



Regione Sardegna  
Provincia del Sud Sardegna  
Comuni di Pimentel, Samatzai, Guasila,  
Segariu, Furtei, Sanluri e Serrenti



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)

Titolo:

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 1 4 7 0 1	D	R	0 2 8 5	0 0

Proponente:

**GREENENERGYSARDEGNA2**  
Green Energy Sardegna 2 Srl  
Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



**PROGETTO ENERGIA S.R.L.**

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. +39 0825 891313  
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI  
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES


Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo




Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
REVISIONI	00	23.11.2021	EMISSIONE	A. FIORENTINO S.P. IACOVIELLO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
4. RETICOLO IDROGRAFICO.....	7
5. VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DELLE OPERE .....	7
5.1. PREMESSA.....	7
5.2. IMPIANTO EOLICO .....	9
5.3. CAVIDOTTO max 36 kV .....	10
5.4. PROFONDITÀ DI POSA - TOC .....	12
5.5. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA E COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	13
6. CONCLUSIONI .....	14
7. ALLEGATI.....	15

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

## 1. PREMESSA

Il **Progetto** consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, denominato "NURRADEI" costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza complessiva massima di 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri.

Si precisa che il Progetto in esame si compone dell'Impianto Eolico, del Cavidotto max 36 kV, della Stazione Elettrica d'Utenza, dell'Impianto d'Utenza per la Connessione (linea AT) e dell'Impianto di Rete per la connessione.

Il presente documento costituisce lo Studio di Compatibilità Idrologica ed Idraulica, redatto al fine di valutare gli effetti previsti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Si premette che le uniche interferenze rilevate (analizzate nel proseguo) sono relative al cavidotto max36kV, interrato principalmente al di sotto della viabilità esistente, che attraversa dei corpi idrici. Si precisa che non è stato necessario effettuare uno studio idraulico per il calcolo delle portate di piena, in quanto, come si potrà desumere dai paragrafi che seguono, le modalità di attraversamento non interferiscono minimamente con la sezione dell'alveo fluviale.

## 2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 9 aerogeneratori avente potenza nominale pari a 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

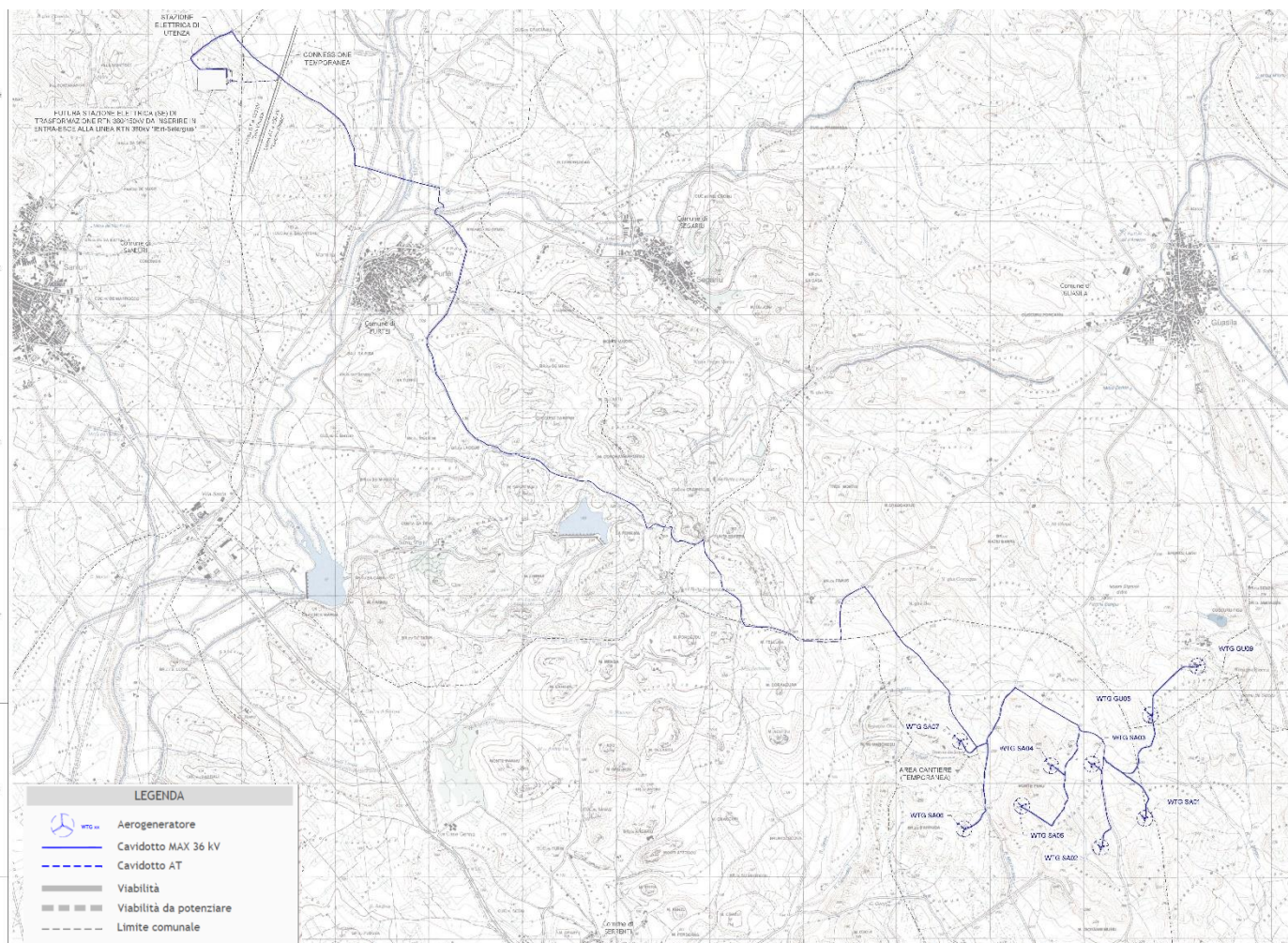



Figura 1 – Corografia d'inquadramento

L'Impianto (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), il cavidotto max 36kV, la Stazione elettrica di utenza, l'Impianto di Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione ricadono all'interno dei comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU) sulle seguenti particelle catastali:

- *Comune di Samatzai (SU): Foglio 2, particelle 26-94-56-60-49-67-57-58-55-66-41-37-38-48-36-89-39-40-92-59; Foglio 1, particelle 173-155-139-140-140-168-164-149-148-147-146-236-145-123-122-103-100-99-83-98-224-82-77-78-76-79-75-59-74-56-38-196-193-37-55-36-34-191-35-156-1-189; Foglio 3, particelle 58-179-195-93-92-91-89-88-72-57-90-71-190-87-110-124-140-141-142-181-180-113-111-125-126-127-114-196-128-185-186-42-24-31-30-22-21-20-10-9-7-19-123-172-29-165-166-11-23; Foglio 4, particelle 61-27-26-62-68-67-107-108-48-47-46-64-45-57-58-50-106-63-55-42-104-105-33-41-28-96-95-16-17-18-12-13-11-10-5-117-7-1-2-3; Foglio 5, particelle 18-97-147-115-127-133-128-98-99-100-101-116-64-77-76-75-74-62-61-52-42-60-41-40-59-140-57-69-67-49-50-56-39-58-72-83-84-82-85-94-95-96-107-131-125-112-124-106-108-123-122-121-136-138-137-132-34-33-25-24-22-23-32-7-5-21-20-27-30-28-29-53-65-78-105-89-88-46-63; Foglio 7, particelle 17-68-20-21-18. Foglio 9, particelle 154-182; Foglio 11, particelle 1492-2184-493-1500-1502-1195-151-616-615-1505;*
- *Comune di Furtei (SU): Foglio 20, particelle 165-166-162-161-160-267-131-130-285-129-167-128-127-126-125-106-273-122-105-276-10-283-102-101-100-99-98-97-96-95-94; Foglio 19, particelle 287-134-70-69-133-68-51-50-49-48-47-197-*


<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

46-45-208-207-206-205-19-18-16-17-42-41-14; Foglio 16, particelle 124-123-122-73-117-116-98-721; Foglio 15, particelle 275-239-238-414-549-412-411-408-407-410-409-418-406-405-479-404-403-430-429-428-427-426-425-424-422-421-420-50-423-7-419; Foglio 11, particelle 363-171-361-362-359-230-357-161-356-272-355-351-353-352-350-349-347-348-345-1417-342-340-341-339-75-337-335-333-332-331-329-330; Foglio 10, particelle 1578-1579-1581-1603-365-1584; Foglio 8, particelle 236-318-317-320-319-163-89-97-122-227-91-90-257-84-205-207-120-155-218-74-171-164-208-184-197-69-68; Foglio 6, particelle 265-278-156-248-319-305-150-252-92-217-89-212-211-88-210-208-207-205-53-204-203-202-76-193-192-31-191-190-189-299-302-301-236-186-185-73-315-72-313-67-312-43-174-42-25-24-23-2-3-26; Foglio 5, particelle 39-38-37-36-32-31-28-27-26-10-12-33-30-34-35-37-38-44-45-65-46-218-96-51-50-239-240-241-62-63-64-260-27-241-241-241-241-241-241; Foglio 1, particelle 76-10-97-36-111-26-28-24-22-143-20-71;

- *Comune di Guasila (SU): Foglio 48, particelle 76-73-77-72-71-75-74-53-55-50-56-60-49; Foglio 43, particelle 54-5-89-88-20-49-19-48-18-47-17-46-16-45-15-44-2-11-71-13-70; Foglio 44, particelle 77-140-139-43-66-56-92-63-91-90-85-89-88-87-86-117-53-52-51-74-72-71-73-69-75-128-76-78-79-112-129-111-110-109-135-131-107-28;*
- *Comune di Pimentel (SU): Foglio 1, particelle 187-188-175-2-3-4-180-189; Foglio 2, particelle 49-110-143-142-28-23-149-10-1;*
- *Comune di Serrenti (SU): Foglio 7, particelle 1-36-39-40-41-167; Foglio 8, particelle 3-29;*
- *Comune di Sanluri (SU): Foglio 12, particelle 149-148-147-143-145-142; Foglio 17, particelle 178-61-60-57-56-95-55-54-52-53-51-50-107-106-103-102-140-104-141-144-142-143-145-146-147-148-149-150-151-113-152-114-116-117-158-159-202-221-157-156-155-154.*
- *Comune di Segariu (SU): Foglio 15, particelle 86-102-95-96-94-92-88.*

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 32		COORDINATE AEROGENERATORE GAUSS BOAGA - WEST		Identificativo catastale			Elevazione Z [m]
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella	
WTG SA01	503.568,0	4.373.440,0	1.503.598,9	4.373.445,8	SAMATZAI	5	18, 101, 116	269,0
WTG SA02	503.096,0	4.373.132,0	1.503.126,9	4.373.137,8	SAMATZAI	5	132, 137	255,0
WTG SA03	503.000,0	4.374.018,0	1.503.030,9	4.374.023,8	SAMATZAI	5	39	259,0
WTG SA04	502.563,0	4.374.003,0	1.502.593,9	4.374.008,8	SAMATZAI	2	49, 67	279,5
WTG SA05	502.252,0	4.373.576,0	1.502.282,9	4.373.581,8	SAMATZAI	4	48	286,5
WTG SA06	501.634,0	4.373.330,0	1.501.664,9	4.373.335,8	SAMATZAI	3	113, 114	250,0
WTG SA07	501.590,0	4.374.268,0	1.501.620,9	4.374.273,8	SAMATZAI	3	22	235,0
WTG GU08	503.626,0	4.374.546,0	1.503.656,9	4.374.551,8	GUASILA	48	72	282,0
WTG GU09	504.126,0	4.375.066,0	1.504.156,9	4.375.071,8	GUASILA	48	55	310,0

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

### 3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### 3.1. **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale della Sardegna, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto legge n. 180/1998, con le relative fonti normative e di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoli elaborati descrittivi e cartografici. Il Piano rappresenta uno strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale. Le perimetrazioni individuate dal PAI delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle NTA del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica predisposti ai sensi dell'art.8, comma 2 delle suddette NTA.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico regionale della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n.45/57 del 30.10.1990 è suddiviso nei seguenti 7 sottobacini:


- Sub-bacino n.1 – Sulcis;
- Sub-bacino n.2 – Tirso;
- Sub-bacino n.3 – Coghinas-Mannu-Temo;
- Sub-bacino n.4 – Liscia;
- Sub-bacino n.5 – Posada-Cedrino;
- Sub-bacino n.9 – Sud-Orientale;
- Sub-bacino n.7 – Flumendosa-Campidano-Cixerri.

Successivamente all'approvazione del PAI nel 2006, sono state approvate alcune varianti richieste dai Comuni o scaturite da nuovi studi o analisi di maggiore dettaglio nelle aree interessate.

Nell'ambito degli studi condotti in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici o di varianti agli stessi (Art.8, comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI), vengono individuati i livelli di pericolosità idraulica o geomorfologica derivanti dalle indicazioni contenute in appositi studi di compatibilità idraulica, geomorfologica-geotecnica, predisposti in osservanza degli Artt. 24-25 delle Norme del PAI. Dall'approvazione dei suddetti studi da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino deriva l'applicazione delle aree classificate dal PAI e delle relative norme.

#### 3.2. **Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)**

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n.183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art.17, comma 3 della L. 18 maggio 1989. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, approvato in via definitiva con Delibera n.2 del 17.12.2015, ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al PAI in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni, il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo e la salvaguardia delle componenti naturali e ambientali.

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

I corsi d'acqua sui quali viene studiata la delimitazione delle fasce fluviali riguardano le aste principali e gli affluenti. La delimitazione delle fasce di inondazione è effettuata in corrispondenza di portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Le portate di massima piena annuali sono determinate in termini probabilistici corrispondenti a determinati valori del periodo di tempo di ritorno T, il quale fornisce una stima del valore di portata che può venire mediamente superato ogni T anni. L'articolazione delle aree inondabili in fasce viene eseguita attraverso la suddivisione in aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione seguendo l'articolazione prevista in fase di salvaguardia dal D.L. 180/98:

- *Fascia A:* aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T=50$  anni;
- *Fascia B:* aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T=200$  anni;
- *Fascia C:* aree esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T=500$  anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

#### 4. RETICOLO IDROGRAFICO

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee, tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio dovuto alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumedosa, il Coghinas, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi.

A scala di progetto, i corsi d'acqua che defluiscono verso Ovest appartengono al bacino del Flumini Mannu, quelli che scorrono in direzione opposta sono tributari del Flumendosa. Il Flumini Mannu, tra i corsi d'acqua identificati come significativi della Regione Sardegna, presenta una lunghezza complessiva di circa 105 km, di cui circa 96 km classificati come asta principale, è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino. Il Flumini Mannu nasce dal Tacco del Sarcidano, trae origine da alcuni rami secondari alimentati da sorgenti presenti nell'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa nella Marmilla e, attraversando prima la piana del Campidano, sfocia in prossimità di Cagliari nello stagno di Santa Gilla.

#### 5. VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DELLE OPERE

##### 5.1. PREMESSA

Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità idraulica, è stata effettuata:

- l'analisi della cartografia allegata al Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino della Sardegna, di cui se ne riporta uno stralcio, contenente la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica.
- l'analisi della cartografia allegata al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) dell'Autorità di Bacino della Sardegna, di cui se ne riporta uno stralcio, contenente la delimitazione delle fasce fluviali, relative alle aste fluviali principali e agli affluenti.
- la ricognizione dei corsi d'acqua, così come individuata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna con deliberazione n.3 del 30.07.2015.

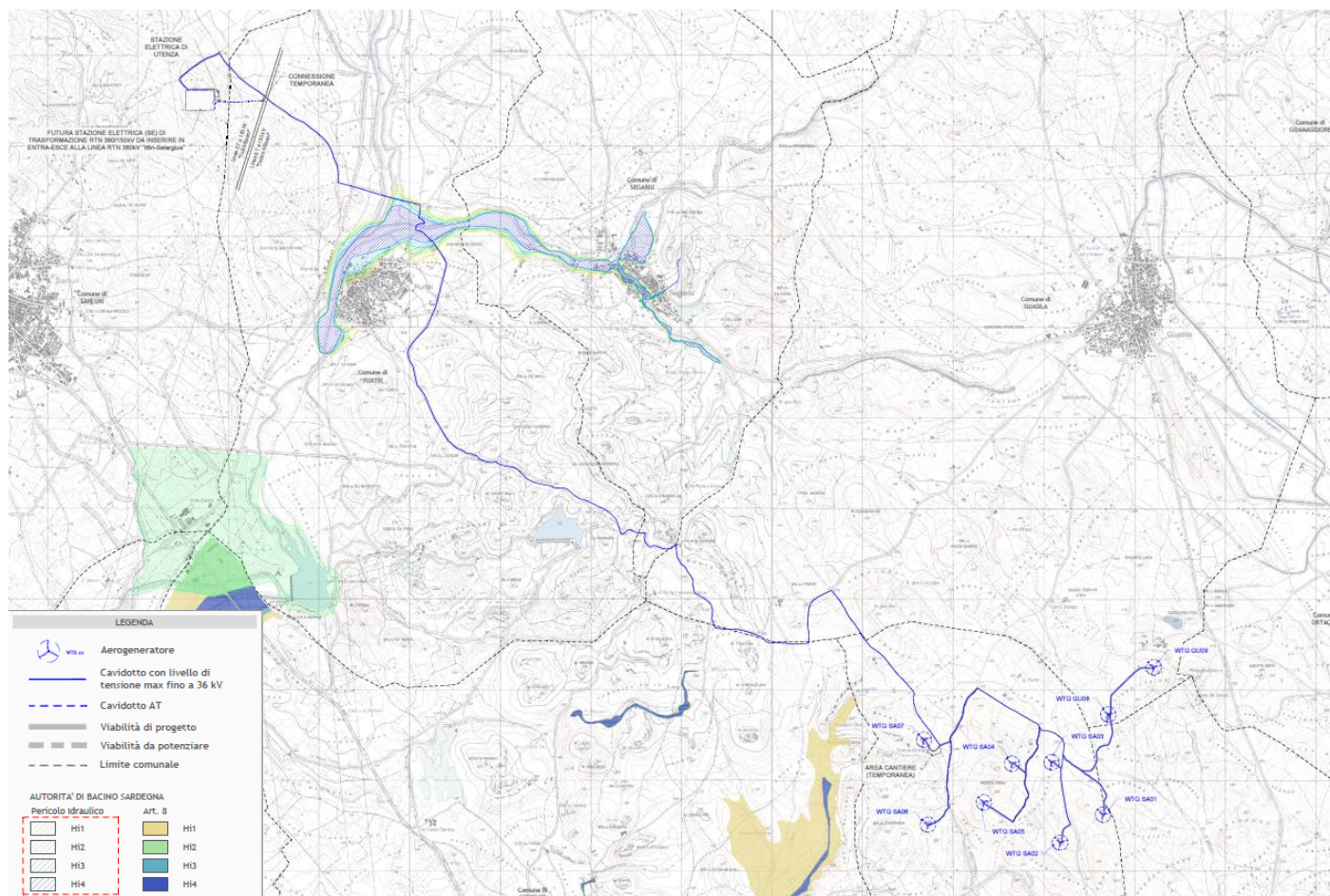


Figura 2 – Stralcio PAI Autorità di Bacino unico regionale della Sardegna, Pericolo Idraulico



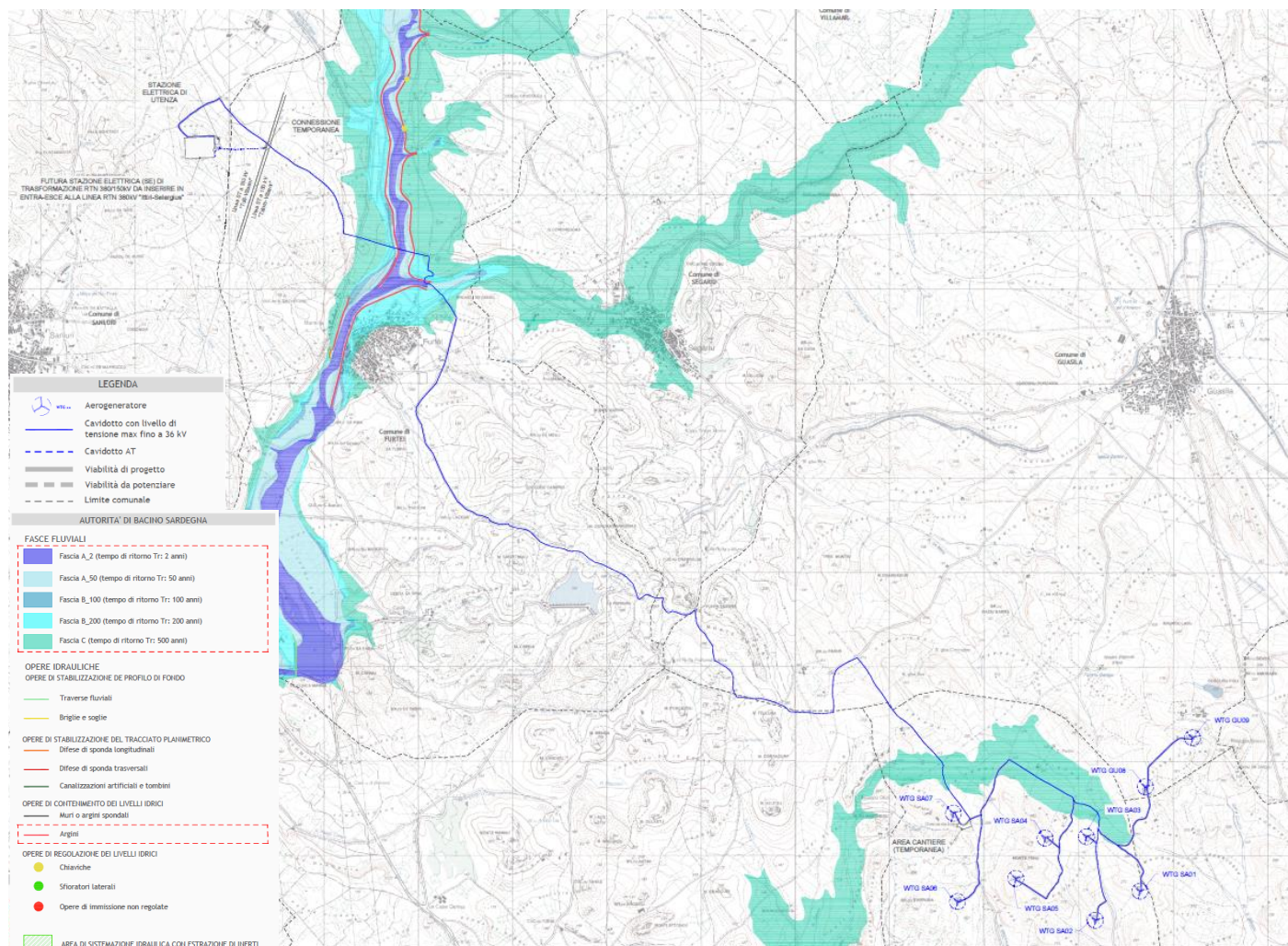


Figura 3 – Stralcio delle Fasce Fluviali

Della Cartografia con individuazione del reticolo idrografico regionale non se ne riporta uno stralcio, in quanto non di facile lettura al fine della ricognizione dei corsi d'acqua intercettati dal Progetto. Tuttavia, si rimanda ai seguenti elaborati grafici, con una ricognizione puntuale di tutte le intersezioni del Progetto con il reticolo idrografico:

214701\_D\_D\_0150 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 1


214701\_D\_D\_0151 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 2

214707\_D\_D\_0152 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 3

## 5.2. IMPIANTO EOLICO

Con il termine “impianto eolico” si fa riferimento all'insieme di aerogeneratori, piazzole e nuova viabilità d'accesso all'impianto. Dall'analisi della perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, delle fasce fluviali e del reticolo idrografico regionale, si riscontra che:

- le aree occupate dall'impianto eolico non interessano le aree a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale e relativa fascia di prima salvaguardia.

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

### 5.3. CAVIDOTTO max 36 kV

Dall'analisi della perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, delle fasce fluviali e del reticolo idrografico regionale, si riscontra che il cavidotto max 36 kV, interrato, interessa:

- aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1), media (Hi2), elevata (Hi3) e molto elevata (Hi4) (cfr. 214701\_D\_D\_0130 Screening dei vincoli – PAI Autorità di Bacino Regionale della Sardegna);
- le Fasce Fluviali A\_2, A\_50, B\_100, B\_200 e C, coincide con le aree a pericolosità idraulica individuati dal PAI, di cui sopra (cfr. 214701\_D\_D\_0131 Screening dei vincoli – Fasce Fluviali Autorità di Bacino Regionale della Sardegna);
- la Fascia Fluviale C (cfr. 214701\_D\_D\_0131 Screening dei vincoli – Fasce Fluviali Autorità di Bacino Regionale della Sardegna);
- il reticolo idrografico regionale e relativa fascia di prima salvaguardia di cui all'articolo 30ter delle NTA del PAI.

Per la verifica di compatibilità dell'intervento si fa riferimento alla condizione più gravosa ed in particolare all'art. 27 delle NTA del PAI, relativo alla disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4). In particolare ai sensi dell'art. 27 co.3 lett.h) la realizzazione del cavidotto max 36kV è consentita. Inoltre, per i cavidotti non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento e che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm. Tale condizione sarà garantita dal cavidotto max 36kV, così come mostrato nell'elaborato grafico 214701\_D\_0232 Dettagli Costruttivi Cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV.

Si precisa, infine, che ai sensi dell'art.12 del D. Lgs.387/2003, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

Ciò detto circa la compatibilità dell'intervento, si procede, nel seguito con la descrizione delle modalità di posa più opportune per il cavidotto max 36kV negli attraversamenti con il reticolo idrografico.


Si ricorda che le intersezioni con il reticolo idrografico e la relativa soluzione sono riportati nei seguenti elaborati grafici:

- 214701\_D\_D\_0150 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 1;
- 214701\_D\_D\_0151 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 2;
- 214707\_D\_D\_0152 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 3;
- 214701\_D\_0232 Dettagli Costruttivi Cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV.

Per tutte le sezioni considerate, la soluzione più idonea per l'attraversamento del cavidotto max 36kV, è quella di posare il cavidotto mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da sottopassare i corsi d'acqua senza alterare la funzionalità idraulica neanche in fase di cantiere.

La tecnica del Directional Drilling ovvero Trivellazione Orizzontale Controllata prevede la perforazione mediante una sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta a forti pressioni esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili: per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro, e l'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo delle buche di partenza e di arrivo, evitando, quindi, la demolizione e il ripristino di eventuali sovrastrutture esistenti.

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

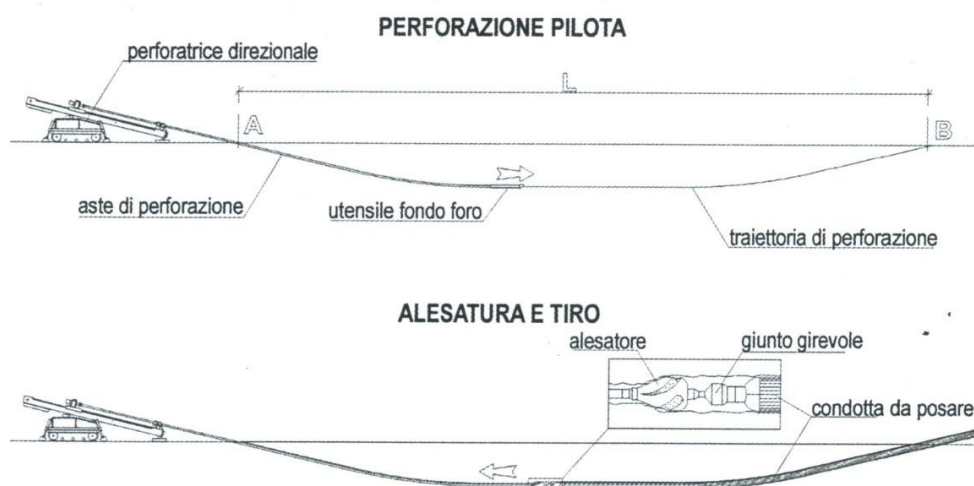
Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

In corrispondenza della postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, a partire da uno scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro che segue il profilo di progetto, raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione.

Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione, la quale deve essere trascinata all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore e della forza di tiro della macchina, in modo da trascinare all'interno del foro un tubo, generalmente in PE, di idoneo spessore.

Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.



Tale intervento avverrà senza comportare interventi di rilevante trasformazione, né arature profonde e/o movimenti di terra che possano alterare in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo degli alvei fluviali, né comporterà estrazione di materiali litoidi dalle aree fluviali, tale da modificarne le sezioni di deflusso. In particolare, gli interventi previsti non comporteranno l'asportazione di materiale inerte dagli alvei dei corsi d'acqua, dalle aree di golena esterne agli alvei e, più in generale, dalle fasce di riassetto fluviale, non determinando, pertanto, alcuna modifica dello stato fisico o dell'aspetto esteriore dei luoghi rispetto alla situazione attuale.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto max 36 kV in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua analizzati.

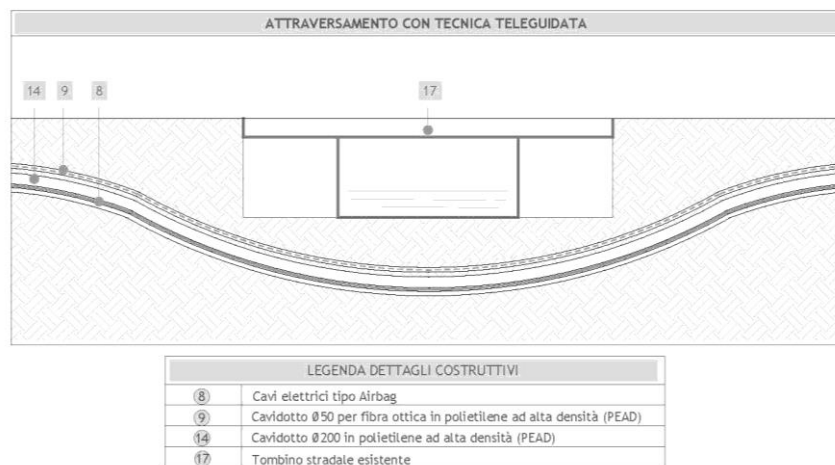


Figura 4 – Particolari costruttivi del Cavidotto max 36 kV

#### 5.4. PROFONDITÀ DI POSA - TOC

Con riferimento alla tecnica di trivellazione orizzontale controllata (TOC) occorre stabilire la profondità di posa del cavidotto che garantisca la sicurezza dell'infrastruttura lineare per tutto il periodo d'esercizio nei confronti dei potenziali processi erosivi.

Per quanto attiene al fenomeno di scavo temporaneo durante le piene o "aratura di fondo", esso, di norma, raggiunge valori modesti, se inteso come generale abbassamento del fondo, mentre può assumere valori consistenti, localmente, se inteso come migrazione trasversale o longitudinale dei materiali incoerenti che lo compongono. Nel primo caso si tratta della formazione di canali effimeri, sotto l'azione di vene particolarmente veloci; nel secondo caso, tali approfondimenti possono derivare, durante il deflusso di massima piena, dalla formazione di dune disposte trasversalmente alla corrente fluida, che comportano un temporaneo abbassamento della quota d'alveo, in corrispondenza del cavo tra le dune stesse.


Per la verifica di tali potenziali effetti delle piene, ci si rifà agli studi di Yalin (1964), Nordin (1965) ed Altri, che hanno proposto di assegnare alle possibili escavazioni un valore cautelativo, pari ad una percentuale dell'altezza idrometrica di deflusso ivi determinata. In particolare, venne dimostrato che, per granulometrie comprese nel campo delle sabbie, la profondità del fenomeno risulta comunque inferiore a 1/6 o al massimo 1/3 dell'altezza idrica; una generalizzazione prudenziale, proposta in Italia, sulla base di osservazioni dirette nei corsi d'acqua della pianura padana, estende il limite massimo dei fenomeni di escavazione per aratura, indipendentemente dalla natura del fondo e dal regime di corrente, ad un valore cautelativo pari al 50% dell'altezza idrometrica di piena. Pertanto, una stima del tutto prudenziale della profondità delle potenziali escavazioni del fondo ( $Z$ ) è data, in corrispondenza della sezione di interesse, in ragione del 50% del battente idrometrico di piena ( $h_0$ ):

$$Z = 0,5 h_0$$

Volendo in via preliminare fissare il battente idrometrico di piena ( $h_0$ ) coincidente con la massima altezza del canale, si osserva che il reticolo idrografico attraversato dalle opere di connessione è caratterizzato da sezioni molto contenute.

Pertanto, si fissa, a vantaggio di sicurezza, una distanza di **circa 3,0m** tra il fondo del canale naturale e l'estradosso del cavidotto.

Per l'attraversamento di canali/tratti artificiali, il fenomeno erosivo è, invece, trascurabile. In tal caso, a vantaggio di sicurezza, si fissa una distanza di **circa 2,0m** tra il fondo del canale artificiale e l'estradosso del cavidotto.


<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

### 5.5. STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA E COLLEGAMENTO ALLA RETE

Dall'analisi della perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, delle fasce fluviali e del reticolo idrografico regionale, si riscontra che:

- la Stazione Elettrica d'Utenza ed il cavidotto AT non interessano le aree a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale e relativa fascia di prima salvaguardia.
- Il potenziamento della viabilità esistente d'accesso alla stazione elettrica d'utenza interseca un corso d'acqua "Rio Sassuni", appartenente al reticolo idrografico regionale, e relativa fascia di prima salvaguardia.

Si precisa che ai sensi dell'art. 30ter co.3 nell'aree interne alla fascia di prima salvaguardia sono consentiti gli interventi previsti dall'art.27 della NA. In particolare ai sensi dell'art. 27 co.3 lett.h il potenziamento della viabilità esistente di accesso alla stazione elettrica è consentita.

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</b>  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 <b>PROGETTO ENERGIA</b>
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

## 6. CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi effettuate nei capitoli precedenti, è possibile affermare quanto segue.


Le aree occupate dall'impianto eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), dalla stazione elettrica d'utenza e dell'impianto di utenza per connessione (Cavidotto AT) non ricadono all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale. Dunque per queste opere previste in progetto sussistono le condizioni di sicurezza idraulica previste dalla normativa vigente.

Il tracciato del Cavidotto max 36 kV, invece, ricade all'interno di aree perimetrate a pericolosità idraulica ed interferisce con il reticolo idrografico e dunque con la fascia di prima salvaguardia, delimitata per ciascun lato del corso d'acqua con una distanza variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto del reticolo.

Una volta descritta la compatibilità dell'intervento con la normativa del PAI, si sono analizzate le modalità di posa in opera del cavidotto max36 kV, tali da essere le più opportune per le varie sezioni d'attraversamento. È bene sottolineare che la soluzione scelta è tale da non comportare alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e dunque anche al materiale inerte presente nell'alveo, e consentono, al tempo stesso, di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

Si, è, infine, rilevato che il potenziamento della viabilità esistente di accesso alla stazione elettrica sono consentiti ai sensi dell'art. 30ter co.3 nell'aree interne alla fascia di prima salvaguardia (interventi previsti dall'art.27 della NA. In particolare ai sensi dell'art. 27 co.3 lett.h).

Pertanto, la verifica svolta circa la compatibilità delle opere in progetto rispetto alla tutela della sicurezza idraulica dell'area ha consentito di accertare, fatte salve le valutazioni in merito da parte dell'autorità competente, che il Progetto risulti compatibile con le condizioni idrologiche ed idrauliche del territorio in esame.

<b>GREENENERGYSARDEGNA2</b> Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA  <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	
Codifica Elaborato: <b>214701_D_R_0285 Rev. 00</b>		

## 7. ALLEGATI

- 214701\_D\_D\_0120 Corografia d'inquadramento;
- 214701\_D\_D\_0130 Screening dei vincoli – P.A.I. Autorità di Bacino Regionale della Sardegna;
- 214701\_D\_D\_0131 Screening dei vincoli – Fasce Fluviali Autorità di Bacino Regionale della Sardegna.
- 214701\_D\_D\_0150 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali  
– Foglio 1;
- 214701\_D\_D\_0151 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali  
– Foglio 2;
- 214701\_D\_D\_0152 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali  
– Foglio 3;
- 214701\_D\_D\_0232 Dettagli costruttivi cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV

