

Proponente

**FLUMINI MANNU**

**FLUMINI MANNU LIMITED**

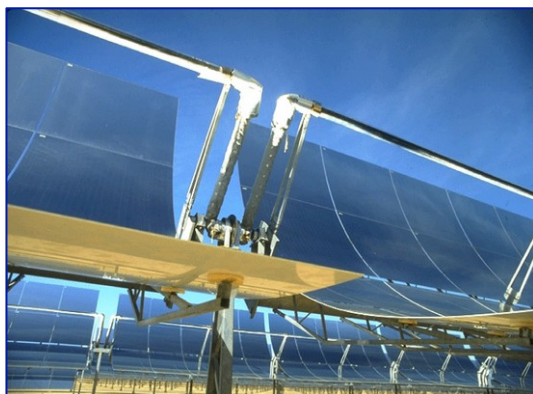
Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito  
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia di Cagliari**

**Comuni di Villasor e Decimoputzu**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di  
55 MWe denominato "FLUMINI MANNU"**



**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

**PROPOSTA DI DEVIAZIONE STRADA COMUNALE DECIMOPUTZU-VILLACIDRO**

Titolo Documento:

**RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**

Sviluppo:



**Energogreen Renewables S.r.l.**

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

[www.energogreen.com](http://www.energogreen.com)

e-mail: [info@energogreen.com](mailto:info@energogreen.com)

Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento
			<b>PSTRADARELTECN001</b>
1	09/2013	Revisione emissione per Istanza di VIA	
0	07/2013	Emissione per Istanza di VIA	

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

**Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:**




*Energogreen Renewables Srl*  
*Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

1. *Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
2. *Dott. Ing. Loretta Maccari*
3. *Ing. Carlo Foresi*
4. *Dott. Ing. Devis Bozzi*


**Consulenza Esterna:**

- *Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- *Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Flumini Mannu (CA)*
- *Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- *Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- *Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- *Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- *Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- *Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- *Tecsa S.p.A.: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*

<b>FLUMINI MANNU</b>	<p align="center"><i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i>  <i>"FLUMINI MANNU"</i>  <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i></p>	
	<p><i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i></p>	


## **INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>6</b>
2.1. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE.....	6
2.2. PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) .....	7
2.3. PIANIFICAZIONE COMUNALE .....	8
2.3.1. <i>Programma di Fabbricazione di Villasor</i> .....	8
2.3.2. <i>Piano Urbanistico Comunale di Decimoputzu (PUC)</i> .....	10
<b>3. NORMATIVA STRADALE</b> .....	<b>12</b>
3.1. CLASSIFICAZIONE STRADALE .....	12
3.1.1. <i>Classificazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i> .....	18
3.1.1.1. Andamento Planimetrico dell'Asse Stradale.....	21
3.1.1.1.1. Elementi del tracciato planimetrico .....	21
3.1.1.1.2. Pendenze trasversali della piattaforma nei rettifili .....	23
3.1.1.1.3. Pendenze trasversali della piattaforma in funzione del raggio delle curve circolari e della velocità....	23
3.1.2. <i>Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro: Tratto in Progetto</i> .....	27
3.1.2.1. Andamento Planimetrico Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro.....	28
3.1.2.2. Stratigrafia Pavimentazione Stradale .....	30
3.1.2.2.1. Sottofondo.....	30
3.1.2.2.2. Fondazione.....	31
3.1.2.2.3. Base .....	32
<b>4. CONCLUSIONI</b> .....	<b>34</b>

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
Relazione Tecnico-Descrittiva		


## **INDICE FIGURE**

<i>Figura 1: Area di Progetto - Inquadramento su Ortofoto</i> .....	5
<i>Figura 2: Proposta deviazione Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro"</i> .....	5
<i>Figura 3: Inquadramento Area Intervento su Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</i> .....	7
<i>Figura 4: Inquadramento Area Intervento su Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)</i> ....	8
<i>Figura 5: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabbricazione Comunale di Villasor</i> .....	9
<i>Figura 6: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabbricazione Comunale di Decimoputzu</i> .....	11
<i>Figura 7: Legenda PUC Decimoputzu</i> .....	11
<i>Figura 8: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Sopralluogo Giugno 2013)</i> .....	18
<i>Figura 9: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Preso da Google Earth Street View)</i> .....	19
<i>Figura 10: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Sopralluogo Giugno 2013)</i> .....	19
<i>Figura 11: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Preso da Google Earth Street View)</i> .....	19
<i>Figura 12: Categoria F2: soluzione base a 2 corsie di marcia</i> .....	20
<i>Figura 13: Grafico 1 - Rapporto tra i raggi di due curve circolari</i> .....	22
<i>Figura 14: Pendenze trasversali dei rettifili</i> .....	23
<i>Figura 15: Grafico 2 - Pendenza trasversale per raggio maggiore di <math>R_{min}</math></i> .....	26
<i>Figura 16: Grafico 3 - Pendenza trasversale per raggio maggiore di <math>R_{min}</math></i> .....	26
<i>Figura 17: Dettaglio Intervento - Inquadramento su CTR</i> .....	27
<i>Figura 18: Pendenza trasversale rettifilo</i> .....	28
<i>Figura 19: Stratigrafia pavimentazione stradale - Esempio</i> .....	30

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

## **INDICE TABELLE**

<i>Tabella 1: Limite di velocità, Numero di corsie per senso di marcia, Intervallo di velocità di progetto.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabella 2: Larghezza minima dello spartitraffico, Larghezza minima della banchina in sinistra e destra, Larghezza della corsia di emergenza.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 3: Larghezza minima del margine interno e laterale, Livello di servizio, Portata di servizio per corsia, Larghezza minima del marciapiede.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 4: Regolazione della sosta, Regolazione dei mezzi pubblici, Regolazione del traffico pedonale, Accessi.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 5: Lunghezza minima rettilineo.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 6: Valori del coefficiente ft.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 7: Raggio minimo di curvatura.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 8: Valori del raggio R'.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 9: Specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua per stabilizzazione granulometrica.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 10: Specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua per stabilizzazione con leganti.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 11: Specifiche granulometriche per il misto granulare.....</i>	<i>33</i>

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe  "FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha come oggetto l'intervento di deviazione della Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro", il cui attuale tracciato è descritto nella seguente Figura 1.

La proposta del nuovo tracciato, che si espone in questa relazione, deriva dalle esigenze dell'installazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, impianto solare termodinamico (CSP) da 55 MWe denominato "Flumini Mannu", con affiancato un impianto pilota di desalinizzazione.

La Flumini Mannu LTD, infatti, ha intenzione di realizzare tale impianto in un'area compresa fra i Comuni di Villasor e Decimoputzu (CA), attraversata dalla strada in oggetto.

La realizzazione degli impianti CSP è limitata da alcune scelte vincolanti legate all'irraggiamento solare e all'orientamento degli apparati concentratori (specchi parabolici, in questo caso) che captano la luce solare.

Nel valutare i siti possibili ad ospitare l'opera, l'assetto dei terreni ha assunto un'importanza fondamentale, che condiziona gli interventi da eseguire.

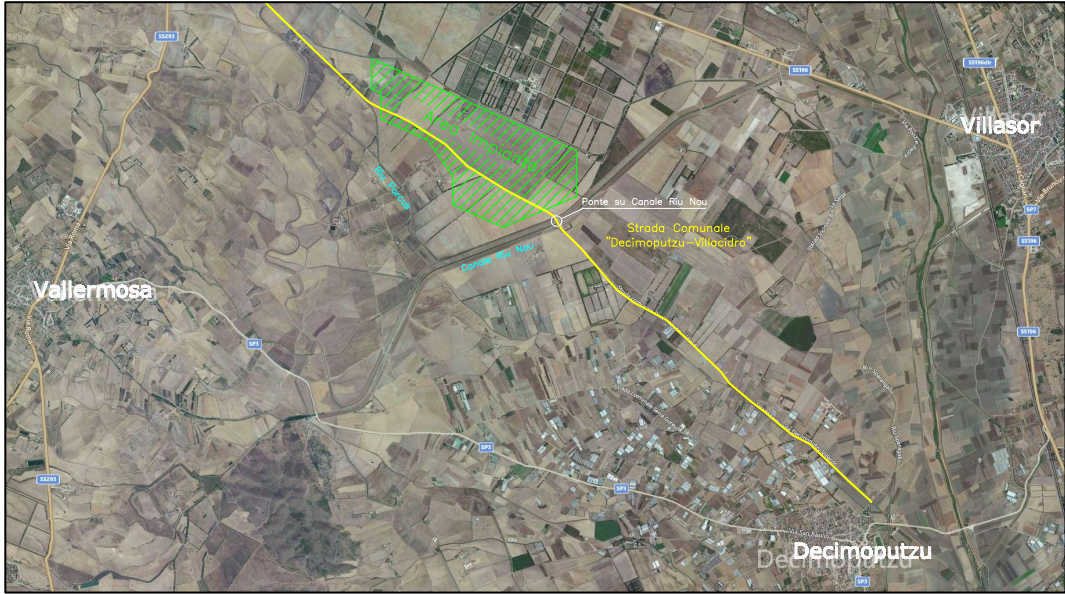
Infatti, il poter disporre di un'area estesa piana e livellata, o con modestissima pendenza, è stata considerata un'esigenza primaria.

L'importanza di questa prescrizione deriva dalla necessità di posizionare le batterie di specchi allineate, disposte su una struttura di supporto metallica a forte sviluppo lineare, fondata su un piano a una modesta altezza da terra e orientabile.

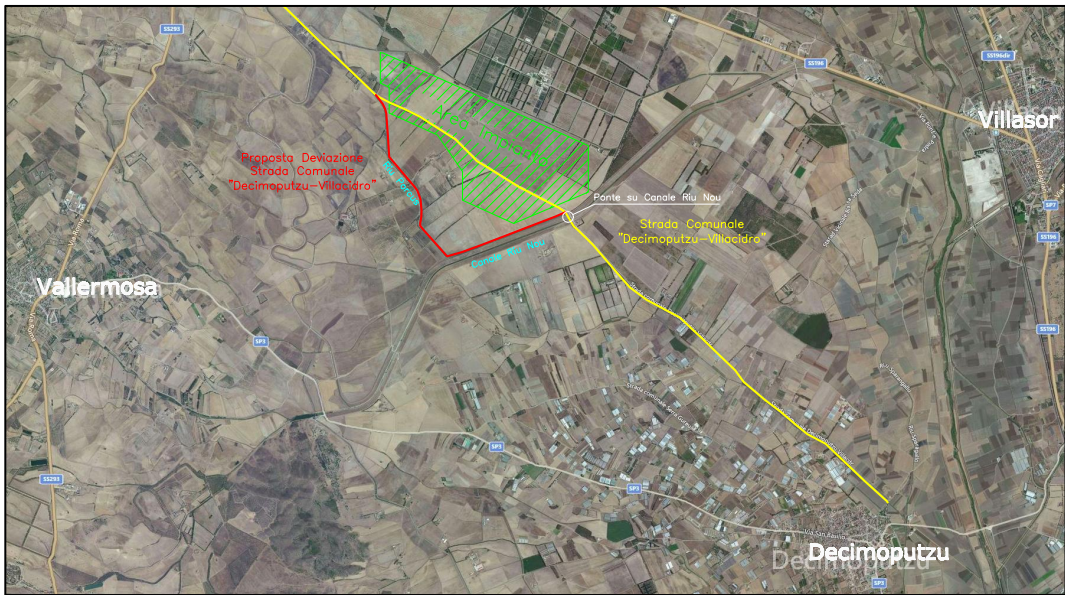
Inoltre, altra esigenza è che l'area sia il più possibile compatta nella forma, al fine di evitare eccessive pressioni per il flusso del fluido termovettore e perdite termiche in tutto il campo solare.

La strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" ricade, come già scritto, nell'area dell'impianto in progetto, quindi deve essere "deviata", ovvero dovrà assumere un diverso tracciato, per far proseguire il passaggio dei veicoli.


La proposta di "deviazione" della strada è illustrata nella seguente Figura 2.



**Figura 1: Area di Progetto - Inquadramento su Ortofoto**



**Figura 2: Proposta deviazione Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro"**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area d'impianto ricade, come già detto sia sul territorio del comune di Villasor che in quello del comune di Decimoputzu, più precisamente, dei circa 269 ettari totali, circa 198,6 ettari sono parte del territorio di Villasor e circa 70,4 ettari del territorio di Decimoputzu.

L'area trova ubicazione, con quote da circa 33 a 53 m s.l.m., in una vasta zona subpianeggiante, nell'ambito della depressione campidanese, bordata ad ovest da rilievi collinari che costituiscono le prime propaggini del massiccio del Monte Linas.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area sui principali piani regionali ritenuti rilevanti per la proposta di deviazione di un tratto della strada in oggetto (Piano Paesaggistico Regionale e Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) e sui piani urbanistici comunali vigenti (Programma di Fabbricazione di Villasor e Piano Urbanistico Comunale di Decimoputzu).

### 2.1. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Considerando l'inquadramento dell'area in oggetto sul Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), non si riscontrano problematiche.

Il sito di intervento è esterno alla "Fascia costiera" (bene paesaggistico d'insieme) così come perimetrata nella cartografia del PPR.


Le aree interessate insistono su ambiti cartografati come "*Aree ad utilizzazione agro-pastorale*" dell'Assetto Ambientale, interessati dalla presenza di "*Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte*".

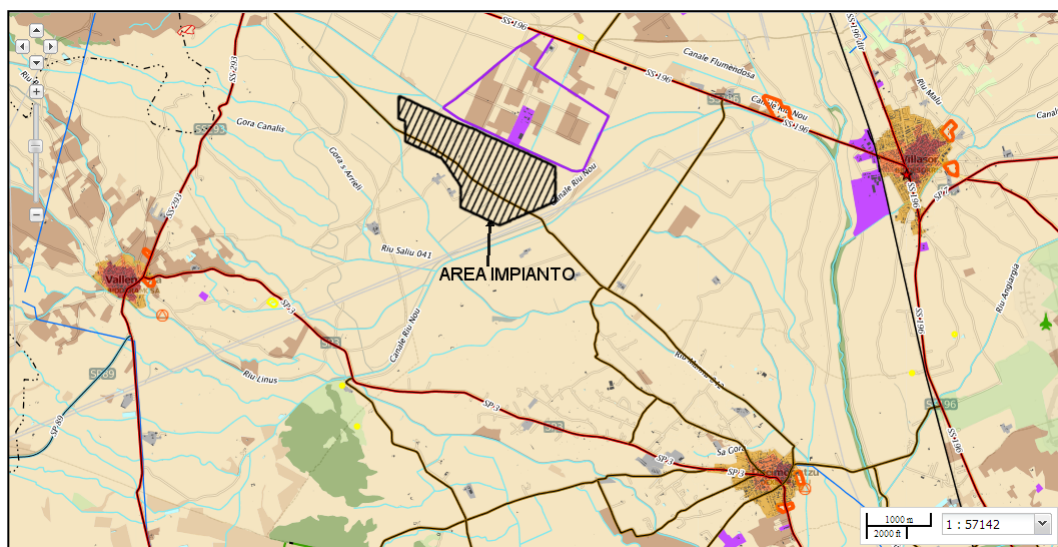
Per quanto riguarda l'assetto insediativo, il sito di intervento non ricade in un particolare ambito individuato dal PPR, né si segnalano interferenze con beni paesaggistici di interesse storico-culturale.

Inoltre, l'area non ricade in zone classificate come SIC, ZPS né tantomeno Parchi Nazionali o Oasi protette.

Nella seguente Figura 3 l'inquadramento grafico dell'area sul PPR.



<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>		



**Figura 3: Inquadramento Area Intervento su Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**

## **2.2. PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)**


Lo studio del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) non ha mostrato ostacoli all'intervento.

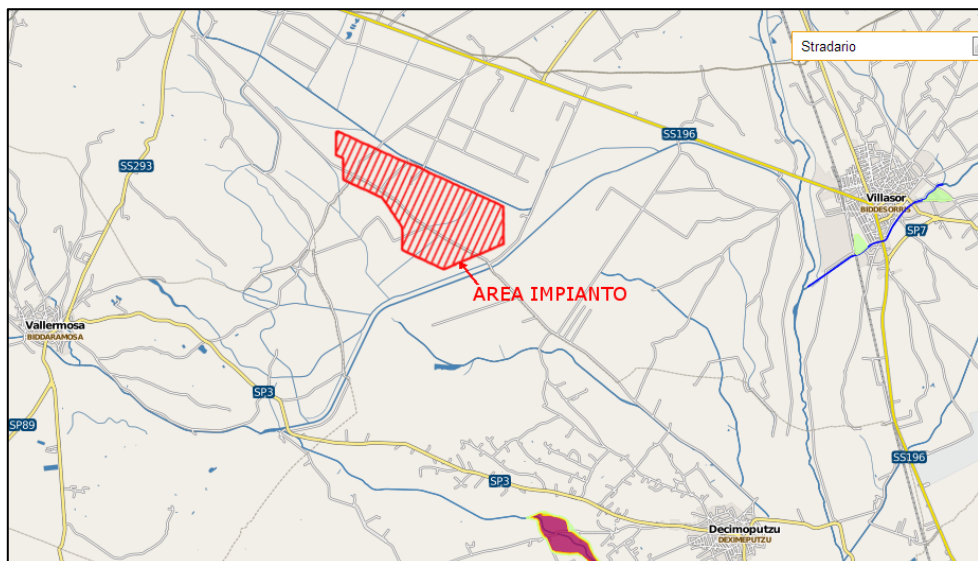
Dall'esame della cartografia del PAI (Figura 4), infatti, emerge che il sito d'intervento non è individuato in alcun elaborato di rischio idraulico o di frana.

Una piccola parte di campo solare ricade in una fascia fluviale "C" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), come descritto nell'elaborato grafico "Tav. A\_05: Inquadramento intervento su carta PAI e PSFF".

Il PSFF costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

La modifica del tracciato che si propone non interferirà ne peggiorerà la sicurezza delle aree attraversate, andando ad interessare un limitato tratto della strada esistente.

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	



**Figura 4: Inquadramento Area Intervento su Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

## **2.3. PIANIFICAZIONE COMUNALE**

### **2.3.1. PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE DI VILLASOR**

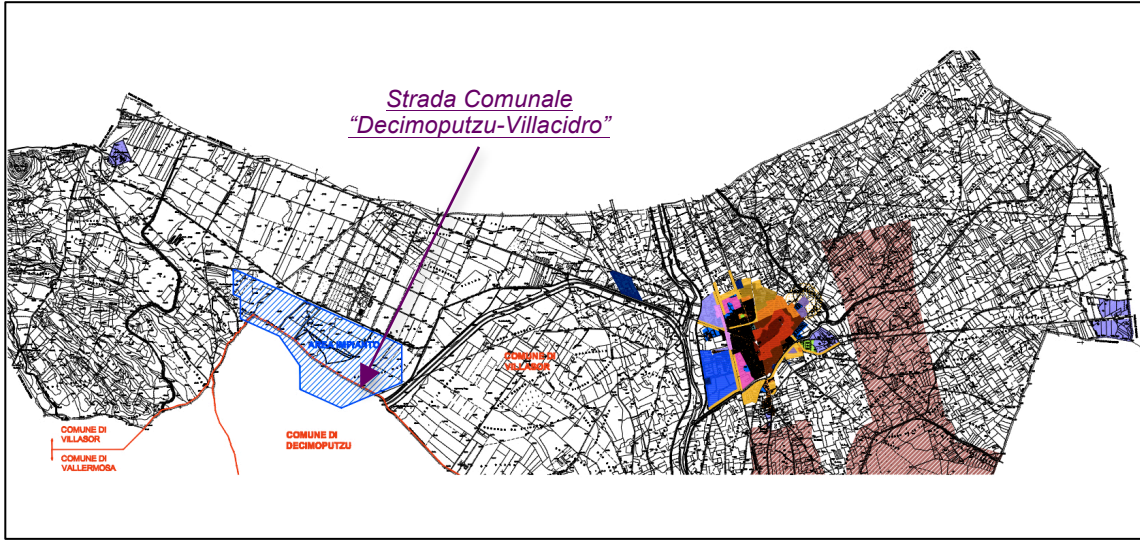
Il Comune di Villasor dispone di un Programma di Fabbricazione Comunale.

I mappali in cui ricade l'impianto, si trovano, per tutta la loro superficie, in un'area classificata come "Zona E" dal Programma di Fabbricazione Comunale vigente.

In base a quanto riportato nelle NTA del Piano, all'art. 20, 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 strada che si vuole "deviare" è classificata come "Strada Comunale" e corre lungo il confine dei due comuni in cui ricade l'area d'intervento, Villasor e Decimoputzu.

Il tratto deviato andrà a ricadere quasi interamente nel territorio del Comune di Decimoputzu, a Sud dell'area d'impianto.




**LEGENDA PIANO DI FABBRICAZIONE VILLASOR**

ZONE OMOGENEE

A-CENTRO STORICO	C2-ESPANSIONE CON PIANO QUADRO DI RIFERIMENTO	G1-PARCO FERROVIARIO	S2-ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE
B0-COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE	D1-INDUSTRIALE/COMMERCIALE	G2-SERVIZI GENERALI	S3-VERDE/GIOCO/SPORT
B1-COMPLETAMENTO INTERNO	D2-ARTIGIANALE/COMMERCIALE	G3-IMPIANTI TECNOLOGICI	S4-PARCHEGGI
B2-COMPLETAMENTO ESTERNO	D2b-COMMERCIALE	H1-RISPETTO CIMITERIALE	S'-SPAZI PUBBLICI (S1+S2+S3+S4)
C1-ESPANSIONE GIÀ INFRASTRUTTURATA	D2b-A RTIGIANALE/COMMERCIALE	H2-RISPETTO AMBIENTALE STRADALE E FERROVIARIO	PRESCRIZIONI
C1-ESPANSIONE GIÀ INFRASTRUTTURATA-PEEP	E-AGRICOLE/PASTORALI	S1-ISTRUZIONE	SERVITI' MILITARE

**Figura 5: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabbricazione Comunale di Villasor**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

### **2.3.2. PIANO URBANISTICO COMUNALE DI DECIMOPUTZU (PUC)**

Ai sensi dell'art.1 della L.R. 45/89 il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Decimoputzu ha il compito di pianificare l'uso delle risorse territoriali e di regolare gli interventi di modificazione delle destinazioni d'uso del territorio comunale.

I mappali in cui ricade l'impianto si trovano, per tutta la loro superficie, in un'area classificata come "Zona E" più precisamente nella "Sottozona E5" dal Piano Urbanistico Comunale vigente.

In base a quanto riportato nelle NTA del Piano, all'art. 13, le zone omogenee "E" sono destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. Ai sensi del Decreto Presidente Giunta Regionale della R.A.S. n°228 del 3 agosto 1994 (Direttive per le zone Agricole), le zone "E" del territorio comunale sono suddivise in sottozone. La sottozona E5 viene identificata come aree marginali per l'attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

Come già scritto, il tratto da deviare andrà a ricadere quasi per intero sul territorio del Comune di Decimoputzu.

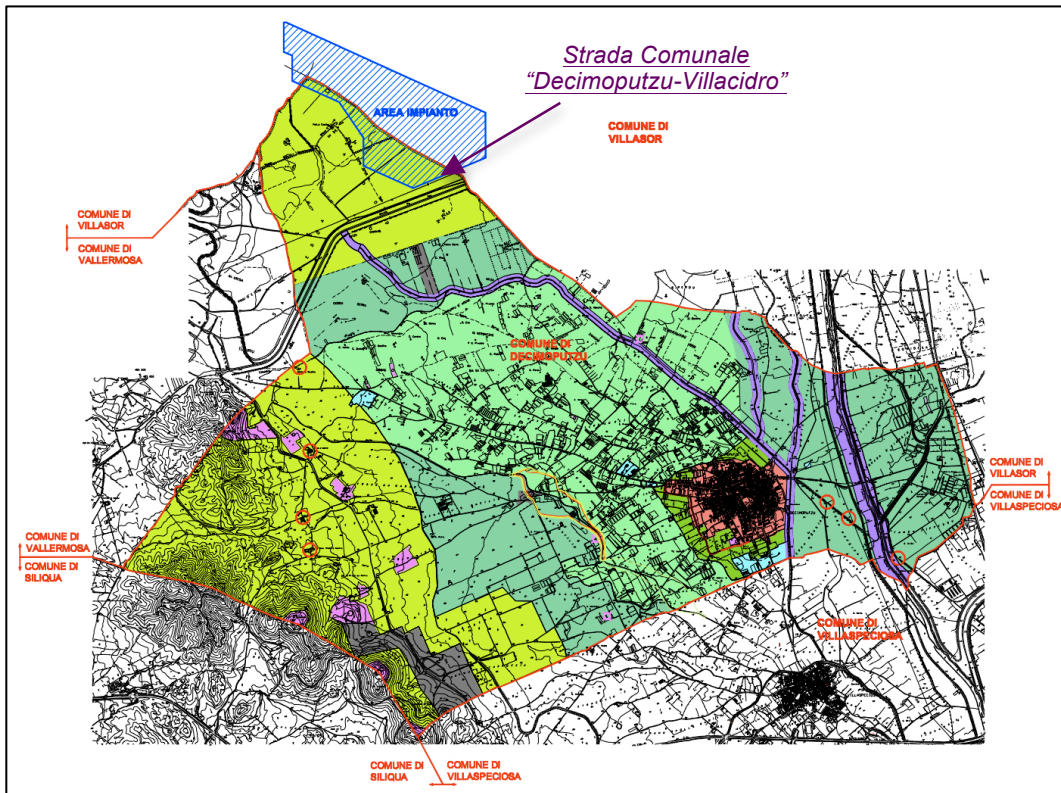


Figura 6: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabricazione Comunale di Decimoputzu

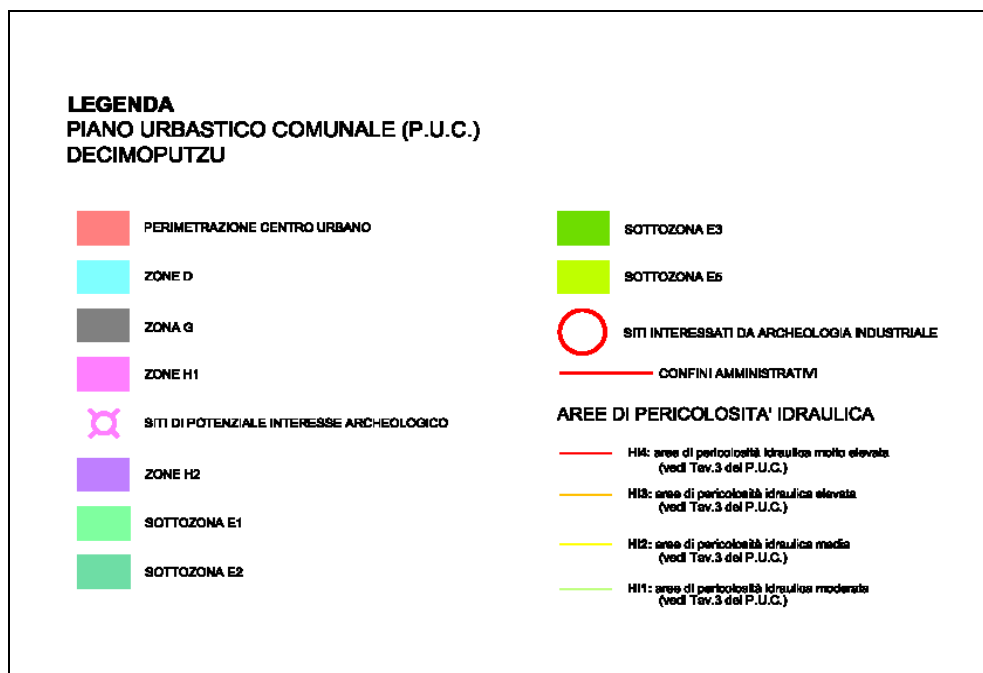



Figura 7: Legenda PUC Decimoputzu

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

### 3. NORMATIVA STRADALE


#### 3.1. CLASSIFICAZIONE STRADALE

Conformemente a quanto previsto all'art. 2 del "Codice della strada" (D.Lgs. 285/92 e s.m.i.) le strade sono classificate, in accordo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- A - Autostrade (extraurbane ed urbane)
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie
- D - Strade urbane di scorrimento
- E - Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali (extraurbane ed urbane)

#### Categorie di Traffico

1. PEDONI 2. ANIMALI 3. VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE - veicoli a braccia - veicoli a trazione animale - slitte 4. VELOCIPEDI 5. CICLOMOTORI - ciclomotori - motocicli (< 150 cc) - motocarrozette (< 250 cc) - motoveicoli con massa a vuoto ≤ 400 kg - motoveicoli con massa tot. ≤ 1300 kg 6. AUTOVETTURE - motoveicoli con massa a vuoto > 400 kg - motoveicoli con massa tot. > 1300 kg - autovetture - autoveicoli ad uso promiscuo 7. AUTOBUS - autobus - autosnodati - filoveicoli	8. AUTOCARRI - autocarri - autocaravan - trattori stradali 9. AUTOTRENI E AUTOARTICOLATI - autotreni - autoarticolati - caravan - mezzi d'opera 10. MACCHINE OPERATRICI - macchine agricole - macchine operatrici 11. VEICOLI SU ROTAIA IN SEDE PROMISCUA 12. SOSTA DI EMERGENZA 13. SOSTA 14. ACCESSO PRIVATO DIRETTO
---	--

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe  "FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	


### **Larghezza delle corsie**

La larghezza delle corsie è intesa come la distanza tra gli assi delle strisce che le delimitano; le dimensioni indicate non riguardano le corsie impegnate dalle categorie di traffico numerate 7, 8, 9, 10 e 11 riportate sopra, per le quali si fissa una larghezza minima di 3,50 m.

### **Composizione della carreggiata**

Nelle tabelle successive, a secondo della categoria della classificazione stradale, verranno indicate:


- Tabella 1: limite di velocità, numero di corsie per senso di marcia, intervallo di velocità di progetto;
- Tabella 2: larghezza minima dello spartitraffico, larghezza minima della banchina in sinistra e destra, larghezza della corsia di emergenza;
- Tabella 3: larghezza minima del margine interno e laterale, livello di servizio, portata di servizio per corsia, larghezza minima del marciapiede;
- Tabella 4: regolazione della sosta, regolazione dei mezzi pubblici, regolazione del traffico pedonale, accessi.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>		
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>		
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>			

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto		
					Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)	
1	2	3	4	5	6	7	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	130	2 o più	90	140
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
		URBANO	strada principale	130	2 o più	80	140
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	40	60
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	110	2 o più	70	120
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	70	2 o più	50	80
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	25	60
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		50	1 o più	40	60
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	90	1	40	100
			F2	90	1	40	100
			URBANO		50	1 o più	25
C <sub>1</sub> - F <sub>1</sub> = strada extraurbana a traffico sostenuto							
C <sub>2</sub> - F <sub>2</sub> = strada extraurbana a traffico limitato							


**Tabella 1: Limite di velocità, Numero di corsie per senso di marcia, Intervallo di velocità di progetto**



<b>FLUMINI MANNU</b>	<b>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</b> <b>"FLUMINI MANNU"</b> Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro		
	<b>Relazione Tecnico-Descrittiva</b>		


TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min. dello spartitraffico (m)	Larghezza min. della banchina in sinistra (m)	Larghezza min. della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)	
1	2	3	9	10	11	12	
AUTOSTRADA	A	strada principale	3,75	2,6	0,70	2,50 *****	3,00
		eventuale strada di servizio	3,50 **	-	0,50	1,25	-
	URBANO	strada principale	3,75	1,8	0,70	2,50 *****	3,00
		eventuale strada di servizio	3,00 <sup>+</sup> **	-	0,50	0,50	-
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	strada principale	3,75	2,50 ***	0,50	1,75	-
		eventuale strada di servizio	3,50 **	2,00 ****	0,50	1,25	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	C1	3,75	-	-	1,50	-
		C2	3,50	-	-	1,25	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	strada principale	3,25 <sup>+</sup>	1,8	0,50	1,00	-
		eventuale strada di servizio	2,75 **	-	0,50	0,50	-
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO	3,00 <sup>+</sup> **	-	-	0,50	-
LOCALE	F	F1	3,50	-	-	1,00	-
		F2	3,25	-	-	1,00	-
		URBANO	2,75 **	-	-	0,50	-
* m 3,50 per una corsia per senso di marcia, se strada percorsa da autobus. ** nel caso di una strada a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve essere non inferiore a 5,50 m, incrementando la corsia sino ad un massimo di m 3,75 e riportando la differenza sulla banchina in destra. *** per spartitraffico che ricade nel margine interno **** per spartitraffico che ricade nel margine laterale ***** in assenza di corsia di emergenza							

**Tabella 2: Larghezza minima dello spartitraffico, Larghezza minima della banchina in sinistra e destra, Larghezza della corsia di emergenza**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>		
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>		
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>			


TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)	
1	2	3	13	14	15	16	17	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (a)	6,1 (b)	B (2 o più corsie)	1100	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1350	-
		URBANO	strada principale	3,2 (a)	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1550	-
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1650	1,50
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(a)	4,25(b)	B (2 o più corsie)	1000	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1200	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e) -	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e) -	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (a)	3,30(b)	CAPACITA' (c)	950	1,50
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnaletica orizz.)	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e) -	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e) -	-
		URBANO		-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
		(a) colonne 9 + (10x2).						
		(b) colonne 9 + 10 della strada di servizio + 11 o 12.						
		(c) in questo caso il livello di servizio non dipende solo dagli elementi geometrici, ma anche dalla regolazione delle intersezioni (ad es, durata di un ciclo semaforico, tempo di verde).						
		(d) nell'ipotesi di flusso 100% in una direzione e percentuale di visibilità per il sorpasso 0%.						
		(e) nell'ipotesi di flussi bilanciati nei due sensi (percentuale di visibilità per il sorpasso 100%).						

**Tabella 3: Larghezza minima del margine interno e laterale, Livello di servizio, Portata di servizio per corsia, Larghezza minima del marciapiede**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>		
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>		
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>			

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE		Regolazione della sosta	Regolazione dei mezzi pubblici	Regolazione e del traffico pedonale	Accessi	
1	2	3	18	19	20	21	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
		URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi protetti	Ammessi
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate o in piazzole di sosta	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite apposite	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			C2				
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	Ammessa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Corsia riservata e/o fermate organizzate	Su marciapiedi protetti	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata	Su marciapiedi	Ammessi
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi	Ammessi
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			F2				
		URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzola di fermata	Su marciapiedi	Ammessi

**Tabella 4: Regolazione della sosta, Regolazione dei mezzi pubblici, Regolazione del traffico pedonale, Accessi**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe  "FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

### 3.1.1. CLASSIFICAZIONE STRADA COMUNALE DECIMOPUTZU-VILLACIDRO

Facendo riferimento alla normativa esposta, risulta difficile identificare la strada Comunale Decimoputzu-Villacidro secondo una delle tipologie delle tabelle precedenti.

La strada in oggetto, infatti, si presenta, allo stato attuale, come una strada sterrata, di dimensioni inferiori e caratteristiche non rispondenti a quelle prescritte dal codice della strada anche per le strade extraurbane di categoria più bassa.


Il suo utilizzo è principalmente destinato all'accesso ai fondi da parte dei proprietari dei terreni e alla movimentazione delle macchine agricole, se utilizzate; quindi il carico di traffico che sostiene si può definire minimo.

Inoltre, essa non appare in ottime condizioni a livello di manutenzione: sono presenti buche ed avvallamenti della sede stradale, che rendono pericolosa la sua percorrenza a velocità anche limitate.

Di seguito delle prese fotografiche effettuate nel sopralluogo di Giugno 2013 e tratte dalla modalità Street View di Google Earth.



**Figura 8: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Sopralluogo Giugno 2013)**

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	




**Figura 9: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Preso da Google Earth Street View)**



**Figura 10: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Sopralluogo Giugno 2013)**



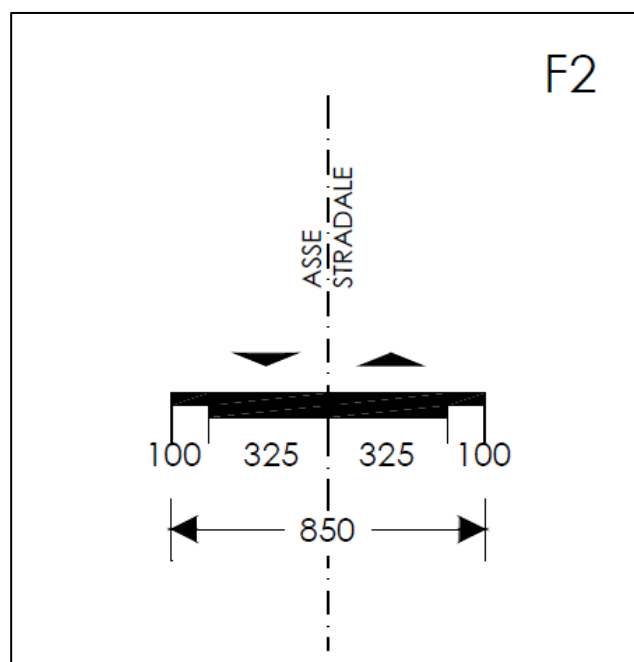
**Figura 11: Strada Comunale "Decimoputzu-Villacidro" - Stato Attuale (Preso da Google Earth Street View)**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

Ai fini progettuali si può ricondurre la strada alla categoria F, sottocategoria F<sub>2</sub>, caratterizzata da:

- Limite di velocità= 90 Km/h
- Numero delle corsie per senso di marcia= 1
- Velocità di progetto (min - max)= 40 Km/h - 100 Km/h
- Larghezza corsia per senso di marcia= 3,25 m
- Larghezza min. della banchina in destra= 1 m
- Livello di servizio (qualità della circolazione in corrispondenza di un flusso assegnato)= C (1 corsia)
- Portata di servizio per corsia= 450 autoveic. equiv./ora
- Regolazione della sosta= ammessa in piazzole di sosta
- Regolazione dei mezzi pubblici= fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate
- Regolazione del traffico pedonale= in banchina
- Accessi= ammessi

Nella seguente Figura 12, viene riportata una tipica sezione stradale della categoria F sottocategoria F<sub>2</sub>, secondo gli standard della normativa.



**Figura 12: Categoria F2: soluzione base a 2 corsie di marcia**

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"	
	Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
Relazione Tecnico-Descrittiva		

### 3.1.1.1. Andamento Planimetrico dell'Asse Stradale

Si riportano di seguito le caratteristiche dei vari componenti di una strada secondo la normativa sopracitata.

#### 3.1.1.1.1. Elementi del tracciato planimetrico

Tra due elementi a raggio costante (curve circolari, o rettilo e curva circolare) deve essere inserita una curva a raggio variabile, lungo la quale generalmente si ottiene la graduale modifica della piattaforma stradale, cioè della pendenza trasversale, e, ove necessario, della larghezza.

La definizione di questi elementi e la loro combinazione è connessa soprattutto ad esigenze di sicurezza.

#### 1. RETTIFILI

Per evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che i rettifili abbiano una lunghezza  $L_r$  contenuta nel seguente limite:

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}} \quad [\text{m}]$$

dove  $V_{p \text{ Max}}$  è il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto della strada, in Km/h. Un rettilo, per poter esser percepito come tale dall'utente, deve avere una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella seguente Tabella 5; per velocità si intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettilo considerato.

<b>Velocità [Km/h]</b>	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
<b>Lunghezza min. [m]</b>	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 5: Lunghezza minima rettilo

## 2. CURVE CIRCOLARI

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva.

I rapporti tra i raggi  $R_1$  e  $R_2$  di due curve circolari che, con l'inserimento di un elemento a curvatura variabile, si succedono lungo il tracciato di strade di tipo A, B, C, D e F extraurbane, sono regolati dall'abaco riportato nel Grafico 1 riportato nella successiva Figura 13. In particolare, per le strade di tipo A e B detto rapporto deve collocarsi nella "zona buona"; per le strade degli altri tipi è utilizzabile pure la "zona accettabile".

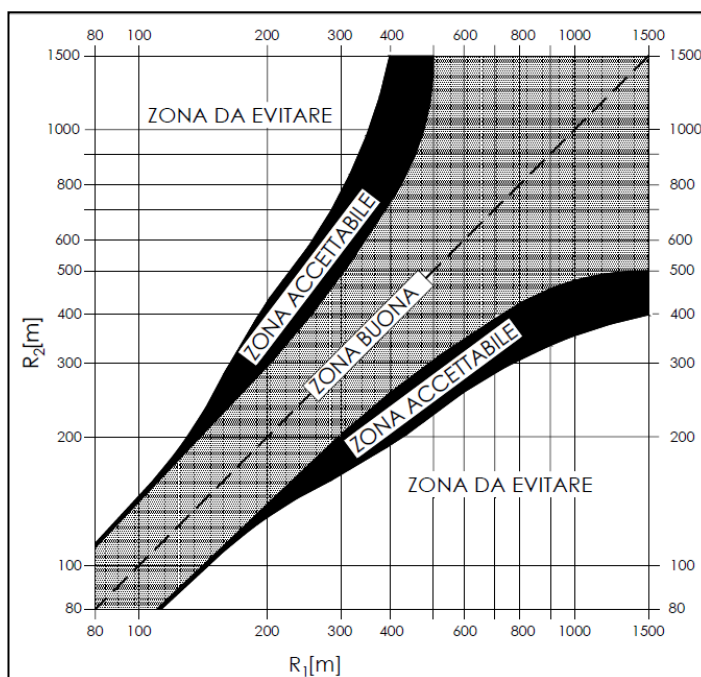


Figura 13: Grafico 1 - Rapporto tra i raggi di due curve circolari

Tra un rettilo di lunghezza  $L_r$  ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate al rettilo stesso, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:

$$R > L_r \text{ per } L_r < 300 \text{ m}$$


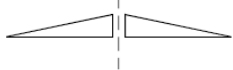

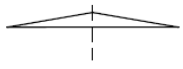

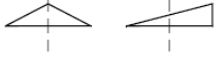
$$R \geq 400 \text{ m per } L_r \geq 300 \text{ m}$$



### 3.1.1.1.2. Pendenze trasversali della piattaforma nei rettifili

La pendenza trasversale in rettifilo nasce dall'esigenza di allontanamento dell'acqua superficiale.

A seconda del tipo di strada si adottano le sistemazioni di cui in Figura 14.

STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

**Figura 14: Pendenze trasversali dei rettifili**

Indipendentemente dal tipo di strada, la pendenza minima delle falde della carreggiata,  $i_c$ , è del 2,5 % ( $q = 0,025$ ).

### 3.1.1.1.3. Pendenze trasversali della piattaforma in funzione del raggio delle curve circolari e della velocità

In curva la carreggiata è inclinata verso l'interno.


La pendenza trasversale è la stessa su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio.

La pendenza massima vale 7% ( $q=0,07$ ) per le strade tipo A (urbane ed extraurbane), tipo B, C, F extraurbane e strade di servizio extraurbane; vale 5% per le strade di tipo D e 3,5 % per le strade di tipo E ed F urbane, nonché per le strade di servizio delle autostrade urbane e delle strade di scorrimento.

Per la determinazione della pendenza in funzione del raggio è indispensabile stabilire il legame tra la velocità di progetto  $V_p$ , la pendenza trasversale in curva  $i_c$  e la quota parte del coefficiente di aderenza impegnato trasversalmente  $f_t$ .

Dallo studio dell'equilibrio di un veicolo transitante su una curva circolare, si ottiene:

$$\frac{V_p^2}{R \times 127} = q + f_t$$

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

dove:

$V_p$  = velocità di progetto della curva [km/h]

$R$  = raggio della curva [m]

$q = i_c / 100$

$f_t$  = quota parte del coeff. di aderenza impegnato trasversalmente.

Per quanto riguarda la quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile trasversalmente  $f_{t\ max}$ , valgono i valori di seguito riportati, Tabella 6.


Tali valori considerano, per ragioni di sicurezza, che una quota parte dell'aderenza possa essere impegnata anche longitudinalmente in curva.

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. $f_{t\ max}$ per strade tipo A, B, C, F extra urbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. $f_{t\ max}$ per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

**Tabella 6: Valori del coefficiente  $f_t$**

Per velocità intermedie fra quelle indicate si provvede all'interpolazione lineare.

Per una strada di assegnato intervallo di velocità di progetto, il raggio minimo  $R_{min}$  è quello calcolato con l'espressione dinanzi citata e con la velocità al limite inferiore dell'intervallo di progetto, per una pendenza trasversale pari alla  $q_{max}$ , nonché per un impegno di aderenza trasversale pari a  $f_{t\ max}$  (vedasi i valori nella Tabella 7).

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	$V_p$ min [km/h]	$q_{max}$	$f_{tmax}$	Raggio minimo [m]
AUTOSTRADA <b>A</b>	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	90	0,07	0,118	339
		STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	40	0,07	0,210	45
	URBANO	STRADA PRINCIPALE	80	0,07	0,130	252
EXTRAURBANA PRINCIPALE <b>B</b>	EXTRAURBANO	STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	40	0,035	0,210	51
		STRADA PRINCIPALE	70	0,07	0,147	178
EXTRAURBANA SECONDARIA <b>C</b>	EXTRAURBANO	STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	40	0,07	0,210	45
URBANA DI SCORRIMENTO <b>D</b>	URBANO	STRADA PRINCIPALE	60	0,07	0,170	118
		STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	50	0,05	0,205	77
URBANA DI QUARTIERE <b>E</b>	URBANO	STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	25	0,035	0,220	19
		STRADA PRINCIPALE	40	0,035	0,210	51
LOCALE <b>F</b>	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	40	0,07	0,210	45
	URBANO	STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	25	0,035	0,220	19

**Tabella 7: Raggio minimo di curvatura**

Per raggi maggiori di  $R_{min}$  si utilizzano gli abachi di cui al Grafico 2 in Figura 15 (strade tipo A urbane ed extraurbane, tipo B, C, F extraurbane e strade di servizio extraurbane) e 3 Figura 16 (strade tipo D, E, F urbane e strade di servizio urbane), procedendo nel modo di seguito riportato.

Finché il raggio è minore di quello  $R^*$  calcolato con l'espressione citata all'inizio del paragrafo per la velocità  $V_{max}$  di progetto, per la pendenza  $i_{max}$  e per  $f_{tmax}$ , la pendenza trasversale dovrà essere mantenuta costante e pari al valore massimo.

In tale campo, cioè per  $R_{min} \leq R \leq R^*$ , la velocità di progetto  $V_p$  è data dall'espressione già citata, sempre con  $f_{tmax}(V_p)$ .

La pendenza trasversale 2,5 % deve essere impiegata quando il raggio di curvatura è uguale o maggiore ai valori del raggio  $R_{2,5}$ , riportati nelle figure seguenti.

Per valori del raggio non inferiori a quelli  $R'$  indicati nella Tabella 8 seguente, è possibile conservare la sagoma in contropendenza al valore - 2,5 %.

STRADA TIPO	A	B	C	D	E
$R'$ [m]	10250	7500	F extraurbane	2000	F urbane

STRADA DI SERVIZIO	A extraurbane.	A urbane	B F extraurbane	D
$R'$ [m]	5250	1150	5250	1150

**Tabella 8: Valori del raggio  $R'$**

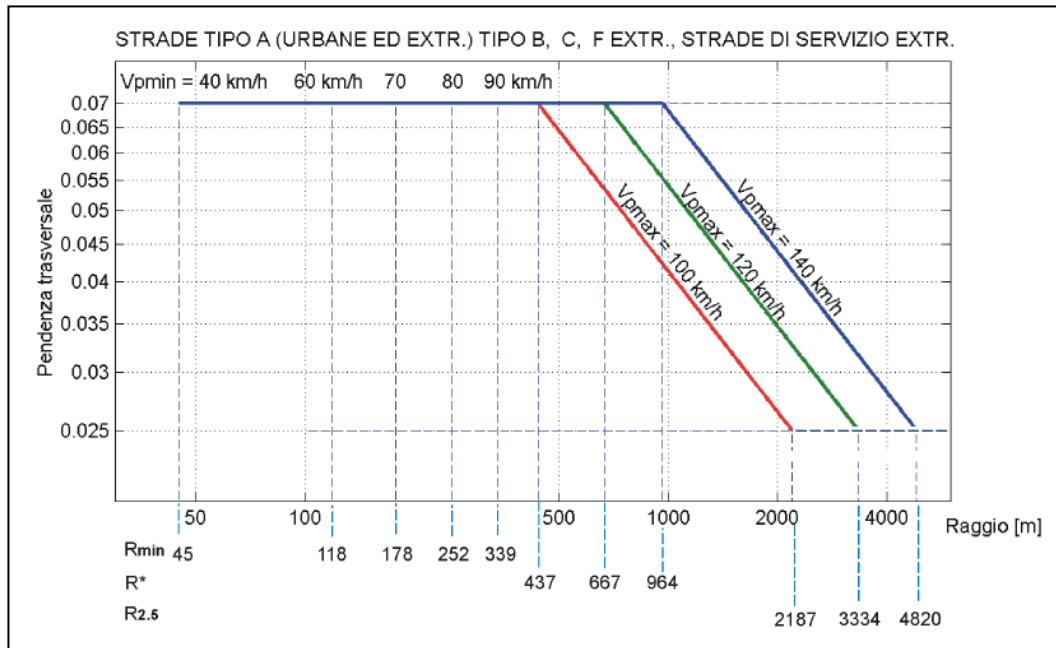


Figura 15: Grafico 2 - Pendina trasversale per raggio maggiore di  $R_{min}$

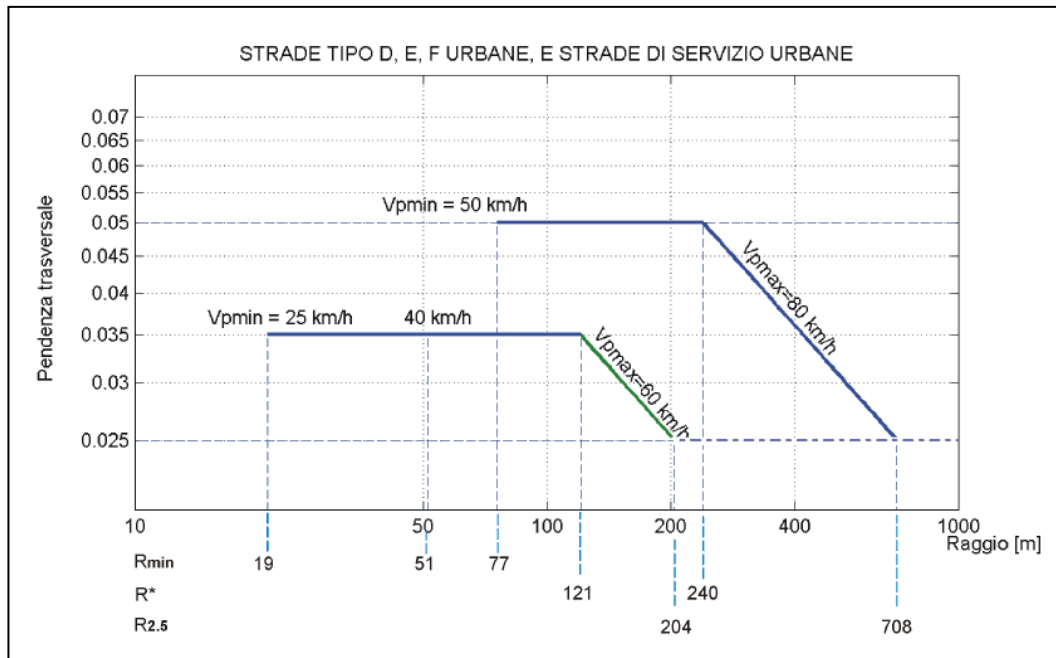


Figura 16: Grafico 3 - Pendina trasversale per raggio maggiore di  $R_{min}$

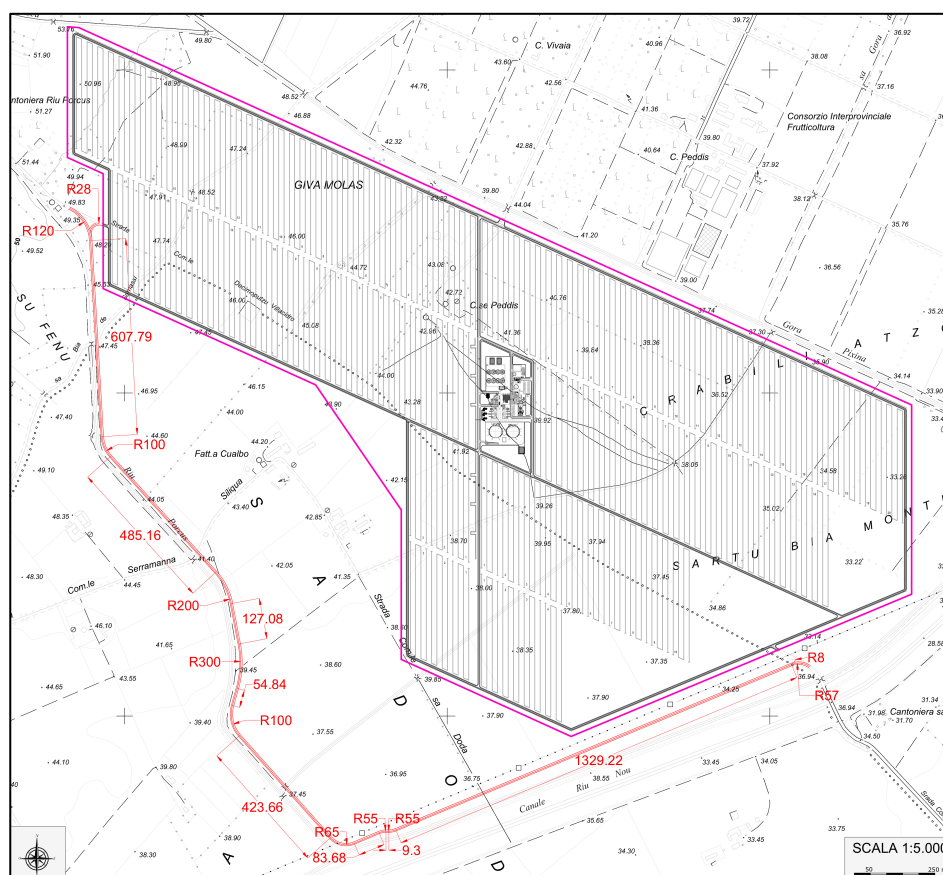
### 3.1.2. STRADA COMUNALE DECIMOPUTZU-VILLACIDRO: TRATTO IN PROGETTO

Come mostrato nella successiva Figura 17, il tratto della strada Comunale “Decimoputzu-Villacidro”, che ricade all’interno dell’area destinata alla costruzione dell’impianto solare termodinamico “Flumini Mannu”, ha una lunghezza di circa 2.500 metri.


La variazione del tracciato che si propone, considerando di partire dal ponte che attraversa il Canale Rio Nou a Sud-Est dell’area d’impianto, fa deviare la strada verso Sud Sud-Ovest appena dopo il ponte.

Da lì la strada corre parallela al canale, per circa 1.500 metri, fino ad incontrare il Riu Porcus, affluente del Canale Rio Nou, e, svoltando a Nord-Ovest, fiancheggierebbe lo stesso per altri 2.000 metri fino ad intersecare la sede stradale originaria della Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro, ad Est dell’area d’impianto.

Per una visione di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati tecnici allegati al presente progetto.



**Figura 17: Dettaglio Intervento - Inquadramento su CTR**

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

### 3.1.2.1. Andamento Planimetrico Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro

La strada Comunale Decimoputzu-Villacidro, strada in oggetto, è stata precedentemente associata ad una strada di categoria F, sottocategoria F<sub>2</sub>, quindi, a seconda dei dati riferiti a tale categoria, si espongono i valori dei parametri fondamentali per la costruzione planimetrica del tratto di strada che si intende deviare.

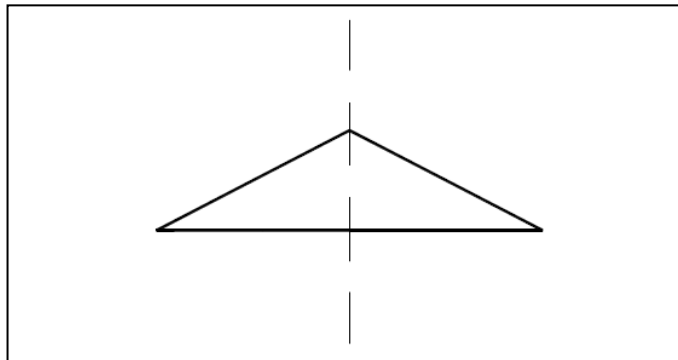
#### 1. RETTIFILO

La lunghezza massima dei rettifili con una velocità di progetto massima  $V_{p \max} = 100$  Km/h è:

$$L_r = 22 \times V_{p \max} = 22 \times 100 = 2200 \text{ m}$$

La larghezza della piattaforma è di 7,5m di cui 6,5m per la carreggiata e 1m per la banchina in destra.

I rettifili avranno una pendenza trasversale del 2,5% e una sistemazione riportata nella figura sottostante.



**Figura 18: Pendenza trasversale rettifilo**


#### 2. CURVE CIRCOLARI

Raggio minimo  $R_{\min} = 54$  m

Pendenza trasversale in curva = 2.5%

Per motivi spaziali non è stato possibile rispettare il seguente vincolo di normativa:

*“Tra un rettifilo di lunghezza  $L_r$  ed il raggio più piccolo fra quelli delle due curve collegate*

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

*al rettifilo stesso, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:*


$$R > Lr \text{ per } Lr < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m per } Lr \geq 300\text{m}''$$

Considerando il tipo di strada allo stato attuale, si può ritenere trascurabile l'applicazione di tale accorgimento.

Si è definito, in ogni caso, un raggio di curvatura minimo di almeno 54 m, valore derivante da una pendenza in curva pari al 2,5% ed una velocità minima di progetto di 40 km/h, velocità elevata vista la strada in studio.

Quindi si può ritenere che la deviazione che si sta proponendo non apporti un aumento della pericolosità della strada, né un aumento della probabilità di incidenti sulla stessa.

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

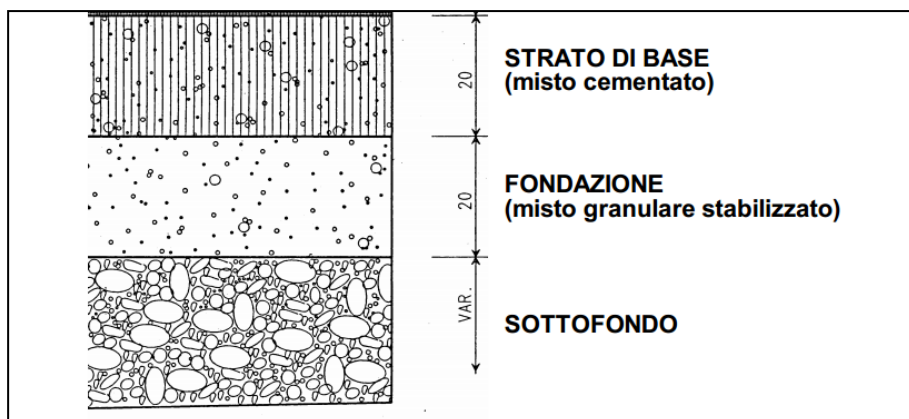
### 3.1.2.2. Stratigrafia Pavimentazione Stradale

La sovrastruttura stradale (pavimentazione) è la struttura piana poggiante sul rilevato o in trincea sul terreno in sito, costituita da strati ciascuno di materiale e spessore diversi e messa in opera con differenti tecnologie.

Assolve quindi le funzioni di:

- sopportare i carichi di traffico senza rotture od altre alterazioni pericolose del piano viabile;
- assicurare al deflusso veicolare una superficie di idonee caratteristiche di regolarità e di aderenza per il confort e la sicurezza della circolazione, nel rispetto dell'ambiente;
- salvaguardare gli strati della pavimentazione stessa ed il terreno sottostante (sottofondo) dalle azioni atmosferiche (dal gelo in particolare).

Il tratto di strada da deviare sarà realizzato con una pavimentazione composta da sottofondo, fondazione e strato di base (Figura 19).



**Figura 19: Stratigrafia pavimentazione stradale - Esempio**

#### 3.1.2.2.1. Sottofondo

Il sottofondo è il volume di terra dove risultano ancora sensibili le sollecitazioni indotte dal traffico stradale trasmesse dalla pavimentazione.

Nel sito in esame il terreno superficiale è costituito da ghiaie e sabbia quindi può essere utilizzato per la creazione del sottofondo.

Laddove ci sia bisogno di alzare la quota stradale si può utilizzare il terreno di risulta



<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe  "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>		

dell'area d'impianto.

Il sottofondo deve avere un Modulo di Deformazione (Md) di 40 N/mm<sup>2</sup> e un Grado di Addensamento  $\% \gamma_{s \max}$  di laboratorio  $\geq 100\%$  AASHO St.

Se il terreno in sito non raggiunge i parametri può essere migliorato tramite stabilizzazione meccanica, cioè con umidificazione e costipamento con rulli compattatori.

### **3.1.2.2.2. Fondazione**

Sopra il sottofondo verrà costruita la fondazione stradale che ha il compito di trasmettere e ripartire i carichi allo strato sottostante.

La fondazione ha uno spessore di 20 cm ed è costituita da misto granulare.


Il misto granulare è costituito da una miscela non legata di aggregati ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati.

Il trattamento può eventualmente prevedere la miscelazione di frazioni granulometriche differenti.

In caso di indisponibilità (carenza od elevati costi) di inerti idonei a formare un buon misto granulare, si possono realizzare strati di fondazione in terra stabilizzata a cemento.

La messa in opera di tali misti granulari, le cui specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua sono riportate in Tabella 9, avviene con stabilizzazione granulometrica (costipamento) per via umida.

Nel caso in cui si ricorra a misti legati con cemento, bitume, ecc. si procederà alla realizzazione dello strato di fondazione mediante stabilizzazione con leganti le cui specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua sono riportate in Tabella 10.

<b>FLUMINI MANNU</b>	Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU" Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro	
	Relazione Tecnico-Descrittiva	

Setacci A.S.T.M.	Percentuale di passante				C.N.R.	Crivelli e setacci UNI
	A.S.T.M. Dimensione max 51 mm		A.S.T.M. Dimensione max 25 mm			
	556-557-40T	D1241-55T	556-557-40T	D1241-55T		
2''	100	100	—	—	100	71
1''	55 ÷ 85	75 ÷ 95	100	100	70 ÷ 100	30
3/8''	40 ÷ 70	40 ÷ 75	50 ÷ 80	50 ÷ 85	30 ÷ 70	10
n. 4	30 ÷ 60	30 ÷ 60	35 ÷ 65	35 ÷ 65	25 ÷ 55	5
n. 10	20 ÷ 50	20 ÷ 45	25 ÷ 50	25 ÷ 50	15 ÷ 40	2
n. 40	10 ÷ 30	15 ÷ 30	15 ÷ 30	15 ÷ 30	8 ÷ 25	0,4
n. 200	8 ÷ 15	2 ÷ 20	8 ÷ 15	5 ÷ 15	2 ÷ 15	0,075
	LL ≤ 25%; IP ≤ 6		LL ≤ 25%; IP ≤ 6		LL ≤ 25%; IP ≤ 6	

**Tabella 9: Specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua per stabilizzazione granulometrica**


Setacci	Passante in %
3''	100
n. 4 A.S.T.M.	50 ÷ 100
n. 40 A.S.T.M.	15 ÷ 100
n. 200 A.S.T.M.	0 ÷ 50
LL ≤ 40	
IP ≤ 18	

**Tabella 10: Specifiche granulometriche e di contenuto d'acqua per stabilizzazione con leganti**

### 3.1.2.2.3. Base

Allo strato di base è affidato il compito di assorbire la maggior parte delle azioni flessionali indotte dai carichi.

La base ha uno spessore di 20 cm ed è costituita da misto cementato, che è una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare Tabella 11), trattata con


<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe "FLUMINI MANNU"</i>	
	<i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>		

un legante idraulico (cemento).

La miscela deve assumere, dopo un adeguato tempo di stagionatura, una resistenza meccanica durevole ed apprezzabile mediante prove eseguibili su provini di forma assegnata.

Serie crivelli <sup>1</sup> e setacci UNI		<i>Autostrade e strade extraurbane principali</i>	<i>Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento</i>	<i>Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali</i>
Passante (%)				
Crivello	40	100	100	
Crivello	30	80 - 100	-	
Crivello	25	72 - 90	65 - 100	
Crivello	15	53 - 70	45 - 78	
Crivello	10	40 - 55	35 - 68	
Crivello	5	28 - 40	23 - 53	
Setaccio	2	18 - 30	14 - 40	
Setaccio	0.4	8 - 18	6 - 23	
Setaccio	0.18	6 - 14	2 - 15	
Setaccio	0.075	5 - 10	-	

**Tabella 11: Specifiche granulometriche per il misto granulare**

<b>FLUMINI MANNU</b>	<i>Impianto Solare Termodinamico da 55 MWe</i> <i>"FLUMINI MANNU"</i> <i>Proposta di deviazione Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro</i>	
	<i>Relazione Tecnico-Descrittiva</i>	

## 4. CONCLUSIONI

La presente relazione rappresenta una proposta di variazione del tracciato della Strada Comunale Decimoputzu-Villacidro nella zona dell'area d'impianto.

Come già spiegato, l'individuazione di un'area idonea per l'installazione d'impianti CSP discende da diversi parametri e prescrizioni, che devono essere soddisfatti allo stesso tempo.

Questo rende abbastanza difficoltoso il reperimento di zone adeguate, specie in Italia, dove l'orografia e i beni paesaggistici e naturali limitano ancora di più la possibilità di identificare siti adatti allo scopo.

Il progetto della centrale solare termodinamica da 55 MWe "Flumini Mannu" ha trovato ubicazione nell'area più volte evidenziata (i.e. vedasi Figura 1), compresa fra i Comuni di Villasor e Decimoputzu, in provincia di Cagliari.

Al fine di poter installare l'impianto in progetto, si è reso necessario lo studio degli interventi "secondari" da effettuare, per rendere il sito pronto alla realizzazione dell'opera.

Fra questi, è risultato indispensabile variare il tracciato della strada in oggetto per il tratto ricadente all'interno dell'area d'intervento.

Quanto esposto nella presente relazione è la scelta valutata migliore poiché si è evitato di attraversare trasversalmente i terreni di privati, preferendo costeggiare i corsi d'acqua presenti in sito.

La tipologia di strada scelta ai fini progettuali è quella F, o meglio F<sub>2</sub>, presente in normativa e ritenuta più vicina all'infrastruttura viaria esistente.

Si sottolinea che essa garantisce l'accesso a tutti i fondi serviti con il vecchio tracciato e che garantisce standard superiori in termini di sicurezza e funzionalità.

Il progetto esecutivo potrà contemplare un diverso tracciato, se concordato con l'ente comunale competente.