



Comune di Nuoro

Regione Sardegna



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "INTERMONTES" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NUORO PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

EDP Renewables Italia Holding s.r.l.

Via Roberto Lepetit 8/10

20124 - Milano

Tel +39 02 669 6966

C.F. e P.IVA IT01832190035



OGGETTO

3 - STUDI IDROLOGICI - IDRAULICI

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

TIMBRI E FIRME



STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO

VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI

TEL. +39 011 43 77 242

studiorosso@legalmail.it

info@sria.it

www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

dott. ing. Luca DEMURTAS
Ordine degli Ingegneri Provincia di Cagliari
Posizione n.5500
Cod. Fisc. DMR GGF 75L27 E441L

dott. ing. Fabio AMBROGIO
Ordine degli Ingegneri di Torino
Posizione n.23B
Cod. Fisc. MBR FBA 78M03 B594K

CONSULENZA

Coordinatore e responsabile delle attività:



Studio Gioed

VIA IS MIRRIONIS N. 178 - 09121 - CAGLIARI

Dott. ing. Giorgio Efsio DEMURTAS

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	GEN/2022
COD. LAVORO	492/SR21
TIPOL. LAVORO	D
SETTORE	G
N. ATTIVITA'	03
TIPOL. ELAB.	RI
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	01
VERSIONE	0

REDATTO

ing. Francesca ALLIEGRO

CONTROLLATO

ing. Roberto SESENNA

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

3.1

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE	3
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E IDROGRAFICO	3
2.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO	3
2.2.1 <i>Traiettorie delle masse d'aria e rilievi</i>	4
2.2.2 <i>Temperatura</i>	5
2.2.3 <i>Venti e pressione atmosferica</i>	6
2.2.4 <i>Umidità relativa ed evaporazione</i>	7
2.3 INQUADRAMENTO PLUVIOMETRICO	7
2.3.1 <i>Precipitazioni intense</i>	9
3. INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO	12
3.1 PIANIFICAZIONE DI BACINO	12
3.2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – P.A.I.	12
3.3 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – P.S.F.F.	13
3.4 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI – P.G.R.A.	14
5. INTERFERENZE DELLA VIABILITA' OGGETTO DI INTERVENTO CON LA RETE IDROGRAFICA	16

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione idrologico – idraulica del nuovo Parco Eolico denominato “Intermonte”, ubicato nel territorio comunale di Nuoro, a nord dell’area industriale di Prato Sardo.

L’elaborato è finalizzato all’analisi delle interferenze del nuovo parco eolico e della nuova rete stradale di collegamento degli aerogeneratori con la rete idrografica esistente nell’area di intervento, all’individuazione e alla verifica idraulica delle necessarie opere di attraversamento.

Il reticolo idrografico considerato è quello reso disponibile dal servizio cartografico della Regione Sardegna. In particolare si precisa che tutti i corsi d’acqua che interessano il territorio su cui insistono le opere, appartengono ad n numero gerarchico di Strahler inferiore o pari a 2.

Ai sensi dell’art 30 ter delle Norme di Attuazione Pai “ *Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia*”, per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale di cui all’articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all’articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall’asse, di profondità L variabile in funzione dell’ordine gerarchico del singolo tratto (10 m per ordine 1 e 25 m per ordine 2). Per le opere e per gli interventi da realizzare all’interno della fascia di cui al comma 1, i Comuni, anche su istanza dei proponenti, sono tenuti ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1). Tale studio è obbligatorio solo per i tratti di ordine maggiore di due.

In ogni caso, come evidenziato nel dettaglio nel presente elaborato, tutti gli aerogeneratori saranno realizzati al di fuori delle fasce di rispetto dei corsi d’acqua presenti e i tratti di nuova viabilità interna di accesso interessano la rete idrografica solo in corrispondenza di un aerogeneratore (WTG 13), dove trattandosi di una testata dell’impluvio, la pista sarà realizzata a raso, tramite guado, senza interferire quindi con l’impluvio.

Lungo tutti i tratti in cui la viabilità esistente attraversa la rete idrografica, o non sono previste modiche alla stessa o queste non interessano l’attraversamento esistente, poiché sempre adeguato in termini geometrici a consentire il passaggio dei mezzi (larghezza carreggiata in corrispondenza dell’attraversamento > 5 m): l’intervento di adeguamento riguarda unicamente la pavimentazione della banchina esistente, attualmente inerbita, con misto granulare. In ogni caso tutti i punti di possibile interferenza con la rete idrografica sono stati censiti e riportati nella presente relazione per completezza, anche se di fatto non vi sia effettiva interferenza con le opere e la viabilità di accesso anche nei tratti oggetto di adeguamento.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E IDROGRAFICO

Il Parco eolico in progetto è ubicato nella Provincia di Nuoro, all'interno del territorio comunale a nord dell'abitato di Nuoro. Il posizionamento degli aerogeneratori, 13 in tutto, segue un allineamento nord-ovest/sud-est, la cui direttrice in linea d'aria tra il primo e l'ultimo è di circa 4,8 km. Il Parco eolico è costituito da 13 aerogeneratori, dalle relative pertinenze e dalla viabilità di accesso per la realizzazione e per la gestione del Parco, costituita da strade asfaltate comunali e piste/strade bianche, per lo più esistenti (da adeguare), e di nuovi tracciati necessari per consentire gli accessi ad alcuni aerogeneratori altrimenti non raggiungibili.

L'ubicazione geografica del Parco è riportata in Figura 1.



Figura 1 – Ubicazione del Parco Eolico in comune di Nuoro (zona a nord area industriale di Prato Sardo).

Nel dettaglio fanno parte dell'impiantistica i 13 aerogeneratori tipo SG 6.0 - 155, potenza nominale di 6,0 MW, costituiti da rotore, navicella e sistemi elettromeccanici annessi, torre di supporto e relativi sistemi accessori. Ad essi, quali sistemi ausiliari e accessori, sono da aggiungere stalli, trasformatore principale, trasformatori ausiliari, pozzetti, cavidotti e fossa settica. Sono poi parte del Parco i fabbricati della stazione elettrica e degli uffici, la recinzione della stazione elettrica, la piattaforma di fondazione delle torri, le strade interne al parco, l'edificio di controllo e la cabina di media tensione.

2.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il principale fattore di influenza sul clima della Sardegna è costituito dalla posizione geografica. L'isola si trova in piena area climatica mediterranea, tra il dominio dei venti occidentali e quello delle masse d'aria calda tropicali. Dal punto di vista climatico il bacino occidentale mediterraneo presenta condizioni particolari sia per la posizione, per la cintura di terre e rilievi che lo circondano ed infine per il contatto con l'Oceano e col deserto.

La Sardegna, la Corsica e le Baleari lo dividono in tre aree distinte, ciascuna delle quali possiede un proprio sistema di correnti marine, il cui ritmo d'insieme è regolato dal flusso delle acque oceaniche che si spostano da Gibilterra verso il Mediterraneo orientale, con spessore peraltro limitato dall'esigua profondità dello stretto. L'area nord-occidentale, compresa tra il massiccio sardo-corso, il rilievo pirenaico-catalano e le Alpi marittime, subisce l'influenza dell'Oceano e parimenti quella delle masse di aria fredda continentale attraverso le basse terre francesi. L'area meridionale, invece, riceve il flusso dell'aria oceanica attraverso lo stretto di Gibilterra e dell'aria tropicale attraverso l'Algeria e il deserto Libico. Delle tre aree, quella ligure-tirrenica appare la più chiusa e interna; protetta a Nord dalla catena alpina, comunica col settore meridionale del Mediterraneo attraverso il canale di Sicilia e lo stretto calabro-siculo. Gli scambi di masse d'aria vi si svolgono prevalentemente nel senso dei meridiani, tra il Mar Ligure e l'Africa del Nord.

2.2.1 Traiettorie delle masse d'aria e rilievi

Nel quadro climatico generale, è oltremodo considerato importante valutare la posizione della Sardegna in rapporto alle traiettorie dei cicloni e delle masse d'aria, i cui spostamenti stagionali determinano i tipi di tempo caratteristici del Mediterraneo occidentale. Quando in autunno e per tutto l'inverno, l'anticiclone siberiano ricopre la Regione balcanica e le alte pressioni si estendono sull'Africa dell'Atlante e sulla Spagna, sul bacino occidentale del Mediterraneo si originano, per l'elevata temperatura delle acque, delle aree di bassa pressione con minimi sul Tirreno, sul Mar Ligure e sul Mar di Sardegna. Richiamate da queste depressioni, masse di aria intermedia dall'Atlantico centro-settentrionale invadono il bacino occidentale del Mediterraneo, giungendo sulla Sardegna. Queste masse fredde subiscono però profonde trasformazioni nell'attraversare l'ampio tratto di mare che circonda l'Isola: si accresce il loro contenuto di vapore acqueo, si eleva la temperatura negli strati più bassi e si attenua il loro carattere di masse organizzate; soltanto quando le incursioni perdurano per diversi giorni conservano il loro carattere di aria fredda e determinano un sensibile abbassamento della temperatura. L'aria fredda si riversa sulla Sardegna con prevalente direzione Sud. L'aria intermedia può anche affluire sull'isola da Sud-Ovest, attraverso lo stretto di Gibilterra. Altre masse fredde possono giungere sulla Sardegna da Est e da Nord-Est, propaggini dell'anticiclone dei Balcani.

Pertanto se la circolazione atmosferica sulla Sardegna è data da masse d'aria temperata umida africana, alle quali si accompagna sempre un lieve aumento della temperatura, si ha un peggioramento del tempo e un periodo di piogge più o meno lungo. All'afflusso di masse d'aria fredda settentrionali si collegano invece i periodi di bel tempo, durante i quali con atmosfera tersa e nebulosità minima si abbassa la media diurna della temperatura. Se poi la circolazione è data da masse d'aria mediterranea, cioè da masse di diversa origine che per aver sostato a lungo sul mare hanno acquistato caratteri mediterranei di umidità e di temperatura, si hanno giorni nuvolosi di moderata umidità e mite temperatura.

L'isola è manifestamente interessata dai cicloni che si spostano dalle Baleari al basso Tirreno seguendo la via del 40° parallelo, ma questa è la meno frequentata delle tre grandi traiettorie cicloniche del Mediterraneo occidentale. Ne consegue la relativa scarsità di precipitazioni di cui soffre la Sardegna, ove si pensi che le piogge vi sono portate quasi esclusivamente da queste perturbazioni del Mediterraneo settentrionale e neppure è interessata dalla importante via meridionale che attraversa l'Africa del Nord. Durante l'estate, mentre

L'anticiclone si sposta verso Nord, l'aria tropicale invade il Mediterraneo portando elevate temperature e pressioni relativamente alte e livellate. Favorita dal forte riscaldamento del terreno, l'aria calda giunge sull'Isola con caratteristiche diverse di umidità e di temperatura a seconda della sua origine oceanica o continentale. L'aria tropicale continentale, di gran lunga prevalente, determina le punte massime della temperatura e quindi una notevole escursione tra il giorno e la notte.

Altri importanti fattori climatici sono legati alla insularità della regione ed alla breve distanza dal mare di tutti i punti del territorio, mentre la distanza dai continenti circostanti è notevole. La presenza e la distribuzione dei gruppi montuosi principali hanno pure notevole influenza; metà del territorio dell'Isola si trova compreso tra le isoipse di 0 e 300 metri e l'altitudine media è di soli 364 m s.l.m.

Si osserva ancora che, mentre si ha una diminuzione notevole della temperatura media per l'influenza dell'altitudine, altrettanto non si può dire per l'aumentare della latitudine. La posizione geografica e l'insularità sono i fattori generali del clima della Sardegna; all'orografia invece, che crea le diverse condizioni di esposizione, si devono i differenti valori che gli elementi climatici assumono nelle singole zone.

2.2.2 Temperatura

L'andamento annuo della temperatura dell'aria in Sardegna non presenta caratteri originali rispetto a quello di altri paesi mediterranei. L'Isola risente appieno dell'evoluzione termica delle acque del Mediterraneo che, raggiungendo la temperatura massima nelle prime settimane dell'autunno e la minima in primavera, temperano i freddi dell'inverno e mitigano i calori estivi. L'elevata temperatura della stagione invernale è la caratteristica più importante del clima: l'isoterma 10 °C in gennaio che taglia l'estremità di tutte le grandi penisole mediterranee, tocca pure la parte meridionale della Sardegna. In estate la temperatura è elevata e nei mesi di luglio e agosto tutta la Sardegna meridionale si trova compresa entro l'isoterma di 25 °C. Le temperature estive, nelle contrade costiere della Sardegna, eguagliano quelle che si registrano nella Penisola.

L'azione moderatrice del mare è ben manifestata nell'andamento delle temperature medie. Si verifica infatti il perdurare delle basse temperature invernali, ancora nei mesi di marzo e aprile nelle stazioni interne e montane, mentre in quelle costiere la media di questi mesi si approssima già ai 15 °C. Alla fine della primavera (giugno) si ha invece un incremento verso gli alti valori estivi, più spiccato nelle zone interne e più moderato lungo le coste.

L'escursione termica annua rivela la diversa entità dell'influenza del mare sulle singole zone: essa infatti, ha valori piuttosto bassi lungo le fasce costiere (13°-15°) e relativamente elevati nelle zone interne di sfavorevole esposizione (18-19°), ma, al di sopra dei 1000 m anche l'ampiezza dell'escursione termica annua diminuisce (a circa 15°). Come media generale per le zone costiere si può assumere il valore di 14.8° che si presenta come uno degli indici più bassi in tutto il Mediterraneo occidentale.

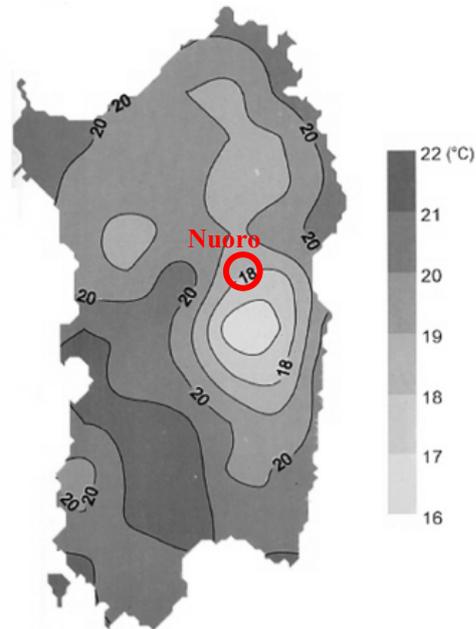


Figura 2 - Valore medio annuale della temperatura massima.

2.2.3 Venti e pressione atmosferica

Nell'ambiente climatico della Sardegna il vento ha una parte assai importante. Esso soffia infatti con altissima frequenza per il fatto che l'isola si trova lungo la traiettoria delle correnti aeree occidentali, che spirano dalle zone anticicloniche dell'Atlantico e dell'Europa di Sud-Ovest verso i centri di bassa pressione mediterranei. È di notevole interesse constatare che la distribuzione dei valori di frequenza nei diversi settori d'orizzonte non presenta apprezzabili variazioni nei singoli anni; ciò è tanto più degno di nota se si tengono presenti i notevoli scarti dalla media che invece si registrano nell'andamento di altri elementi del clima, e in particolare nel regime delle precipitazioni. La predominanza dei venti occidentali in tutte le stagioni, la velocità media del vento quasi eguale in tutti i mesi, l'affermarsi del sistema di brezza lungo le coste regolarmente alla fine della primavera sono i fatti salienti di questo uniforme regime anemometrico.

Poiché la distribuzione della pressione nel Mediterraneo occidentale comporta la presenza di aree cicloniche costantemente centrate sui mari intorno alla Sardegna, la pressione si mantiene per tutto l'anno su valori molto bassi e non presenta variazioni mensili notevoli.



Figura 3 - Direzione di prevalente provenienza dei venti nelle varie località dell'Isola.

2.2.4 Umidità relativa ed evaporazione

Lo studio dell'umidità relativa si presenta di notevole interesse in quanto essa è determinata da un rapporto tra quantità di vapore e temperatura. Essa presenta dei valori notevolmente diversi nelle varie regioni e in periodi più brevi ha delle forti oscillazioni a seconda della natura e della provenienza delle masse d'aria che interessano l'isola. Per il basso indice di umidità e la notevole frequenza del vento, rare sono nell'isola le nebbie. Nelle stagioni piovose tuttavia si hanno delle nebbie nelle ore notturne in alcune zone di pianura, data la notevole irradiazione termica del terreno e lungo le coste, specie in prossimità degli stagni e dei fiumi. La formazione di queste nebbie è dovuta all'incontro di aria fredda incanalata dalle foci fluviali con aria calda stazionante sul mare. Al grado di umidità è collegato poi il valore dell'evaporazione. Sulla evaporazione dal terreno e dagli specchi d'acqua, come sulla traspirazione delle piante, ha inoltre grande influenza il vento, particolarmente in Sardegna, dove esso è assai frequente, e in misura tanto maggiore quanto più è secco e violento.

2.3 INQUADRAMENTO PLUVIOMETRICO

Le precipitazioni in Sardegna sono costituite quasi esclusivamente dalle piogge cicloniche che le depressioni barometriche apportano al loro passaggio; si verificano pertanto quando l'isola è interessata da tali perturbazioni, con punte massime nei periodi in cui le traiettorie cicloniche presentano la maggior frequenza lungo il 40° parallelo.

La Sardegna si trova sulla traiettoria dei cicloni una prima volta tra la fine dell'autunno e l'inizio dell'inverno (prima fase delle precipitazioni) ed una seconda volta tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (seconda fase). Ne consegue una certa differenza tra la Sardegna e le regioni mediterranee meridionali riguardo all'andamento delle precipitazioni, appunto perché le depressioni attraversano il settore centrale e quello meridionale del Mediterraneo in periodi diversi dell'anno e con diversa frequenza.

La piovosità presenta le seguenti caratteristiche generali:

- notevoli scarti dalla media nei singoli totali annui;
- un elevato indice di intensità;
- una irregolare distribuzione stagionale.

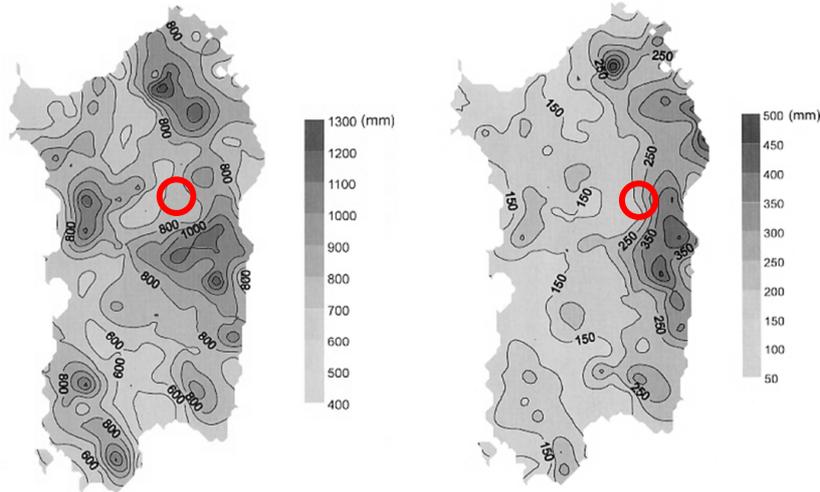


Figura 4 - Distribuzione spaziale (Valore medio annuale) della precipitazione e deviazione standard.

Gli scostamenti dalla media sono tali che la quantità di pioggia di qualche anno può superare il doppio della media o esserne inferiore della metà. Se scostamenti di tale entità non sono frequenti, scarti del 25% e del 30% si verificano in tutte le località e devono essere considerati come normali per il regime pluviometrico della Sardegna. Dallo studio della piovosità in rapporto all'altitudine risulta che nell'isola l'aumento delle precipitazioni con l'altezza del rilievo non obbedisce ad alcuna legge definita.

Dall'esame dei dati appare che la piovosità media annua segna un aumento costante ma non regolare dal livello del mare, dove le stazioni costiere registrano una media di 565 mm, fino ai 400 metri; nella fascia di 3-400 m la media è di 807 mm e tra le due zone di 2-300 m e 3-400 m si verifica l'incremento maggiore: 129 mm in 100 m. A quote superiori a 1100 m si hanno anche abbondanti precipitazioni nevose: la copertura di neve ha durata media di 3 mesi nelle zone comprese tra 1200 e 1500 metri, di 5 mesi per quelle tra 1500 e 1800 metri. A quote inferiori, da 400 m (altitudine minima alla quale la neve cade in ogni singolo anno) fino a 1000 m, il manto di neve ha durata di pochi giorni o poche settimane. Non si hanno però dei dati precisi sulla durata e l'estensione della copertura nevosa.

La distribuzione spaziale media delle piogge nell'intera superficie dell'isola è indicata dalla carta delle isoiete costruita con le medie delle osservazioni disponibili. Ben chiaro appare dalla carta il contrasto fra le zone orientali e quelle occidentali. Nel versante occidentale un'ampia zona con piovosità inferiore ad 1 m all'anno si allunga da Nord a Sud, nel settore orientale in corrispondenza del Gennargentu si registrano livelli di piovosità compresi tra un metro ed un metro e mezzo l'anno, ed una ampia fascia con piovosità pari a circa 1 m l'anno. Poiché l'apporto delle precipitazioni non presenta apprezzabili aumenti tra i 500 e gli 800 m di altitudine, una notevole estensione presentano le zone comprese tra le isoiete di 750 e 1000 m.

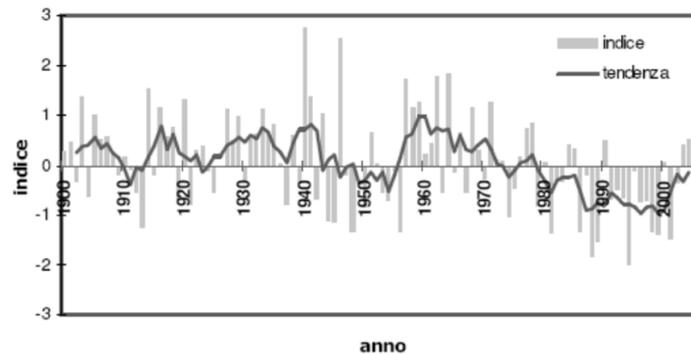


Figura 5 - Precipitazione in Sardegna dal 1900 al 2006 (SAR).

Riguardo agli eventi estremi, nella Tabella 1 si vede come sia interessante il dato di Uta ove, a dispetto della scarsa altitudine, ove è stato registrato nel 1961 un evento con una precipitazione totale di circa 400 mm.

Tabella 1 - Precipitazioni più intense registrate in Sardegna fra il 1951 e il 1971 (cumulata giornaliera).

STAZIONE	QUOTA [m]	DATA	PREC [mm]
Sicca d'Erba (Arzana)	825	16 ottobre 1951	544
Flumendosa (1° salto)	658	15 ottobre 1951	451
Monte Acuto	55	26 settembre 1971	450
Talana	682	17 ottobre 1970	434
Sa Teula Centrale	251	30 novembre 1968	432
Bau Mela	812	16 ottobre 1951	430
Muravera	19	26 settembre 1971	420
Genna Cresia	272	16 ottobre 1951	417
Sicca d'Erba (Arzana)	825	17 ottobre 1951	417
Genna Cresia	272	15 ottobre 1951	416
Pira Onni	870	17 ottobre 1951	408
Arzana	525	16 ottobre 1951	400
Uta	20	23 novembre 1961	400

2.3.1 Precipitazioni intense

Lo studio dei fenomeni intensi di precipitazione può considerarsi un argomento a parte rispetto a quelli fin qui citati, sia per la rilevanza che esso assume tra le altre caratteristiche climatiche della Regione che per i riscontri che implica in ambito ingegneristico nella funzionalità delle opere di interesse idraulico locale e regionale.

In generale, l'intensità oraria delle precipitazioni raggiunge in Sardegna punte ragguardevoli, legata al fatto che le precipitazioni sono spesso provocate da perturbazioni del fronte mediterraneo che si abbattono sulla Sardegna accompagnate da venti assai forti e le precipitazioni, generalmente in relazione col fronte freddo, hanno perciò carattere temporalesco e durata relativamente breve. Piogge violente a carattere di rovesci sono frequenti soprattutto nella prima fase della stagione piovosa (ottobre), quando possono verificarsi dei nubifragi che in poche ore danno non di rado 100-150 mm di pioggia, quantità che può rappresentare quindi una frazione cospicua delle precipitazioni dell'intera stagione invernale e del totale annuo.

La caratterizzazione dei regimi di precipitazione in orientale e occidentale è stata introdotta al fine di sintetizzare l'andamento delle piogge nell'Isola. Essa conseguentemente si riflette anche nel regime delle portate nei corsi d'acqua e tende a comprendere anche in zone limitate della regione che dal punto di vista geografico non sono necessariamente dislocate ad oriente o a occidente ma subiscono l'effetto dell'esposizione dei versanti del proprio territorio.

Tale classificazione, introdotta nel 1969 (Puddu) sulla base delle piogge intense registrate dalla rete pluviometrica dal 1922 al 1968, raggruppa le stazioni pluviometriche e dunque le località ricadenti nel territorio di influenza, in quattro distinti gruppi che si distinguono in relazione ad un assegnato intervallo di valori attribuiti alle medie e agli scarti delle varie durate di pioggia. Per ciascun gruppo è stata calcolata una equazione di possibilità climatica la quale esprime l'altezza di precipitazione probabile in relazione alla durata della pioggia. Nella classificazione le stazioni del terzo gruppo pluviometrico sono disposte nella fascia centro orientale dell'Isola ad eccezione di due casi nei quali le stazioni sono dislocate nelle zone montuose del Sulcis, mentre nel quarto gruppo sono comprese solo stazioni che giacciono nella fascia orientale, dove si verificano gli eventi più intensi.

Il 1951 fu un anno funesto per tutta l'Isola così come nel resto dell'Italia (nello stesso anno gli eventi tragici del Po e nel Polesine, allagamenti nelle Murge, nella regione alpina valanghe immense si abbattono su case e villaggi, l'Arno e il Reno in piena; nella Campania, l'Ofanto straripa con il Crati nel Cosentino, il Sinni e l'Agri in Basilicata mentre la Lucania è sepolta da 2 metri di neve). Se in Sardegna in quei giorni a Sicca d'Erba (in comune di Arzana) caddero circa 1500 mm, va segnalato che gli inverni dal 2004 al 2007 sono stati eccezionali per quanto concerne sia il numero che l'intensità degli eventi:

- nel 2004 a Villanova Strisaili, con 700 mm di pioggia
- nel Capoterrese si sono avuti 441 mm in 12 ore il 22 ottobre 2008.
- In Comune di Uta nel 2018 si sono registrate complessivamente precipitazioni pari a 465 mm nelle 24h.

Tali eventi sono stati innescati da piogge di intensità estrema aventi periodi di ritorno plurimillenni.

La media annuale, eseguita utilizzando i dati rilevati nella stazione pluviografica meteorologica di Nuoro, sita nelle vicinanze della zona di interesse, è eseguita dalle medie di 30 anni di osservazione (1981-2010), raggiunge i 614,6 mm.

Tabella 2 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Nuoro nel periodo 1981-2010

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Media pluviometria (mm)	73,9	56,5	52,3	65,8	40,7	20,4	9,5	20,6	47,0	61,0	75,7	91,2	614,6

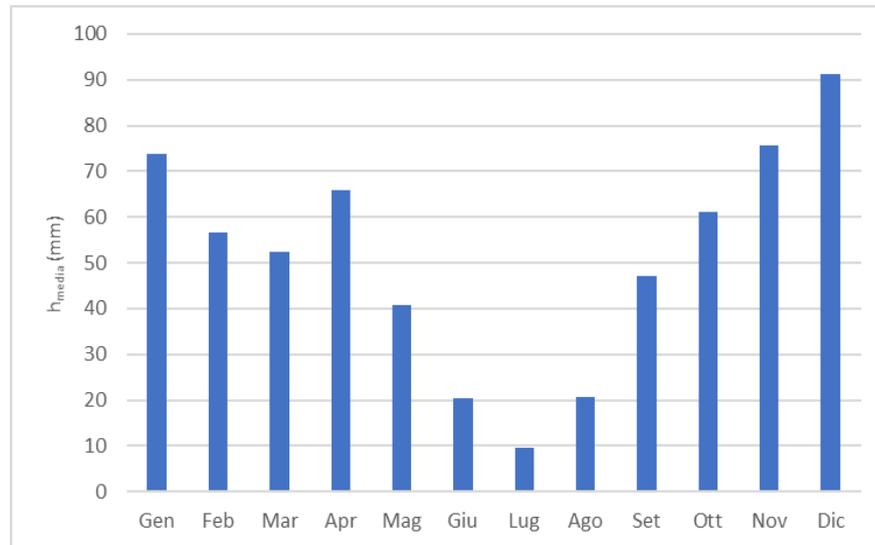


Figura 6 - Andamento medio mensile delle precipitazioni registrate in corrispondenza della stazione di Nuoro nel periodo 1981 - 2010.

I valori della temperatura minima, riferiti alla medesima stazione di Nuoro e rapportate agli stessi anni (1981-2010), mostrano valori minimi nei mesi di gennaio e febbraio, rispettivamente pari a 3,4 e 3,3 °C (cfr. Tabella 3).

Tabella 3 – Temperature minime relative alla stazione di Decimomannu nel periodo 1971-2001.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Temperature minime mensili °C	3,4	3,3	4,9	6,8	10,8	14,8	18,2	18,7	15,3	12,0	7,4	4,5	10,0

Infine, nella tabella a seguire si riportano i valori delle temperature massime, riferiti alla medesima stazione pluviografica meteorologica di Nuoro.

Tabella 4 - Temperature massime relative alla stazione di Decimomannu nel periodo 1971-2001.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media
Temperature minime mensili °C	9,7	10,2	13,2	16,0	22,0	27,8	32,9	32,0	26,0	21,2	14,6	10,4	19,6

3. INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO

3.1 PIANIFICAZIONE DI BACINO

Nell'ambito della pianificazione del territorio la documentazione di riferimento è la seguente:

- *"Piano di Assetto Idrogeologico – Perimetrazione delle aree a rischio Idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia"* relativi ai sub-bacini n. 2 *"Tirso"* e n. 5 *"Posada – Cedrino"*, predisposti da uno specifico gruppo di lavoro rappresentato dall'ing. Roberto Chessa e guidato dal gruppo di coordinamento costituito dal dott. geol. Dovera, dal prof. ing. Marco Mancini e dal prof. ing. Marco Salis;
- *"Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)"* la cui adozione definitiva è avvenuta con Delibera n.1 del 20 giugno 2013 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino;
- *"Piano di gestione del rischio di alluvioni – Relazione sulle mappe di pericolosità e rischio idraulico"*, aggiornata a marzo 2016.

3.2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO – P.A.I.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) ha individuato le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana, secondo quanto previsto dalla Legge 267/98. Esso è parte costituente, insieme con gli altri Piani Stralcio, del più ampio Piano di Bacino secondo quanto previsto dalla legge 183/89.

Il P.A.I. è il risultato delle seguenti fasi:

- Predisposizione della *"Proposta di Piano"* nel giugno del 2001,
- Pubblicazione presso gli Enti Locali coordinata dal Genio Civile delle diverse Province;
- Conferenze programmatiche (ai sensi art. 1bis L. 365/2000) per la raccolta delle osservazioni al piano;
- Analisi e controdeduzioni delle osservazioni e loro integrazione nella stesura definitiva del Piano.
- Redazione del Piano.

Il Piano è stato redatto con la sinergia di sette gruppi di lavoro e di una commissione di coordinamento, i cui nominativi sono stati riportati in precedenza, con il supporto dei funzionari e tecnici dell'Assessorato ai Lavori Pubblici. Esso presenta le caratteristiche di approfondimento e di rappresentazione coerenti con l'ambito informativo territoriale e con gli indirizzi e prescrizioni della normativa a cui fa riferimento.

I singoli gruppi, ciascuno per ogni sub-bacino, hanno svolto quanto indicato nell'Atto di Indirizzo e Coordinamento di cui al DPCM del 29/09/1998, secondo le seguenti fasi:

- Fase 1: individuazione delle aree a rischio idrogeologico;
- Fase 2: perimetrazione delle aree a rischio e definizione dei criteri di salvaguardia;

- Fase 3: programmazione delle misure di mitigazione del rischio.

La Commissione di Coordinamento, allo scopo di rendere omogeneo il lavoro dei Gruppi, ha dapprima redatto il volume delle Linee Guida, in cui sono state indicate le metodologie e i criteri per svolgere le attività previste, e, successivamente, con un'azione di coordinamento continua, ha cercato di rendere omogenea l'attività di sub-bacino, sia nella fase di analisi della pericolosità idraulica e di frana, sia nella sintesi, consistita nella definizione delle aree a rischio e nella individuazione e quantificazione degli eventuali interventi di mitigazione.

Una metodologia di approccio omogeneo ha consentito un'analisi complessiva delle cause di pericolosità e un confronto dei risultati, rendendo possibile un utilizzo futuro, proprio nell'ottica del possibile aggiornamento delle aree a rischio in seguito alla realizzazione di interventi di mitigazione. Per tale motivo gli elaborati grafici redatti alla scala della Cartografia Tecnica Regionale sono stati preparati in formati digitali compatibili al sistema informativo esistente presso la Regione Sardegna (IFRAS).

Tra i risultati prodotti, oltre a quelli espressamente richiesti dal DL 180/98, è stata definita in maniera distinta anche la perimetrazione delle aree pericolose, nella convinzione che queste non solo fossero il passaggio nella definizione delle aree a rischio, bensì servissero come indicazioni guida ad interventi futuri. In questo modo, mentre la carta rappresentativa del tema "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, la carta del tema "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se non attualmente occupato da insediamenti antropici. Ciò allo scopo di prevenire un uso improprio del territorio in aree non sicure come ad esempio nuove aree di espansione dei centri abitati, attività turistiche in aree attualmente non occupate, nuove infrastrutture che purtroppo costituiscono la maggioranza di casi a rischio nell'attuale censimento.

Per un approfondimento riguardo i corsi d'acqua che verranno interessati dagli interventi in progetto e risultano essere fasciati dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. si rimanda al §1.

3.3 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI – P.S.F.F.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato 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, n. 183. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali 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.

Il PSFF costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria 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.

Il Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. ha redatto le Linee Guida per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvate con Delibera di Giunta Regionale n.48/11 del 30.12.2003.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 31.03.2011, ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n.19 del 6.12.2006, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), costituito dagli elaborati elencati alla delibera di adozione medesima.

Con Delibera n.1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F. e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale.

A seguito dello svolgimento delle conferenze preliminari istruttorie, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 03.09.2012 e con Delibera n.1 del 31.10.2012, ha adottato preliminarmente il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenute nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

La viabilità oggetto di intervento per la realizzazione del parco eolico in progetto non interessa corsi d'acqua fasciati nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali.

3.4 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI – P.G.R.A.

“Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni della Sardegna individua principalmente le misure gestionali e organizzative e gli interventi strutturali da realizzare nel breve termine, finalizzati a ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile gli effetti negativi cagionati dal verificarsi dell'evento.

Vengono considerati dal PGRA sia interventi strutturali (realizzazione di opere di mitigazione del rischio) sia misure non strutturali, e sono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il PGRA è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi. In questo senso il PGRA costituisce uno strumento trasversale di raccordo tra diversi strumenti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.”

“La redazione delle mappe di pericolosità e rischio si basa, essenzialmente, sul lavoro ad oggi svolto dalle Autorità di Bacino valorizzando quanto contenuto nei vigenti PAI eventualmente integrati con successivi studi di aggiornamento. Le attività previste si possono così sintetizzare:

1. *aggiornamento e/o revisione degli studi per la determinazione delle condizioni di **pericolosità idraulica** sui corsi d'acqua e gli ambiti territoriali che siano già contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino*

- afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici o che siano stati oggetto di approfondimenti/segnalazioni depositati presso gli enti istituzionalmente preposti;*
2. *aggiornamento e/o revisione degli studi per la determinazione delle condizioni di **rischio idraulico** sui corsi d'acqua e gli ambiti territoriali che siano già contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici o che siano stati oggetto di approfondimenti/segnalazioni depositati presso gli enti istituzionalmente preposti;*
 3. *omogeneizzazione e organizzazione delle conoscenze sulla pericolosità e sul rischio idraulico dei corsi d'acqua e degli ambiti territoriali contenuti nei vigenti PAI delle Autorità di Bacino afferenti ai corrispettivi Distretti Idrografici;*
 4. *integrazione dei PAI vigenti per i corsi d'acqua e gli ambiti territoriali, ad oggi ancora non studiati o perimetrati, per i quali si è a conoscenza di conclamate situazioni di squilibrio idraulico. [...]*

Gli ambiti di studio e il reticolo idrografico di riferimento, faranno capo essenzialmente a quanto già riportato nei vigenti PAI, ovvero ai corsi d'acqua già oggetto di studi ed indagini e per i quali si è proceduto alla perimetrazione della pericolosità e del rischio, eventualmente ampliati con l'aggiunta di ulteriori tratti sede di recenti e documentati fenomeni di dissesto idraulico. [...]

Obiettivo del PGRA è rappresentare le aree potenzialmente interessate da alluvioni secondo scenari prestabiliti (così come previsto dal D.Lgs. 49/2010) indicando, laddove possibile ed in relazione al livello sviluppato a questo stato, le informazioni relative alla portata di piena, tiranti idrici e velocità di deflusso delle correnti.

Le problematiche principali risultano per lo più legate alla mancata coerenza dei tempi di ritorno adottati nell'ambito dei PAI già predisposti dalle varie Autorità di Bacino con gli intervalli di riferimento individuati dal D.Lgs. 49/2010 e nella mancata uniformità di rappresentazione di tiranti e velocità. Pertanto è necessario procedere per uniformare la rappresentazione delle classi di pericolosità, in relazione agli scenari riportati nell'art.6 del D.lg.49/2010, ai fini della redazione delle mappe in oggetto.

Al fine di giungere alla definizione di criteri omogenei, cui riferirsi per la rappresentazione delle classi di pericolosità, occorre ricordare che la stessa è funzione principalmente delle seguenti grandezze:

- tempo di ritorno ovvero il tempo medio tra due eventi calamitosi (cioè di intensità maggiore di un valore prefissato);
- tirante idrico (h espresso in m) e velocità (v espresso in m/s).

Rispetto al **Tempo di ritorno** come è noto, il D.Lgs. 49/2010 considera tre scenari:

- $20 \leq T \leq 50$ anni (alluvioni FREQUENTI – elevata probabilità di accadimento, P3);
- $100 \leq T \leq 200$ anni (alluvioni POCO FREQUENTI – media probabilità di accadimento, P2);
- $200 < T \leq 500$ anni (alluvioni RARE DI ESTREMA INTENSITA' – bassa probabilità di accadimento, P1)''.

Per un approfondimento riguardo i corsi d'acqua che verranno interessati dagli interventi in progetto e risultano essere fasciati nell'ambito del Piano di Gestione del rischio di Alluvioni (PGRA) si rimanda al paragrafo a seguire.

5. INTERFERENZE DELLA VIABILITA' OGGETTO DI INTERVENTO CON LA RETE IDROGRAFICA

Nel presente paragrafo si analizzeranno le interferenze del tracciato stradale oggetto di interesse con la rete idrografica. A ciascuna interferenza è stato associato un codice alfanumerico identificativo così costituito:

Indicazione sulla tipologia di viabilità interessata:

- **01:** Interferenza con il reticolo idrografico lungo viabilità oggetto di adeguamento da mantenere al termine dei lavori;
- **02:** Interferenza con il reticolo idrografico lungo viabilità oggetto di adeguamento da smantellare al termine dei lavori;
- **03:** Interferenza con il reticolo idrografico lungo viabilità non oggetto di interventi.

ID univoco INTERFERENZA

03 _ SCN _ 02

Indicazione della viabilità su cui insiste l'interferenza con il reticolo idrografico:

- **SCN:** Strada Comunale Nuoro;
- **SP41:** Strada Provinciale 41;
- **SS389:** Strada Statale 389;
- **PWGT:** Pista di accesso aerogeneratori WGT009 e WGT013;
- **PSS:** Pista di accesso sottostazione utente

Con riferimento all'immagine riportata a seguire si analizzano le prime tre interferenze lungo Strada Comune Nuoro con la rete idrografica.

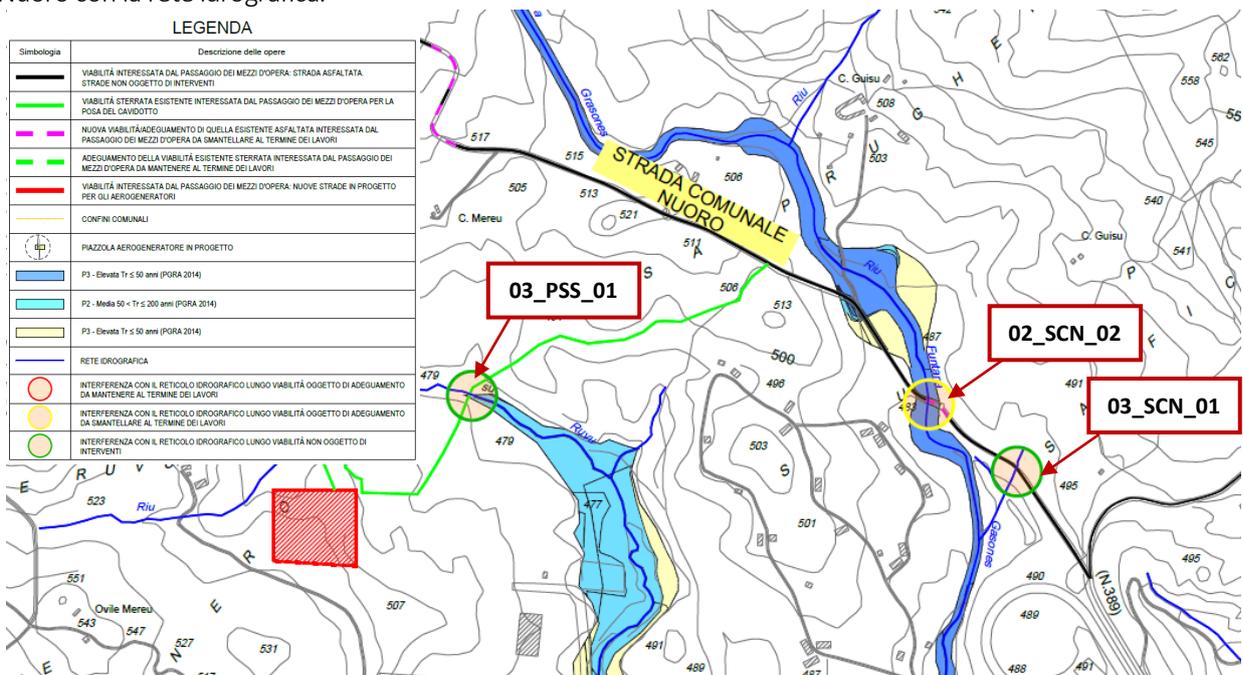


Figura 7 – Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Comunale Nuoro.

- **03 SCN 01:** interferenza lungo Strada Comunale Nuoro con reticolo idrografico secondario (FIUME_195602, numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.
- **02 SCN 02:** interferenza lungo Strada Comunale Nuoro con reticolo idrografico secondario: *Riu Funtana Grasones* (numero di Strahler: 3), corso d'acqua fasciato nell'ambito del PGRA e dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. (cfr. Figura 7).
Allo stato attuale l'attraversamento del corso d'acqua è costituito da un manufatto in c.a. a singola campata delle dimensioni di 7,5 x 2,5 m.

Gli interventi in progetto interesseranno la sede stradale senza però interferire con il manufatto di attraversamento esistente. Pertanto non verranno modificate le condizioni idrauliche attuali.



Figura 8 – Manufatto che consente l'attraversamento del Riu Funtana Grasones lungo Strada Comunale Nuoro (02_SCN_02)

- **03 PSS 01:** interferenza lungo viabilità sterrata di accesso alla sottostazione utente con *Riu Fontana Su Ruvu* (numero di Strahler: 2), corso d'acqua fasciato nell'ambito del PGRA e dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. (cfr. Figura 7).

Nell'ambito della presente progettazione, lungo la viabilità di accesso alla sottostazione non si prevedono interventi di adeguamento, pertanto, dal punto di vista idraulico, non si apporteranno modifiche al funzionamento attuale del manufatto di attraversamento. Il cavidotto elettrico attraverserà il corso d'acqua in subalveo.

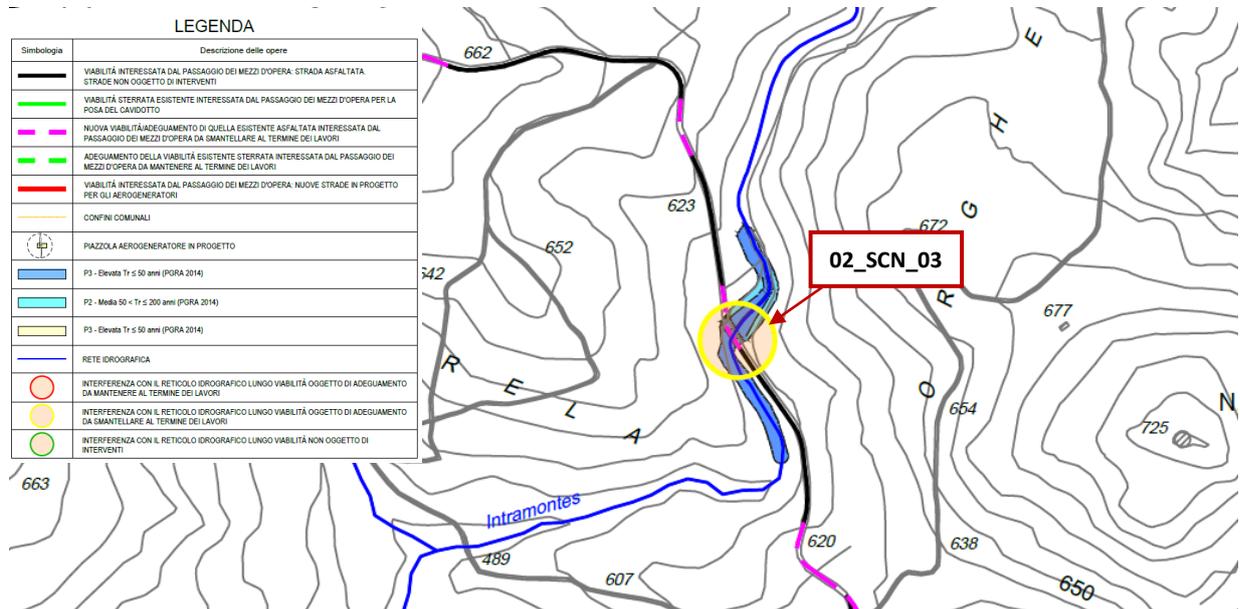


Figura 9 – Interferenza con la rete idrografica lungo Strada Comunale Nuoro .

- **02_SCN_03**: interferenza lungo Strada Comunale Nuoro con reticolo idrografico secondario: *Riu Salavrache* (numero di Strahler: 2), corso d'acqua fasciato nell'ambito del PGRA e dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. (cfr. Figura 9).

Allo stato attuale l'attraversamento del corso d'acqua è consentito da un manufatto in c.a. con luce rettangolare (4,0 x 2,0 m).

Gli interventi di adeguamento della viabilità oggetto di interesse non andranno a interessare il manufatto di attraversamento, pertanto non verrà modificato il funzionamento idraulico dello stesso.



Figura 10 – Manufatto di attraversamento sul Riu Salavrache lungo Strada Comunale Nuoro (02_SCN_03)

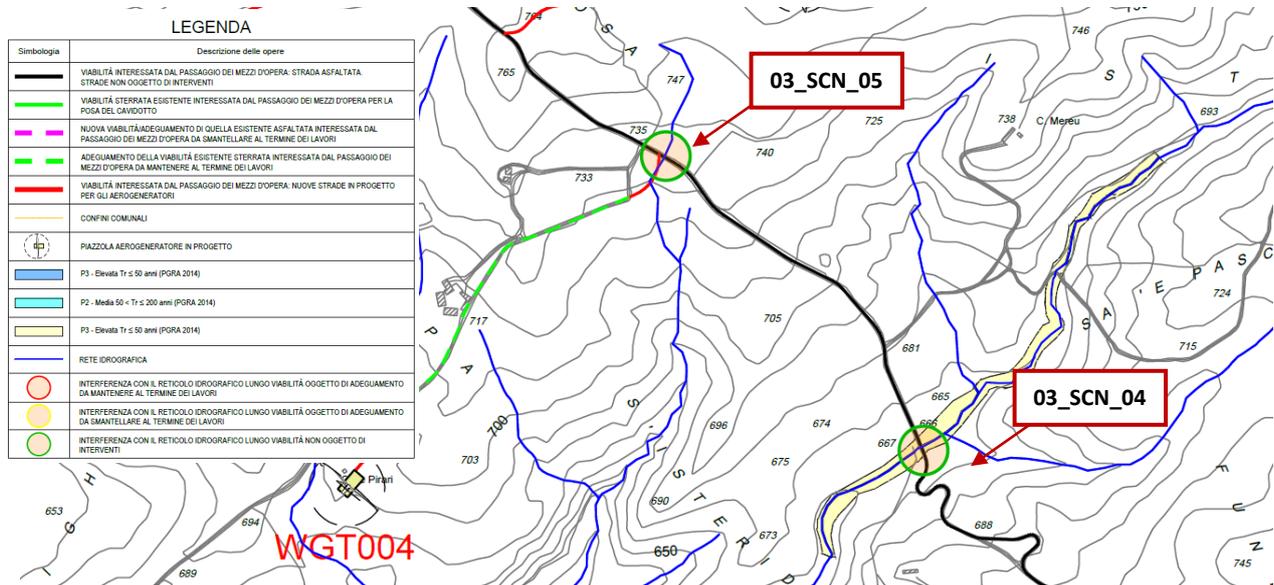


Figura 11 - Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Comunale Nuoro

- **03 SCN 04:** interferenza lungo Strada Comunale Nuoro con reticolo idrografico secondario: *Riu de Gantinesinis* (numero di Strahler: 2), corso d'acqua fasciato nell'ambito del PGRA e dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. (cfr. Figura 11).

Allo stato attuale l'attraversamento del corso d'acqua è consentito da un manufatto in c.a., costituito da due campate rettangolari di dimensione 6,0 x 3,0 m.

Nell'ambito della presente progettazione, lungo la viabilità in oggetto non si prevedono interventi di adeguamento, pertanto, dal punto di vista idraulico, non si apporteranno modifiche al funzionamento attuale del manufatto di attraversamento.



Figura 12 – Manufatto di attraversamento sul Riu de Gantinesinis lungo Strada Comunale Nuoro (02_SCN_04).

- **03_SCN_05:** interferenza lungo Strada Comunale Nuoro e la pista di accesso all'aerogeneratore WGT004 con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_100170, numero di Strahler: 1).

Per quanto Strada Comunale Nuoro, lungo il tratto oggetto d'interesse, non sono previsti interventi di adeguamento della viabilità. Nel contempo si prevedono interventi in corrispondenza dell'imbocco alla pista di accesso all'aerogeneratore WGT004. In tale punto, come è evidente dalla consultazione della Figura 11, la pista risulta costeggiare un rio secondario, senza necessità di modificare la sezione del rio.

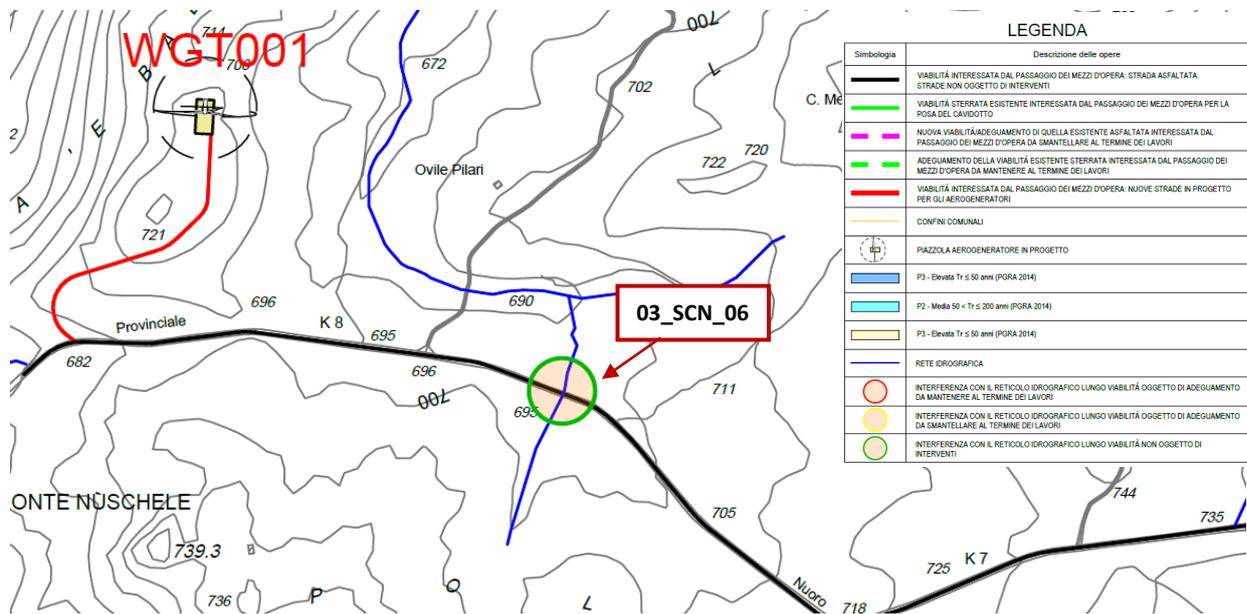


Figura 13 - Interferenza con la rete idrografica lungo Strada Comunale Nuoro

- **03_SCN_06:** interferenza lungo Strada Comunale Nuoro con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME:115271, Numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.

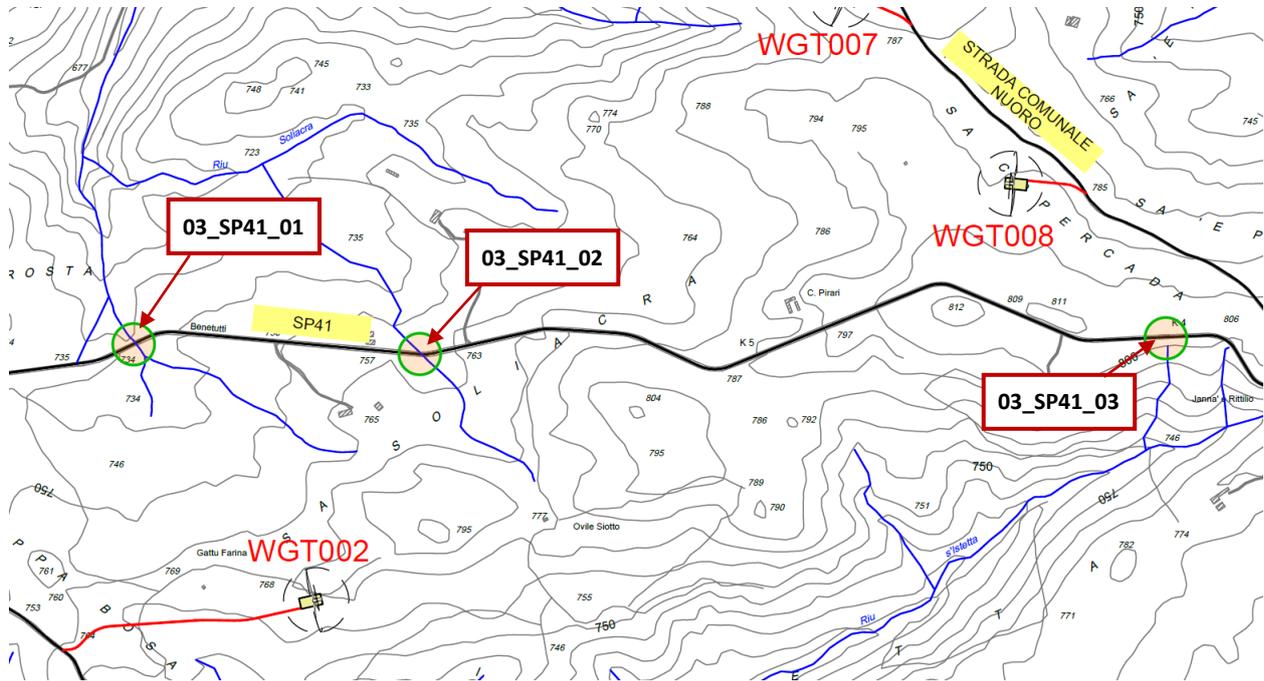


Figura 14 - Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Provinciale 41.

Con riferimento alla Figura 14, sono presenti tre interferenze con il reticolo idrografico secondario lungo la Strada Provinciale 41. La strada, nel tratto in esame, è costituita da due corsie che garantiscono il doppio senso di marcia, per una larghezza complessiva di circa 7 m.



Figura 15 – Ripresa fotografica della Strada Provinciale 41 nel tratto d'interesse (cfr. Figura 14).

- **03_SP41_01**: interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario: *Riu Piscine* (numero di Strahler: 2). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.
- **03_SP41_02**: interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_114989, numero di Strahler: 1). Allo stato attuale l'attraversamento del corso d'acqua è consentito da un manufatto in c.a. con luce rettangolare (2,0 x 1,5 m) (cfr. Figura 16).

Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.



Figura 16 – Manufatto di attraversamento lungo Strada Provinciale 41 su corso d'acqua secondario (03_SP41_02)

- **03_SP41_03**: interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_116151, numero di Strahler: 1). La continuità idraulica è garantita dalla presenza di una tubazione $\phi 800$ mm che sottopassa la strada. Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.

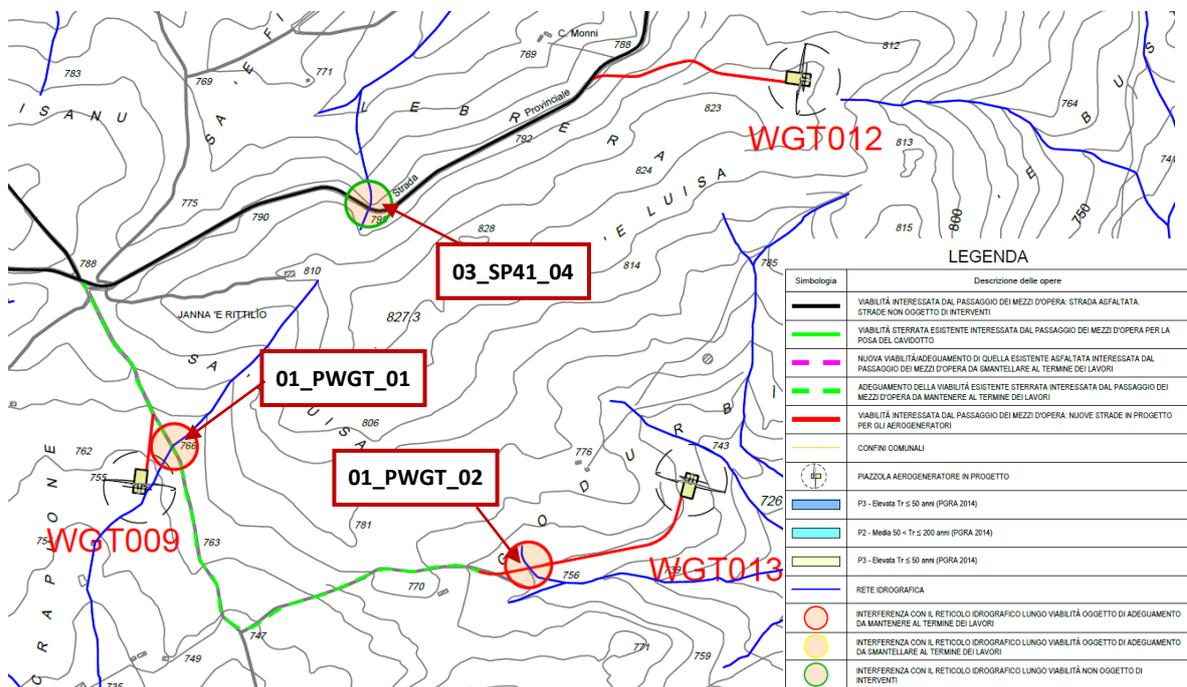


Figura 17 - Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Provinciale 41 e pista d'accesso per gli aerogeneratori WGT009 e WGT013

- 03_SP41_04:** interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_113838, numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.

01_PWGT_01: interferenza lungo la pista per il raggiungimento dell'aerogeneratore WGT009 in progetto, con il reticolo idrografico secondario: *Riu Salavrìche* (numero di Strahler: 1). La pista di accesso all'aerogeneratore è esistente e nell'ambito della presente progettazione verrà opportunamente adeguata per consentire il transito dei mezzi d'opera. In corrispondenza dell'interferenza idraulica con il *Riu Salavrìche* si prevede la realizzazione di un guado, in modo da consentire il deflusso delle portate afferenti al rio in esame. Inoltre, a valle della pista di accesso, si prevede di sagomare una sezione naturale in terra, parallelamente al tratto di pista, con il fine di garantire la continuità idraulica dell'impluvio (di cui attualmente non esiste una sezione evidente), senza interferire con la piazzola di nuova realizzazione.
- 01_PWGT_02:** interferenza lungo la pista di nuova realizzazione, per il raggiungimento dell'aerogeneratore WGT013 in progetto, con il reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_113993, numero di Strahler: 1). L'interferenza con l'impluvio in questione si localizza nel tratto di nuova realizzazione della pista. Attualmente non vi è traccia di una sezione definita del rio, trattandosi di una testata di bacino, pertanto si prevederà pertanto la realizzazione di un guado a raso, in modo da consentire il deflusso delle portate afferenti.

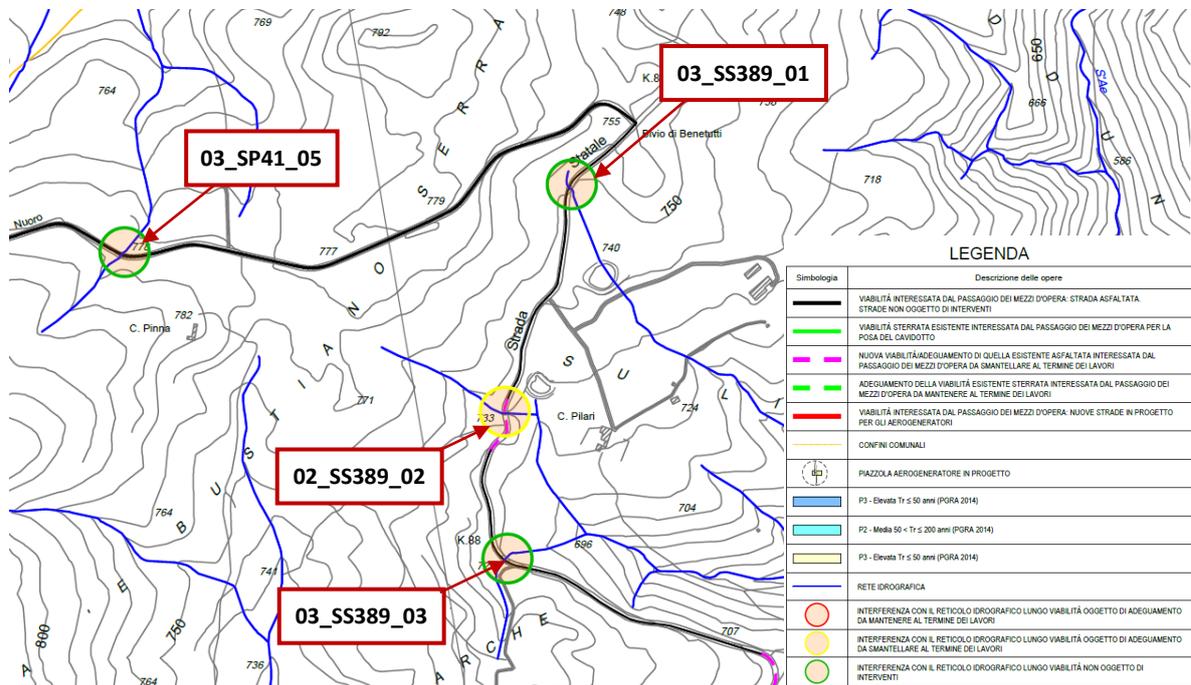


Figura 18 - Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Provinciale 41 e Strada Statale 389

- **03_SP41_05:** interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_98902, Numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.
- **03_SS389_01:** interferenza lungo Strada Statale 389 con il reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_98844, numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.
- **02_SS389_02:** interferenza lungo Strada Statale 389 con il reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_90825, numero di Strahler: 1). In tale tratto di strada sono previsti lavori di adeguamento che però non interesseranno il manufatto di attraversamento esistente non modificando pertanto il funzionamento idraulico dello stesso.
- **03_SS389_03:** interferenza lungo Strada Statale 389 con il reticolo idrografico secondario (091051_FIUME_104436, numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.

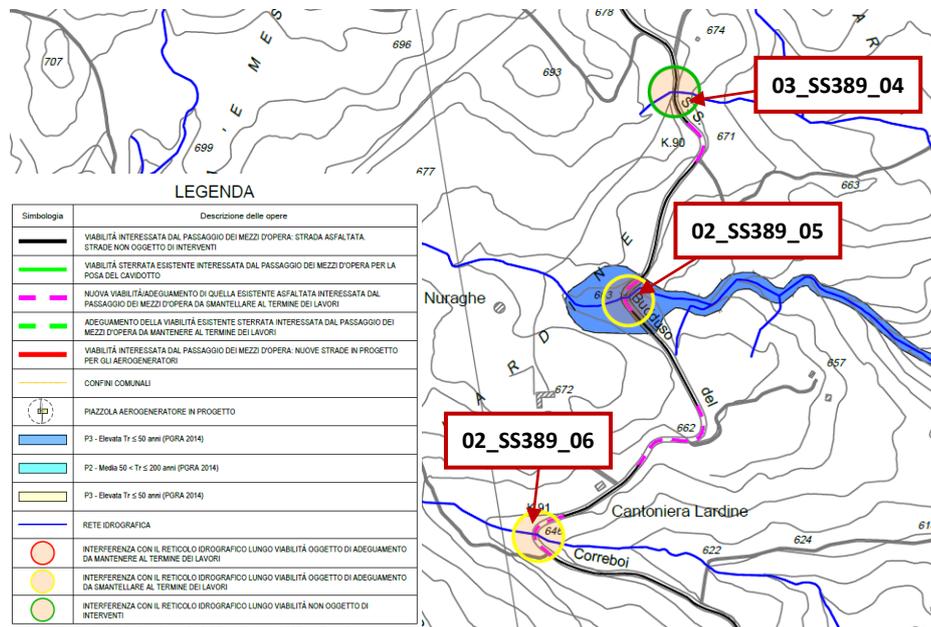


Figura 19 - Interferenze con la rete idrografica lungo Strada Statale 389

- **03_SS389_04:** interferenza lungo Strada Provinciale 41 con reticolo idrografico secondario: *Riu Errede* (numero di Strahler: 1). Non sono previsti interventi di adeguamento lungo il tratto di viabilità in oggetto.
- **02_SS389_05:** interferenza lungo Strada Statale 389 con un corso d'acqua secondario (numero di Strahler: 1), fasciato nell'ambito del PGRA e dall'applicazione dell'Art. 8, comma 2, delle Norme di Attuazione del P.A.I. (cfr. Figura 19). In tale tratto di strada sono previsti lavori di adeguamento che interesseranno il manufatto di attraversamento esistente. Pertanto si provvederà ad estendere la sezione idraulica esistente, prolungando l'attraversamento esistente per l'intero allargamento stradale previsto, non modificando il funzionamento idraulico dello stesso.
In ogni caso, tale modifica alla viabilità è di carattere temporanea, della durata necessaria al trasporto degli aerogeneratori.
- **02_SS389_06:** interferenza lungo Strada Statale 389 con il reticolo idrografico secondario: *Riu Sant'Andrea*, numero di Strahler: 1. In tale tratto di strada sono previsti lavori di adeguamento che interesseranno il manufatto di attraversamento esistente. Pertanto si provvederà ad estendere la sezione idraulica esistente, prolungando l'attraversamento esistente per l'intero allargamento stradale previsto, non modificando il funzionamento idraulico dello stesso.
In ogni caso, tale modifica alla viabilità è di carattere temporanea, della durata necessaria al trasporto degli aerogeneratori.

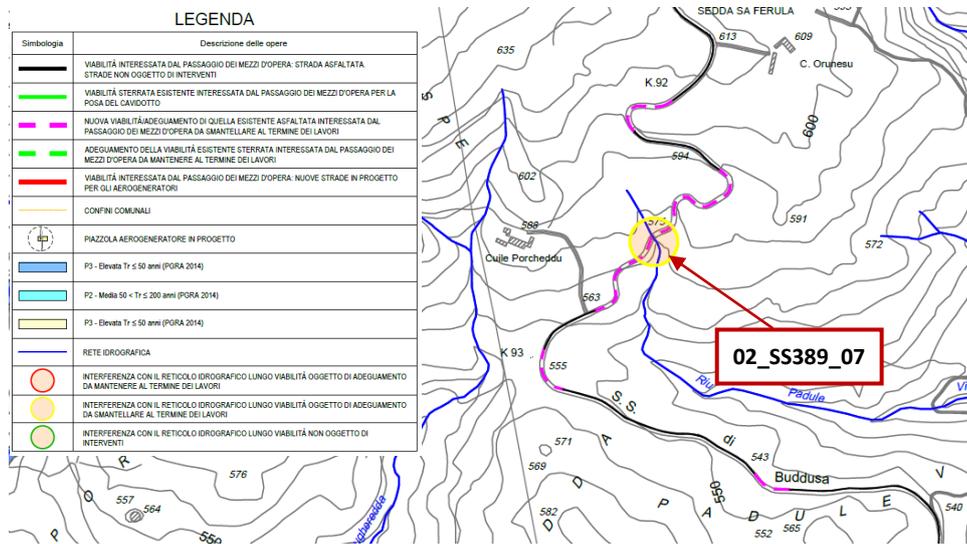


Figura 20 - Interferenza con la rete idrografica lungo Strada Statale 389.

- **02_SS389_07:** interferenza lungo Strada Statale 389 con il reticolo idrografico secondario: *Riu Padule Vili*, numero di Strahler: 1. In tale tratto di strada sono previsti lavori di adeguamento che interesseranno il manufatto di attraversamento esistente. Pertanto si provvederà ad estendere la sezione idraulica esistente, prolungando l'attraversamento esistente per l'intero allargamento stradale previsto, non modificando il funzionamento idraulico dello stesso.
In ogni caso, tale modifica alla viabilità è di carattere temporanea, della durata necessaria al trasporto degli aerogeneratori.

Riassumendo, non sono previsti interventi sugli attraversamenti che vadano a modificare l'interferenza con i corpi idrici esistenti.

Per quanto concerne il cavidotto elettrico che si sviluppa lungo il tracciato delle strade, come specificato dalla Norma di Attuazione PAI art. 27, non sono previsti studi di compatibilità idraulica, in quanto si garantisce un ricoprimento minimo di un metro tra il piano campagna e l'estradosso del cavidotto.

Nella tabella a seguire si riporta un quadro riassuntivo della totalità delle interferenze individuate con il reticolo idrografico.

Tabella 5 – Quadro riassuntivo delle interferenze individuate con la rete idrografica.

INTERFERENZA	INTERVENTI PREVISTI
03_SCN_01	Nessun intervento necessario
02_SCN_02	Nessun intervento necessario
03_PSS_01	Nessun intervento necessario
02_SCN_03	Nessun intervento necessario

03_SCN_04	Nessun intervento necessario
03_SCN_05	Risagomatura impluvio, parallelamente al tratto di pista di nuova realizzazione
03_SCN_06	Nessun intervento necessario
03_SP41_01	Nessun intervento necessario
03_SP41_02	Nessun intervento necessario
03_SP41_03	Nessun intervento necessario
03_SP41_04	Nessun intervento necessario
01_PWGT_01	Realizzazione guado a raso, risagomatura sezione impluvio parallelamente alla pista di accesso
01_PWGT_02	Realizzazione guado a raso
03_SP41_05	Nessun intervento necessario
03_SS389_01	Nessun intervento necessario
02_SS389_02	Nessun intervento necessario
03_SS389_03	Nessun intervento necessario
03_SS389_04	Nessun intervento necessario
02_SS389_05	Prolungamento attraversamento esistente
02_SS389_06	Prolungamento attraversamento esistente
02_SS389_07	Prolungamento attraversamento esistente