

**ISTANZA VIA**  
**Presentata al**  
**Ministero della Transizione Ecologica**  
**e al Ministero della Cultura**  
**(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)**

**PROGETTO**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)**  
**COLLEGATO ALLA RTN**  
**POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWp**  
**POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW**  
**Comune di Guspini e Pabillonis (SU)**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**21-00024-IT-PABILLONIS\_RS-R04**

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (PABILLONIS PV) S.R.L.**  
**Viale Shakespeare, 71 – 00144 Roma**  
**P. IVA e C.F. 16462411006 – REA RM - 1658425**

**PROGETTISTI:**

**ING. Matteo Bertoneri**  
**Iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Massa Carrara al n. 669**

<b>Data</b>	<b>Rev.</b>	<b>Tipo revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
05/2022	0	Prima emissione	CV	MB	F. Battafarano

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>2 di 20</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>RAPPORTI TRA L'INTERVENTO PROPOSTO E LA FALDA SUPERFICIALE ....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>SCAVO POSA CAVI BT E MT .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3</b>	<b>PLATEE DI FONDAZIONE CABINE.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1</b>	<b>SCAVI E RIPORTI.....</b>	<b>15</b>
<b>5.2</b>	<b>RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI .....</b>	<b>16</b>
<b>5.3</b>	<b>DECESPUGLIAMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>5.4</b>	<b>GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA.....</b>	<b>17</b>
<b>5.5</b>	<b>IMPIANTO DI CONFERIMENTO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.6</b>	<b>RILEVATI E RINTERRI .....</b>	<b>18</b>
<b>5.7</b>	<b>MATERIALE PER RILEVATI .....</b>	<b>18</b>
<b>5.8</b>	<b>MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI.....</b>	<b>19</b>
<b>5.9</b>	<b>MODALITÀ DI POSA .....</b>	<b>19</b>
<b>5.10</b>	<b>MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO .....</b>	<b>19</b>
<b>5.11</b>	<b>PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO .....</b>	<b>20</b>

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>3 di 20</b>

## 1 PREMESSA

Nell'ambito della documentazione tecnica a corredo della progettazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, sito nei Comuni di Pabillonis e Guspini, è stato redatto il presente studio che descrive le modalità e le prescrizioni per l'esecuzione dei movimenti terra da eseguire sul sito identificato in progetto.

In accordo con le disposizioni del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, si andranno a definire, in via preliminare, i volumi di materiali che saranno movimentati all'interno dell'area di intervento e si saranno stabilite le modalità generali delle procedure di campionamento in corso d'opera oltre che le modalità operative per tracciamenti, preparazione e compattazione del piano di posa, modalità di esecuzione, tolleranze, controlli e prove in sito.

### 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Pabillonis e Guspini (SU) a 1,7 km a sud-ovest dalla città di Pabillonis e a 19 km dal mare, dista dalla SP69 circa 1,1 km e dal SS126 circa 2,5 km.

L'area è ricompresa nella cartografia CTR al quadrante 547010.

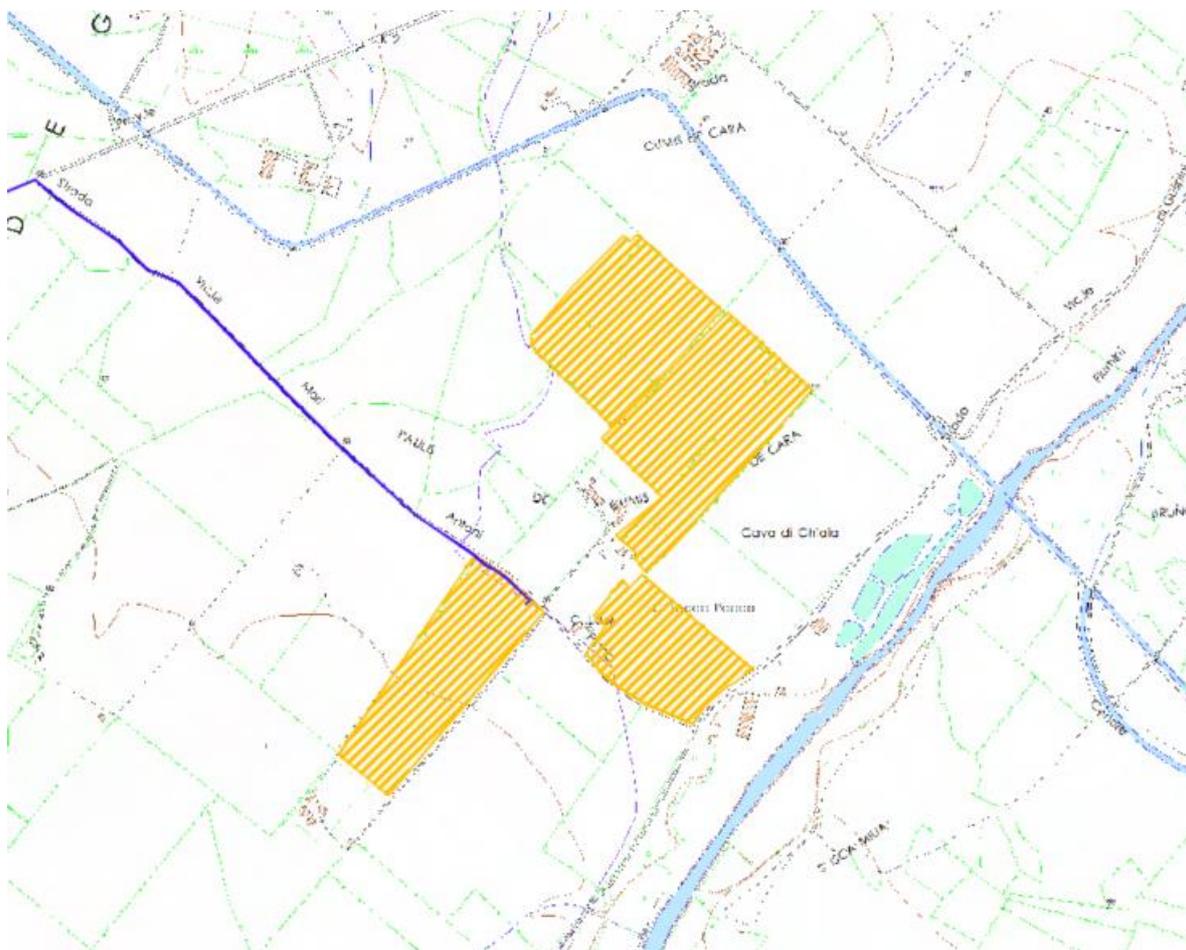
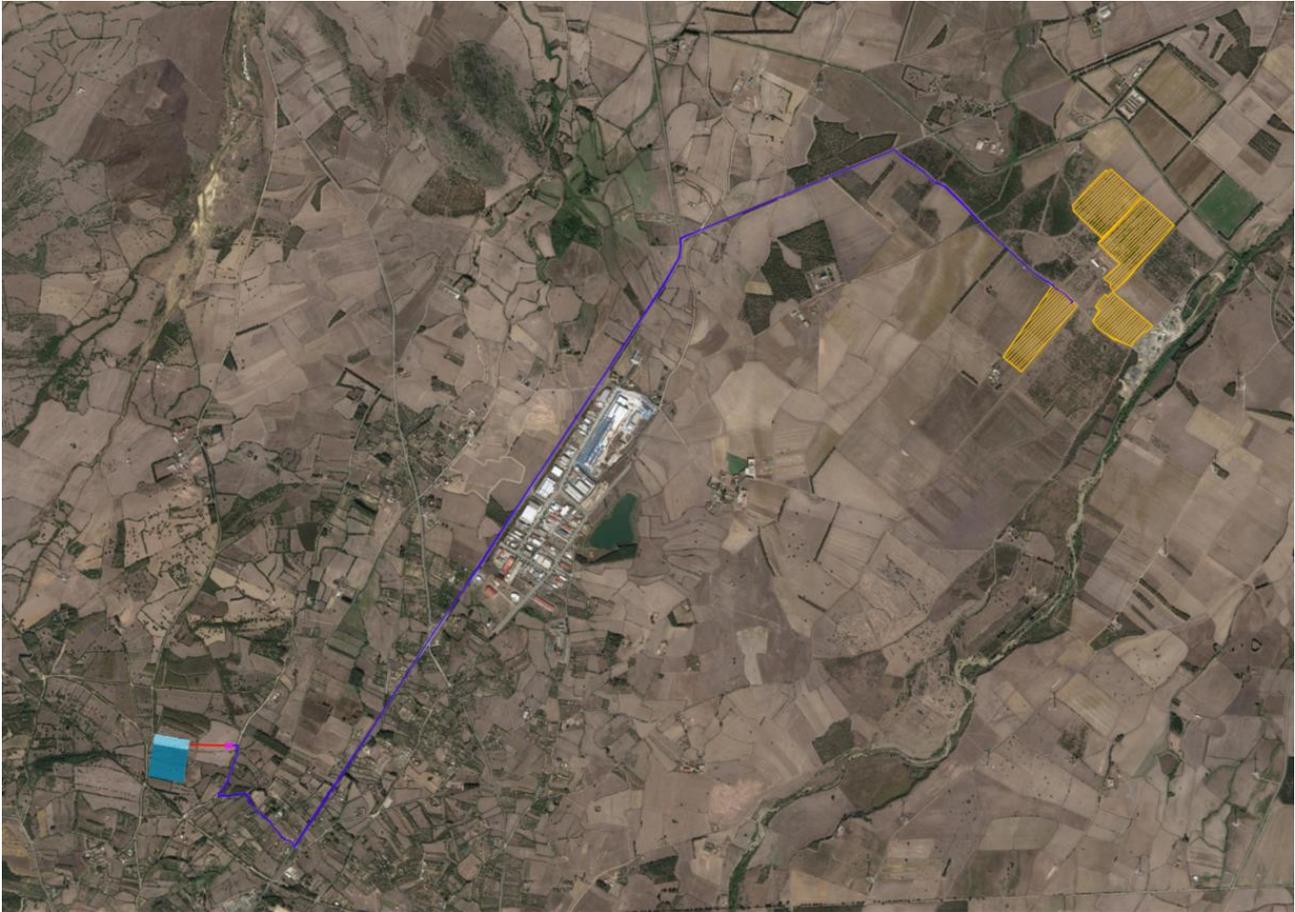


Figura 1.1 – Inquadramento territoriale dell'area di impianto. – CTR Regionale.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	4 di 20



*Figura 1.2 – Inquadramento territoriale dell'area di impianto e della linea di connessione. – Ortofoto da Google earth*

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	5 di 20

## 2. LINEAMENTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI GENERALI

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La morfologia sarda si presenta alquanto varia e si compone di rilievi tipicamente montuosi, di altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, cui si intercalano ampie vallate di origine tettonica antiche e valli d'erosione strette, profondamente incassate, d'aspetto assai giovanile.

Il plio-quadernario in Sardegna è caratterizzato da un vulcanismo da alcalino a transizionale e da potenti depositi conglomeratici che testimoniano una significativa attività tettonica anche in questo periodo.

L'area di studio ricade interamente all'interno del graben del Campidano che costituisce la principale area pianiziale, con un'estensione di 1.850 km<sup>2</sup>, nata da uno sprofondamento tettonico.

Il riempimento del semigraben plio – quadernario del Campidano è costituito da sedimenti clastici grossolani che testimoniano un energico ringiovanimento del rilievo. Allo sprofondamento del Campidano corrisponde un sollevamento delle aree limitrofe. Particolarmente evidente è il sollevamento durante il Pliocene-Quadernario del basamento paleozoico compreso tra il Campidano ed il margine orientale dell'Isola. In quest'area il corso a meandri incassati del Fiume Flumendosa sembra essersi approfondito di circa 400 m a partire dall'altopiano su cui poggia il plateau basaltico pliocenico di Orroli, testimoniando un vistoso ringiovanimento del rilievo. Questi processi tettonici e la presenza dei corsi d'acqua, numerosi in quest'area, hanno portato a un'alternanza di fasi erosive e fasi di sedimentazione che hanno modificato e che modificato tutt'oggi le forme del rilievo. Vista la natura dei sedimenti presenti, terreni granulari incoerenti sia grossolani che fini, come ghiaie da grossolane a medie a depositi ghiaiosi sabbiosi o sabbiosi con subordinati limi ed argille o ancora costituiti da limi e argille (Olocene), si esclude una pericolosità geomorfologica.

### 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di intervento si colloca nella Sardegna meridionale, nella parte centro-settentrionale del Graben plio-pleistocenico del Campidano che è delimitato a ovest ed a est da alti morfostutturali costituiti da rilievi dove affiorano unità geologiche più antiche, da paleozoiche a terziarie.

Più specificatamente l'area interessata dai lavori è occupata interamente dai sedimenti di conoide alluvionale, prevalentemente ghiaiosi, dell'Olocene antico, che bordano i rilievi paleozoici del Guspinese e che, più a est, sfumano lateralmente in sedimenti di piana alluvionale a granulometria più sottile. Una rappresentazione tridimensionale del Campidano è riportata in Figura 2.1.

Lungo il Flumini Bellu sono presenti ghiaie recenti e attuali che occupano tutta la piana alluvionabile e che non vengono interessate dai lavori in progetto.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag. 6 di 20</b>

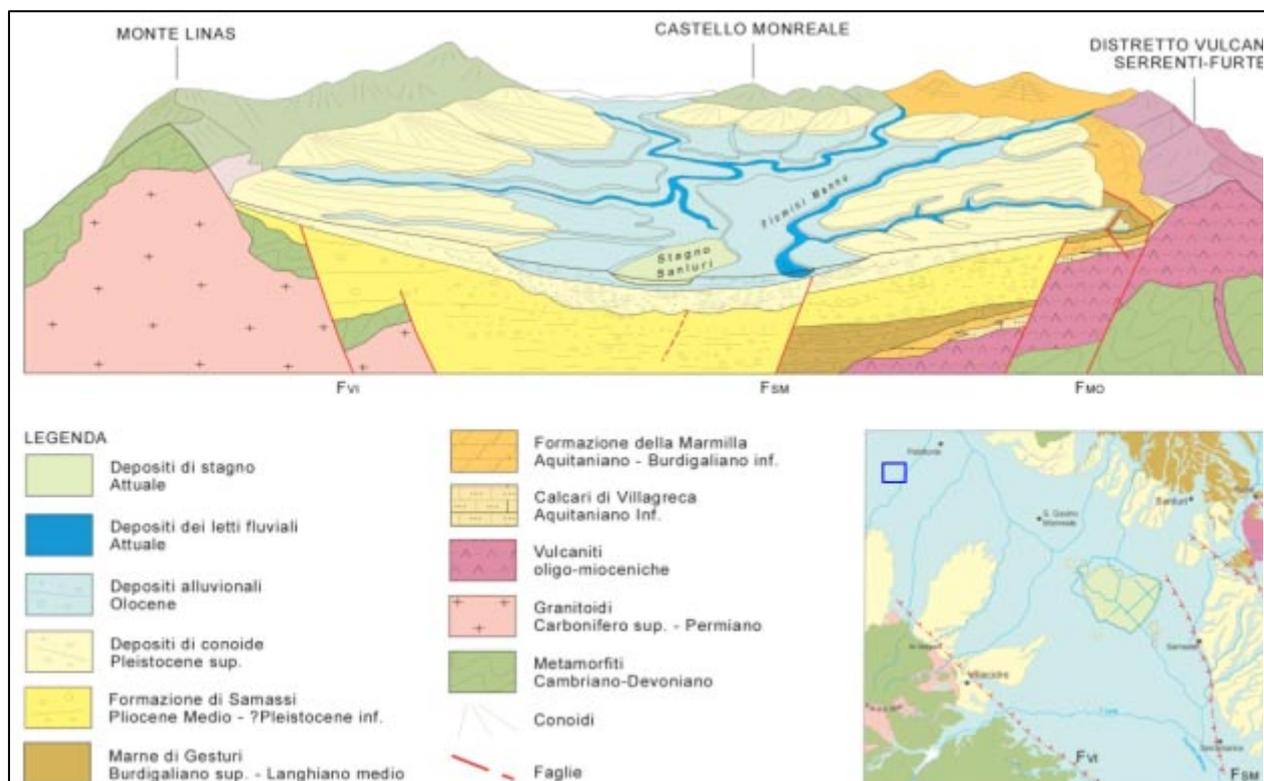


Figura 2.1 - Schema tridimensionale del Campidano del settore di Pabillonis, il riquadro blu nella carta geologica schematica in basso a destra rappresenta l'area di intervento (Da ISPRA, Foglio Geologico 547 "Villacidro").

Le aree dove saranno realizzati i lavori ricadono interamente all'interno del complesso alluvionale dell'Olocene antico caratterizzato da sedimenti di conoide alluvionale costituiti da livelli di ghiaie a matrice da sabbioso a limo-argillosa alternati a sabbie più o meno ghiaiose come ben evidente lungo le sponde del Flumini Bellu, poco più a sud dell'area di intervento, dove fenomeni di erosione e frana di sponda mettono in evidenza almeno 10 m di sezione di sedimenti alluvionali terrazzati (Figura 2.2).

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP</b> <b>POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW</b> <b>Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04</b> <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E</b> <b>ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>7 di 20</b>



**LEGENDA**

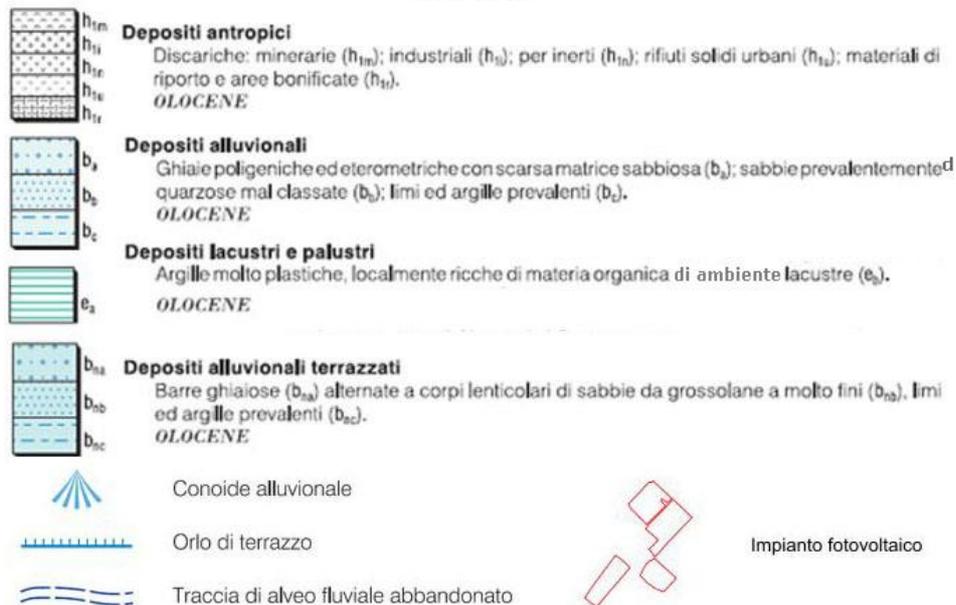


Figura 2.2 - Carta geologica del settore oggetto di intervento (Da ISPRA, Foglio Geologico 547 "Villacidro"). In rosso l'area di intervento

### 3. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE

#### 3.1 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'idrografia regionale è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni, infatti, i soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumedosa, dal Coghinas, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo, unico navigabile nel tratto terminale. Nel tempo la necessità di reperire risorse idriche superficiali dai corsi d'acqua disponibili ha portato alla

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>8 di 20</b>

costruzione di numerosissimi invasi artificiali che di fatto hanno completamente modificato il regime idrografico, tanto che anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno. La maggior parte dei corsi d'acqua presenta caratteristiche torrentizie, dovute fondamentalmente alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa, e pendenze elevate nella gran parte del loro percorso, con tratti vallivi, brevi che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi dell'alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise con frequenti fenomeni di instabilità planimetrica anche per portate non particolarmente elevate.

La Sardegna mostra una scarsa presenza di laghi naturali a causa della sua storia geologica poiché non è stata interessata dal periodo glaciale. I laghi della Sardegna sono quasi tutti d'origine artificiale, realizzati per contenere le piene o come serbatoi per irrigare e per produrre energia elettrica. L'unico lago naturale in tutta l'isola è il lago Barazza, un lago di modeste dimensioni situato nella Nurra d'Alghero-Sassari ai piedi di un colle. La Sardegna risulta, invece, caratterizzata da tanti stagni costieri e interni.

Con D.G.R. n. 45/57 del 30.10.1990, il Bacino Unico Regionale, appartenente al Distretto idrografico della Sardegna, come si vede dalla figura di seguito, viene suddiviso in sette Sub-Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987, ognuno dei quali caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale.

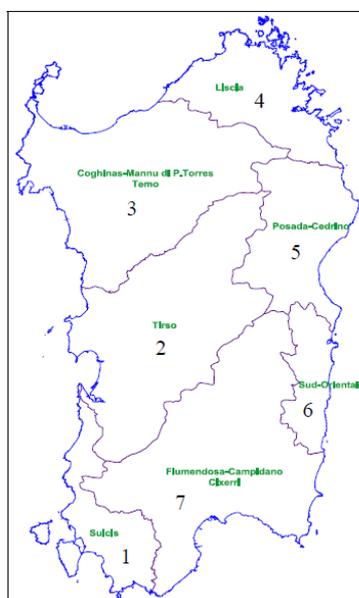


Figura 2.1: Delimitazione dei Sub-bacini Regionali Sardi (fonte: PAI)

### 3.2 CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE

L'area di intervento ricade all'interno del Sub-bacino del Tirso, il quale, estendendosi per 5327 km<sup>2</sup>, occupa una superficie pari al 22% del territorio regionale. Il fiume Tirso si estende a nord dell'area di intervento, ad oltre 35 km dalla stessa, e rappresenta, insieme al Flumendosa, la maggiore risorsa idrica superficiale della Regione. Il fiume Tirso nasce nell'altopiano di Buddusò (800 m s.l.m.), attraversa tutta la parte centrale dell'isola con direzione nord-est/sud-ovest e dopo oltre 150 km sfocia nel Golfo di Oristano. Il suo corso

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	9 di 20

si svolge attraverso terreni assai differenti per natura e permeabilità, ed è caratterizzato da portate molto variabili anche entro periodi piuttosto brevi.

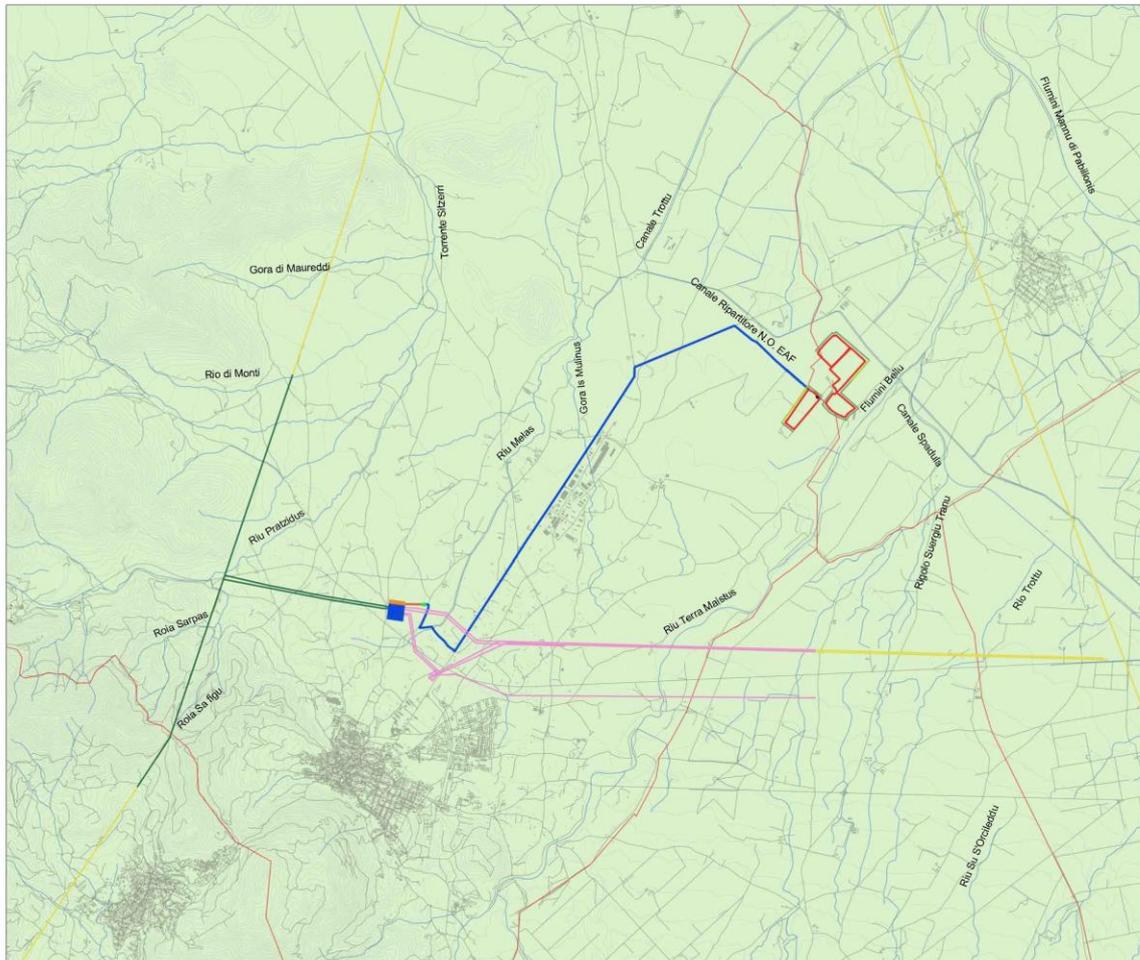
Più in particolare, l'area in studio ricade interamente nel Bacino del Flumini Mannu di Pabillonis, il quale occupa un ampio settore del Campidano Centrale e la cui asta principale ha origine nei versanti settentrionali dei rilievi del Monte Linas. Il Flumini Mannu di Pabillonis, che si estende a nord-est dell'area di intervento ad oltre 3 km dalla stessa, riceve i due principali tributari, costituiti dal Flumini Bellu e dal Flumini Malu, nei pressi del comune di Pabillonis.

Il Flumini Bellu, distante poco più di 150 m dall'area di intervento, ha un percorso di 31,7 km; nella parte iniziale scorre con il nome di Rio San Cosimo, prende poi quello di Terra Maistus e, al suo ingresso nella Pianura del Campidano, viene denominato Flumini Bellu sino alla confluenza con il Flumini Malu. Il Flumini Bellu è ricco di piccoli torrenti, che si congiungono ad esso o al suo affluente artificiale, il Canale Spadula. Tra questi ultimi si ricordano il Rigolo Suergiu Tranu e il Rio Trottu.

Dopo la confluenza tra il Flumini Bellu e il Flumini Malu, l'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis prosegue in una zona del Campidano caratterizzata dalle alluvionali deposte dal Rio Sitzerri, che si estende a nord-ovest dell'area di intervento, dalla quale dista oltre 2 km considerando il percorso del cavo interrato, e oltre 4 km considerando l'area sede del campo fotovoltaico. L'asta principale si snoda per 24,5 km prima di convogliare sul Flumini Mannu, insieme al quale sfocia nella laguna di Marceddi.

La Figura 3.1 restituisce il Reticolo idrografico dell'area di studio.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev. 0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCHE DA SCAVO</b>	<b>Pag. 10 di 20</b>



### LEGENDA

- |   |  |   |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
|  | Area lorda impianto                      |  | Linea di connessione MT interrata |
|  | Fasce di mitigazione esterne esistenti   |  | Linea di connessione AT interrata |
|  | Fasce di mitigazione esterne in progetto |  | Raccordi linee RTN 220 kV         |
|  | Stazione di utenza                       |  | Raccordi linee RTN 150 kV         |
|  | Nuova SE                                 |  | Confine comunale                  |
|  | Sezione 36 kV nuova SE                   |  | Linee elettriche esistenti        |
|  | Cabina generale MT                       |   |                                   |

### RETICOLO IDROGRAFICO

Fonte: Sardegna Geoportale

 Elemento idrico Strahler

Fonte: Geoportale Nazionale

 Bacino idrografico Mannu

Figura 3.1: Reticolo idrografico (fonti: Sardegna Geoportale, Geoportale Nazionale)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	11 di 20

Come si può vedere, la porzione sud-est risulta solcata dal Flumini Bellu, che prende prima il nome di Terra Maistus, e dal suo affluente artificiale, il Canale Spadula, nonché da due corpi idrici minori quali il Rigolo Suergiu Tranu e il Rio Trottu. La porzione nord-ovest/ovest è invece solcata dal Torrente Sitzzerri e da tutti i suoi affluenti: Gora di Maureddi, Rio di Monti, Riu Melas, Gora is Mulinus, Riu Pratzidus. Più a sud troviamo due piccoli tributari di quest'ultimo, Roia Sarpas e Roia Sa figu.

Per quanto riguarda la porzione nord si segnala la presenza del canale ripartitore N.O. EAF e del Canale Trottu.

Nello specifico, il sito sede dell'impianto non è attraversato da alcun corpo idrico, mentre il cavo di connessione interrato durante il suo percorso interseca dapprima il Gora is Mulinus e poi, proseguendo verso la nuova SE, il Riu Melas. Sempre lungo il percorso del cavo, si segnala, inoltre, la presenza, emersa in fase di sopralluogo, di alcuni rigagnoli.

Si precisa che laddove vi sono interferenze con i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) limitando il più possibile gli scavi e senza alcuna modifica morfologica del contesto.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica si fa presente che l'area di studio rimane totalmente estranea alle aree di pericolosità idraulica cartografate dal PAI.

### **3.3 RAPPORTI TRA L'INTERVENTO PROPOSTO E LA FALDA SUPERFICIALE**

Si rimanda alla "Relazione geologica e geotecnica" di cui all'elab. 21-000-24-IT\_PABILLONIS\_RS-R05\_Rev0 per maggiori dettagli sull'area di interesse.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	12 di 20

#### 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

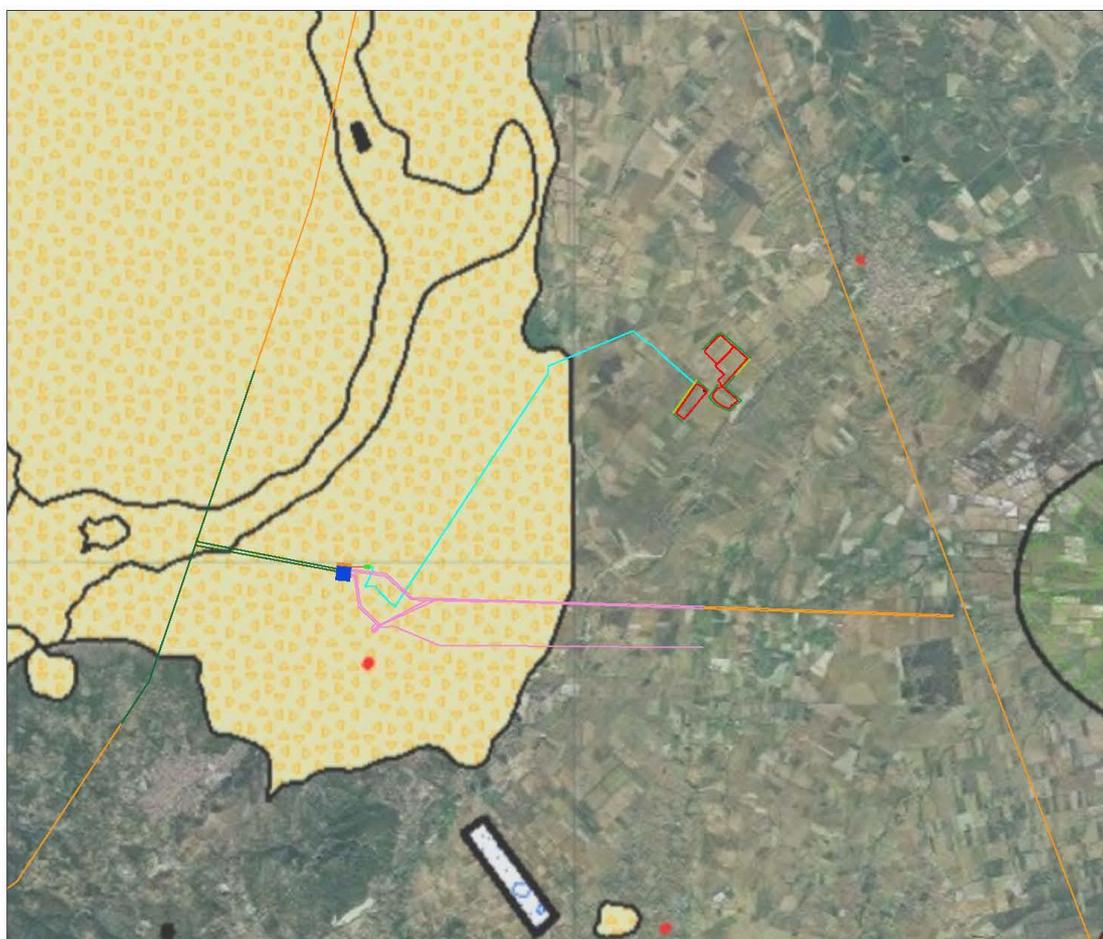
L'opera in progetto prevede la realizzazione di un campo fotovoltaico installato a terra della potenza di 18,38 MWp. L'impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture tipo trackers e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo in inverter di stringa. Il collegamento degli inverter avverrà attraverso cabine di campo con trasformazione MT/BT e distribuzione interna di impianto a tensione nominale 20 kV con linee elettriche MT in cavidotto interrato.

La distribuzione interna della connessione MT farà capo ad una cabina generale MT localizzata all'interno dell'area interessata.

Il cavidotto interrato in uscita dall'area impianto giungerà ad una cabina di utenza che eleverà la tensione da 20 kV a 36 kV, collegandosi in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV.

Dall'elaborato cartografico riportato nella figura sottostante si può notare come, mentre il campo FV resti esterno da qualsiasi sito contaminato, una porzione di cavo di connessione, la stazione di utenza, il cavo AT e la nuova SE ricadano all'interno di un sito sottoposto a procedura di bonifica: sito minerario "*Macro area mineraria di Montevecchio levante - estrazione di minerali metallici*".

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	13 di 20



#### LEGENDA

	Area lorda impianto		Linea di connessione MT interrata
	Fasce di mitigazione esterne esistenti		Linea di connessione AT interrata
	Fasce di mitigazione esterne in progetto		Raccordi linee RTN 220 kV
	Stazione di utenza		Raccordi linee RTN 150 kV
	Nuova SE		Linee elettriche esistenti
	Sezione 36 kV nuova SE		
	Cabina generale MT		

#### SITI CONTAMINATI

Fonte: Sardegna Geoportale

	Discarica dismessa di RU
	Distributore di carburanti
	Sito contaminato generico
	Sito minerario

Figura 4.1: Mappa dei siti contaminati – SIR (fonte: SardegnaAmbiente)

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	14 di 20

#### **4.1 SCAVO POSA CAVI BT E MT**

Sono previsti scavi per la posa di cavi MT e BT all'interno del campo fotovoltaico. In tal caso si prevederà il possibile reimpiego per i riempimenti del materiale scavato, oltre alla fornitura e posa di materiale selezionato per la regolarizzazione del piano di posa e per i rinfianchi, secondo le sagome e le geometrie indicate dagli elaborati progettuali.

Inoltre, per quanto riguarda la linea di connessione MT dal campo fotovoltaico all'allaccio, prevedendosi scavi su strade provinciali, non è previsto riutilizzo ma solo smaltimento delle terre estratte, con impiego di materiale selezionato per i riempimenti.

Le modalità di posa saranno meglio dettagliate nelle successive fasi della progettazione esecutiva.

#### **4.2 REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA**

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico sarà costituita da tratti di nuova realizzazione tutti inseriti nelle aree contrattualizzate. Per l'esecuzione dei tratti di viabilità interna di nuova costruzione si realizzerà un rilevato per le cui geometrie si rimanda agli elaborati progettuali. Si sottolinea che sono a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità interna e il ripristino di ogni danno alla stessa.

#### **4.3 PLATEE DI FONDAZIONE CABINE**

Si prevede la realizzazione fuori terra dei piani di posa per n. 10 cabine di trasformazione, n. 1 cabina di interfaccia, n. 1 cabina di utenza, n.4 manufatti a uso magazzini e n.2 manufatti a uso uffici con livellamento e regolarizzazione delle superfici, compattazione del terreno in sito, posa e compattazione di materiale idoneo e realizzazione di platea di sostegno in magrone secondo le sagome e le geometrie indicate dagli elaborati progettuali, su cui sarà predisposta la platea di fondazione in C.A. della cabina.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	15 di 20

## 5. PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DI SCAVO

Secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 giugno 2019, n.120, il presente cantiere si configura quale “cantiere di grandi dimensioni” in quanto prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiore a 6000 mc, nell’ambito di attività e/o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

Secondo quanto previsto dall’art. 24 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2015, di seguito sono individuate le aree soggette a rimodellazione spianamento che interesseranno porzioni di suolo di modesto spessore, tutto il materiale sarà ricollocato all’interno delle aree di intervento.

### 5.1 SCAVI E RIPORTI

Per quanto concerne il consumo di risorsa, il volume di sterro relativo agli scavi effettuati per la costruzione delle fondazioni inerenti all’area sede delle cabine, qualora possibile, sarà riutilizzato in situ, previa caratterizzazione, in modo da minimizzare il conferimento a discarica e ridurre al minimo l’approvvigionamento dall’esterno. Qualora non possibile sarà smaltito presso idoneo centro di raccolta del materiale di risulta.

Per quanto concerne le attività relative al campo fotovoltaico si fa presente che il totale dell’aratura operata sull’area recintata verrà destinato in situ, mentre per la copertura delle canalette verrà importato materiale inerte drenante da cava di prestito per un quantitativo pari a ca. 2510 mc.

Gli scavi della linea di connessione interesseranno prevalentemente la pubblica via, ed in quota parte minore un percorso su sterrato.

Come riportato in precedenza quota parte della connessione (ca 2/3 del percorso totale) ricade all’interno di un sito sottoposto a procedura di bonifica; pertanto, le risulterà prodotte dagli scavi realizzati all’interno di tale area, indipendentemente che esse siano su pubblica via o percorso sterrato, saranno destinate ad impianto autorizzato alle operazioni di smaltimento.

La quota parte degli scavi della linea di connessione che interesserà le aree esterne al sito di bonifica (ca 1/3 del percorso totale), coinvolgendo la sola pubblica via, sarà costituita da due parti: la prima (stimata pari al 40% della parte) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo dal piano di campagna ad una profondità di 40 cm; la seconda (stimata pari al 60% della parte) relativa al materiale estratto durante le operazioni di scavo oltre i 40 cm di profondità.

Il prodotto degli scavi dello strato superficiale sarà destinato ad impianto autorizzato alle operazioni di recupero e quota parte conferito in discarica autorizzata.

Il prodotto degli scavi del secondo strato sarà destinato a recupero prevedendo, previo accertamento durante le fasi esecutive, il riutilizzo del materiale in situ

Le operazioni di rimozione del terreno in fase di costruzione saranno eseguite nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l’Autorità competente.

Le operazioni di rimozione del terreno in fase di costruzione saranno eseguite nel rispetto della normativa e delle linee di indirizzo vigenti in materia di gestione dei cantieri, di concerto con l’Autorità competente.

Di seguito una tabella riassuntiva dei calcoli di progetto, su sterri e riporti sulle aree interessate all’installazione dell’impianto:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	Rev.	0
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	Pag.	16 di 20

Tabella 1 - Scavi e riporti

AREA	VOLUME STERRO (MC)	VOLUME RIPORTO (MC)	BILANCIO STERRI RIPORTI (MC)	QUOTA FINITO (M.S.L.M.)
Posa cavi interni al sito	6620	3310	3310	attuale p.c.
Posa cavi connessione	7500	1500	6000	attuale p.c.
Viabilità interna campo FV	1386	693	693	attuale p.c.
Canalette regimazione acque	2510	1255	1255	attuale p.c.
Impianto di irrigazione	320	160	160	attuale p.c.
Fondazioni cabine PS	120	60	60	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici - magazzini	200	100	100	attuale p.c.
Fondazioni cabina interfaccia	78	39	39	attuale p.c.
Fondazioni cabina utenza	480	0	480	attuale p.c.

*Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento*

## 5.2 RACCOMANDAZIONI GENERALI SULLA GESTIONE SCAVI E RIPORTI

Di seguito si riporta la proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire prima dell'inizio dei lavori:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori il proponente: effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto sopra pianificato; redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'[articolo 185, comma 1, lettera c\), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152](#), un apposito progetto contenente le:

- le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività così eseguite saranno poi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Se prima dell'inizio dei lavori non si provvederà all'accertamento dell'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della [Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152](#).

## 5.3 DECESPUGLIAMENTO

La lavorazione comprende tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro, sia esso effettuato a mano o a macchina, inclusa l'estirpazione delle ceppaie e l'eliminazione delle radici. Sono compresi altresì l'allontanamento del materiale estratto e la sua eliminazione a discarica, oneri di discarica inclusi, nonché le operazioni di regolarizzazione del terreno a

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	17 di 20

lavori ultimati. Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno altri materiali estranei, dovrà provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto.

#### 5.4 GESTIONE DELLE MATERIE IN USCITA

I flussi di materie da gestire risulteranno da avviare a smaltimento e risultano costituiti essenzialmente da:

- materiale vegetale proveniente dal decespugliamento delle aree di progetto;
- eventuali prodotti di demolizione di opere murarie;
- eventuali rifiuti indifferenziati abbandonati nelle aree di progetto.
- materiale di risulta realizzazione pali;
- materiale di risulta posa cavi e condotte con tecnica NO-DIG

Alla luce delle considerazioni sopra svolte, si esclude la presenza di materiali classificabili come rifiuti pericolosi secondo il D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e si attribuiscono ai materiali i codici CER sotto riportati.

MATERIALE	CODICE CER
1. prodotti di demolizione delle opere murarie dei salti esistenti e delle lastre di rivestimento	17.09.04: rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diverse da quelli di cui alle voci 17.09.01*, 17.09.02*, 17.09.03*
2. materiale vegetale proveniente dal decespugliamento delle aree di lavoro	20.02.01: rifiuti biodegradabili
3. rifiuti indifferenziati abbandonati nell'area di lavoro	20.03.01: rifiuti urbani non differenziati
4. Materiale di risulta realizzazione pali trivellati	17.05.04 Terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03
5. Materiale di risulta posa cavi e condotte con tecnica NO-DIG	17.05.04 Terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03

Saranno effettuati le analisi per ammissibilità in discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i..

I materiali prodotti dalle attività previste in progetto saranno conferiti ad impianti autorizzati per il trattamento e lo smaltimento dei codici CER assegnati:

- i prodotti della demolizione delle opere murarie dovranno essere conferiti a discarica per inerti o ad impianto per il recupero di materiali;
- il materiale vegetale proveniente dal decespugliamento e dal disboscamento delle aree di lavoro sarà conferito ad impianto di compostaggio;
- i rifiuti indifferenziati saranno conferiti a discarica per rifiuti solidi urbani o ad impianto di selezione, previa cernita degli ingombranti eventualmente presenti.

#### 5.5 IMPIANTO DI CONFERIMENTO

Per il conferimento delle terre non riutilizzate in situ, e per il materiale classificabile con rifiuto, è stato individuato un impianto che accogliesse tutti i materiali e che fosse nella vicinanza spaziale del cantiere.

L'impianto è:

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	<b>18 di 20</b>

## SE TRAND srl

N. AUTORIZZAZIONE: 140

TIPOLOGIA AUTORIZZAZIONE: Autorizzazione Integrata Ambientale

DATA AUTORIZZAZIONE: 29/12/2012

OPERAZIONE SVOLTA (R/D): Recupero - Smaltimento

### 5.6 RILEVATI E RINTERRI

Per rilevati e rinterrati si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterrato con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro cavi, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterrati.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

### 5.7 MATERIALE PER RILEVATI

Il materiale di riporto impiegato per la formazione di rilevati di correzione delle pendenze di progetto dovrà ottemperare ai requisiti stabiliti dalla norma ASTM D 3282 per i materiali granulari dei gruppi A-1, A-2-4, A-2-5 e A-3 e dovrà verificare il fuso granulometrico della figura di seguito riportata, indicativamente le suddivisioni percentuali saranno:

% di ghiaia 50% in peso

% di sabbia 50% in peso

% di limo / argilla 15% in peso

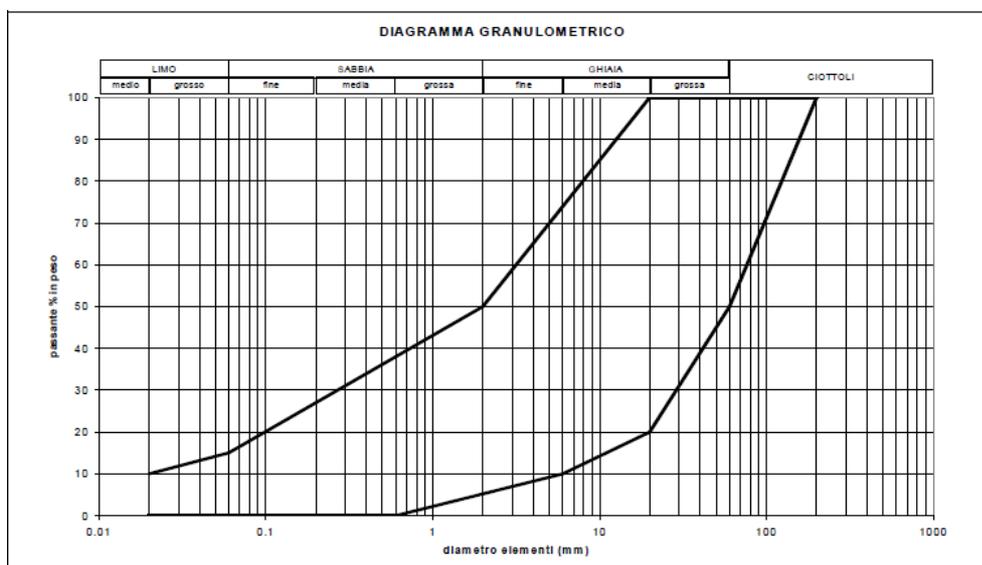


Figura 3.1 – Diagramma granulometrico

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	19 di 20

È consentito l'utilizzo di inerti ottenuti dal recupero di materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi previo trattamento in appositi impianti di riciclaggio autorizzati secondo la normativa vigente.

Anche per questo materiale dovrà essere preventivamente fornita alla Direzione Lavori la dichiarazione di provenienza e caratterizzazione.

È riservata alla Direzione Lavori la facoltà, dopo aver esaminato il materiale ed eventualmente il cantiere di produzione, di accettare o meno il materiale proposto.

### 5.8 MATERIALI ARIDI PER SOTTOFONDAZIONI

Il materiale di sottofondazione dovrà essere costituito da materiali aridi, esenti da materiali vegetali o terrosi, con conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori o uguali a 71 mm; rapporto tra la quantità passante al setaccio 0,0075 e la quantità passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3; perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%; equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta del Direttore di Lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 25, non minore di 50. Il piano di posa dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

### 5.9 MODALITÀ DI POSA

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm e non dovrà presentare fenomeni di segregazione, le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori. Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni della Direzione Lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata, oppure un MD pari a 80 N/mm<sup>2</sup> (circa 800 kgf/cm<sup>2</sup>) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra. Compreso ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare l'opera completa ed eseguita a regola d'arte.

### 5.10 MATERIALE GRANULARE STABILIZZATO

E' prevista la fornitura e la posa in opera di materiale inerte stabilizzato per la realizzazione della viabilità di nuova costruzione secondo le modalità indicate dagli elaborati progettuali. Questo per consentire e agevolare il transito dei mezzi d'opera.

Il misto granulare stabilizzato dovrà essere ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura mineralogica prevalentemente calcarea, con aggiunta eventuale di pietrisco in ragione indicativa dello 0 - 40%. È consigliata l'applicazione in strati costipati di spessore non inferiore a 10 cm.

Le principali caratteristiche tecniche sono così riassumibili:

- elementi in prevalenza arrotondanti, non allungati e non lenticolari;
- perdita in peso Los Angeles (LA) < 30 %;
- dimensione massima degli elementi non superiore a 10 - 22 mm;
- percentuale di elementi di frantumazione (pietrisco) variabile da 0 a 40 %;
- frazione fine (passante al setaccio 0.42 mm) non plastica o poco plastica (limite di plasticità non determinabile od indice di plasticità inferiore a 6 );

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,38 MWP POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,8 MW Comune di Guspini e Pabillonis (SU)</b>	<b>Rev.</b>	<b>0</b>
	<b>21-00024-IT-PABILLONIS_RS-R04 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>Pag.</b>	20 di 20

classificazione CNR-UNI 10006: AI-a ;

- curva granulometrica distribuita ed uniforme di cui si riportano i passanti caratteristici. La curva granulometrica dovrà inquadrarsi almeno nella seguente tabella:

Serie crivelli e Setacci UNI	Miscela passante % totale in peso - Dim.Max. 30
Crivello 71	100
Crivello 30	100
Crivello 15	70 – 100
Crivello 10	50 – 85
Crivello 5	35 – 65
Setaccio 2	25 – 50
Setaccio 0,4	15 – 30
Setaccio 0,07	5 – 15

### 5.11 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO E SCAVO

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni resteranno in proprietà della stazione appaltante, e per essi il Direttore dei lavori potrà ordinare all'Appaltatore la cernita, l'accatastamento, lo smaltimento o la conservazione in aree idonee del cantiere, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Tali materiali potranno essere reimpiegati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei Lavori, e dopo averne pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente categoria.