

CONSORZIO DI BONIFICA DEL CIXERRI

(art.2, R.D. 13 febbraio 1993, n.215, art.13, L.R. 14 Maggio 1984, n.21 e art.21, L.R. 29 aprile 2001, n.6)

IGLESIAS - (C.I.)

REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE PER INTERVENTI DI PROTEZIONE IDRAULICA

NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA - RIO ARRIDORI - 1° LOTTO

P.O.R. 2000 - 2006 ASSE I - MIS. 1.3 - DIFESA DEL SUOLO



REDATTORE

Dott.ssa Nat. Paola Balloi

**STUDIO
PRELIMINARE AMBIENTALE**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Geom. Sandro Mameli

ALLEGATO

DATA: AGOSTO 2012

1a

SCALA:

VISTO:

IL COMMISSARIO GIANLUIGI RUBIU

**CONSORZIO DI BONIFICA DEL CIXERRI
IGLESIAS**

**Revisione del progetto preliminare per interventi di protezione idraulica nel
Comune di Villamassargia-Rio Arridori
1° lotto
P.O.R 2000/2006 ASSE I- MIS.1.3- DIFESA DEL SUOLO**

**Studio preliminare ambientale
per la verifica di assoggettabilità alla VIA**

Allegato B2 alla DGR n. 24/23 del 23/4/2008

Studio preliminare ambientale

per la verifica di assoggettabilità alla VIA

Allegato B2 alla DGR n. 24/23 del 23/4/2008

Sommario

Premessa	3
Inquadramento programmatico	4
Inquadramento normativo	4
Vincoli normativi	5
PPR	5
PAI	7
PUC	9
Inquadramento geografico	11
Bacino idrografico	14
Clima	16
Inquadramento geologico	17
Inquadramento vegetazionale	20
Aspetti vegetazionali dell'area d'intervento	21
Fauna	23
Uso del suolo	25
Tipo di suolo	28
Stato attuale del contesto paesaggistico dell'opera	30
Caratteristiche del progetto	31
Caratteristiche dell'impatto potenziale	36
Componenti ambientali, elementi e impatti	36
Valutazione impatti sulle singole componenti ambientali	38

Misure di mitigazione	39
Conclusioni	41
Fotosimulazioni	42
Bibliografia	

PREMESSA

Il presente elaborato riguarda lo studio preliminare ambientale degli interventi per la riduzione del rischio idraulico del Rio Arridori a protezione del Comune di Villamassargia.

Lo studio ambientale, redatto ai sensi dell'Allegato B2 della D.G.R. 24-23/2008, ha lo scopo di verificare la compatibilità delle opere in progetto con il contesto territoriale in cui saranno eseguite e gli effetti che tali opere apportano sull'ambiente e sul paesaggio. Questo studio è stato eseguito per la procedura di verifica di assoggettabilità alla Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

La Regione Sardegna prescrive che vengano sottoposti a verifica i progetti di opere e di impianti compresi nell'Allegato B1 della citata Deliberazione, qualora non ricadenti neanche parzialmente in aree naturali protette come definite dalla Legge quadro sulle aree protette (Legge n. 394 del 6 dicembre 1991) e nelle aree proposte dall'Amministrazione regionale per l'inserimento nella rete Natura 2000 come disposto dalla Legge regionale sulla finanziaria n. 3 del 2003 art. 20 comma 12.

La tipologia delle opere in progetto è compresa tra quelle indicate al punto 7, lettera m, "Progetti di infrastrutture: Opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale" dell'Allegato B1 della Deliberazione n.24/23 del 23/4/2008 della Regione Autonoma della Sardegna.

L'intervento di importo di 1.460.000 euro prende in considerazione un 1° lotto di lavori, in cui si intende salvaguardare il tratto più a ridosso dell'abitato di Villamassargia, che comprende un tratto critico individuato dal PAI, rinviando ad un successivo finanziamento il completamento dell'intero tronco critico.

Le opere in progetto prevedono:

- rinalveamento per adeguamento della sezione idraulica nel tratto compreso dalla confluenza con il Cixerri verso monte per una lunghezza di 870 m che permetterà di contenere la portata di piena con tempo di ritorno di 200 anni;
- adeguamento dei ponti n° 1, 2 3;

- sistemazione degli argini attraverso tecniche di ingegneria naturalistica, con l'inserimento di essenze arbustive autoctone;
- demolizione e ricostruzione di una passerella pedonale (ponte n°1);
- demolizione e ricostruzione del ponte n°2.

INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

Il sistema dei vincoli, gli strumenti di tutela ambientale e naturalistica e la pianificazione territoriale.

INQUADRAMENTO NORMATIVO

Di seguito sono elencate le principali norme in campo ambientale e paesistico a cui si è fatto riferimento per redigere questo studio.

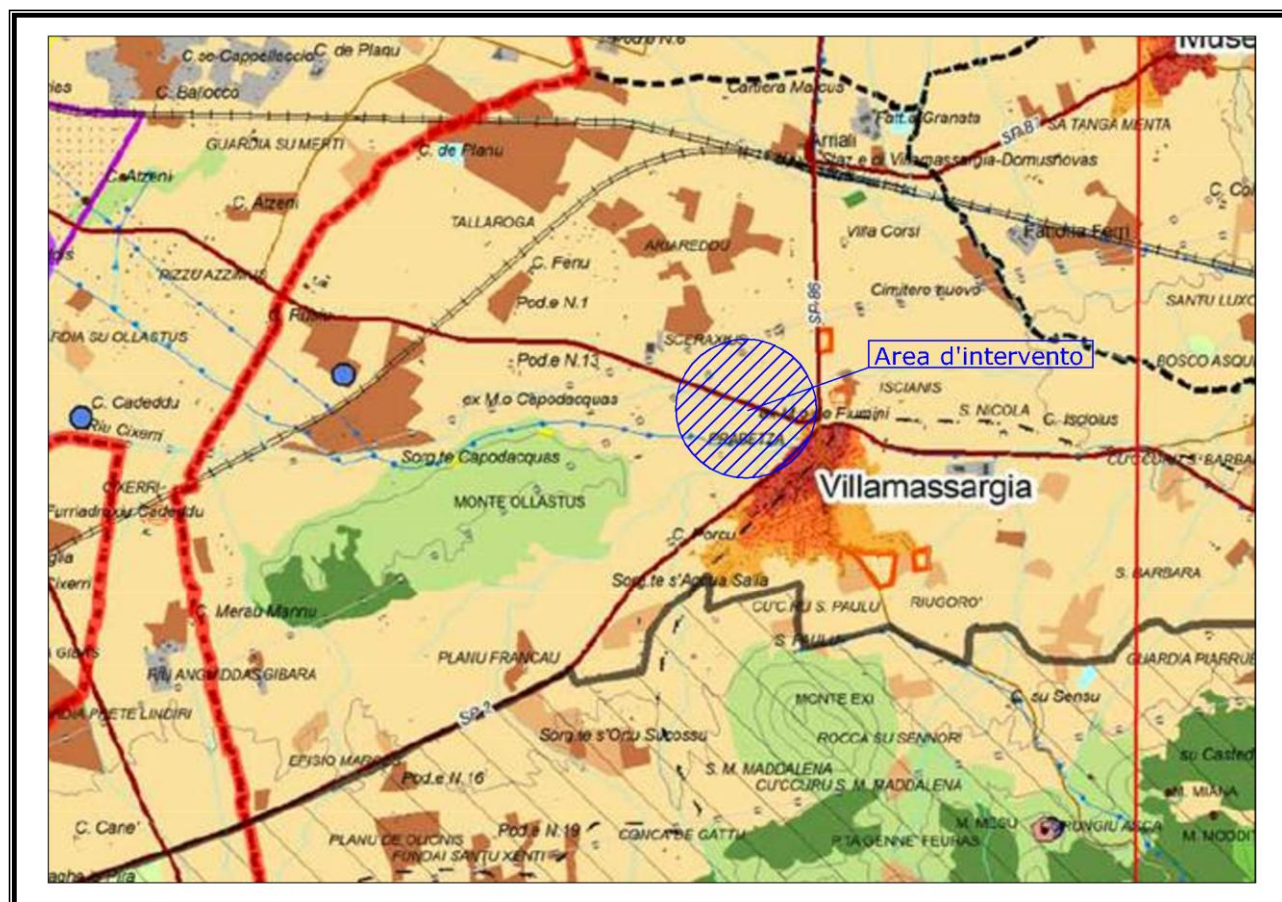
- Direttiva del Consiglio 85/337/CEE del 27 giugno 1985 - Valutazione dell'Impatto ambientale (VIA) di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva del Consiglio n. 97/11/CE del 03/03/1997 - che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva CE del Parlamento europeo e del Consiglio n. 4 del 28/01/2003 - sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la direttiva 90/313/CEE del Consiglio;
- Delibera della Giunta Regionale n. 24/23 del 23/04/2008 - Allegato B delle Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica;
- Legge regionale del 07/08/2009 n. 3 art. 5 commi 23 e 24 (ambiente e governo del territorio) - Collegato alla finanziaria 2009;
- Decreto Legislativo n. 128 del 29/06/2010 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.

VINCOLI NORMATIVI

Piano Paesaggistico Regionale: PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di tutela del territorio varato dall'Amministrazione Regionale nel settembre del 2006, con il fine di salvaguardare e valorizzare il territorio regionale. Per raggiungere questi obiettivi il Piano prevede un'analisi delle caratteristiche ambientali e storico-culturali del territorio e delle relative dinamiche di trasformazione, definendo delle misure per la conservazione dei caratteri connotativi e dei criteri di gestione degli interventi di valorizzazione paesaggistica, in concerto con le misure di tutela definite dalle leggi nazionali e regionali in materia.

Nel caso in esame il bene paesaggistico interessato dall'intervento ricade all'interno della categoria di fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia dei 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorchè temporanee.



Stralcio Piano Paesaggistico Regionale

COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000

AREE NATURALI E SUBNATURALI

Vegetazione a macchia e in aree umide
Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.

Boschi
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

AREE SEMINATURALI

Praterie
Prati stabili: aree a pascolo naturale; cesuolieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.

Sugherete; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

Culture specializzate e arboree
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.

Impianti boschivi artificiali
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalitteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale

Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; viva; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

Piano di Assetto Idrogeologico: P.A.I

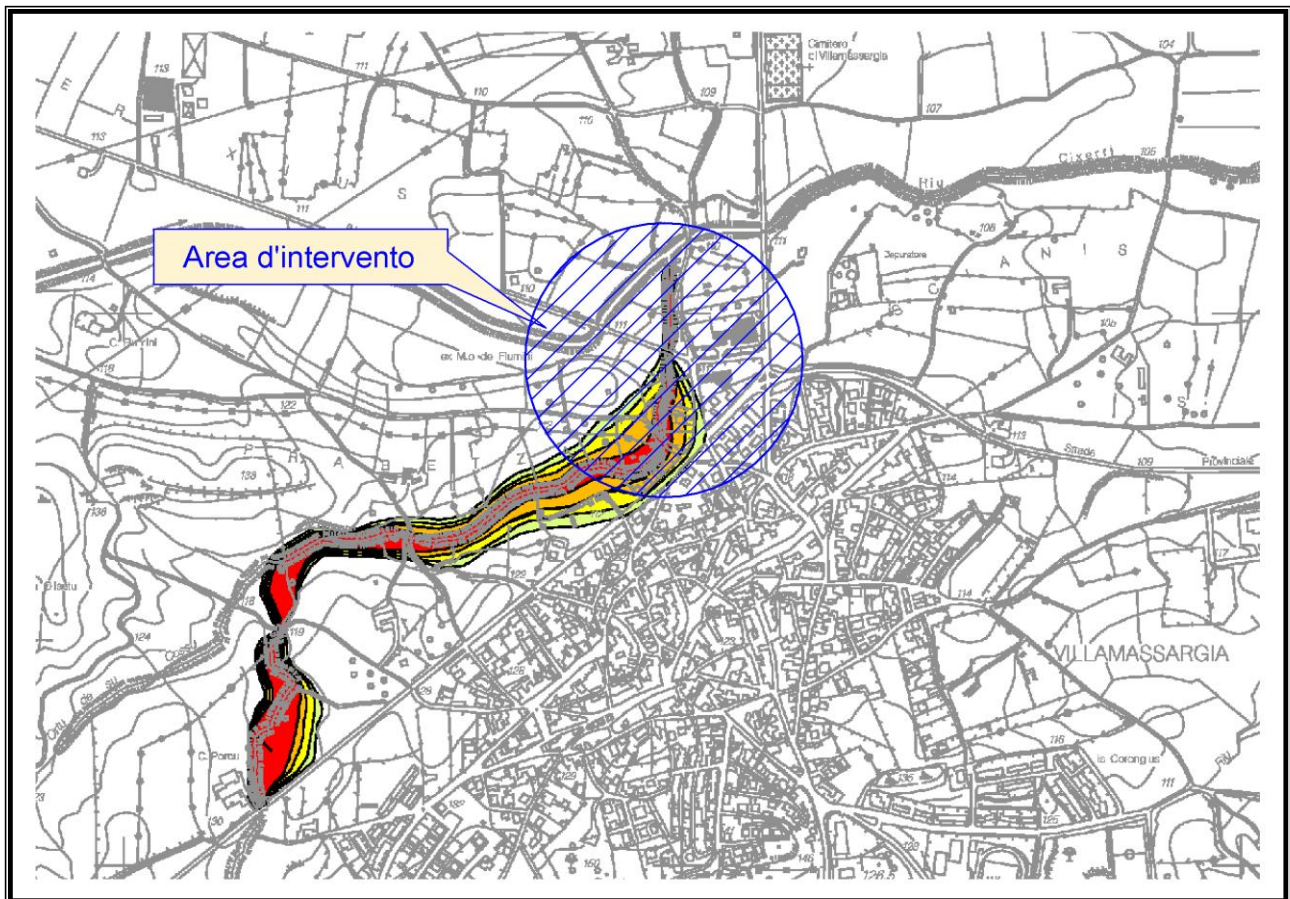
Il PAI è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai lavori pubblici n. 3 del 21/02/2006 ed è stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle Aree a pericolosità elevata H4, H3 e H2 e rischio R4, R3 e R2.

Il PAI ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico e definire le relative misure di salvaguardia sulla base di quanto espresso dalla L.267/98 e programmare le misure di mitigazione del rischio.

IL PAI suddivide il territorio regionale in sette Sub.Bacini, all'interno del Bacino Unico della Sardegna, ognuno dei quali è caratterizzato da una omogeneità geomorfologica, geografica ed idrologica.





Il comune di Villamassargia e il Rio Arridori sono compresi nel Sub-Bacino VII "Flumendosa, Campidano e Cixerri". Nello specifico appartiene al bacino imbrifero del Cixerri.

Il tratto del Rio Arridori preso in esame dal PAI e riportato nella cartografia PAI del Sottobacino n. 7, Flumendosa-Campidano-Cixerri, è descritto nella scheda intervento B7cxTC060, ed è classificato ad alto rischio R4.



Stralcio Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna

Legenda

-  **Ri4** Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale la distruzione delle attività socio economiche
-  **Ri3** Possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
-  **Ri2** Danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
-  **Ri1** Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali

Di seguito si riportano alcune parti descrittive della scheda.

“Il tronco critico in esame (sezione di controllo: codice B7cxTC060) si trova in comune di Villamassargia, e riguarda la località denominata: Rio Ortu de su Cossu – Riu Arridori. La sezione è stata individuata per il fatto che risulta limitrofa ad un elemento sensibile classificato in categoria E3 o E4, costituita dallo stesso centro abitato di Villamassargia, e dalla piana circostante in sinistra idraulica utilizzata in parte a fini agricoli ed interessata da attività artigianali.....

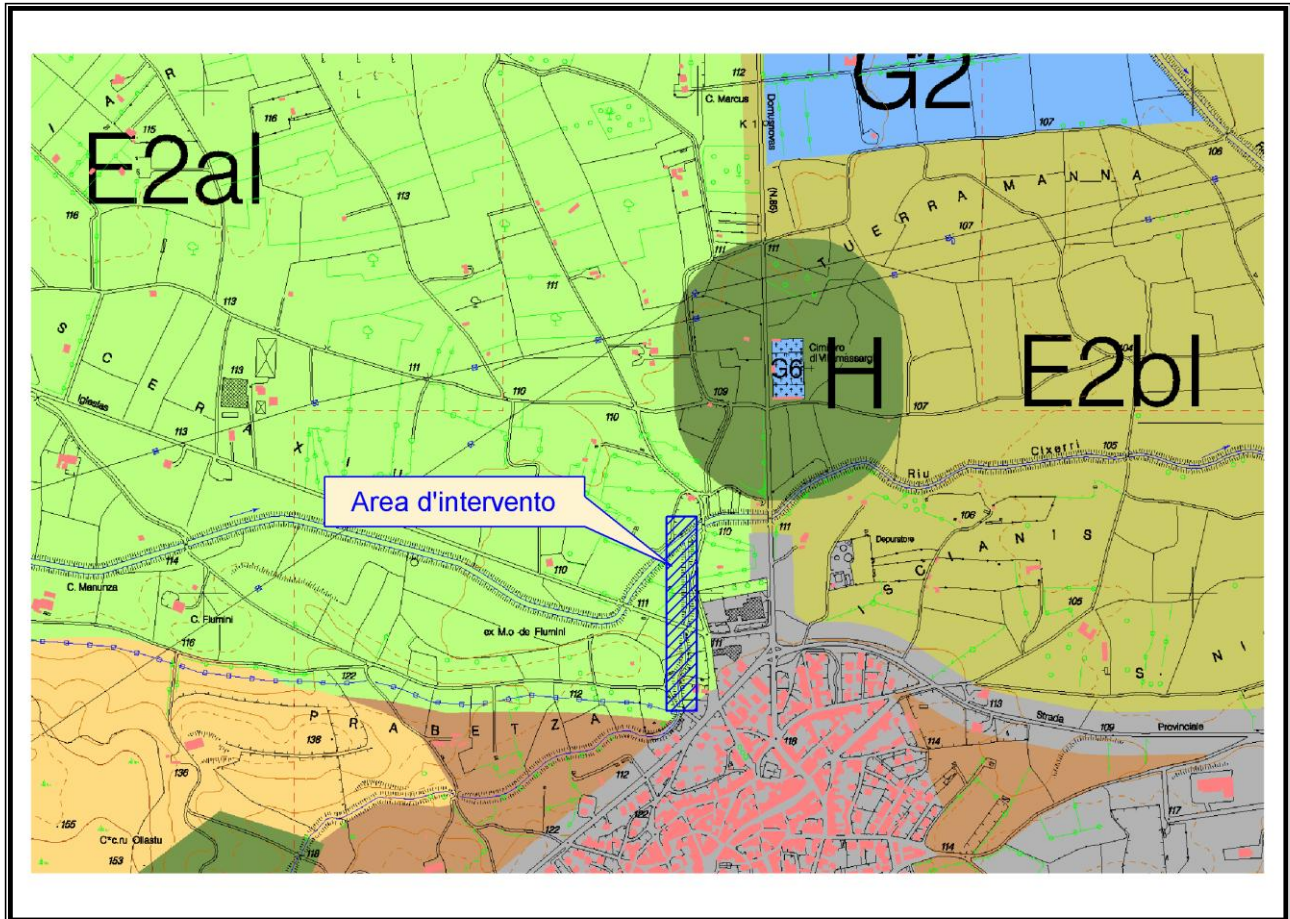
La scelta del tronco critico in esame è scaturita dalla presenza di aree sensibili di categoria massima tra quelle individuate nel presente studio.

In base al calcolo idraulico, al passaggio delle portate in esame per tutti e 4 i tempi di ritorno risulta sormontato da tutte le portate l’ostacolo costituito dal ponte della sezione di controllo, risultano lambite le abitazioni di Villamassargia più vicine al fiume nella periferia nord.....

Gli interventi più opportuni, al fine della salvaguardia delle aree e dei beni altrimenti compromessi, appaiono essere costituiti da: risagomatura della sezione trasversale del corso d’acqua e rettifica del corso d’acqua; demolizione e ricostruzione del ponte sulla strada comunale ove è ubicata la sezione di controllo, compresa la necessaria variante di tracciato stradale di raccordo.

Piano Urbanistico Comunale: PUC

Dal punto di vista della classificazione del Piano Urbanistico Comunale, l’area di intervento non ricade in specifiche classificazioni di tutela paesaggistico-ambientale, ma in una zona E2aI, area di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, caratterizzate dalla presenza degli impianti irrigui consortili.



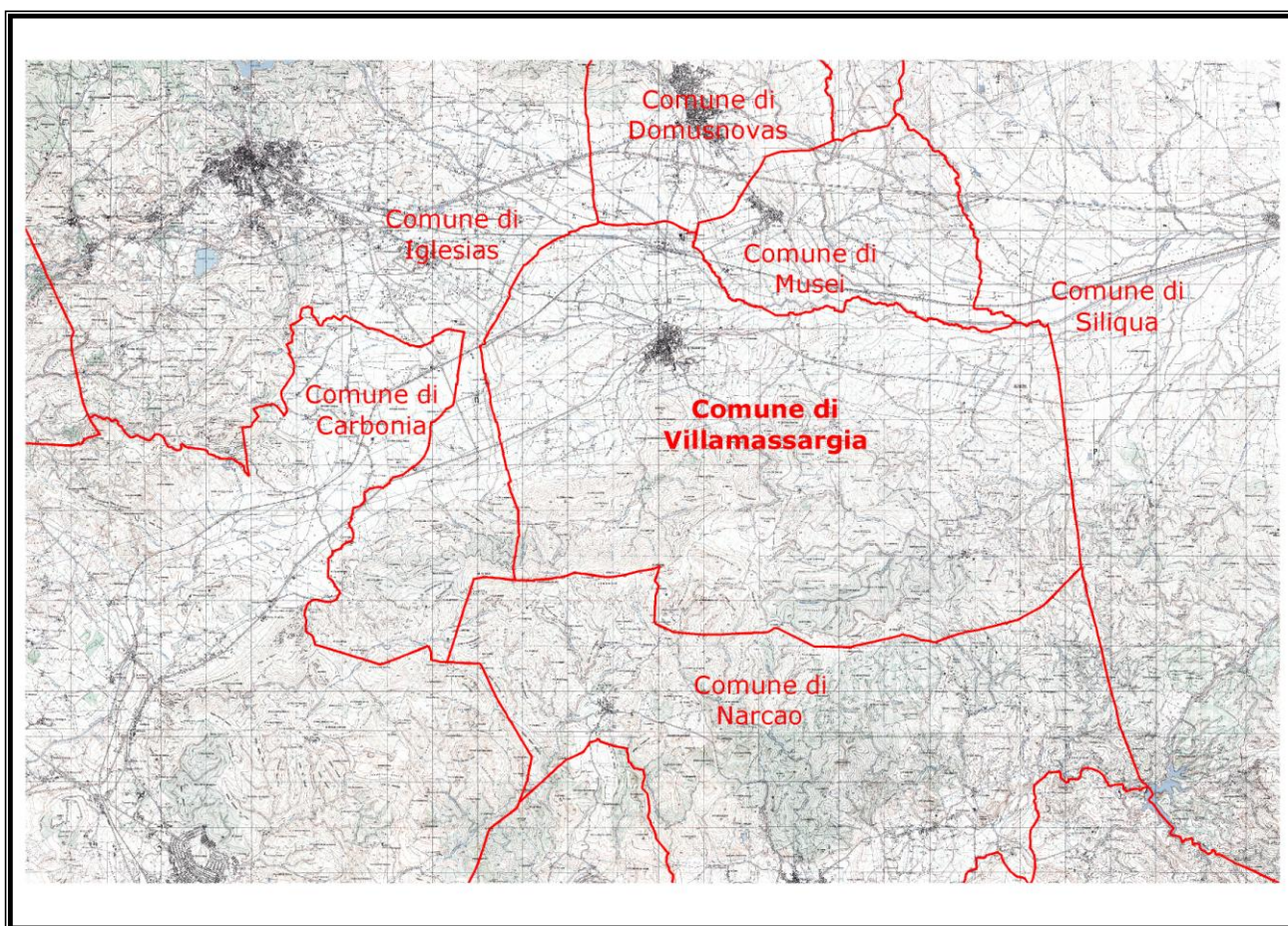
Stralcio Piano urbanistico Comunale - Villamassargia

LEGENDA

-  D
-  E2aI
-  E2aII
-  E2aIII
-  E2bI
-  E2bII
-  E2bIII
-  E5b
-  E5a
-  G
-  H
-  Aree urbane

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di Villamassargia si trova nella Sardegna Sud-Occidentale, appartiene alla provincia Carbonia-Iglesias. Dal punto di vista amministrativo confina con i comuni di Domusnovas, Musei, Siliqua, Narcao, Carbonia ed Iglesias.

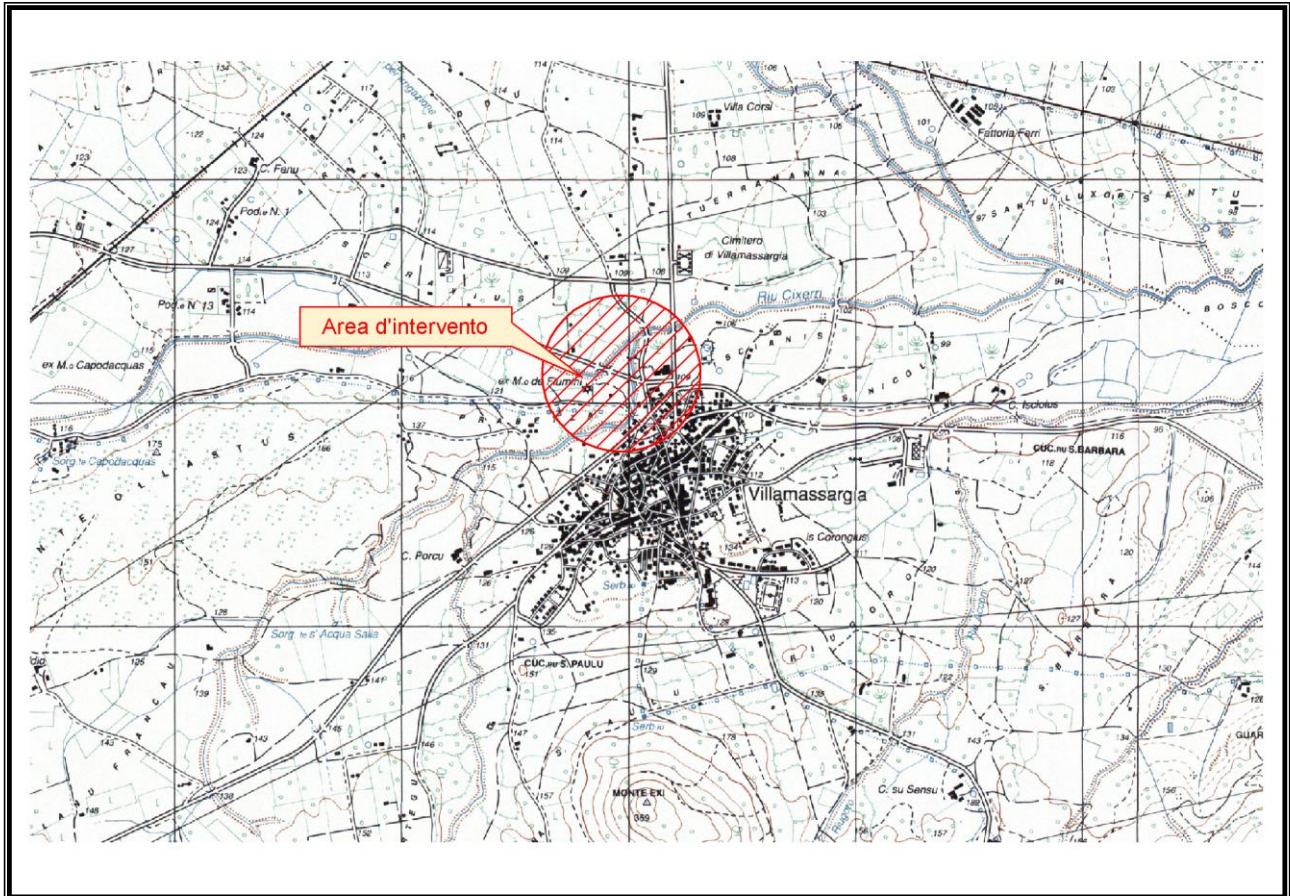


Stralcio IGM scala 1:25000 con individuazione dei confini comunali

Il territorio interessato dall'intervento si trova nel settore di testa della valle tettonica del Cixerri a ridosso del suo versante destro idrografico. L'area è compresa nelle sezioni alla scala 1:10.000 della Carta Topografica Regionale n°555120, e l'IGM Serie edita nel 1994 scala 1:25.000.



Stralcio CTR 1:10000 – Regione Sardegna



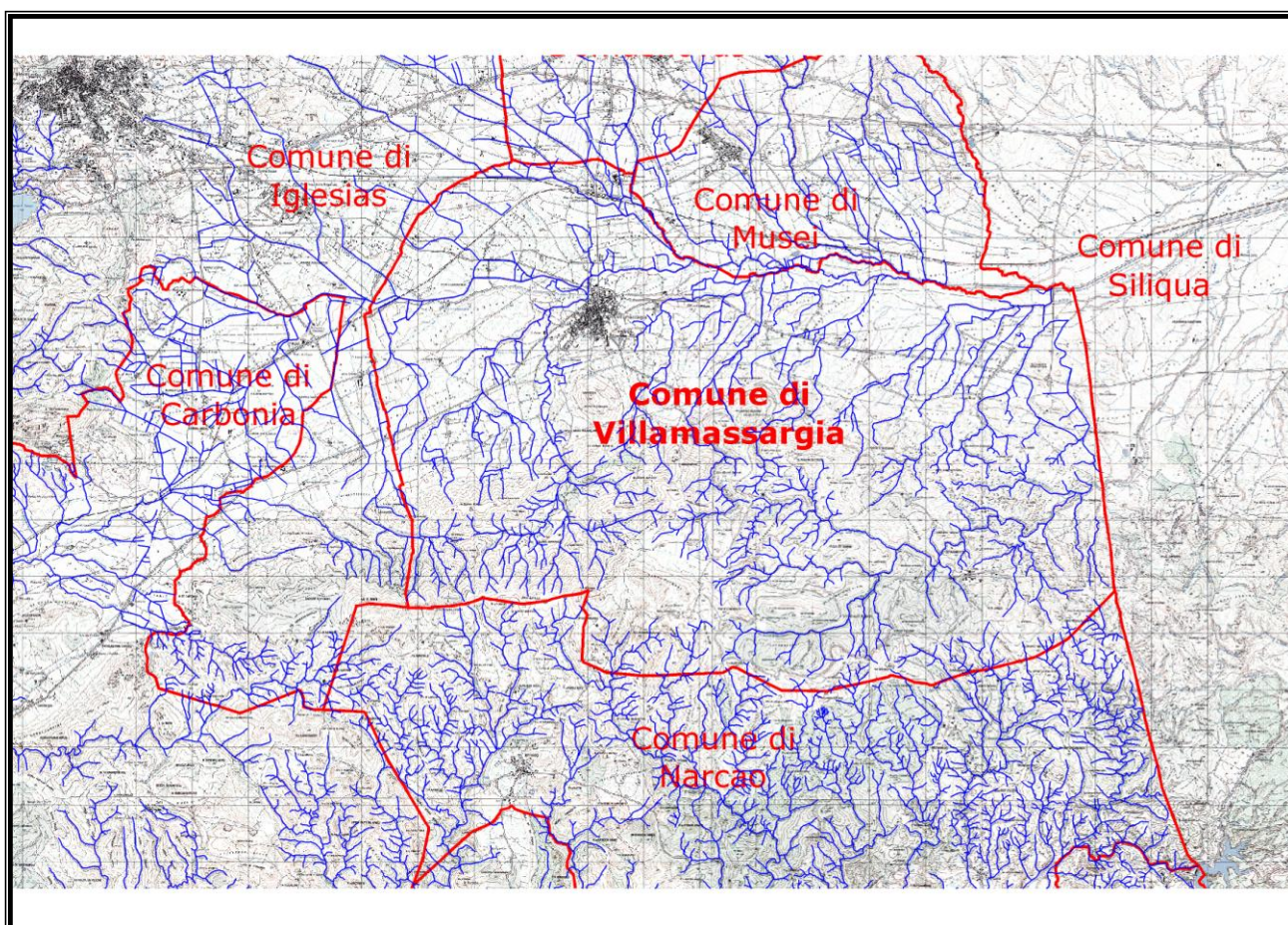
Stralcio IGM 1:25000 – Comune di Villamassargia

2.3.1 Bacino Idrografico del Rio Cixerri

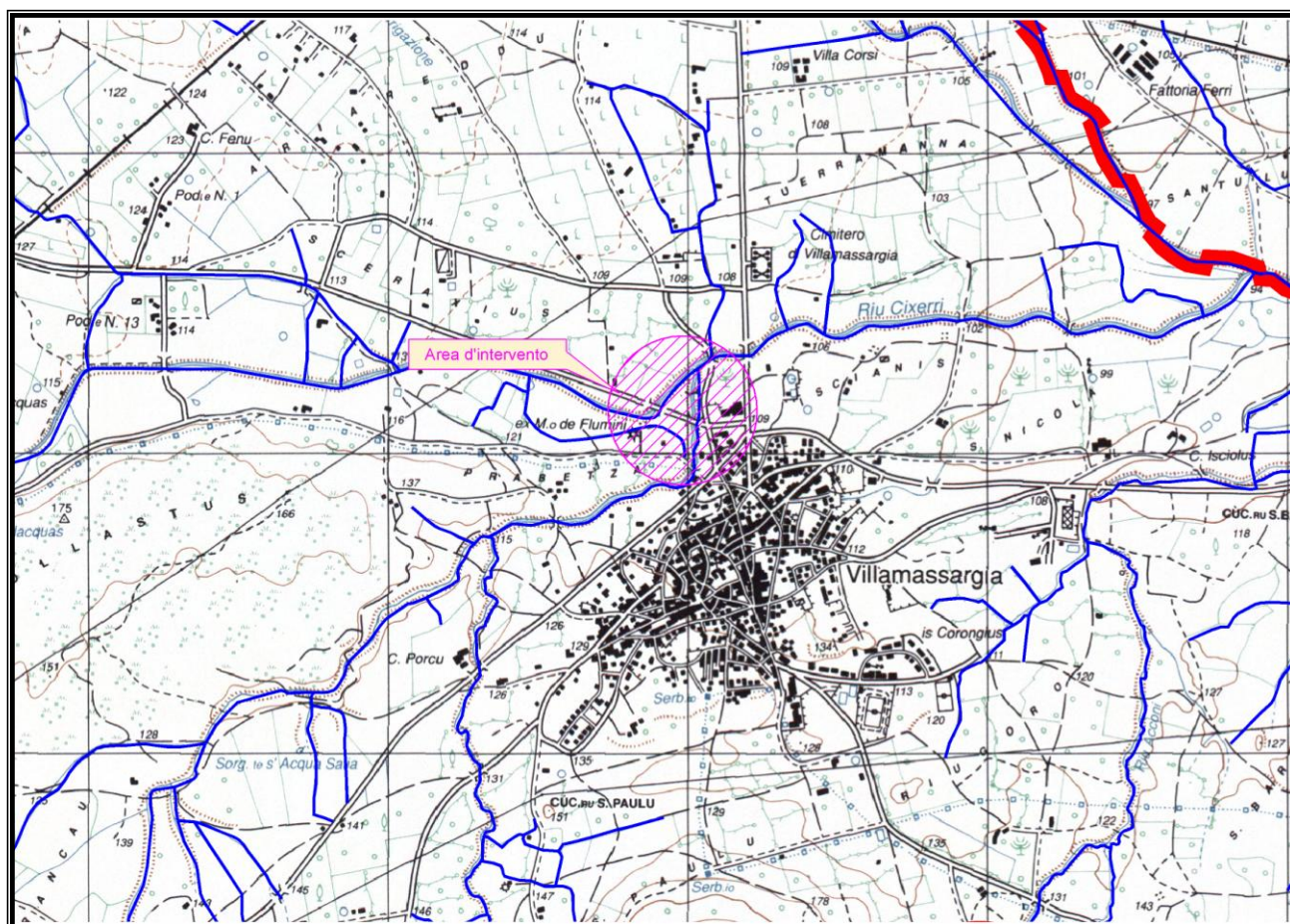
Il Rio Cixerri scorre principalmente in una valle che prende il nome dall'omonimo fiume, chiusa ad ovest dalle alture di Gonnesa, a nord dal massiccio dell'iglesiente e a sud dai rilievi del Sulcis. La valle è larga circa 8 km e lunga 30 km e drena in direzione ovest-est per poi congiungere nella Pianura del Campidano.

Il Rio Cixerri nasce a sud di Iglesias; la parte settentrionale è caratterizzata dal complesso carbonatico e quindi con scarso drenaggio superficiale, la parte meridionale invece è costituita da rocce metamorfiche scistose ed è drenata da un consistente numero di affluenti.

Il Rio Arridori è uno di questi.



Stralcio Bacino idrografico del comune di Villamassargia



Stralcio bacino imbrifero su IGM scala 1:25000 sull'area di intervento

Il tratto ritenuto critico dal PAI, che va dal ponte sulla strada provinciale n. 2 Villamassargia - Carbonia sino alla confluenza con il Rio Cixerri ha una lunghezza di 1662.37 m ed è attraversato da n. 6 ponti, numerati dall'1 al 6 da valle verso monte.

Come già espresso le opere in progetto riguardano un 1° lotto di lavori che comprendono:

Il Ponte n. 1 è costituito da una passerella metallica ad uso pedonale.

Il ponte n. 2 è il ponte sulla provinciale n. 86 Villamassargia – Iglesias

Il ponte n. 3 è il ponte su una strada di penetrazione agraria, ove il PAI pose la sezione di controllo.

CLIMA

L'area oggetto è caratterizzata da un Clima Temperato Caldo¹. Le temperatura medie oscillano intorno ai 13.5 ed i 16 gradi, la media massima è di 29 gradi la diurna e di 18 gradi la notturna nel mese di luglio, la media minima è di 11 gradi la diurna e 3 gradi la notturna nel mese di gennaio.

La pluviometria varia tra i 304 ed i 1009 mm/anno, con una media di circa 624 mm per il periodo compreso tra il 1922 ed il 1980.

Il settore della valle del Cixerri in cui si trova Villamassargia mostra una frequenza elevata di eventi meteorici anomali, probabilmente determinati dalla particolare condizione microclimatica legata alla morfologia della stretta piana compresa tra due massicci di particolare rilevanza.

La media annua della piovosità è tra i 75 ed i 95 giorni.

Le precipitazioni, come per gran parte dei settori pianeggianti della Sardegna Meridionale, sono concentrate nel periodo metà autunno-inverno, mentre il periodo primavera-estate è caratterizzato da un'accentuata aridità.

L'umidità relativa media è del 75%.

In media si hanno 125 giorni sereni, 122 nuvolosi e 118 coperti, con nuvolosità minore ai 3/10 di cielo aperto.

La pressione atmosferica media annuale, ridotta al livello del mare, è di 1049,3 mb, con un massimo di 1013,7 mb nel mese di luglio ed un minimo di 1011,5 mb nei mesi di gennaio e aprile.

I venti che dominano sono il ponente e il maestrale con subordinato libeccio nel periodo primaverile, mentre nel periodo invernale il ponente, il maestrale ed il grecale.

Il bilancio idrico secondo Thorntwaite produce un deficit idrico fra i mesi di maggio ed ottobre, ed a fronte di un ammontare idrico di 550 mm di precipitazioni si riscontra una evo traspirazione reale di circa 530 mm.

¹ Fonte PUC comune di Villamassargia

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio dell'area di indagine² è costituito da terreni paleozoici e da terreni sedimentari di età quaternaria.

La sequenza stratigrafica è dal basso in alto:

- complesso metamorfico ed intrusivo paleozoico;
- formazioni dendritiche eoceniche ed oligoceniche;
- vulcaniti andesitiche;
- alluvioni antiche terrazzate;
- alluvioni sub-attuali ed attuali;
- detrito di falda.

Il complesso metamorfico ed intrusivo è composto da:

- scisti ordoviciani (metarose, meta siltiti, metarenarie); di basso grado metamorfico.

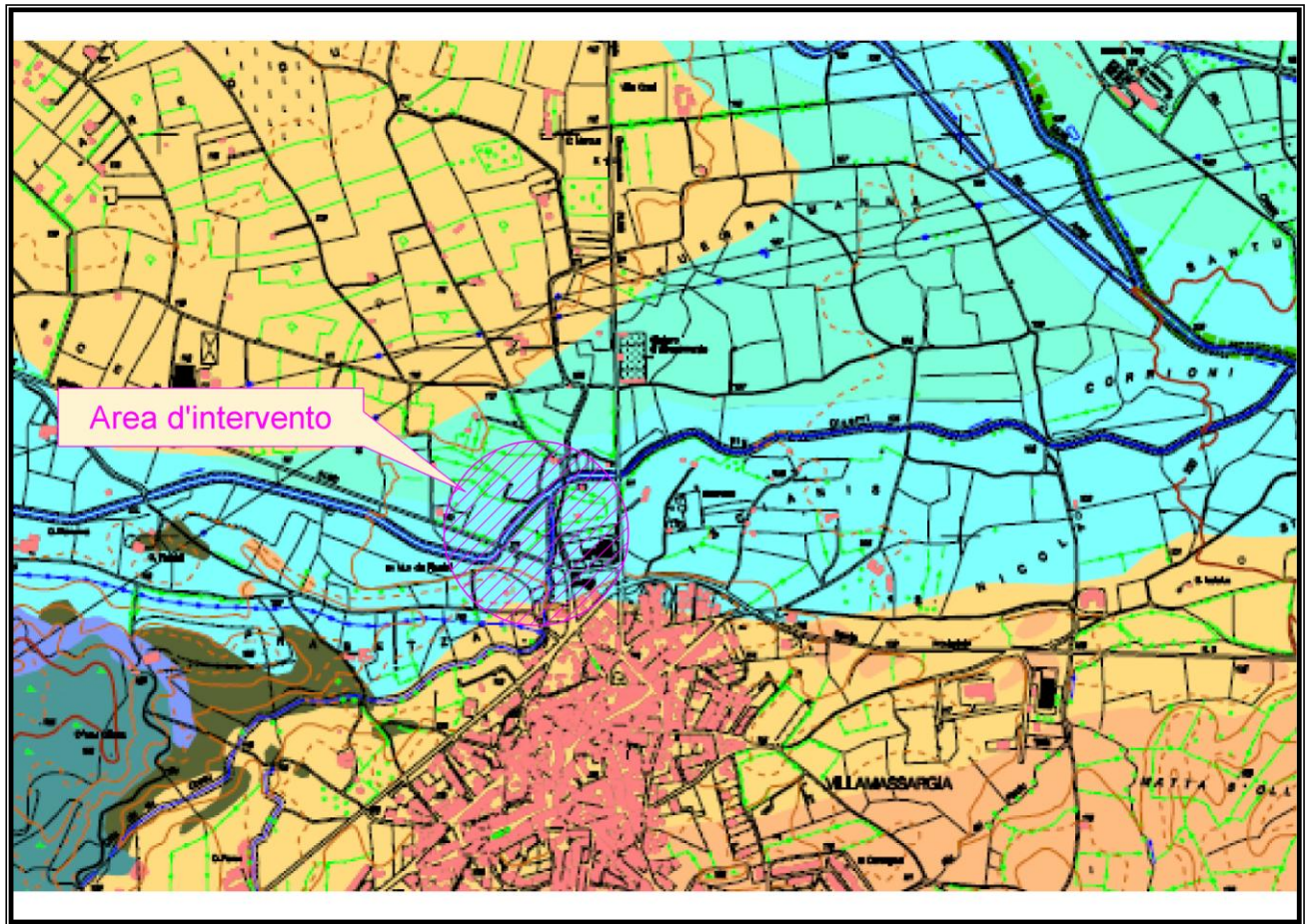
La gran parte delle rocce costituenti il substrato dell'area è costituito da metarenarie e meta siltiti caratterizzate da una scistosità variabile. La variabilità è da attribuirsi agli stress tettonici subiti nel corso dei successivi cicli orogenetici e dei conseguenti movimenti tettonici che hanno inciso fortemente sulle caratteristiche meccaniche della massa rocciosa e conseguentemente sulle sue caratteristiche idrauliche.

Le alluvioni oloceniche e sub-attuali si rinvencono lungo tutti gli alvei dei principali corsi d'acqua che attraversano l'area ed in particolare del Cixerri. Esse sono costituite da alternanze di sabbie, ghiaie e ciottoli con incluse lenti di argille e limi.

Il detrito di falda, scarsamente rappresentato, localizzato nei versanti o al loro terzo inferiore, costituito da clasti, frammenti e blocchi di rocce paleozoiche, raccorda i depositi detritici con i versanti stessi.




La "Carta Geologica", evidenzia le litologie che costituiscono complessivamente l'area in cui dovranno essere inserite le opere in progetto. Tale carta rappresenta il risultato delle conoscenze bibliografiche sul settore in esame e dei rilievi diretti eseguiti sul terreno durante gli studi geologici effettuati per il presente progetto.

² Fonte PUC di Villamassargia






Stralcio carta Geologica dell'area di intervento

QUATERNARIO

-  Olocene
Depositi alluvionali sciolti attuali e sub-attuali
-  *Depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi, alluvioni eterometriche mediamente cementate*
-  Pleistocene
Alluvioni ciottolose sabbiose, terrazze, rossastre, ben cementate

CENOZOICO

-  Miocene
Andesiti
-  Eocene
Calcarei lacustri, talora bituminosi, grigio scuri compatti e sonori
-  *Arenarie e conglomerati rosso-violacei di facies continentale*

PALEOZOICO

-  Carbonifero
Filoni lamprofirici
-  *Filoni di quarzo*
-  Devoniano
Calcarei grigi con intercalazioni di siltiti e argilliti
-  Siluriano
Scisti neri siltoso-carboniosi
-  Ordoviciano
Argilloscisti, siltiti ed arenarie, filladi e scisti siltitici
-  Cambriano
Miscascisti
-  *Dolomie rigate a stromatoliti*
-  *Dolomie grigia massiva*
-  *Alternanza di argilliti piu o meno calcaree e calcari nodulari*
-  *Calcere micritico ceroidi grigio o grigio scuro, generalmente massivo*
-  *Metarenarie, filladi, arenarie e argilliti grigio-verdastre*
-  *Lenti di calcare co archeociatidi ed alghe*

Inquadramento vegetazionale

Il territorio dl Comune di Villamassargia è caratterizzato dal passaggio vegetale³ del Sub-Orizzonte Litoraneo a Sclerofille Termoxerofile sempreverdi, costituito dal climax dell'Oleo-Ceratonium, che si estende dal livello del mare fino ad un'altitudine di 200 m, e dal climax del Quercion ilicis che si estende invece dal livello del mare fino a 1.200-1.400 m d'altitudine.

Il Climax Oleo-Ceratonium, costituito dall'associazione dell'Oleo-Lentiscetum a cisto e genista, attualmente è rappresentato da cedui misti e di sclerofille a macchie chiuse termosclerofile degradate e da alcune estensioni di vegetazione spontanea arborea costituite da *Quercus ilex* e da *Quercus suber*.

Il climax è riconoscibile per la presenza di relitti di olivastri e lentischi. Questi in forma arborea o cespugliato, associati a mirto, corbezzolo, alaterno, fillirea, quercia coccifera e ginepro costituiscono la vegetazione dominante lungo le aste fluviali, sulle colline metamorfiche e carbonati che, sulla parte basale dei versanti e su parte rilevata del massiccio paleozoico.

Le leccete sotto forma ormai di macchia sono costituite dall'associazione di *Pistacia terebintus*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, da *Ruscus aculeatus*, *Rubus fruticosus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*.

Le sugherete presentano un'evoluzione verso la macchia ad *Erica* e ad *Arbutus*, quelle invece più danneggiate dal frequente passaggio di incendi hanno un'evoluzione verso la macchia a *Cistus* o a *Lavendula*.

Tuttavia a causa di disboscamento, incendi e aree adibite a pascolo la vegetazione naturale ha subito una riduzione notevole.

Le uniche superfici ancora popolate da vegetazione spontanea sono le aree ripariali presenti lungo i corsi d'acqua, nell'area pianeggiante e collinare.

³ Fonte PUC di Villamassargia

ASPETTI VEGETAZIONALI DELL'AREA

Aspetti floristici

Di seguito si riporta un elenco della flora osservata nel corso dei sopralluoghi compiuti.

Le sponde dell'Arridori, sono caratterizzate da una tipologia di vegetazione azonale, legata alle caratteristiche di permanente umidità edafica dovuta alla presenza del fiume; tali tipologie vegetazionali possono essere ricondotte al geosigmeto Sardo-Corso calcifugo e oligotrofico, edafoigrofilo, termo-mesomediterraneo: *Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini-Alnenion glutinosae* (Bacchetta et al., 2009).

Nella porzione più prossima al corso dell'Arridori vi sono dei limitati popolamenti, caratterizzati dalla presenza di *Tamarix cfr. africana*, che possono essere riferiti al geosigmeto Mediterraneo, edafoigrofilo, termomediterraneo del tamerice (*Tamaricion africanae*) (Bacchetta et al., 2009).

Tra le specie rinvenute *Alnus glutinosa*, *Salix alba sp.*, *Fraxinus excelsior*, *Nerium oleander*, *Populus alba*, *Tamarix africana* in misura esigua date le caratteristiche del suolo e l'antropizzazione a cui è stato soggetto e anche una presenza piuttosto importante di *Ficus carica*. Formazioni vegetali tipicamente popolate da Tamerice, Oleandro ed Agno casto formano gallerie lungo i corsi e i corpi d'acqua permanente e temporanei delle regioni termo-mediterranee.





Vegetazione acquatica, anfibia e igrofila

Tali tipologie comprendono tre classi di vegetazione: *Phragmito-Magnocaricetea*, *Isoeto-Nanojuncetea* e *Molinio-Arrhenatheretea*, che si dispongono lungo un gradiente di umidità edafica dalle situazioni di allagamento maggiormente durature a quelle di sommersione solo temporanea, fino a quelle di minore igrofilia. Nell'ambito di ciascuna classe è possibile riconoscere dei sottotipi legati a differenze ancora meno marcate di presenza dell'acqua, corrispondenti ai differenti ordini.

CLASSE *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & V. Novak 1941: *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* e *Ranunculus ophioglossifolius*, *Catabrosa aquatica*, *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia*, *Ranunculus sardous*, *Trifolium michelianum* e *Gaudinia fragilis*, *Mentha pulegium*, *Lotus angustissimus* e *Briza minor*, *Agrostis pourretii*, *Cyperus glomeratus*.

CLASSE *Molinio-Arrhenatheretea* Tuxen 1937: *Juncus effusus* subsp. *effusus*, *J. conglomeratus*, *Alopecurus rendlei* e *Anthoxanthum odoratum*, *Phalaris caerulea*, *Lythrum*

junceum, *Rumex obtusifolius*, *Lolium perenne*, *Cyperus longus* e *Agrostis stolonifera*, *Lolium multiflorum*, *Bellis perennis* e *Cynosurus cristatus*, *Trifolium incarnatum*. Nell'area sono stati osservati alcuni elementi riconducibili a questa classe in corrispondenza delle aree più umide.

CLASSE *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tuxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946: *Juncus bufonius*, *Lythrum hyssopifolia*, *Ranunculus sardous*, *Trifolium michelianum*, *Gaudinia fragilis*. *Mentha pulegium*, *Lotus angustissimus*, *Briza minor*, *Agrostis pourretii*, *Cyperus glomeratus*.

Tuttavia dato l'alto grado di cenosi non è stato possibile classificare in maniera puntuale le diverse specie, ma si possono ricondurre a due classificazioni: prati annuali e prati perenni con le seguenti caratteristiche vegetazionali.

Prati annuali

Le cenosi terofitiche sono un elemento di particolare ricchezza e importanza nei territori mediterranei. La Sardegna, la cui flora è caratterizzata dalla prevalenza di questa forma biologica, presenta una notevole biodiversità fitocenotica di comunità annuali. Nell'area queste possono essere ricondotte a tre classi di vegetazione. La classe che racchiude le cenosi legate alla maggiore aridità e mediterraneità è quella dei *Tuberarietea guttatae*, mentre i popolamenti dei pascoli, caratterizzati da una certa nitrofilia e minore xerofilia, fanno parte della classe *Stellarietea mediae*. Le situazioni di maggiore disturbo, infine, sono quelle legate al calpestio e all'elevata nitrificazione, e sono inquadrare nei *Polygono-Poetea annuae*. I terreni privati o impoveriti della copertura vegetale in seguito alle pratiche agricole, sono rapidamente colonizzati dalle terofite, che riescono a completare il proprio ciclo biologico prima che specie più esigenti si possano affermare.

CLASSE *Tuberarietea guttatae* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Negre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martinez 1963: *Cynosurus echinatus*, *Filago gallica*, *Galium parisiense*, *Jasione montana*, *Linum corymbulosum*, *Medicago minima*, *Parentucellia viscosa*, *Trifolium campestre*, *Trifolium stellatum*, *Tuberaria guttata*, *Aira caryophyllea*, *Aira elegantissima*, *Briza maxima*, *Ornithopus compressus*, *Rumex bucephalophorus s.l.*, *Trifolium arvense s.l.*, *Trifolium strictum*, *Vulpia bromoides*, *Vulpia myuros*, *Ornithopus pinnatus*, *Paronychia echinulata*, *Plantago bellardii*,

Tolpis umbellata, *Hypochaeris achyrophorus*, *Sideritis romana* subsp. *romana*, *Valerianella microcarpa*, *Vulpia fasciculata*, *Anthoxanthum ovatum*. Elementi di questa classe, assieme a elementi della classe *Poetea bulbosae* e nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*, costituiscono le componenti più importanti dei pascoli.

CLASSE *Stellarietea mediae* Tuxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951: *Anagallis arvensis*, *Anagallis foemina*, *Anthemis cotula*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus sterilis*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, *Capsella rubella*, *Cerastium glomeratum*, *Coleostephus myconis*, *Erodium moschatum*, *Filago pyramidata*, *Geranium pusillum*, *Lotus ornithopodioides*, *Raphanus raphanistrum*, *Rhagadiolus stellatus*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper* subsp. *asper*, *Vulpia ligustica*, *Anthemis arvensis* subsp. *arvensis*, *Anthemis arvensis* subsp. *incrassata*, *Spergula arvensis*; - dell'ordine *Centauretalia cyani*: *Avena fatua*, *Papaver rhoeas* subsp. *rhoeas*, *Ranunculus arvensis*, *Scandix pecten-veneris*, *Valerianella coronata*, *Vicia hirsuta*, *Sherardia arvensis*, *Crepis vesicaria* s.l., *Geranium molle*, *Malva sylvestris*, subsp. *sylvestris*, *Medicago polymorpha*, *Rumex pulcher*, *Sisymbrium officinale*, *Erodium chium*, *Eruca vesicaria*, *Glebionis coronaria*, *Hirschfeldia incana* subsp. *incana*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Stachys arvensis*, *Plantago lagopus*, *Rostraria cristata* s.l., *Dittrichia graveolens*, *Euphorbia helioscopia* subsp. *helioscopia*, *Myosotis arvensis* subsp. *arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus arvensis* s.l., *Glebionis segetum*, *Lagurus ovatus* subsp. *ovatus*, *Astragalus hamosus*, *Avena barbata*, *Bartsia trixago*, *Bromus diandrus* subsp. *diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rubens*, *Carlina lanata*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Lolium rigidum*, *Lotus edulis*, *Medicago orbicularis*, *Reichardia picroides*, *Silene gallica*, *Stipa capensis*, *Taeniatherum caputmedusae*, *Trifolium angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Trifolium cherleri*, *Vulpia ciliata*, *Echium plantagineum*, *Galactites elegans*, *Medicago murex*, *Melilotus elegans*, *Vulpia geniculata*.

Prati perenni

Le erbe perenni si presentano suddivise in tre classi, legate rispettivamente alle situazioni più aride, a quelle meno xerofile e subnitrofile dei pascoli e a quelle marcatamente nitrofile delle aree maggiormente soggette alle attività agricole più intense

Le tre classi sono rispettivamente *Lygeo-Stipetea*, *Poetea bulbosae* e *Artemisietea vulgaris*.

CLASSE *Lygeo-Stipetea* Rivas-Martinez 1978 nom. conserv: *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosum* e *Thapsia garganica*, *Andryala integrifolia*. Il primo dei *taxa* citati di questa classe è caratteristico di aree molto pascolate ed è diffuso anche nell'area indagata.

CLASSE *Poetea bulbosae* Rivas Goday & Rivas-Martinez in Rivas-Martinez 1978: *Trifolium nigrescens*, *Paronychia argentea*, *Chamaemelum fuscum*, *Leontodon tuberosus*, *Trifolium tomentosum*, *Trifolium glomeratum* e *Trifolium subterraneum*, *Ornithopus compressus*, *Cynosurus cristatus* e *Mentha pulegium* subsp.

CLASSE *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tuxen ex von Rochow 1951: *Echium vulgare*, *Daucus carota*, *Sesamoides interrupta*, *Leucanthemum vulgare* subsp. *vulgare*, *Tussilago farfara*, *Silybum marianum*.

FAUNA

Nel seguente paragrafo sono illustrate le caratteristiche del profilo faunistico dell'Arridori.

Le specie oggetto di indagine appartengono ai quattro principali gruppi sistematici dei Vertebrati terrestri quali Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

Per valutare il profilo faunistico dell'area in esame si è proceduto a due tipi di indagine:

1. indagine bibliografica che ha considerato diversi aspetti, quali la caratterizzazione territoriale ed ambientale;
2. indagine sul campo, che ha permesso di definire gli habitat idonei alle specie rilevate dalla ricerca bibliografica e riscontro di specie tramite osservazione diretta o segni di presenza.

Da quanto accertato in bibliografia e dai sopralluoghi fatti, non risulta esserci presenza di specie di particolare interesse naturalistico.

Sono potenzialmente presenti le seguenti specie.

Classe Reptilia:

Emys Orbicularis (Testuggine palustre), *Chalcides chalcides* (Luscengola comune), *Chalcides Ocellatus* (Gongilo), *Hemidactylus turcicus* (Geco verrucoso), *Tarentola mauritanica* (Geco comune), *Podarcis sicula* (Lucertola campestre), *Podarcis tiliguerta* (Lucertola tirrenica), *Hierophis viridiflavus* (Biacco), *Coluber hippocrepis* (Colubro sardo) e la *Natrix natrix* (Biscia d'acqua).

Classe Amphibia:

Bufo Viridis (Rospo smeraldino), *Hyla sarda* (Raganella) e forse anche il *Discoglossus sardus* (Discoglossa sardo).

Classe Mammalia:

Erinaceus europeus italicus (Riccio), *Lepus capensis mediterraneus* (Lepre sarda), *Oryctogalus cuniculus* (Coniglio selvatico), *Vulpes vulpes ichtnusae* (Volpe sarda), *Mustela nivalis boccamela* (Donnola).

Classe Aves

Per ragioni trofiche sono presenti rapaci molto comuni come la *Buteo buteo* (Poiana) ed il *Falco tinnunculus* (Gheppio).

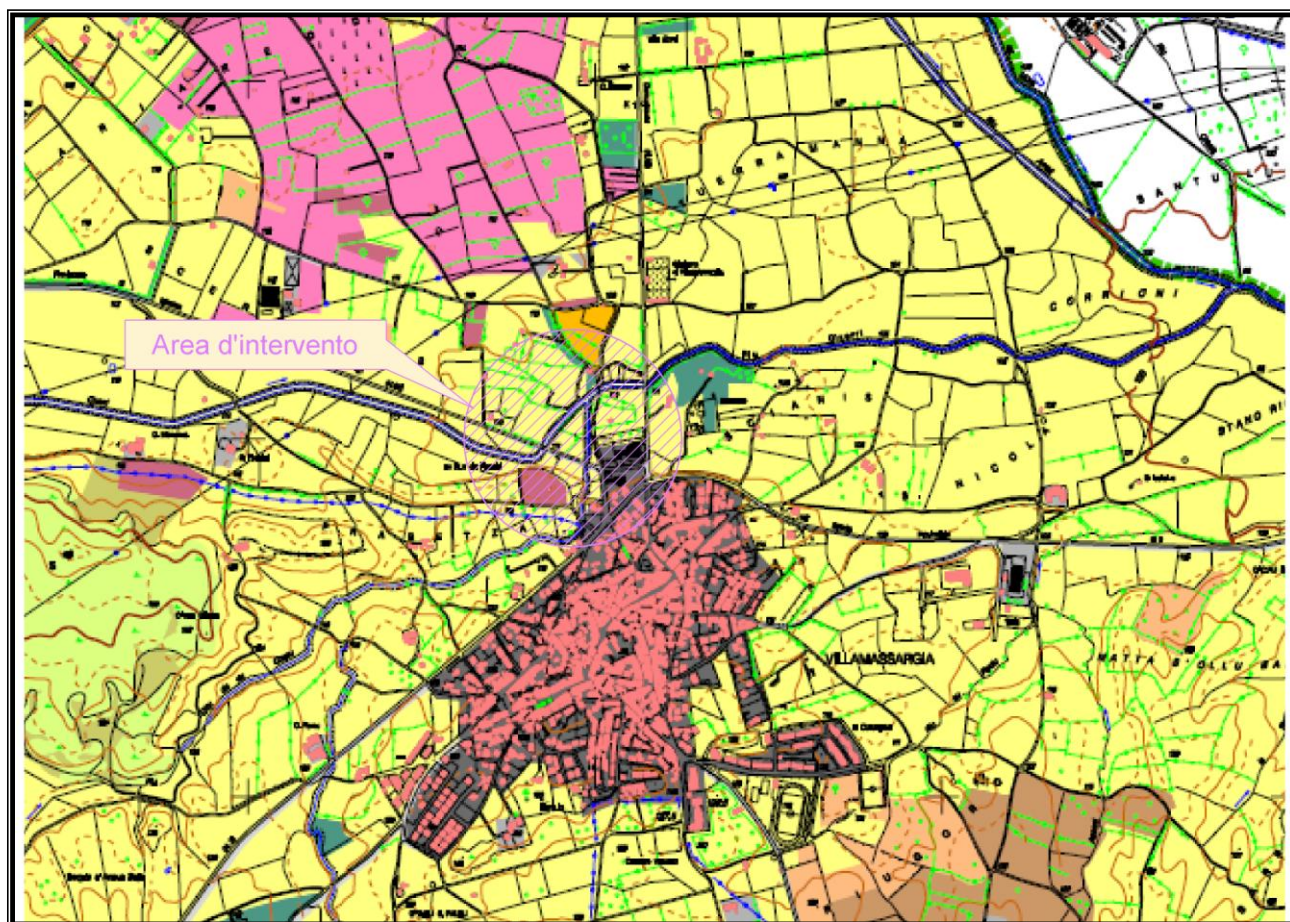
La maggior parte della classe degli uccelli è comunque rappresentata dall'ordine dei passeriformi adattati ad ambienti rurali quali:

Melanocorypha calandra (Calandra), *Lullula arborea* (Tottavilla), *Hirundo rustica* (Rondine), *Delichon urbica* (Balestruccio), *Saxicola torquata* (Saltimpalo), *Turdus merula* (Merlo), *Cettia cettii* (Usignolo di fiume), *Sylvia melanocephala* (Occhiocotto), *Sylvia atricapilla* (Capinera), *Parus caeruleus* (Cinciallegra), *Lanius senator* (Averla capirossa), *Garrulus glandarius* (Ghiandaia), *Corvus monedula* (Taccola), *Corvus corone* (Cornacchia grigia), *Sturnus unicolor* (Storno nero), *Passer hispaniolensis* (Passera sarda), *Fringilla coelebs* (Fringuello), *Carduelis chloris* (Verdona), *Carduelis carduelis* (Cardellino), *Emberiza cirrus* (Zigolo nero), *Miliaria calandra* (Strillozzo).

Si può affermare che il profilo faunistico dell'area è stato fortemente condizionato dall'uso che si è dato al suolo, la cui destinazione è prettamente agricola.

USO DEL SUOLO

Nella zona su cui ricade l'intero intervento si ha un utilizzo del suolo destinato a colture erbacee, generalmente non irrigue, superficie a prato-pascolo e coltivi.



Stralcio carta uso del suolo della zona d'intervento

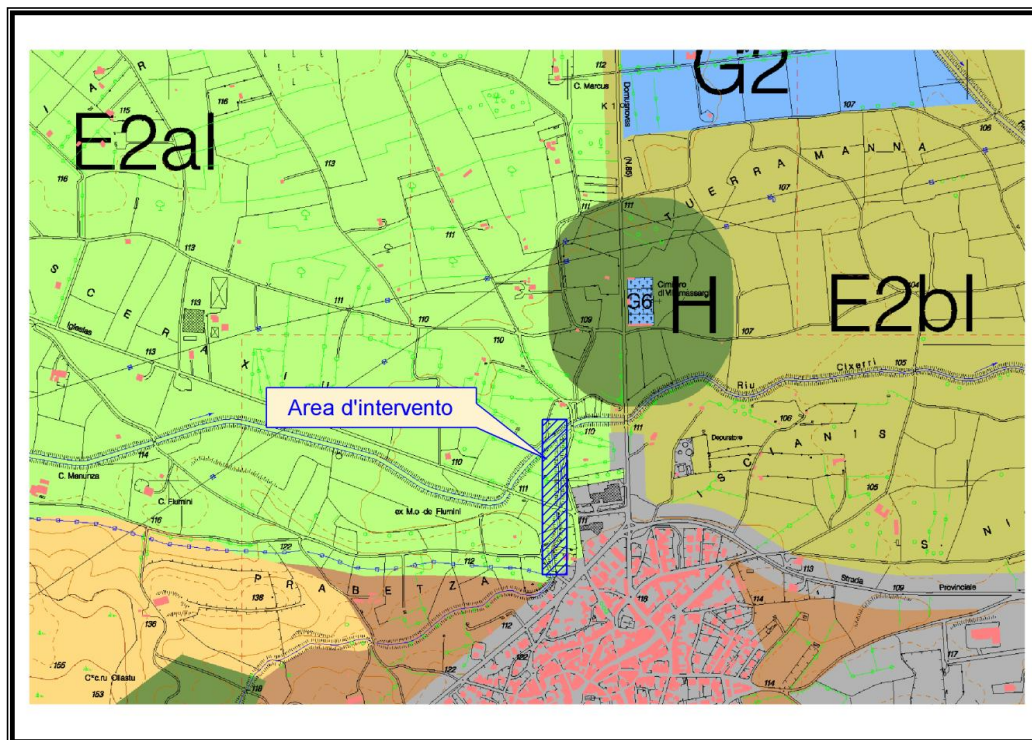
LEGENDA

	<i>Culture erbacee, generalmente non irrigue, superficie a prato-pascolo e coltivi abbandonati</i>
	<i>Culture viticole, anche abbandonate</i>
	<i>Culture ulivicole</i>
	<i>Culture ulivicole consociate ad erbai</i>
	<i>Culture ulivicole e viticole intercalate</i>
	<i>Culture arboree (agrumeti, mandorleti etc.)</i>
	<i>Impianti ad Eucaliptus spp</i>
	<i>Impianti a Pinus spp</i>
	<i>Impianti a Quercus ilex e Pinus</i>
	<i>Bosco a Leccio e Sughera</i>
	<i>Macchia densa passante a macchia foresta</i>
	<i>Macchia</i>
	<i>Macchia degradata</i>
	<i>Pascolo arborato</i>
	<i>Pascolo cespugliato</i>
	<i>Pascolo naturale talvolta intercalato a garighe montane</i>
	<i>Aree a vegetazione erbacea generalmente incolte</i>
	<i>Aree prive di vegetazione costituite da roccia o suoli nudi</i>
	<i>Superfici occupate da viabilità ed aree parcheggio</i>
	<i>Corpi di fabbrica di aziende agricole e loro pertinenza</i>
	<i>Aree urbane ed industriali</i>
	<i>Superfici occupate da pertinenze ferroviarie e fabbricati di servizio annessi</i>

In base al Piano urbanistico Comunale, come già espresso nella tavola relativa, l'area d'intervento relativa ai ponti 1, 2, 3 ricade in zona E2aI, aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva, caratterizzate dalla presenza degli impianti irrigui consortili. Mentre l'area relativa agli interventi 4, 5, 6 ricade in zona E2bIII, aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale, con l'esclusione delle colture di maggiore intensità, e in zona E5b aree marginali per ogni tipo di attività, fatta salva la tutela e la ricostituzione ambientale. Trattasi di unità prive di interesse agricolo, localmente idonee per interventi di riforestazione con specie autoctone idonee all'ambiente pedoclimatico e rigenerazione dei boschi degradati, finalizzati alla protezione idrogeologica del territorio. Tali aree, pertanto, sono destinabili nell'insieme al ripristino della vegetazione forestale, localmente con interventi di manutenzione e cura dei boschi esistenti, o di avviamento dei cedui all'altofusto, previa riduzione o eliminazione del carico di bestiame.

Superficie minima di interventi Ha

Uso del suolo	E2aI	E2bIII	E5
Boschi e macchia mediterranea	-	-	n.e
Allevamenti di selvaggina	-	20	n.e
Prati e pascoli	-	20	n.e
Allevamenti estensivi	-	20	n.e
Allevamenti semi-estensivi	10	20	n.e
Colture erbacee in asciutto	10	20	n.e
Allevamenti intensivi	5	20	n.e
Colture ortive in irriguo	5	-	n.e
Colture ortive da frutto	2	-	n.e
Vigneti e oliveti	2	-	n.e
Elicicoltura e lombricoltura	1	-	n.e
Impianti industriali e di trasformazione		-	n.e



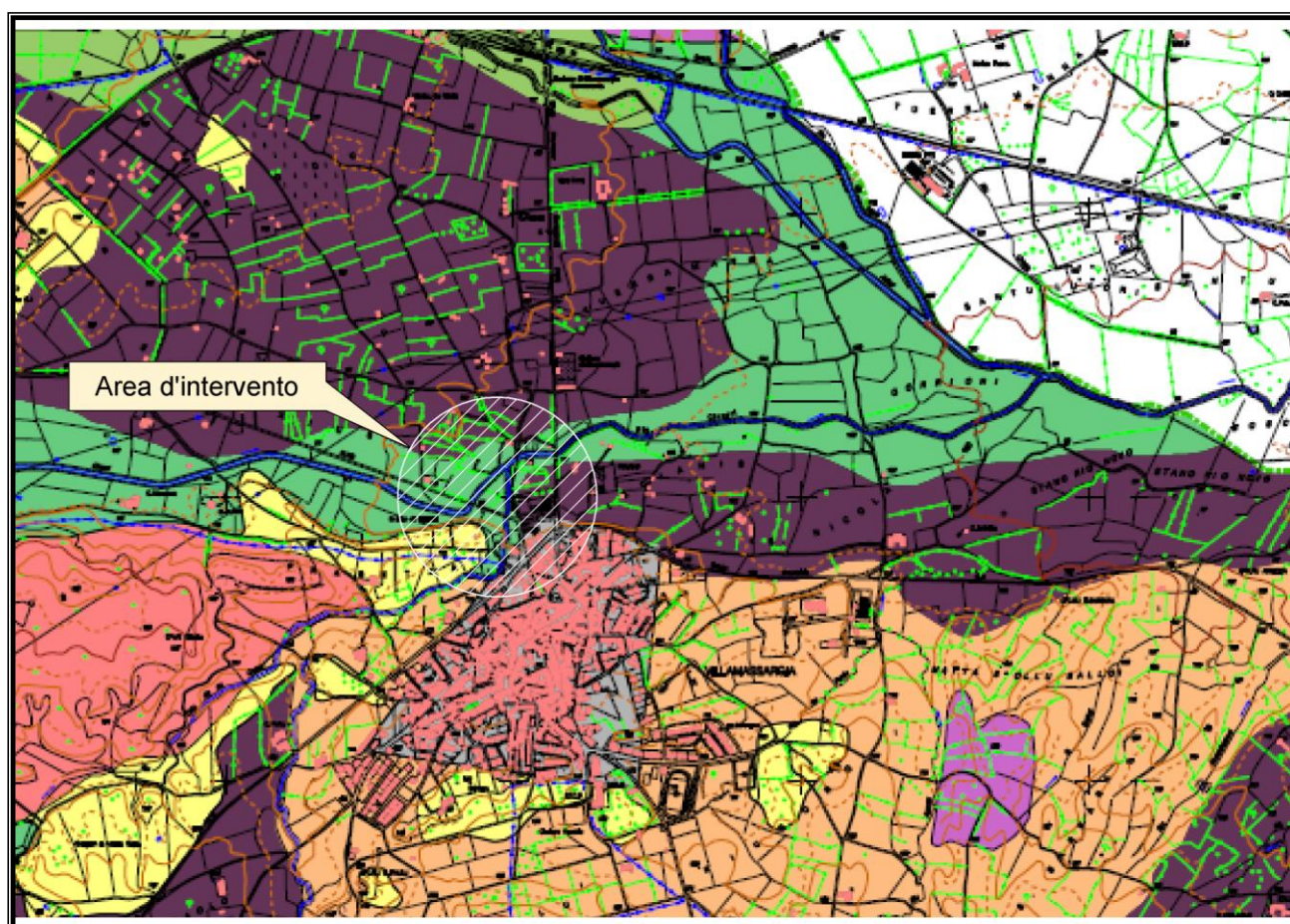
LEGENDA

-  **D**
-  **E2aI**
-  **E2aII**
-  **E2aIII**
-  **E2bI**
-  **E2bII**
-  **E2bIII**
-  **E5b**
-  **E5a**
-  **G**
-  **H**
-  **Aree urbane**

Tipodi suolo

Comprende le aree incluse nel 1° lotto del Comprensorio Irriguo del Cixerri, con suoli appartenenti alla I e II classe di capacità d'uso sviluppatasi sui depositi alluvionali del Quaternario recente (Olocene) e sui depositi alluvionali del Pleistocene sup., in aree pianeggianti o sub-pianeggianti⁴. Sono suoli TYPICH APLOKERALFS, AQUIC XEROFLUVENTS E VERTIC XEROFLUVENTS, a profilo A-Bt-C e A-C, sono profondi con tessitura franco sabbio-argillosa ma perlopiù sabbioso-argillosa, con drenaggio lento. Sono suoli ad uso agricolo intensivo(colture irrigue erbacee ed arboree).

Localmente si possono riscontrare limitazioni d'uso per la lentezza del drenaggio ma l'attitudine dei suoli ai differenti usi agricoli e zootecnici è complessivamente elevata.



Stralcio carta tipo del suolo della zona di intervento

⁴ Fonte PUC di Villamassargia

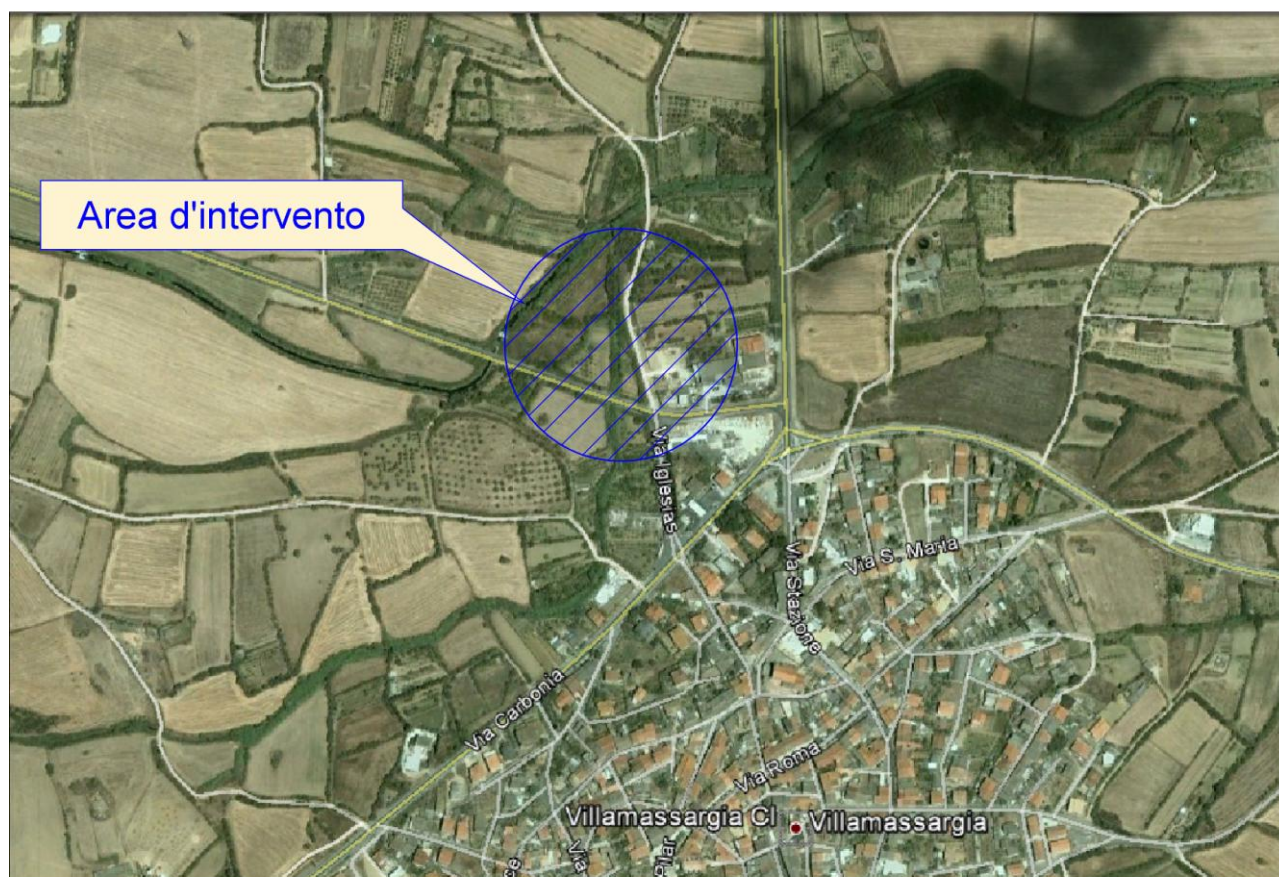
UNITA' DI PAESAGGIO		SUOLI		UNITA' CARTO GRAFICHE	CAPACITA' D'USO		ATTITUDINI E INTERVENTI
Substrato	Morfologia e uso prevalente	Descrizione	Classificazione Solt. taxonomy 1998		Limitazioni d'uso	Classe	
A - Dolomie, calcari e calcari dolomitici del Paleozoico	Forme movimentate a pendenza da debole a elevata.	Suoli a profilo A-R e (A)-Bt-R, poco profondi, tessitura da franca a franco-argillosa, drenaggio da normale a imperfetto, aggregazione poliedrica angolare e subangolare, neutri, scheletro elevato.	ROCK OUTCROP Associazione di: LITHIC XERORTHENTS LITHIC RHODOXERALS		Roccosità* e pietrosità* elevata. Debole spessore. Forte pericolo di erosione.	VIII	Eliminazione di qualsiasi forma d'uso a favore della ricostituzione della vegetazione naturale.
	Versanti con copertura vegetale discontinua, a tratti molto fitta (boschi di lecci). Forme movimentate a pendenza da debole a elevata. Pascoli degradati.	Suoli a profilo A-C, A-Bt-R e subordinatamente A-Bw-C, e A-R, profondi* variabile, tessitura da franca a franco-argillosa, drenaggio da normale a imperfetto, aggregazione poliedrica angolare e subangolare, neutri, scheletro da medio a elevato.	Associazione di: TYPIC XERORTHENTS LITHIC RHODOXERALS subordinatamente TYPIC HAPLOXEREPTS LITHIC XERORTHENTS		Roccosità* e pietrosità* elevata. Debole spessore. A tratti: pendenza elevata. Forte pericolo di erosione.	VII se	Graduale eliminazione del pascolo. Ritorno della vegetazione naturale. Conservazione e gestione razionale dei boschi esistenti (leccete)
	Detriti di falda, pendenze deboli, prevalente il bosco d'alto fusto, a tratti radure con pascoli.	Suoli a profilo A-Bt-C e A-Bw-C, da medio a moderatamente profondi, tessitura da franco-sabbioso-argillosa a argillosa-sabbiosa, drenaggio normale, aggregazione poliedrica angolare e subangolare, neutri, scheletro elevato.	Associazione di: TYPIC RHODOXERALS TYPIC HAPLOXEREPTS		Pietrosità* elevata, A tratti: debole spessore.	IV se	Graduale eliminazione del pascolo. Uso forestale esclusivo.
B - Arenarie, siltiti, conglomerati e porfidi quarziferi del Paleozoico	Areole sui versanti o sommitali a questi. Pendenza elevata. Copertura vegetale da scarsa a assente (sugherate e cisteti). Scavi e discariche minerarie. Pascolo degradato.	Suoli a profilo A-R, A-C e subordinatamente A-Bw-R, poco profondi, tessitura franco-sabbiosa o sabbioso-franca, drenaggio da normale a rapido, aggregazione poliedrica subangolare, subacidi, scheletro da medio a elevato.	ROCK OUTCROP Associazione di: LITHIC XERORTHENTS TYPIC XERORTHENTS subordinatamente LITHIC HAPLOXEREPTS		Pendenza elevata Pietrosità* e rociosità* elevata. Forte pericolo di erosione.	VIII	Ritorno della vegetazione naturale con specie pioniere autoctone.
	Superfici ondulate con tratti a forte pendenza. Copertura vegetale arbustiva e arborea (sughere e macchia mediterranea) pi* o meno densa. Pascolo arborato.	Suoli a profilo A-C e A-Bw-C, da medio a moderatamente profondi, tessitura da franca a franco-sabbioso-argillosa, drenaggio normale, aggregazione poliedrica subangolare, da neutri a subacidi, scheletro da scarso a medio.	Associazione di: TYPIC HAPLOXEREPTS TYPIC XERORTHENTS		Pendenza elevata, A tratti: debole spessore. Pericolo di erosione.	VI se	Pascolo controllato. Incremento e miglioramento della sughericoltura.
	Depositi di versante, pendenze da moderate a deboli. Bosco di quercia da sughero, pascolo e, a tratti, seminativi.	Suoli a profilo A-Bw-C e A-Bt-C, da medio a moderatamente profondi, tessitura da franco-sabbioso-argillosa a franco-sabbiosa, drenaggio da lento a normale, aggregazione poliedrica angolare e subangolare, scheletro da medio a elevato.	Associazione di: TYPIC HAPLOXEREPTS TYPIC DVSTROXEREPTS TYPIC PALEXERALS		Pietrosità* elevata, a tratti debole spessore.	IV se	Scarsamente idonei all'agricoltura. Necessitano di alti investimenti per il miglioramento delle caratteristiche generali del suolo (struttura, reazioni, drenaggio).
	C - Arenarie, conglomerati e argille del Eocene	Superfici ondulate di raccordo tra i rilievi e la pianura. Pascoli ed erbai.	Suoli a profilo A-C, poco profondi, tessitura da sabbiosa a sabbioso-franca, drenaggio lento, quasi privi di aggregazione, scheletro da medio a scarso.	LITHIC XEROSAMMETS		Drenaggio lento in profondità. Debole spessore. Pericolo di erosione.	IV se w
Superfici da subangolanti a pianeggianti. Seminativi in parte irrigui, a tratti viticoltura.		Suoli a profilo A-C e A-Bw-C, da medio a moderatamente profondi, tessitura da franca a franco-argillosa, drenaggio normale, aggregazione poliedrica subangolare, scheletro da scarso a medio.	Associazione di: TYPIC XERORTHENTS TYPIC HAPLOXEREPTS VERTIC HAPLOXEREPTS		A tratti debole spessore del suolo Pericolo di erosione.	II se	Idonei a tutti i tipi di colture purché dotati di efficienti opere idrauliche per il controllo dell'erosione.
D - Depositi alluvionali del Quaternario antico (Pleistocene)	Areole pedemontane, a tratti lincio da corsi d'acqua e con pendenze elevate. Prevalente uso agricolo (semi nativi in asciutto e in irriguo).	Suoli a profilo A-Btg-Cg, profondi, tessitura da sabbioso-franca in superficie ad argillosa in profondità*, drenaggio da molto lento a impedito, aggregazione prismatica o poliedrica angolare, scheletro elevato.	ULTIC PALEXERALS		Drenaggio molto lento. Eccesso di scheletro.	IV ws VI ws	Scarsamente idonei all'agricoltura se non per colture speciali. Necessari interventi massicci per migliorare la saturazione in base, la reazioni, la struttura e la permeabilità.
	Areole subangolanti a deboli pendenze. Prevalente uso agricolo (semi nativi in asciutto e in irriguo, a tratti colture arboree).	Suoli a profilo A-Bt-Cg, profondi, tessitura franco-argillosa o sabbioso-argillosa, drenaggio lento, aggregazione poliedrica angolare, scheletro da medio a elevato.	TYPIC PALEXERALS		Drenaggio lento. Eccesso di scheletro.	II s III s	Idonei ad una vasta gamma di colture se irrigati. Necessari interventi per il miglioramento generale del drenaggio.
	Areole da subangolanti a pianeggianti. Prevalente uso agricolo (semi nativi in asciutto e in irriguo, a tratti colture arboree).	Suoli a profilo A-Bt-C, profondi, tessitura franco-sabbiosa in superficie e franco-sabbioso-argillosa in profondità*, drenaggio da normale a lento in profondità*, aggregazione poliedrica subangolare e angolare, scheletro da scarso a medio.	TYPIC HAPLOXERALS		A tratti: drenaggio lento.	II w	Idonei ad una vasta gamma di colture. Necessari eventuali opere di drenaggio.
E - Depositi alluvionali del Quaternario recente (Olocene)	Areole pianeggianti o subpianeggianti. Uso agricolo intensivo (colture irrigue erbacee ed arboree).	Suoli a profilo A-C, da medio a moderatamente profondi, tessitura franco-sabbiosa, drenaggio normale, aggregazione poliedrica subangolare, scheletro scarso.	TYPIC XEROFLUVENTS		A tratti: problemi di drenaggio	I	Idonei sia alle colture erbacee che arboree previa sistemazione idraulica ordinaria.
	Areole pianeggianti o leggermente depresse. Uso agricolo intensivo (colture irrigue erbacee ed arboree).	Suoli a profilo A-C, profondi, tessitura sabbioso-argillosa, drenaggio lento, aggregazione poliedrica angolare a tratti prismatica, scheletro assente.	Associazione di: AQUIC XEROFLUVENTS VERTIC XEROFLUVENTS		Drenaggio lento	II w I	Idonei ad una vasta gamma di colture purché dotati di efficienti opere di drenaggio.
M - Suoli su rocce del ciclo vulcanico calcio-alcalino oligo-mioceno (riditi e trachiti) e relativi coltivi del Quaternario	Rocce affioranti, aree di cresta e di alto versante, forme aspre con pendenze elevate, erosione gravitativa ed idrica diffusa e incanalata, forte. Macchia degradata e pascoli arbustivi.	Suoli a profilo A-R e A-C, poco profondi, ben drenati, tessitura franca, scheletro abbondante.	ROCK OUTCROP Associazione di: LITHIC XERORTHENTS TYPIC XERORTHENTS		Pendenza elevata, scheletro a tratti elevato, forte pericolo di erosione, elevata pietrosità* e rociosità*.	VIII	Evoluzione naturale della vegetazione. Eliminazione del pascolo; conservazione e tutela ambientale.
	Areole da moderatamente inclinate a subpianeggianti. Versanti di accumulo e fasce di raccordo. Erosione idrica diffusa e incanalata, moderata. Pascolo nudo, arbustato e/o arborato. Colture erbacee.	Suoli a profilo A-C, A-Bw-C, da poco a moderatamente profondi, ben drenati, tessitura da franco-sabbiosa a franco-argillosa, scheletro abbondante.	Associazione di: TYPIC XERORTHENTS TYPIC HAPLOXEREPTS		Pendenza localmente moderata, scheletro a tratti elevato, talvolta moderato pericolo di erosione	IV se VI se	Pascoli razionalmente turnati, a ridotto carico di bestiame e coltivazioni finalizzate agli allevamenti nelle aree a minore pendenza.

STATO ATTUALE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E DELL'OPERA

Come già espresso nella premessa la zona in cui ricade l'intervento è stata definita dal P.A.I. ad alto rischio idrogeologico.

Il tratto ritenuto critico dal PAI, che va dal ponte sulla strada provinciale n. 2 Villamassargia - Carbonia sino alla confluenza con il Rio Cixerri ha una lunghezza di 1662.37 m ed è attraversato da n. 6 ponti, numerati dall'1 al 6 da valle verso monte.

L'asta fluviale presenta una sezione trasversale a forma trapezoidale con larghezza variabile dell'alveo di magra (in media circa 2,5 m). La sezione è in terra, ricoperta da una folta vegetazione. Il profilo altimetrico è molto irregolare con diversi tratti in contropendenza. In corrispondenza dei ponti n. 3,4 e 5 è presente un rivestimento in calcestruzzo, per circa 10 m. Il tratto che va dal ponte sulla provinciale n. 86 alla confluenza con il Cixerri è anch'esso rivestito in calcestruzzo per circa 170 m.

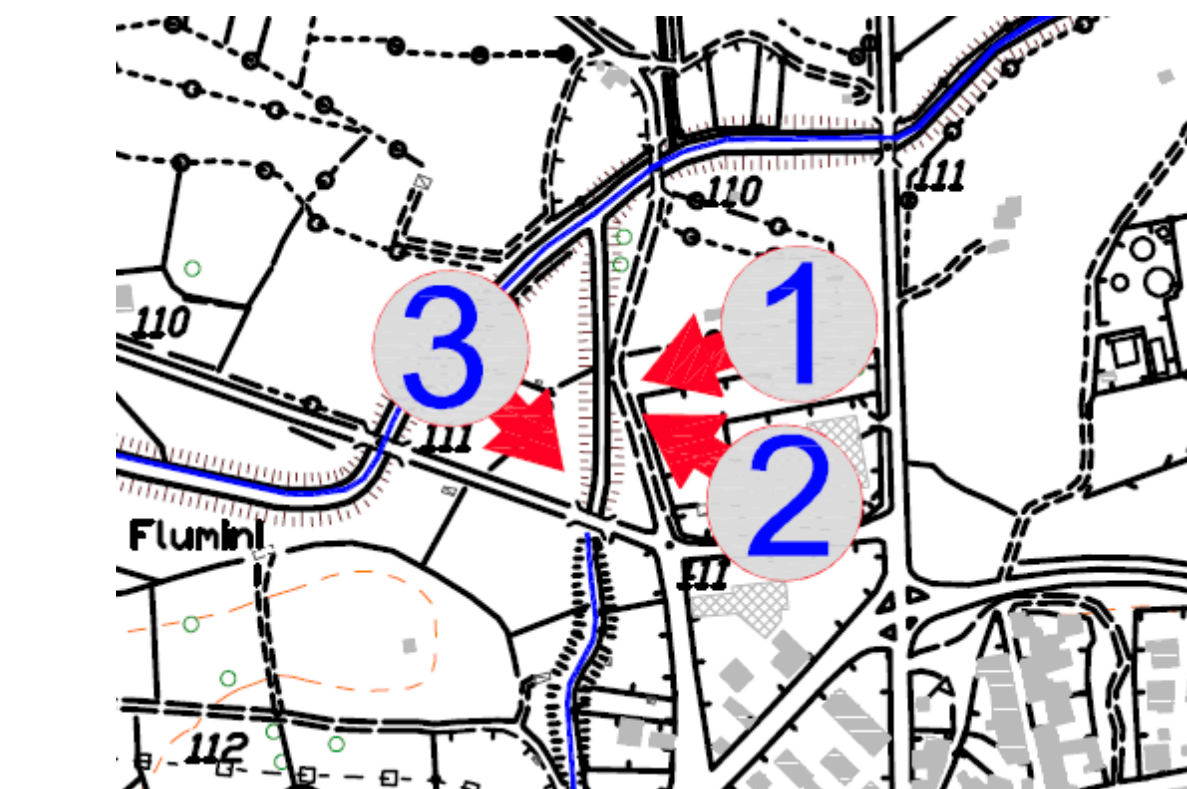


Stralcio Ortofoto zona d'intervento

CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La sezione attuale del rio risulta insufficiente anche per convogliare le portate ordinarie, come quelle corrispondenti ad un tempo di ritorno di 50 anni; per le portate di piena corrispondenti ai tempi di ritorno di 100 e 200 anni, soprattutto in corrispondenza dei ponti, si verifica l'allagamento di un'area piuttosto estesa.

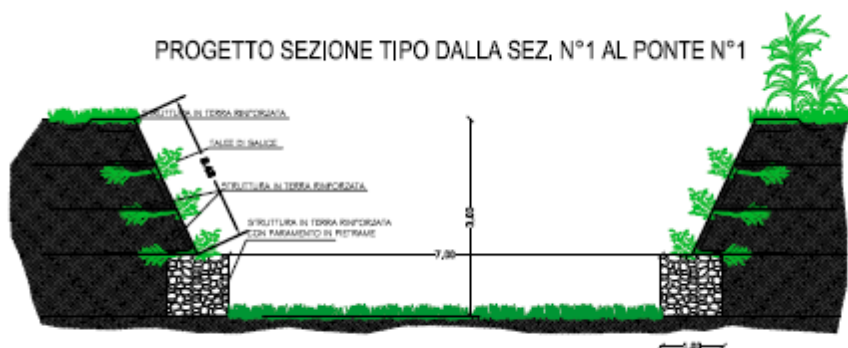
Si è prevista la regolarizzazione delle sezioni trasversali, di forma rettangolare in cemento armato, della larghezza di 7 m, oltre che l'adeguamento di tutti i ponti. Nella simulazione idraulica le sponde delle sezioni di progetto sono state schematizzate con un'altezza costante pari a 4,00 m, anche se i risultati del calcolo hanno evidenziato delle altezze inferiori in tutte le sezioni del rio. La portata di piena duecentennale risulta contenuta nelle sezioni trasversali di progetto su tutto il rio oggetto di intervento.

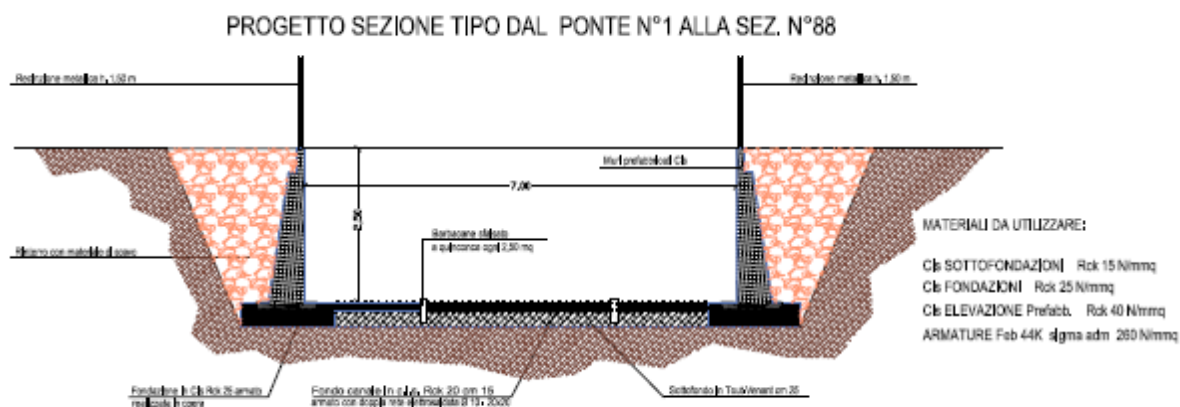


Stralcio su CTR delle zone d'intervento

Elenco degli interventi previsti per il 1° lotto:

- Dalla confluenza con il Rio Cixerri (sez. 115) per circa 80 m verso monte: (Ponte n°1). Scavo di sbancamento per allargamento della sezione del canale e creazione di Argini con l'utilizzo Elementi tipo Terramesh Verde in maglia tipo 8x10 con filo zincato Zn – 5% Al e plastificato $\phi 2.70/3.70$ mm. Allo scopo di limitare il fenomeno dell'erosione ai piedi dell'argine è stato utilizzato il gabbione in rete metallica a doppia torsione. È inoltre previsto l'inserimento e posa in opera di talee di essenze arbustive autoctone con alta capacità di propagazione vegetativa.
- Dalla ponte n°1 per circa 290 m verso monte (sez. 88): risagomatura del fondo; sezione rettangolare rivestita in calcestruzzo, di larghezza 7,00 m e altezza 2,50 m. Realizzata con muri prefabbricati in stabilimento (tipo tensiter), costituito da pannelli in c.a. da 1,25 m di larghezza.
- Dalla sez. 88 per circa 490 m verso monte (sez. 56): Risagomatura della sezione in terra.
- Demolizione e ricostruzione della passerella pedonale (ponte n. 1) in acciaio, al di sopra dei muri prefabbricati.
- Demolizione del ponte n. 2 sulla provinciale n. 86 Villamassargia – Iglesias e del ponte n. 3 sulla strada bianca di penetrazione agraria, e ricostruzione ponte, con struttura ad arco a due cerniere, realizzata mediante affiancamento e la solidarizzazione in opera di coppie di strutture prefabbricate.





La luce libera h al di sotto dei tre ponti è determinata secondo quanto indicato dal PAI (art. 21, comma 2, lettera d) assumendo un franco al di sopra del pelo libero, relativo al colmo di piena con $T=200$ anni, pari all'altezza cinetica, come riportato nella tabella che segue.

	PROGR.	H (T=200 anni)	v (m/s)	altezza cinetica $v^2/2g$	h prescritta dal PAI (art. 21, comma 2, lett. d)
PONTE 1 - passerella pedonale	83	1,87	5,50	1,54	3,41
PONTE 2 – ponte sulla provinciale n. 86	172	2,20	4,67	1,11	3,31
PONTE 3 - ponte del marmista	338	2,20	4,65	1,10	3,30

E' inoltre previsto lo sfalcio di vegetazione erbosa ed arbustiva nelle parti dell'alveo in cui si è sviluppata in maniera consistente a causa della scarsa manutenzione lungo le sponde arginali e in prossimità dei ponti.

• Dimensioni del progetto	
Il progetto comporta un'occupazione dei terreni su vasta scala, lo sgombrò del terreno, sterri di ampie dimensioni e sbancamenti?	No
Il progetto comporta la modifica del reticolo di drenaggio (ivi compresi la costruzione di dighe, la deviazione di corsi d'acqua o un maggior rischio d'inondazioni)?	No
Il progetto comporta l'impiego di molta manodopera?	No
I dipendenti avranno adeguato accesso ad abitazioni ed altri servizi?	Sì
Il progetto genererà un afflusso significativo di reddito nell'economia locale?	No

	<i>sì, le opere daranno un effetto positivo sia sulle condizioni sanitarie che sulla salute pubblica</i>
Il progetto modificherà le condizioni sanitarie?	
Il progetto comporta attività quali il brillamento di mine, la palificazione di sostegno o altre simili?	<i>no</i>
La realizzazione o il funzionamento del progetto generano sostenuti volumi di traffico?	<i>no</i>
Il progetto verrà smantellato al termine di un periodo determinato?	<i>no</i>
Il progetto comporta il dragaggio, la rettificazione o l'intersezione dei corsi d'acqua?	<i>no</i>
Il progetto comporta la costruzione di strutture in mare?	<i>no</i>
Il progetto richiede la realizzazione di nuove strade, tratte ferroviarie o il ricorso a veicoli fuori strada?	<i>no</i>
Il progetto modifica le caratteristiche funzionali delle opere di cui costituisce la modifica o l'ampliamento?	<i>no</i>
• Cumulo con altri progetti	
Il progetto può generare conflitti nell'uso delle risorse con altri progetti in esercizio, in corso di realizzazione o progettazione?	<i>no</i>
Le emissioni in atmosfera, gli scarichi idrici o nel sottosuolo possono cumularsi con le perturbazioni all'ambiente generate da altri progetti in esercizio, in corso di realizzazione o progettazione che insistono sulla stessa area?	<i>no</i>
• Utilizzazione delle risorse naturali	
Il progetto richiederà apporti significativi in termini di energia, materiali o altre risorse?	<i>no</i>
Il progetto richiede consistenti apporti idrici?	<i>no</i>
Il progetto richiederà l'utilizzo di risorse non rinnovabili?	<i>no</i>
• Produzione dei rifiuti	
Il progetto comporta l'eliminazione di inerti, di strati di copertura o di rifiuti di attività minerarie?	<i>il progetto determina lo scavo di materiale che sarà riutilizzato in loco. Tutti i restanti inerti saranno conferiti a discarica autorizzata</i>
Il progetto comporta l'eliminazione di rifiuti industriali o urbani?	<i>no</i>
• Inquinamento e disturbi ambientali	
Il progetto dà luogo ad emissioni in atmosfera generate dall'utilizzo del combustibile, dai processi di produzione, dalla manipolazione dei materiali, delle attività di costruzione o da altre fonti?	<i>Solo durante la fase di cantiere</i>
Il progetto dà luogo a scarichi idrici di sostanze organiche o inorganiche, incluse sostanze tossiche, in aree costiere e marine?	<i>no</i>
Il progetto può provocare l'inquinamento dei suoli e delle acque di falda?	<i>no</i>
Il progetto provocherà l'immissione nell'ambiente di rumore, vibrazioni, luce, calore, odori o altre radiazioni?	<i>Solo durante la fase di cantiere ci potrà essere l'immissione di rumore e vibrazioni generati dalle macchine operatrici</i>
Il progetto può dare luogo ad elementi di perturbazione dei processi geologici o geotecnici?	<i>no</i>

Il progetto altera i dinamismi spontanei di caratterizzazione del paesaggio sia dal punto di vista visivo, sia con riferimento agli aspetti storico-monumentali e culturali?	No
Il progetto può dar luogo ad elementi di perturbazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche?	No
• Rischio di incidenti	
La realizzazione del progetto comporta lo stoccaggio, la manipolazione o il trasporto di sostanze pericolose (infiammabili, esplosive, tossiche, radioattive, cancerogene o mutagene)?	No
Il progetto, nella sua fase di funzionamento, genera campi elettromagnetici o altre radiazioni che possono influire sulla salute umana o su apparecchiature elettroniche vicine?	No
Il progetto comporta l'uso regolare di pesticidi e diserbanti?	No
L'impianto può subire un guasto operativo tale da rendere insufficiente le normali misure di protezione ambientale?	No
Vi è il rischio di rilasci di sostanze nocive all'ambiente o di organismi geneticamente modificati?	No
• Localizzazione del progetto	
Il progetto comporta modifiche significative dell'uso territoriale o della zonizzazione?	No
Il progetto comporta modifiche significative della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona?	No
Il progetto comporta modifiche della capacità di carico dell'ambiente naturale, e della capacità di carico dell'ambiente naturale, e della qualità in generale con particolare attenzione alle seguenti zone:	
a) Zone umide;	no
b) Zone costiere;	no
c) Zone montuose o forestali;	no
d) Riserve e parchi naturali;	no
e) Zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri dell'Unione europea; zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;	no
f) Zone nelle quali gli standard di qualità ambientali fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati;	no
g) Zone a forte densità demografica;	no
h) Zone di importanza paesaggistica, idrogeologica, storica, culturale o archeologica;	no
i) Altre aree sensibili dal punto di vista ambientale comunque definite.	No

CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

L'impatto potenziale delle opere risulta essere del tutto trascurabile o comunque limitato in maniera temporanea all'area. Grazie anche all'ingegneria naturalistica si ottengono bassi impatti con l'utilizzo specie arbustive o comunque di materiale vegetale vivo come elemento strutturale.

La vegetazione rappresenta una sorta di ancoraggio, evitando il dilavamento della superficie degli argini, proteggendoli quindi dall'erosione, scongiurando il pericolo di esondazione.

Fattori causali di impatto

- Occupazione permanente e temporanea del suolo
- Alterazione per scavi, sbancamenti e movimenti terra
- Emissione di rumore e vibrazioni
- Emissione di inquinanti in caso di incidente o malfunzionamento
- Emissioni termiche
- Produzione di rifiuti (in fase di cantiere e di dismissione) e conferimento a discarica
- Produzione di rifiuti recuperabili
- Produzione di materiale di risulta dagli scavi e conferimento a discarica
- Produzione di materiale di risulta degli scavi e riutilizzo in cantiere
- Asportazione e riposizionamento del suolo agrario e de compattazione dei terreni
- Impiego di manodopera
- Modifica regime idrico superficiale e sotterraneo
- Regimazione acque meteoriche
- Consumo o impiego di risorse naturali (acqua, energia, inerti)
- Interferenza sulla rete relazionale e sul traffico
- Introduzione di elementi estranei alla visuale e ai caratteri figurativi del paesaggio

Componenti ambientali, elementi e impatti

L'impatto ambientale si può definire come una qualsiasi alterazione delle condizioni ambientali esistenti o la creazione di nuove condizioni ambientali, sfavorevoli o favorevoli, causate o indotte da una serie di azioni collegate alla realizzazione di un'opera.

Le componenti ambientali che vengono prese in considerazione sono:

Atmosfera

- Qualità dell'aria.

COMPONENTI ABIOTICHE

1. Ambiente idrico

- acque superficiali e caratteri idrologici
- acque sotterranee e caratteri idrologici

2. Litosfera

- assetto geologico e suolo;
- morfologia;
- condizioni sismiche;

COMPONENTI BIOTICHE

Biosfera

- vegetazione, flora;
- fauna;
- ecosistemi

Gli impatti possono essere classificati come “temporanei” o “permanenti”, “immediati” o a “medio” “lungo termine”, “mitigabili”, “non mitigabili”, “certi”, “molto probabili”, “probabili”, “di importanza piccola”, “media”, “grande”, “positivi” o “negativi”.

La valutazione degli impatti prende in considerazione due periodi:

- a) la fase di cantiere;
- b) la fase di esercizio dell'opera.

I potenziali effetti sull'ambiente, determinati dalla realizzazione dell'opera in progetto, consistono principalmente:

1. nella perdita dell'habitat dal punto di vista ecologico-naturalistico, nelle aree interessate dal passaggio del nuovo alveo;
2. nell'impatto visivo delle opere nel loro assetto finale, essenzialmente in relazione al nuovo tracciato fluviale.

Valutazione degli impatti sulle singole componenti ambientali

Atmosfera

Il principale impatto potenziale sulla componente è determinato dalle emissioni in atmosfera derivanti dalle macchine di cantiere e dai veicoli per il trasporto di attrezzature e materiali, che originano la diffusione di polveri in fase di scavo e movimentazione del terreno e l'emissione di gas di scarico durante la loro operatività (NO_x, SO₂, polveri, CO, incombusti).

Tali interventi potranno dare origine ad un temporaneo decadimento della qualità dell'aria su una parte di territorio piuttosto esigua.

Ambiente idrico

Le acque superficiali.

Le opere non incidono negativamente sulla qualità della risorsa acqua.

Le acque sotterranee

Le opere previste non comportano l'emissione di inquinanti o reflui in grado di alterare il ciclo delle acque e quindi della falda. Pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile

Litosfera

Suolo e sottosuolo

Le opere sono concepite in modo da evitare fenomeni erosivi, inoltre gli interventi in progetto non prevedono ampliamenti consistenti della sezione idraulica e comporterà una sottrazione limitata di suolo.

Biosfera

Vegetazione e flora

Gli impatti maggiori si avranno con l'asportazione della vegetazione che si trova lungo gli argini da inalveare, tuttavia l'intervento non ricade su aree protette o con specie di particolare rilevanza naturalistica.

Fauna

Gli impatti più significativi sulla componente faunistica sono:

- Abbattimento(mortalità) di individui
- Bioaccumulo di sostanze inquinanti
- Allontanamento della fauna
- Variazione della composizione degli habitat e del profilo faunistico.

L'impatto è dato dalle attività di cantiere, dall'esercizio dell'opera. Tuttavia non si evidenziano impatti negativi irreversibili.

Rumore

L'impatto acustico è di tipo temporaneo e reversibile, da ricondurre esclusivamente alla fase di cantiere.

Le cause di perturbazione sono date da macchine e mezzi d'opera nelle operazioni di movimento, sbancamento e spostamento terra e materiali. Le attività di cantiere saranno eseguite durante il giorno, limitate nel tempo e con un impatto acustico trascurabile.

MISURE DI MITIGAZIONE

L'articolo 21 del D.P.R n° 554/99 8 e L'art. 20 del nuovo D.P.R. n°207/2010 introduce nel quadro normativo dei lavori pubblici, la prescrizione dell'individuazione di misure di compensazione ambientale.

Le misure di mitigazione sono gli interventi tecnici volti a ridurre l'impatto generato da un intervento.

Nel caso specifico saranno attuate le misure di mitigazione di seguito elencate:

- le aree di cantiere saranno approntate esternamente alle aree di pertinenza del corso

d'acqua, comprese aree inondabili, e in zone prive di vegetazione spontanea di pregio; alla conclusione dei lavori dovrà essere tempestivamente ripristinato l'originario assetto dei luoghi;

- si dovrà procedere alla rimozione e allo smaltimento nel rispetto del D.Lgs. N. 152/2006 e s.m.i. di ogni tipo di rifiuto rinvenuto in tutta l'area di intervento;
- per limitare la diffusione di polveri durante la fase di cantiere si dovrà provvedere alla bagnatura periodica del terreno;
- per quanto riguarda i rumori causati dai lavori di sbancamento, dagli scavi e dalla necessità di spostare i materiali nell'ambito del cantiere, per mitigare l'impatto acustico si utilizzeranno mezzi dotati di dispositivi di attenuazione del rumore e considerato che le opere ricadono ad una certa distanza dalla zona abitativa l'entità del disagio è trascurabile;
- i lavori saranno eseguiti nei periodi di magra del corso d'acqua, concentrati nel più breve arco temporale possibile e sarà prevista la sospensione nelle fasi critiche di riproduzione e di sviluppo dell'avifauna e della fauna vertebrata acquatica vulnerabile, potenzialmente presente;
- nel corso dell'intervento si dovrà procedere al rinverdimento mediante l'utilizzo di specie vegetali coerenti con il contesto vegetazionale del sito, laddove consentito dal substrato spondale;
- tutto il materiale vegetale di propagazione utilizzato dovrà appartenere a specie autoctone.

CONCLUSIONI

La realizzazione dell'opera in progetto determina una riduzione del rischio idraulico per l'abitato di Villamassargia che come è stato espresso all'inizio ricade in una zona considerata dal PAI a rischio idraulico elevato (Ri4), ossia area in cui sono possibili la perdita di vite umane e o lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio- economiche.

Tali opere garantiranno una maggiore sicurezza,eliminando il grado di alto rischio idrogeologico, miglioreranno in modo significativo la funzionalità del corso d'acqua. Avranno inoltre un impatto minimo sull'ambiente e solo in fase di cantiere e di esercizio, e saranno eseguite in una zona di non particolare pregio dal punto di vista ambientale.

Il presente studio è stato redatto in ottemperanza alla normativa vigente in materia, ai piani e alle tecniche attuali di ingegneria naturalistica.

FOTOSIMULAZIONI

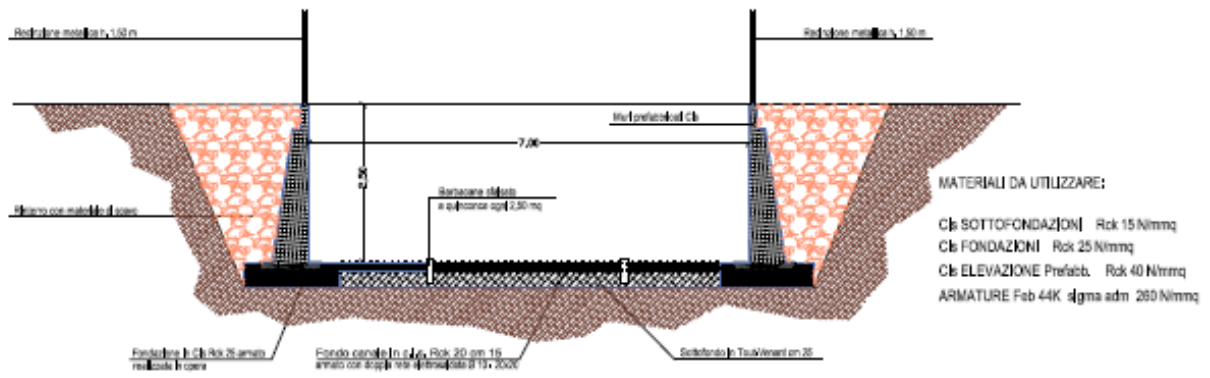
STATO ATTUALE



STATO SUCCESSIVO ALL'INTERVENTO



PROGETTO SEZIONE TIPO DAL PONTE N°1 ALLA SEZ. N°88



STATO ATTUALE



STATO SUCCESSIVO ALL'INTERVENTO





BIBLIOGRAFIA

- ALCARAZ ARIZA F., 1996. *Fitosociologia integrada, paisaje y biogeografia*. In: Loidi J., *Avances en Fitosociologia*, 59-94.
- Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G., Vicini G., (1993) - Check list delle specie della fauna d'Italia vertebrata. Calderoni editore.
- Arrigoni degli Oddi E. (1929) - *Ornitologia italiana*. Hoepli, Milano 1046 pp. + tavole.
- Arrigoni P.V., 1983. *Aspetti corologici della flora sarda*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., VIII:83-109.
- Arrigoni P.V. & Diana S., 1999. Karyology, chorology and bioecology of the genus *Limonium* (*Plumbaginaceae*) in Sardinia. *Plant Biosystem*, 133 (1): 63-71.
- Arrigoni P.V., 1983. *Aspetti corologici della Flora Sarda*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 81-109.
- Arrigoni P.V., Camarda I., Corrias B., Diana S., Nardi E., Raffaelli M., Valsecchi F., 1976-1992. Le piante endemiche della Sardegna: 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-28.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R. & Mossa L., 2003. Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia*, 40 (1): 49-53.
- Brichetti P. (1976). *Atlante Ornitologico Italiano*. F.lli Scalvi Bologna.
- Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N., (1992). *Fauna d'Italia. Uccelli. I*. Calderini, Bologna.
- Brichetti P., Gariboldi A. (Eds.) (1997) - *Manuale pratico di ornitologia*. Edagricole, - Edizioni Agricole della Calderini, Bologna.
- Grussu M., 2001 - *Checklist of the birds of Sardinia*". *Aves Ichnusae* 4 (1-2) pp 3-55, Dicembre 2001
- Grussu M., Diana F., 1998 - *Classificazione delle nuove I.B.A. (Important Bird Areas) della Sardegna*. *Aves Ichnusae* 1 (1), p. 3-20, ottobre 1998.
- Gustin M. Petretti F. (1997). Una proposta di Red List degli uccelli italiani sulla base dei criteri IUCN. In *Avocetta* 21: 124.
- IUCN (1996). *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 448 pp.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia*. Vol. 1-3 Edagricole, Bologna
- Pignatti S., 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, pp.164-167.
- PIGNATTI S., MENEGONI P. & GIACANELLI V. (EDS.), 2001. *Liste rosse e blu della flora italiana*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma.
- Schenk H. (1980). *Lista rossa degli Uccelli della Sardegna*, p. 1-32. Ed. LIPU, Parma
- Schenk H. (1995) - *Status faunistico e di conservazione dei Vertebrati (Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia) riproductentisi in Sardegna, 1900-93: contributo preliminare*. In Cossu S. Onida P. & Torre A. (eds) *Atti 1° Convegno regionale "Studio, gestione e conservazione della fauna selvatica in Sardegna"*. Oristano; 41-95.