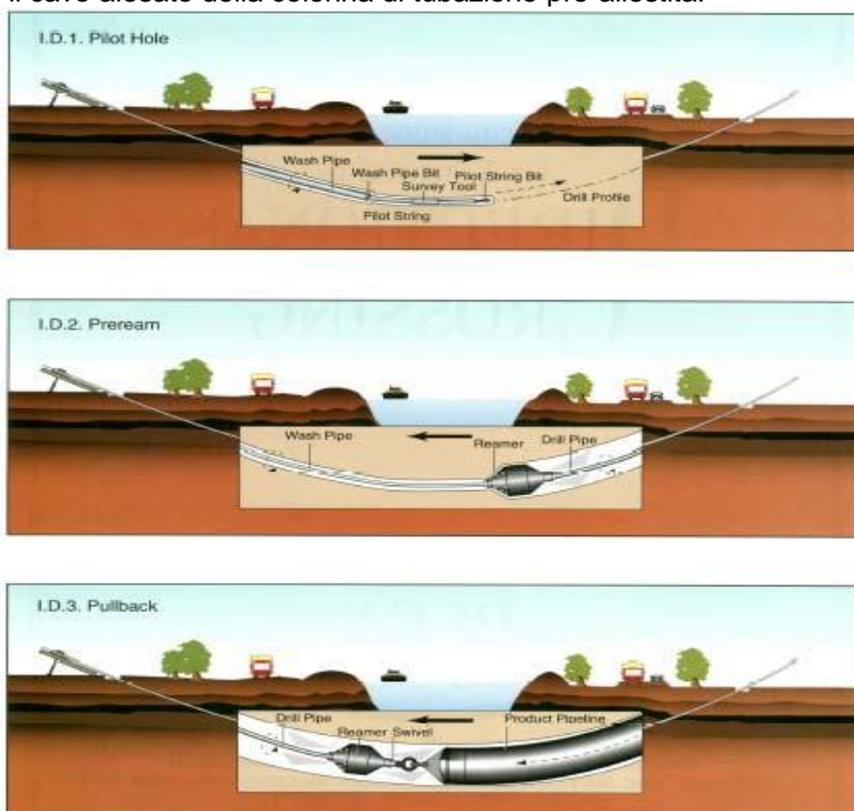
quello relativo alla resistenza del terreno nei confronti della pressione dei fanghi di trivellazione. Tale aspetto va affrontato in fase progettuale in quanto condiziona la scelta del profilo di trivellazione. Infatti una TOC troppo superficiale può determinare la rottura del terreno sovrastante con venuta a giorno dei fanghi e conseguenti danni ambientali. Nel caso di specie la profondità è vincolata da preesistenze consistenti in condotte interrato e cavidotti interrati che hanno imposto una profondità di posa superiore ai 3 mt. Cautelativamente si è scelto di usare un profilo con profondità minima di 4 metri. Il profilo di progetto per l'attraversamento della “SS 196” in studio sarà verificato per quanto riguarda la resistenza del terreno alla pressione operativa dei fanghi. In merito alle profondità al di sotto dei corsi d'acqua, è risultato che la TOC non sottopassa corsi d'acqua ad eccezione di un canale rivestito in c.a. superficiale

## 2.6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La trivellazione orizzontale controllata in progetto per l'installazione della condotta dell'elettrodotto collegherà il punto di entrata ubicato in destra idrografica al di là dell'argine di circa 35 m con il punto di uscita localizzato in sinistra ad una distanza di circa 95 m dall'argine e a circa 5 metri dal successivo ciglio della SS198, permettendo di sottopassare in profondità sia il canale in c.a. sia la sede stradale e relativi sottoservizi.

La metodologia TOC che si intende utilizzare si articola secondo le seguenti fasi (v. Fig. 8):

- esecuzione in spinta da parte del rig di perforazione del foro pilota
- alesatura del foro pilota eseguita in tiro con uno o più passaggi di uno specifico alesatore
- tiro entro il cavo alesato della colonna di tubazione pre-allestita.



**Figura 8: schema delle fasi in cui si articola la T.O.C.**

Le caratteristiche geometriche della TOC, raffigurate negli elaborati di progetto, sono sintetizzate qui di seguito:

- lunghezza planimetrica della trivellazione: 290. m
  - lunghezza reale: 296 m
- di cui:
- tratto rettilineo iniziale inclinato 10° 20.60 m
  - tratto curvilineo iniziale  $R_v= 850$  m 50.00 m
  - tratto rettilineo centrale orizzontale 160.00 m
  - tratto curvilineo finale  $R_v= 850$  m 50.00 m
  - tratto rettilineo finale inclinato 9° 20.30 m

La stringa di varo potrà essere predisposta in un'unica soluzione rettilinea sulla pianura in destra della strada.

Dal punto di vista operativo, stante la dimensione del tubo dell'elettrodotto da installare, risulta più conveniente effettuare il tiro della condotta zavorrandola con acqua, cui corrisponderebbe uno sforzo di tiro dell'ordine di 35 t. Si ritiene pertanto necessario un rig da almeno 90 t di capacità di tiro, comunque da valutare da parte dell'impresa.

Il diametro del cavo da realizzare dovrà essere non inferiore a 400 mm. Ciò implica realizzare più passaggi di alesatura, una volta concluso il foro pilota.

La composizione e la gestione dei fanghi dovranno essere particolarmente rivolte a mantenere i corretti parametri reologici, in considerazione anche del fatto che il detrito di perforazione potrebbe contenere anche una certa percentuale di materiale argilloso, difficile da separare dal fango bentonitico di perforazione e che produce pertanto rapido scadimento delle caratteristiche di quest'ultimo.

Comunque sarà l'Appaltatore, sulla base della sua esperienza e dell'equipaggiamento di cui dispone, scegliere le idonee attrezzature, i diametri e le modalità operative da impiegare in funzione della reale situazione del sottosuolo.