



Regione Autonoma della Sardegna
CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
Via Cagliari n. 170 - Oristano

Riqualificazione idraulica della bonifica dello stagno di Sassu
(Fase 1) - **AG_AGR_025**
CAT: P0518
CUP: G22H18000320002

PROGETTO ESECUTIVO

Progettisti:

Ser. Pro. S.r.L.S. engineering

Dott. Ing. Marco Nuvoli
Dott. Ing. Marco Soriga
Prof. Geol. Giuseppe Scanu

Il Responsabile del Procedimento:

Dott. Ing. Giorgio Bravin

Collaboratori:

Pianif. Gianluca Scanu
Dott. Adriano Benatti
Geom. Mattia Sotgiu

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese: Il

Presidente Dott. Carlo Corrias

Titolo: Relazione Paesaggistica					K
Rev:	Data	Descrizione/modifica:	Redatto da	Verificato da:	Approvato da:
02	04/07/2022	Documento originale	Ing. M. Nuvoli	Ing. M. Soriga	
			Geol. Giuseppe Scanu		
			Pianif. Gianluca Scanu		



Riqualificazione idraulica della bonifica dello stagno di Sassu

(Fase 1) - **AG_AGR_025**

CAT: P0518

CUP: G22H18000320002

PROGETTO ESECUTIVO

Luglio 2022

INDICE

0. PREMESSA.....	4
1. LE FINALITÀ DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA	5
2. ANALISI DELLE COMPONENTI DI PAESAGGIO	7
2.1 Inquadramento geografico	8
2.2 Inquadramento geologico	10
2.2.1 I depositi di copertura alluvionali della piana.....	12
2.3 Gli elementi biotici	15
2.3.1 La vegetazione	15
2.3.2 La fauna.....	17
2.4 Uso del suolo	19
2.5 Le componenti di paesaggio e la cartografia del PPR.....	20
2.6 Analisi e lettura storica dell'area d'intervento	24
2.7 Analisi visiva e percezione del paesaggio	28
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	31
3.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	31
3.2 Piano Assetto idrogeologico (PAI)	32
3.3 Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF)	32
3.4 Piano di Gestione del Sito d'Interesse Comunitario	33
3.5 Piano Urbanistico Provinciale (PUP/PTCP).....	34
3.6 Piano Urbanistico Comunale (PUC)	34
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	36
4.1 La valutazione della compatibilità paesaggistica	38

0. PREMESSA

La presente relazione costituisce un documento integrante gli elaborati del progetto esecutivo, così come stabilito dal DPCM 12 dicembre 2005, emanato in attuazione del 3 comma dell'art. 146 del D.Lgs. 42/04, denominato **“Riqualificazione idraulica della bonifica dello stagno di Sassu”**. In quanto sono soggetti a valutazione paesaggistica, tutti gli interventi, secondo il D.Lgs sopracitato, proposti su immobili ed aree oggetto di tutela ai sensi:

- *Art. 157 (bellezze naturali o panoramiche, zone di interesse archeologico)*
- *Artt. 138 e 141 (aree ed immobili oggetto di proposta di dichiarazione di notevole interesse pubblico)*
- *Art. 142 (ex aree Galasso).*

In base all'art. 146 del succitato codice, e quanto previsto dall'allegato alla DGR n. 11/17 del 20.3.2007 - Indirizzi applicativi del Piano Paesaggistico Regionale, la relazione paesaggistica deve contenere:

- a) documentazione tecnica, al cui interno devono essere presenti:
 - analisi dello stato attuale con descrizione del contesto e dei livelli di tutela dell'area;
 - descrizione del progetto proposto;
- b) gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica.

Con la nuova concezione di paesaggio nasce quindi il concetto di *“autorizzazione paesaggistica”* indicata dal Codice, quale elemento idoneo a stabilire la compatibilità tra opera in progetto e sistema territoriale al cui interno essa si inserisce. Come Giustamente ha osservato V. Romani all'interno del suo libro *“Il paesaggio. Percorsi di studio* (Angeli, 2008, p.181), appare dunque indispensabile abbandonare la progettazione che ignora il contesto in cui si inserirà l'intervento, per adottare una metodologia che parte proprio dallo studio del contesto, dei luoghi circostanti e di quelli limitrofi, sino a quelli più lontani, se significativi. La conoscenza approfondita del contesto e delle molteplici e diverse relazioni che intercorrono fra i vari elementi del paesaggio, e quelle, soprattutto, che si stabiliranno con la nuova opera, diviene allora spunto e matrice primaria di progettazione”. Partendo dalla constatazione che anche le relazioni e le interazioni opera-contesto non sono esplicitate e descritte in maniera esaustiva nel decreto, precisa che *“Solo l'esperienza e la pratica progettuale svolta in seno ai sistemi complessi (qual è il paesaggio) ne permetterà in futuro una comprensione dettagliata”* per proseguire poi sulla necessità di valutare la compatibilità fra nuova opera e contesto (il giusto inserimento, la appropriatezza, la continuità, la coerenza, la salvaguardia degli elementi e delle loro interazioni funzionali e formali) seguendo le indicazioni dei piani e dei vincoli, richiamando *“il giudizio esterno ed autorevole per stabilire se tale compatibilità sia stata raggiunta”*. Questo breve richiamo alla letteratura sul paesaggio è stato volutamente introdotto per chiarire come anche a livello scientifico, oltre che normativo, si riservi particolare attenzione alle coerenze tra nuove opere e contesti paesaggistici e come il problema dell'inserimento della prime nel secondo sia l'espressione tecnico-culturale più impegnativa cui un nuovo progetto può aspirare.

1. LE FINALITÀ DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

L'area d'interesse è caratterizzata da una complessità di vincoli e beni di natura paesaggistica, in quanto, la cartografia del PPR indica la presenza di numerosi sistemi indicati come Beni Paesaggistici ambientali ex art.143 D.lgs. 42/2004. Gli interventi capaci di trasformare le aree caratterizzate dai vincoli e dai beni sopra citati sono soggetti al rilascio della autorizzazione paesaggistica ex art. 146 del D. Lgs. 42/2004, pertanto qualunque intervento che riguardi aree o immobili ritenuti di interesse paesaggistico è subordinato alla specifica autorizzazione da parte delle amministrazioni competenti; il rilascio dell'autorizzazione è soggetto all'emissione di un parere di compatibilità fra l'interesse paesaggistico tutelato e l'intervento progettato. Il comma 3 dell'art.146 prevede una specifica documentazione da allegare al progetto, come supporto necessario per la valutazione di compatibilità; la documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti deve essere individuata con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni. La Relazione Paesaggistica, le cui finalità, criteri di redazione e contenuti sono definiti nell'allegato al già menzionato D.P.C.M. 12/12/2005, corredata, congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto, l'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi degli articoli 159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Le Valutazioni di compatibilità paesaggistica, previste dall'art. 146, comma 5 del predetto Codice, sono formulate dall'amministrazione competente sulla base del riferimento essenziale per le valutazioni, costituito dalla Relazione Paesaggistica. Con le dovute considerazioni relative a questo progetto di riqualificazione idraulica della Bonifica dello Stagno di Sassu la presente Relazione Paesaggistica si articola nei seguenti quadri di riferimento:

- Quadro di **caratterizzazione del contesto paesaggistico** che riguarda l'analisi della situazione paesaggistica complessiva del territorio in cui si inserisce l'attività di progetto. Le indagini di settore effettuate descrivono l'ambito territoriale interessato dall'attività in funzione degli aspetti che il decreto richiede di approfondire, ma anche in funzione delle "variabili paesaggistiche" che si presentano nel territorio oggetto di studio.
- Quadro di **riferimento programmatico** in cui si specifica la coerenza del progetto rispetto agli strumenti di programmazione e pianificazione in atto, che hanno implicazioni di carattere paesaggistico. Gli obiettivi perseguiti dal progetto si confrontano in questo senso rispetto agli obiettivi e alle strategie di sviluppo dei piani e programmi promossi dagli enti locali e territoriali alla scala regionale, provinciale e comunale. In particolare, la Relazione paesaggistica verifica, anche sulla base della documentazione cartografica allegata, la coerenza del sistema delle opere rispetto ai piani di settore, ai piani territoriali e urbanistici vigenti ed alla vincolistica, i cui contenuti incidano sui processi di trasformazione paesaggistica.
- **Quadro valutativo.** Elaborato attraverso due distinti strumenti valutativi, così come indicato nel D.P.C.M. 12/12/2005. Da un lato si rappresenta l'inserimento dell'opera nel paesaggio,

dall'altro, si descrivono analiticamente le possibili interferenze ed interrelazioni fra l'interesse paesaggistico tutelato ed intervento progettato attraverso l'ausilio degli schemi valutativi e delle categorie interpretative previste nel decreto.

- **Misure di mitigazione e/o di compensazione.** La parte conclusiva riporta quali misure di mitigazione e devono essere adottate al fine di limitare impatti sul sistema delle relazioni paesaggistiche e di favorire l'integrazione fra l'opera ed il suo contesto. Nel caso si prevedessero condizioni di un impatto ineliminabile sulle componenti sensibili del paesaggio, nell'ambito della relazione potranno essere verificate eventuali opportunità di compensazione.

2. ANALISI DELLE COMPONENTI DI PAESAGGIO

Il paesaggio è un termine polisemico, forse tra i più emblematici e complessi, in quanto al suo interno sono identificate una molteplicità di attribuzioni e di valori; infatti, sono diversi sono gli studiosi e le discipline, scientifiche e umanistiche, che cercano di dare una definizione e descrizione andando trovare i più disparati contenuti e significati. La complessità nel non riuscire a delineare un'interpretazione univoca al paesaggio deriva dal prodotto di una stratificazione millenaria di elementi che ne descrivono l'evoluzione, la costante mutazione e la percezione, oltre ai contributi derivanti dalle diverse discipline come botanici, geologi, urbanisti, geografi che portano a una definizione olistica del bene paesaggio. Oltre alle diverse definizioni fornite della letteratura scientifica, occorre ricordare che uno degli elementi più importanti del paesaggio è definito dalla relativa percezione derivante dalle popolazioni residenti, in quanto elemento caratterizzante del loro territorio, delle loro abitudini, della quotidianità e di quanto legato alle proprie radici, da tramandare alle generazioni successive.

Una crescente consapevolezza di rispetto al paesaggio nella popolazione ha prodotto un processo sociale di attenzione e salvaguardia per questo prezioso bene, sempre più minacciato dall'antropizzazione e dalle mutazioni dei costumi della società odierna. Inoltre, occorre ricordare che ormai non si può più ragionare sul paesaggio senza tener conto della Convenzione europea del paesaggio, presentata a Firenze nel 2000 e ormai ratificata da quasi tutti i paesi membri del Consiglio d'Europa. L'Italia ha aderito con la legge .9 gennaio 2006 n. 14 e ha poi approvato il Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, noto anche come Codice dei beni culturali e del paesaggio, recante nuove norme per la tutela e gestione dei beni culturali e del paesaggio, da cui discende poi la norma sulla redazione delle relazioni paesaggistiche citata in premessa.

Per meglio definire gli aspetti caratterizzanti sotto il profilo paesaggistico sono state analizzate tutte le componenti e le matrici ambientali che influenzano e definiscono la struttura e le tendenze evolutive del paesaggio nell'area di intervento.

I caratteri naturali ed antropici costitutivi del territorio vengono definiti matrici del paesaggio, ovvero fattori o aspetti che hanno generato o generano le forme del paesaggio e gli elementi immediatamente visibili a qualsiasi osservatore. Le matrici del paesaggio caratterizzano il territorio oltre che per gli aspetti strettamente naturali, anche per quelli culturali ovvero quelli che portano i segni della trasformazione apportata dall'uomo con le sue molteplici attività. In questa categoria entrano i paesaggi urbani o dell'insediamento diffuso, i paesaggi dell'agricoltura e i paesaggi delle zone umide.

2.1 Inquadramento geografico

L'area dell'intervento in progetto ricade nel comune di Arborea, più precisamente nella parte nord del territorio a ridosso dello stagno nonché SIC di S'Ena Arrubia. Quest'area si inserisce nel vasto sistema di zone umide dell'Oristanese, in posizione intermedia fra il complesso di Santa Giusta/Cirras e quello di San Giovanni Marceddì.

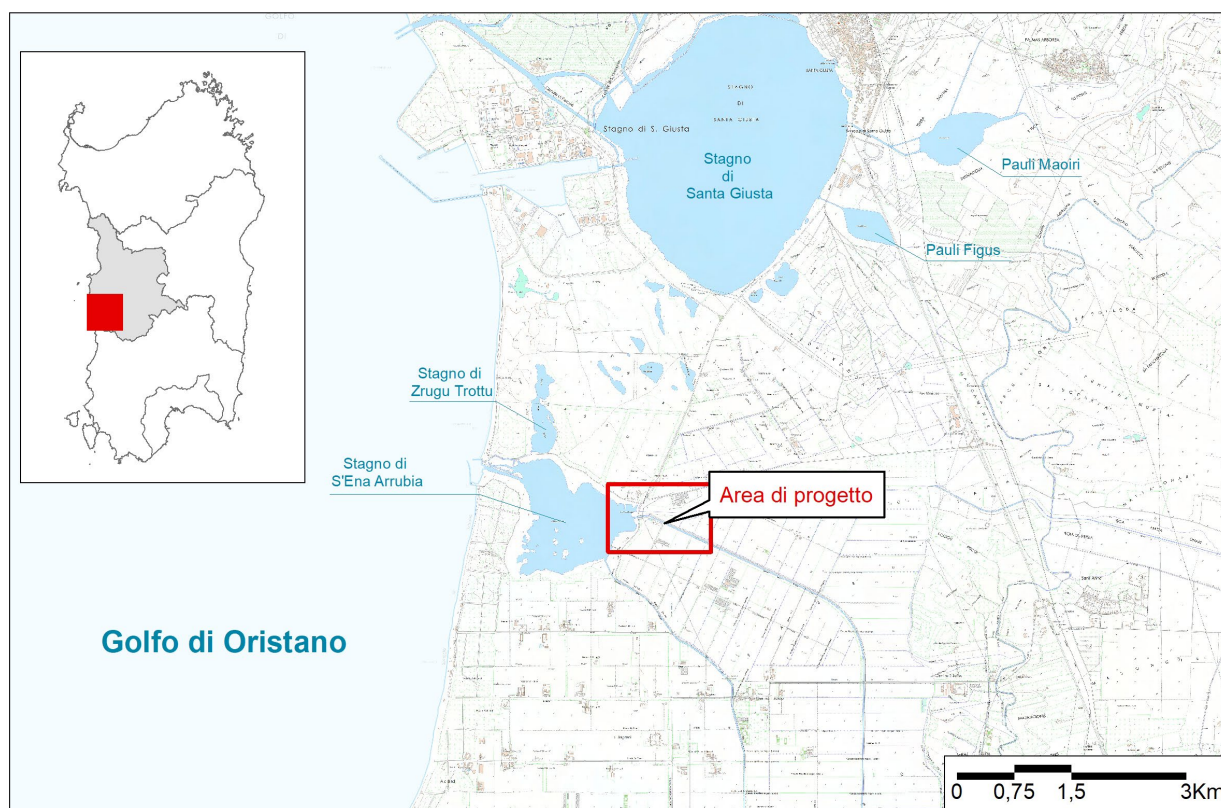


Fig. 1 Inquadramento generale

La conformazione attuale deriva dalla bonifica effettuata a cavallo degli anni '20 e '30, che provocò il prosciugamento dello Stagno di Sassu e del complesso sistema di paludi, detti anche “*pauli*”, che occupava la piana tra il centro urbano di Santa Giusta e quello di Marceddì. La Laguna di S'Ena Arrubia, originariamente alimentata dal bacino idrografico del Rio Mogoro (il cui corso venne deviato verso lo Stagno di San Giovanni), divenne il bacino di raccolta delle canalizzazioni della bonifica e di parte delle acque del Tirso deviate per garantire l'irrigazione della piana. L'afflusso di acque interne è regolato da tre canali:

- *Diversivo di Sant'Anna*
- *Canale delle acque medie*
- *Canale delle acque basse*

Quest'ultimo rappresenta il collettore principale della bonifica e dell'intera piana dell'ex stagno Sassu, in quanto, in funzione della piovosità, gestisce fra i 7 e i 19 milioni di mc d'acqua all'anno.

Un apporto idrico così importante è dovuto al fatto che il canale delle acque basse parte dal centro abitato di Marrubiu e si dirige verso nord, percorre l'intero ex stagno Sassu per riversarsi, a mezzo

dell'idrovora del Sassu, nello stagno di S'Ena Arrubia. Inoltre, gestisce la rete scolante della piana retrodunale di Arborea, la cui estensione è di circa 2'300 Ha.

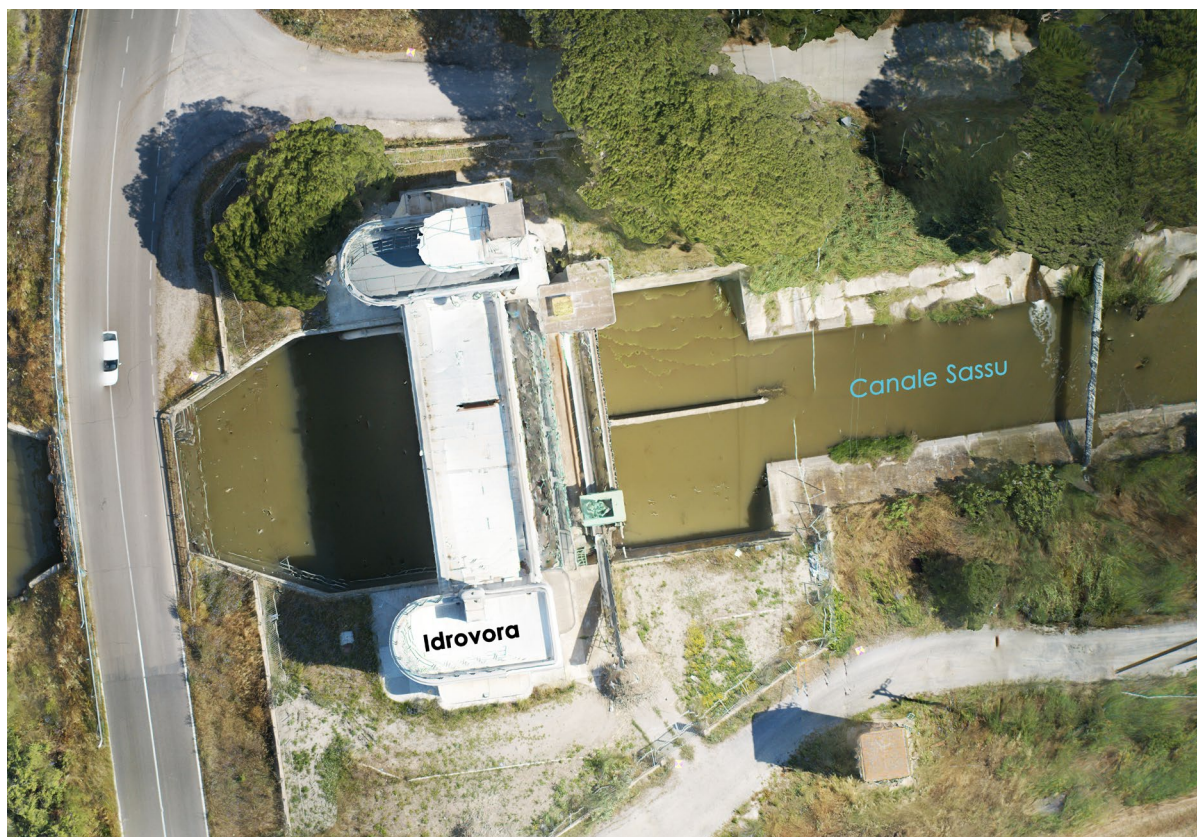
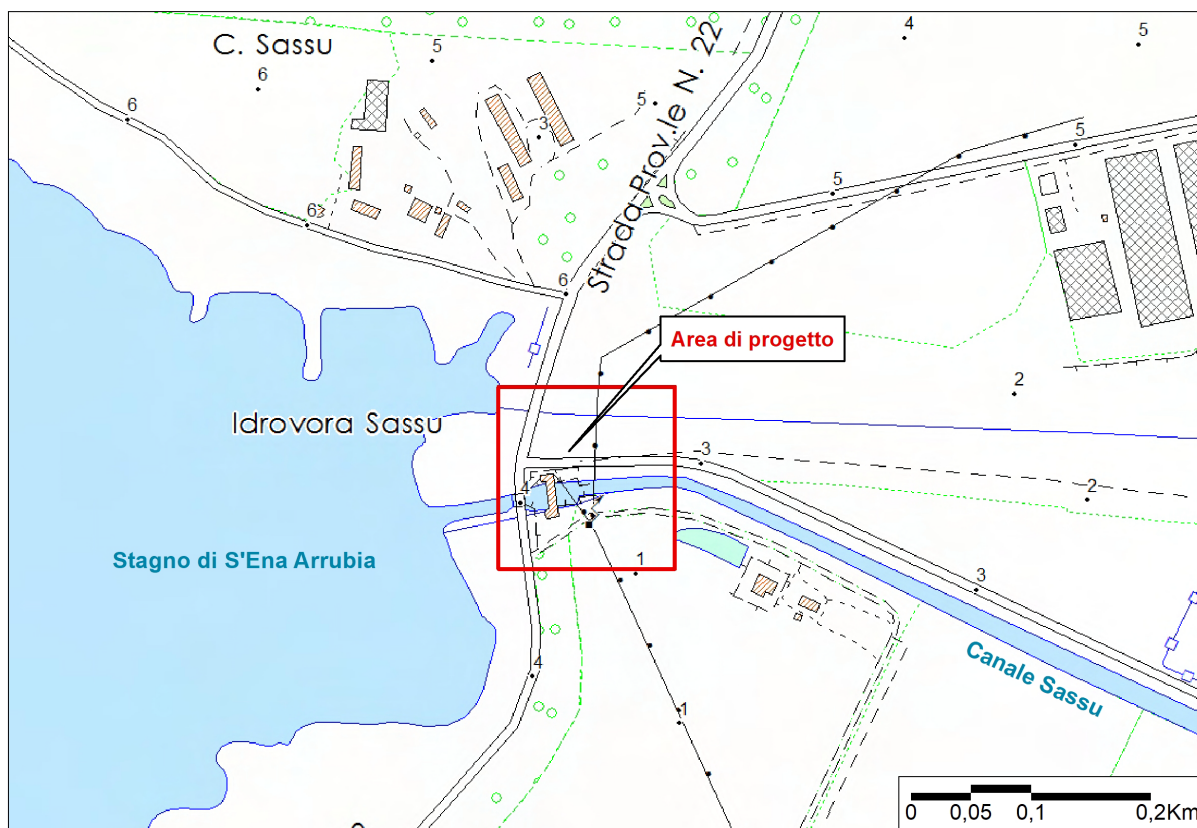
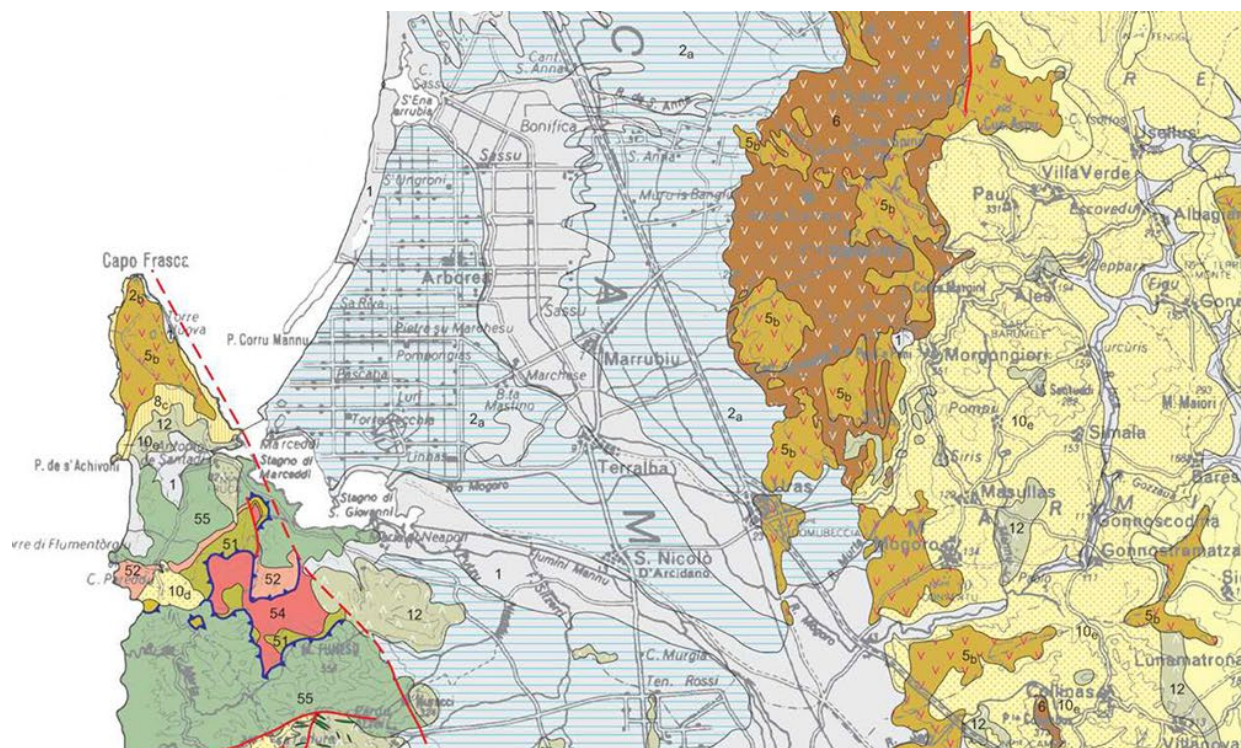


Fig. 2 Stagno di S'Ena Arrubia, Idrovora e canale Sassu

2.2 Inquadramento geologico

In questa sezione vengono descritti gli aspetti legati alla caratterizzazione geologica e alla morfologia che contraddistinguono l'area conferendole i caratteri sui quali le popolazioni residenti e i fruitori abituali o occasionali si identificano maggiormente. L'area in esame è interessata dalla formazione di età plio-quadernaria, in modo particolare si tratta di una fossa tettonica, creata in seguito alla collisione della placca africana con quella europea, che portò alla rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo (fossa sarda). L'apertura della fossa tettonica, che si sviluppava grosso modo dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari, fu seguita da un'intensa attività vulcanica sintettonica, che portò al parziale riempimento della stessa, dando luogo al primo nucleo dell'edificio vulcanico, poi ricoperto dai basalti Plio-quadernari, che si rinvergono lungo i bordi orientali del Monte Arci. La subsidenza all'interno della fossa fu attiva per un lungo periodo, cosicché il mare miocenico vi penetrò, come testimoniano i numerosi affioramenti di sedimenti marini miocenici nel Sassarese, nel Meilogu e nel Logudoro a nord e lungo i bordi della fossa campidanese nel centro-sud. Dopo l'ingressione marina miocenica le aree precedentemente sommerse divennero sede di un'intensa attività erosiva, come evidenziato da una netta superficie di erosione che tronca la sequenza stratigrafica miocenica.

Nel Plio-Quadernario la ripresa dell'attività tettonica è testimoniata dal ringiovanimento, lungo i bordi paleozoici, di una serie di faglie parallele con direzione NNO-SSE, che determinarono la formazione del graben campidanese sovrapposto, nel settore centro-meridionale del rift sardo. La successiva ripresa dell'attività erosiva, guidata dalle discontinuità tettoniche, ha agito con maggior intensità sulle litologie più erodibili. Il materiale eroso, trasportato a valle dalle acque incanalate venne depositato nella fossa del Campidano. In tempi geologici più recenti, e soprattutto durante le fasi interglaciali, l'erosione ha poi continuato il modellamento della regione ed ha portato gradualmente all'attuale configurazione morfologica dell'area, caratterizzata da una vasta pianura di riempimento alluvionale e lagunare o marina. In questo periodo, infatti, sono stati depositi lungo i corsi d'acqua principali coltri alluvionali e si sono formati depositi di pendio ed eluvio-colluviali che ricoprono e raccordano i versanti delle colline e dei massicci vulcanici con l'attigua zona pianeggiante.



Legenda

DEPOSITI QUATERNARI

1 Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali. Traveritini 1. Olocene.

2a Arenarie eoliche con Cervidi (*Megaceros verticornis*, *Dama dama*) e Proboscidi (*Elephas melitensis*) (Arenarie urmiane Auct.) (Nurra; Iglesiente; etc.) 2c Conglomerati, arenarie e biocalcarenti di spiaggia (Panchina Auct.), con Molluschi (*Mytilus senegalensis*, *Spondylus gaederopus*, *Strombus bubonius*, *Patella ferruginea*, *Conus testudinarius*) e Celenterati (*Cladocora coespitosa*) 2b Pleistocene sup. Conglomerati, sabbie, argille più o meno compatte, in terrazzi e conoidi alluvionali (Alluvioni antiche Auct.) 2a Pliocene - Pleistocene.

COPERTURA SEDIMENTARIA E VULCANICA

Ciclo vulcanico ad affinità alcalina, transizionale e subalcalina del Plio-Pleistocene (0,14 - 5,3 Ma)

5b Basalti alcalini e transizionali, basalti, trachibasalti e hawaii, talora con noduli peridotitici; andesiti basaltiche e basalti subalcalini; alla base, o intercalati, conglomerati, sabbie e argille fluvio-lacustri (es. **Formazione di Nuraghe Casteddu**) (Montiferru; Campeda; Barone; Orroli; Marmilla; M.le Arci; etc.); con di scorie basaltiche (Logudoro; etc.) 5a Pliocene - Pleistocene. Trachiti, trachiti fonolitici, fonoliti, fonoliti tefritiche e tefriti fonolitiche in cupole e colate, talora in bancate scorie (Montiferru; Marmilla; M.le Arci; Sarrabus; Capo Ferro) 5c Pliocene.

6 Rioliti e rioliti da atlantici a debolmente porfirici, talora in facies ossidiana o porfirica in cupole di ristagno e colate, con associati sporadici depositi piroclastici; daciti porfirici per lo più vetrosi, talora bolloni (Marmilla; M. Arci; Valle del Tirso; Fontogona) 6. Pliocene.

Successione marina e depositi continentali del Miocene superiore

8a Conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale (Nurra; Logudoro; Oschiri) 8b Calcarei vulcanici e breccie sopralitiche e interlitiche, con Foraminiferi bentonici (*Anomia beccari*, *Asteropentia planorbis*, *Epidium orpium*, etc.), Echinidi, Molluschi, Bivalvi, Alghie (formazione di Torre Del Sero Auct.) (Sinis); calcari microcristallini di ambiente evaporitico, marne e calcari organogeni sublitari, con Foraminiferi della zona N 17 e Molluschi (*Modiolus barbatus*, *Corbula gibba*, *Pecten benedictus*, etc.) (formazione dei Calcari Laminati del Sinis e formazione di Capo S. Marco Auct.) 8c Mese-iniziano. Calcari e arenarie marnose di piattaforma, con Molluschi (*Giantopecten latissimus*, *G. albus*, *Flabellipecten carlatus*, etc.) (Pietra Cantone, Tramezzaro, Pietra Forte di Cagliari, formazione dei Calcari di Cagliari Auct.) 8d Tortoniano - Messiniano inf.

Successione marina e depositi continentali del Miocene inf.-medio

9a Arenarie marnose, silti, calcareniti sublitari, con Foraminiferi planctonici delle zone N 12 e N 13, Molluschi (*Amussiopecten spirulosus*, *Flabellipecten fraterculus*, *Pecten benedictus*) (formazione delle Arenarie di Pini Auct.) (Campidano; Cagliari; Sassarese; Logudoro) 9b Serravalliano inf.-sup. - Pliocene. Marne e marne arenacee epilitari, con Foraminiferi planctonici delle zone N 8 - N 11 / N 12, Molluschi pelagici (*Vaginella austriaca*, *Cio distefani*, *C. carlanta*, *C. pulcherrima*, Molluschi bentonici (*Abra longicauda*, *Ficus condus*), Coralli (formazione di Fanguaro Auct.) (Campidano; Cagliari; Logudoro; Marmilla) 9c Langhiano medio-sup. - Serravalliano inf.

Depositi continentali e successione marina Post Eocene medio - Miocene inf.

10a Conglomerati e arenarie continentali con banchi di selce, tufi, tufi pomice (Lacustre Auct. p.p.), con Piante (*Bambacoryon sweni*, *Arganoxylon sardum*, *Pinuxylon zebellianum*, *Palomoxylon sardum*, etc.) (Lago Omodeo, Anglona) 10b Biddighiaian. Arenarie, conglomerati, tufi più o meno arenacee, calcari sublitari, con Foraminiferi planctonici, Molluschi pelagici (*Vaginella depressa*, *Cio triplicata*, etc.), Molluschi bentonici (*Pecten consicanus*, *Ostrea neta*), Coralli hermatipici, Echinidi, etc. (Molassa a vaginella, Arenarie di Gesturi, Formazione della Marmilla p.p. Auct.) (Anglona; Castelsardo; Sarcidano-Mandrolisai; Genoni; Asuni; Arborea; Funtanazza; etc.); marne argillose litolitiche, arenarie e silti con Molluschi bentonici (*Pereira gervasi*, *Tympanotonos margaritaceus*) (formazione delle Marne di Ales Auct.) (Marmilla; Ales; Arborea; Funtanazza; etc.) 10c Calcari selciosi, silti, arenarie e conglomerati fluviali, con intercalazioni di tufi riolitici, con resti di Piante (*Glyptostrobus europaeus*, *Sequoia cf. stembergi*, *Cinnamomophyllum schucherti*, etc.), Ostracodi, Alghie (Characine), Molluschi (*Planorbis exilis*, *Lymnaea pachigaster*, *Helix cf. ramondii*) (Lacustre p.p. Auct.) (Logudoro; Oschiri; Berchida; Anglona; Arborea; Funtanazza; Nurra; Porto Conte) 10d Conglomerati fluviali, talora arrossati, a elementi di basamento cristallino (Logudoro; Piano Ladi; Anglona; Casteldora); conglomerati poligenici continentali, arenarie e calcareniti con Nummuliti rimaneggiati (Barone; M. Abo; La Cella; M. Tutavias; Barbagia; Laniaia) 10e **Formazione di Ussana** - Conglomerati poligenici e arenarie continentali, con matrice argillosa rossastra; nella parte alta microconglomerati, arenarie e silti, litorali, con Ostreidi, Mitili, Ceritidi (Campidano; Monastir; Nuraminis); conglomerati fluviali (Marmilla; Trexenta; Sarrabus; M. Genu; Gerrei; S. Nicolò Gerrei; Sarcidano; Villanovatu; etc.) 10f Oligocene sup. - Pliocene.

Formazione del Cixerri - Conglomerati, arenarie e silti argillose rossastre, continentali, poggiati sopra calcari e argille parafici con Carofite e Palmiformi del Luteziano (Iglesiente; Tanca Anu, etc.) 10g Post Eocene medio - Oligocene.

Ciclo vulcanico calcalkalino oligo-miocenico (14 - 32 Ma)

Andesiti, andesiti basaltiche e rari basalti ad affinità tholeiitica e calcalkalina, talora brecciatati, in colate, cupole di ristagno (Planargia; Monastir; Tressuraghe; Oristanese; Bauladu; Marmilla; Ales; Sulcis; Narcao; S. Antoco); lave dacitiche e andesitiche in cupole e filoni (Valle dei Cixerri; Campidano; Monastir; Planargia; C. Marargu; Sulcis; Pula; Carbona; Sarnoch); andesiti, basalti andesitici e latiti ad affinità da calcalkalina alta in K a shoshonitica (Anglona); localmente gabbri e gabbrotriti in corpi ipobasali (Arborea; M. Arcu; M. Nure); quarzodioriti porfiriche (porfiri di alghero Auct.) (Nurra; Calabona) 12. Oligocene sup. - Miocene inf.

Filoni a composizione prevalentemente basaltica (Arborea; M. Arcu; M. Arcu) e comenditica (Sulcis; Isola di S. Pietro) 13. Oligocene sup. - Miocene inf. medio.

BASAMENTO ERCINICO

FALDE ESTERNE (Gociano, Sarcidano, Quirra, Gerrei, Sarrabus, Arborea, Iglesiente-Sulcis p.p.)

Successione dell'Ordoviciano sup. - Carbonifero inf.

Metaconglomerati, metarossi, metasilti, metagrovacche, con Brizioi (*Chasmotopora comiculata*, *Graptodictya meneghini*, *Hallopora elegantula*), Brachiopodi (*Nicotella sarda*, *Dinorthis porcata*, *Heterorthis patina*, *Colaptonema concentrica*, *Macropella expansa*, *Leptanella depressa*), Trilobiti, *Gasteropoda*, etc. e con intercalazioni di metabasiti alcaline (formazione di Pta Serpenti, formazione di Orroledu, Argiloscisti di Rio Canoni Auct.) (Sarrabus; Pta Serpenti; Gerrei; Rio Canoni; Br. Niddu; Barbagia; Orroledu; etc.); metacalcareniti e metacalcari fossiliferi spesso silicizzati (Formazione di Br. Su Pittu; Quarzi del Sarrabus, formazione di Tuivio Auct.) 51. Carbonio - A.ghil.

Complesso magmatico e vulcano-sedimentario dell'Ordoviciano

Successione vulcano - sedimentaria della Barbagia

Formazione di Serra Tonnai - Metavulcaniti intermedie o raramente basiche, metagrovacche vulcaniche; **Formazione di Manixeddu** - Metasilti, metaconglomerati a prevalenti elementi di vulcaniti acide; **Formazione di M.te Corte Corbo** - Metasilti, metaconglomerati poligenici grossolani, con prevalenti elementi di vulcaniti 52. Ordoviciano medio.

Successione vulcano - sedimentaria del Gerrei

Metaroliti e metariodaciti con fenocristalli da millimetrici a decimetrici di Kfs (Porfiroidi a piccoli fenocristalli, Porfiroidi a grandi fenocristalli, Auct.); alla base: quarziti, metarenarie, metaconglomerati poligenici con elementi di metavulcaniti, metasilti, metagrovacche 54. Ordoviciano medio.

Successione pre-Ordoviciano medio

Arenarie di S. Vito e Formazione di Solanas - Metarenarie micacee e quarziti alternate a metapelite e rari metaconglomerati, con psite, impronte di Meduse e Acrinchi (*Vukanaphora femosa*, *Leptophridia fumaria*, *Melchioridium lanceolatum*, *Acanthodacrydium complanatum*) (Sarrabus; Br. Lacco; Rio Cera, S. Vito; Sarcidano; Lacco; Villanovatu; Gerrei; Br. Mareus; Quirra; Rio S. Giorgio; Arborea; etc.); nella parte alta metapelite viola, nere e verdastre, quarziti e metaconglomerati quarzosi 55. Cambriano medio - Ordoviciano inferiore.

Simboli

Centri di emissione vulcanica quaternari
Faglie post-erciniche
Faglie dirette post-erciniche
Faglie trasversanti terziarie
Accavallamenti terziari
Faglie e zone di taglio trasversanti tardo - erciniche
Sovrascorimenti ercinici minori
Principali sovrascorimenti ercinici

Fig. 3 Schema geologico dell'area in esame (Carmignani et al.; Carta Geologica della Sardegna)

2.2.1 I depositi di copertura alluvionali della piana

L'area in esame e i territori limitrofi ricadono interamente sui depositi sedimentari della pianura campidanese, appartenenti in parte alle alluvioni antiche del Pleistocene e in parte alle alluvioni recenti dell'Olocene.

La serie sedimentaria Plio-Quaternaria è composta prevalentemente da potenti formazioni detritiche per lo più appartenenti alla formazione di Samassi, sulle quali poggiano spesse coltri di depositi alluvionali, lacustri e lagunari pleistocenici ed olocenici, con intercalate -o a copertura- di lave basaltiche. Questi depositi detritici, i cui contatti non sono sempre visibili a causa del rimaneggiamento dei lavori agricoli e di bonifica, affiorano con continuità nella fascia pedemontana e nella pianura caratterizzando il sottosuolo di questi ambiti territoriali.

Si tratta di depositi caratterizzati dall'alternanza di strati più o meno potenti, di ghiaie ciottoloso-sabbiose, di argille, argille limose, sabbie argilloso-limose e locali livelli torbosi, sono stati depositi a più riprese dal Tirso e dal Rio Mogoro e dai torrenti gravitanti nell'area, al loro ingresso nella pianura campidanese. In affioramento i termini detritici più antichi sono rappresentati dai depositi alluvionali antichi e da depositi di conoide, che costituiscono la base di tutte le altre formazioni del Campidano di Oristano.

Le alluvioni antiche sono costituite da alternanze di livelli ghiaiosi, sabbiosi e argillosi, poligenici ed eterometrici, piuttosto compatti. Il cemento è dato dalla frazione argillosa, cui si unisce una certa ferrettizzazione che impartisce anche il tipico colore giallo-rossiccio. Esse sono state depositate e quindi terrazzate dal paleo-Tirso, dal paleo-Mogoro e dai loro affluenti, in condizioni climatiche ben diverse da quelle attuali.

I depositi di conoide sono costituiti prevalentemente da ciottoli e blocchi riolitici e in subordine basaltici, immersi in una frazione argillo-sabbioso-limosa, che funge da cemento, derivante dai sottostanti sedimenti miocenici. I depositi, accumulati dai torrenti dell'Archi al loro ingresso in Campidano, sono caratterizzati da una tipica forma a ventaglio con vertice verso la parte alta della valle. La frazione granulometrica grossolana, ad elevata eterometria, prevale nel settore apicale della struttura, mentre diminuisce notevolmente nella parte inferiore della stessa, con incremento della frazione sabbioso-argillosa.

Procedendo verso ovest, man mano che le quote altimetriche decrescono, alle alluvioni antiche ed ai depositi di conoide si sostituiscono i **depositi alluvionali** con una maggiore frazione sabbiosa. La matrice, localmente anche abbondante, è costituita da argille limose. Si tratta delle alluvioni eterometriche mediamente cementate, ciottolose e sabbiose, dette alluvioni rimaneggiate, che sono state formate (presumibilmente nel Pleistocene medio) dal rimaneggiamento delle alluvioni antiche ad opera dei fiumi gravitanti nell'area.

Confinati dagli affioramenti delle alluvioni antiche e delle conoidi ad est e la colata basaltica di Nuraghe Albo – Acqua Frida, ad ovest, affiorano dei **depositi argillosi in superficie, passanti a ciottolosi in profondità**. Si tratta di depositi costituiti in superficie, per uno spessore di circa un metro, da argille e limi di colore scuro, che poggiano su livelli ciottolosi correlabili con quelli delle alluvioni rimaneggiate.

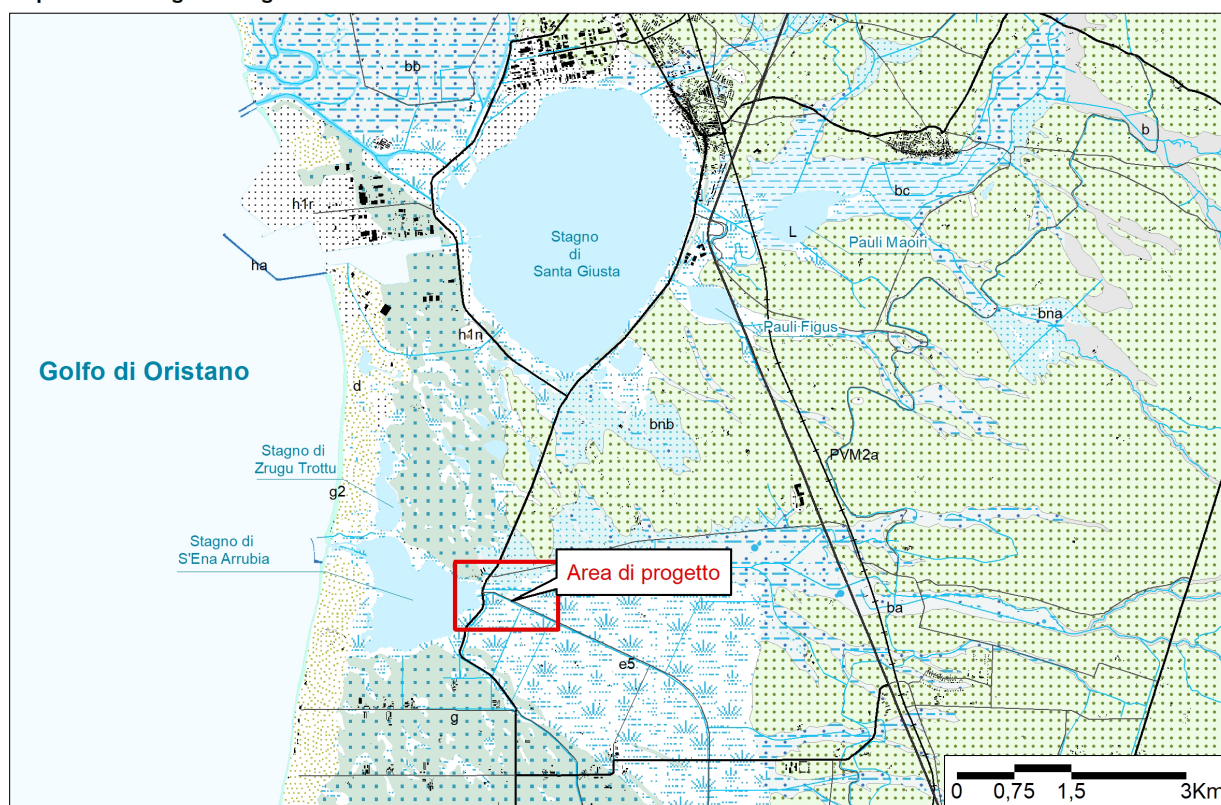
Nella sequenza stratigrafica seguono **depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi** in matrice argillo-limosa, ricoperti da sabbie eoliche wurmiane e post-wurmiane. Questi depositi, rispetto alle alluvioni rimaneggiate, sono caratterizzati dalla presenza di abbondante frazione sabbiosa in superficie, derivante dall'accumulo di sabbie eoliche.

Lungo l'alveo del Rio Mogoro, affiorano con continuità i **depositi alluvionali sub-attuali ed attuali**. Questi depositi, decisamente sciolti, sono costituiti da una frazione ciottoloso-sabbiosa scarsa, immersa in abbondante matrice argillo-limosa. La presenza di argille e limi nerastri è riconducibile all'assetto del Rio Mogoro che, prima dei lavori di bonifica, a causa delle scarse pendenze, raggiungeva lo stagno di Sassu, attraversando una vasta area paludosa. La formazione, non ancora del tutto costipata, presenta una certa frazione sabbiosa, derivante dall'erosione delle zone circostanti.

In generale, quindi, si può dire, come riportato nella relazione geologica e geotecnica di progetto, che in prossimità dell'area interessata dall'intervento, in generale si rilevano in affioramento sedimenti di ambiente litorale, alluvionale e fluvio-deltizio depositati a partire dal Pliocene costituiti da:

- depositi alluvionali olocenici-attuali connessi con le dinamiche attuali e recenti dei corsi d'acqua principali; OLOCENE-ATTUALE;
- depositi palustri costituiti da limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi rintracciabili nelle aree umide costiere e in numerose depressioni morfologiche interne. OLOCENE-ATTUALE;
- depositi di spiaggia antichi di spessore variabile fino a max 3 metri circa, poggiati su sottostanti formazioni fluvio-deltizie connesse con le dinamiche di colmata alluvionale post-wurmiana e con successive fasi deposizionali di ambiente litorale ed eolico. I depositi sono costituiti da sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con depositi sabbioso-limosi e calcilutiti di stagno costiero. Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP- OLOCENE;
- depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie da medie a grossolane con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

Inquadramento geolitologico



- b, Depositi alluvionali. OLOCENE
- ba, Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
- bb, Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE
- bc, Depositi alluvionali. Limi ed argille. OLOCENE
- bna, Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE
- bnb, Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE
- d, Depositi eolici. Sabbie di duna ben classate. OLOCENE
- e5, Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE
- g, Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi. PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE
- g2, Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi, etc. OLOCENE
- GPA, UNITÀ DI GENNA SPINA. Rioliti e riolaciti da afiriche a porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Bt
- GPAa, Facies di Cuccuru Is Abis (UNITÀ DI GENNA SPINA). PLIO-PLEISTOCENE
- h1n, Depositi antropici. Discariche per inerti. OLOCENE
- h1r, Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE
- ha, Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
- L, Laghi
- PVM2a, Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SISTEMA DI PORTOVESME). PLEISTOCENE SUP.
- UCU, UNITÀ DI CUCCURU ASPRU. Basalti subalcalini generalmente ipocristallini da afirici a porfirici

Fig. 4 Strati geo-litologici dell'area in esame

2.3 Gli elementi biotici

L'inquadramento delle componenti biotiche presenti all'interno di un territorio è quello che più di ogni altro permette di definire la qualità ambientale di un'area. Nel caso specifico, l'analisi della componente vegetazionale, analizzata dal punto di vista fitosociologico, forniscono indicazioni inerenti alla distribuzione areale delle diverse specie floristiche. Mentre per la componente faunistica, l'attenzione si è concentrata prevalentemente sulle specie più rare o d'importanza geografica.

2.3.1 La vegetazione

Dall'analisi dell'area vasta, per poi soffermarci nella zona di progetto, si evince che la piana risulta fortemente antropizzata, andando a compromettere, e in alcuni casi ad inibire, lo sviluppo delle associazioni vegetali tipiche della zona climatica e geomorfologica di riferimento. La presenza degli ambienti naturali ricade, infatti, in posizione marginale riguardando le aree umide costiere presenti e le principali aste fluviali, caratterizzate per lo più da una vegetazione a macchia di oleastro e lentisco. Altro discorso va strutturato per l'area del Parco Naturale del Monte Arci e i sistemi stagnali di Marceddi e S'Ena Arrubia, i quali presentano notevoli peculiarità a livello vegetativo.

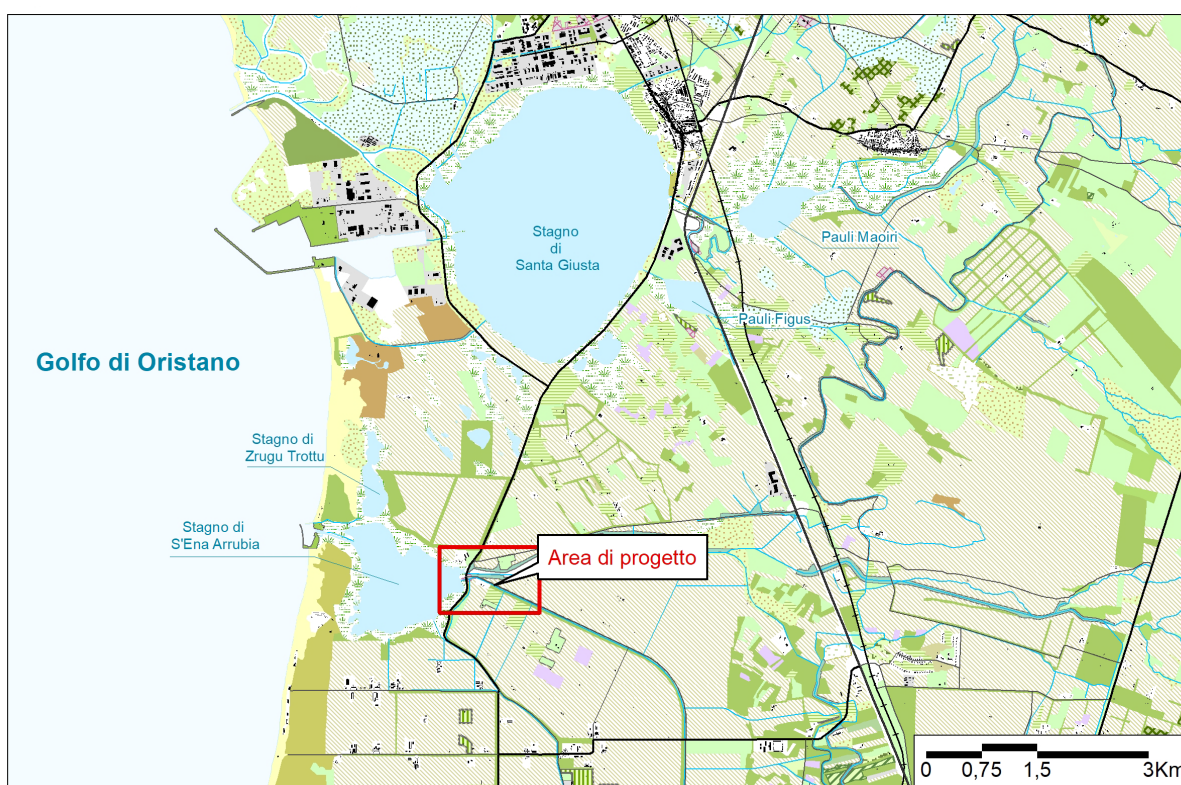


Fig. 5 Copertura vegetazionale del suolo

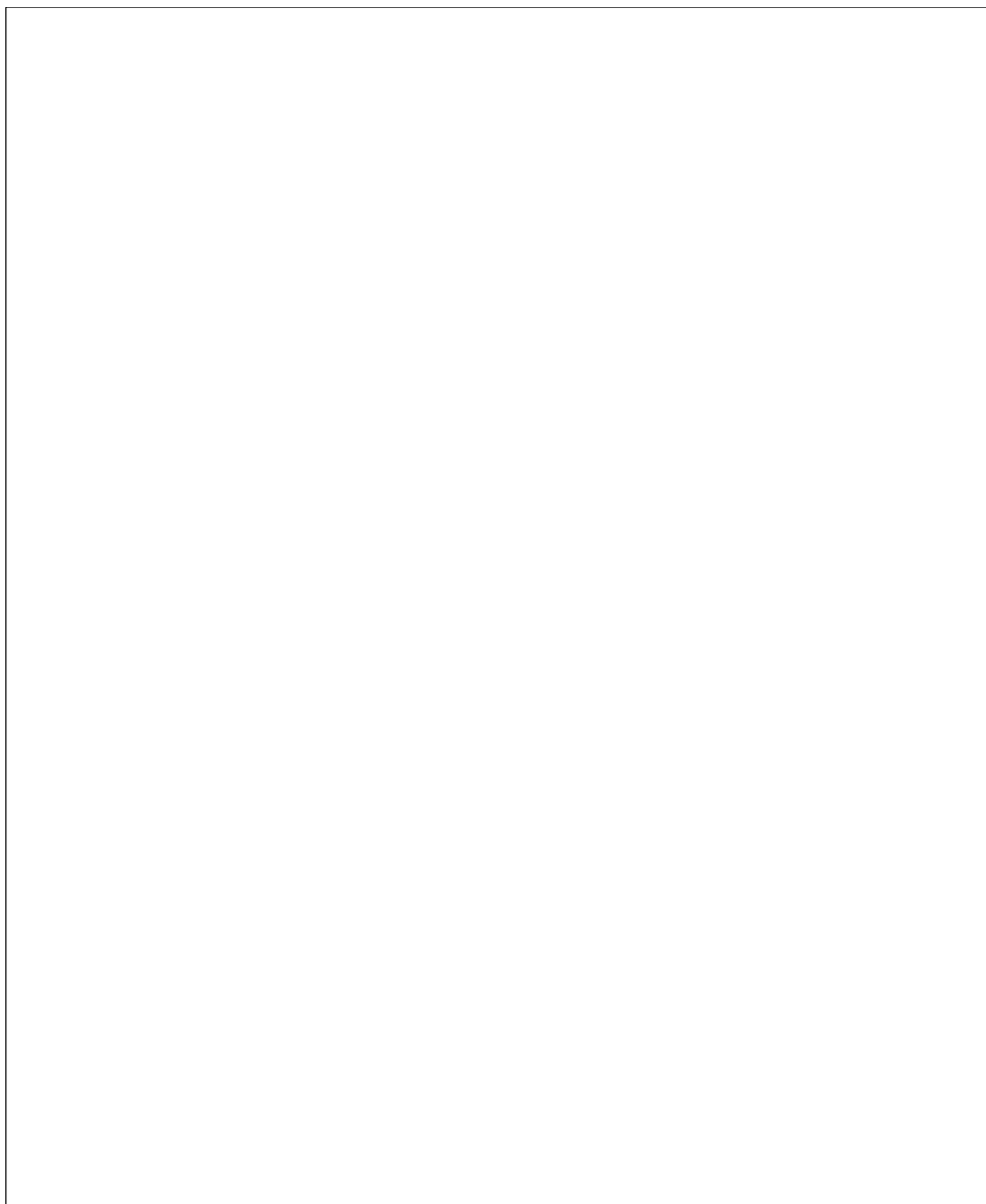


Fig. 6 Legenda della copertura vegetazionale del suolo

Le cenosi sono in successione catenale con le variazioni del livello dell'acqua e presentano associazioni ben strutturate e floristicamente differenziate, infatti, le aree umide hanno una vegetazione palustre organizzata rispetto ai gradienti di salinità: dalla *Phragmites australis*, allo *Juncus* sp.pl. fino alla *Salicornia* sp.pl. La laguna di S'Ena Arrubia, originariamente alimentata dal bacino idrografico del Rio Mogoro, ora raccoglie le acque provenienti dalle canalizzazioni della bonifica e parte delle acque del Tirso deviate per garantire l'irrigazione della piana. L'afflusso delle acque interne è regolato da tre canali. I principali apporti idrici al S'Ena Arrubia provengono dal Canale delle acque basse e dal Diversivo di Sant'Anna e variano in funzione della piovosità.

Lungo tale linea è opportuno inoltre prendere in considerazione il Canale delle Piene Millenarie che convogliando le acque dolci provenienti dal bacino della Piana di Sant'Anna e del Monte Arci diventa il principale emissario dello stagno. Questa forte dinamicità idrologica fa sì che la copertura vegetale che caratterizza il paesaggio della laguna di S'Ena Arrubia, dal punto di vista floristico sia poco significativa, in quanto, si evidenziano la presenza di un limitato numero di taxa endemici. Dal punto di vista vegetazionale, infatti, in tutta la piana di Arborea, ma anche nei territori limitrofi, la tipologia di vegetazione potenziale è data dal Geosigmeto mediterraneo, con microboschi dominati da specie del genere *Tamarix* e secondariamente con la presenza di *Vitex agnus-castus* L. e *Nerium oleander* L., caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo limitato e costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. La presenza di queste specie arboree, come il geosigmeto, è dovuta alla presenza di substrati caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con una disposizione spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. La copertura vegetale attuale, con conseguente riconoscimento della componente all'interno del paesaggio, viene rilevata nel 2000 dallo studio fitosociologico condotto dalla dott.ssa Filigheddu, in cui veniva evidenziata una situazione simile a quella attuale, ma molto diversa dal primo studio condotto negli anni '70. Infatti, la vegetazione presente nella laguna di S'Ena Arrubia nella prima campagna di studio fitosociologico rilevava una dominanza vegetale di comunità d'acqua dolce, derivante dall'assenza di una comunicazione con il mare. Nel secondo studio, come detto precedentemente, le specie presenti e la situazione è più vicina allo stato attuale dei luoghi, con la presenza di una notevole variabilità di associazioni vegetali distribuite sia in funzione della presenza d'acqua sia in funzione della salinità.

2.3.2 La fauna

L'analisi delle specie faunistiche è stata posta principalmente nelle aree circostante i corsi e gli specchi d'acqua. Una ricca diversità naturale o seminaturale della vegetazione rappresenta infatti idonea condizione per la nidificazione e la vita di uccelli acquatici, anfibi e rettili.

Gli anfibi sono importanti bioindicatori di qualità ambientale, ed il loro ciclo vitale è strettamente legato alla presenza di zone umide, la cui compromissione ne mette a repentaglio la sopravvivenza. Nella zona sono state individuate specie quali la lucertola campestre e la raganella d'acqua, inoltre si segnala la presenza del biacco e di specie dell'avifauna quali il cardellino, la quaglia, l'allodola e l'upupa.

Relativamente alla laguna di S'Ena Arrubia sono presenti diverse specie animali di notevole importanza. Si riporta in sintesi uno stralcio dei censimenti contenuti della Relazione Generale del Piano di Gestione del SIC di S'Ena Arrubia:

Specie ittiche:

Alosa fallax (cheppia), *Aphanius fasciatus* (nono), *Atherina boyeri* (latterino), *Sparus aurata* (orata), *Diplodus annularis* (sparlotta), *Diplodus spp.* (sarago).

Rettili:

La presenza di diverse tipologie ambientali nella Laguna di S'Ena Arrubia e nelle zone limitrofe si traduce in una maggiore diversità animale, pertanto anche fra i rettili si riscontra un'elevata presenza di specie distribuite in ogni tipologia. Negli ambienti dulciacquicoli come le foci dei canali immissari e all'interno degli stessi, è stata segnalata la presenza della testuggine palustre (*Emys orbicularis*): tuttavia, non è stata rinvenuta durante le indagini svolte per il presente studio. Negli stessi ambienti si ritrova in abbondanza la natrice viperina (*Natrix maura*), osservata diverse volte nel corso delle uscite sul campo. Nelle zone agricole adiacenti alla Laguna e sulle sponde dello stesso si possono osservare la luscengola (*Chalcides chalcides*), il gongilo sardo (*Chalcides ocellatus tiligugu*) ed il biacco (*Hierophis viridiflavus*). Queste ultime due, più ubiquitarie della precedente, amano nascondersi anche fra i cespugli, sotto i sassi e sotto gli accumuli di detriti vegetali quali canne e resti di arature dei campi, allargando la loro distribuzione all'intera superficie asciutta della Laguna.

Uccelli:

I censimenti effettuati per l'accertamento della presenza/assenza delle specie ornitiche elencate nel precedente PdG (2008) sono stati svolti durante il 2008 unitamente alla consultazione dei dati bibliografici inerenti all'area di studio. La ricchezza di specie ornitiche rilevate (129 specie) è associata al contesto ambientale dell'area di indagine

Tra queste si segnalano il cormorano, il martin pescatore, il falco pescatore, gli svassi, le sterne e gli aironi. Nelle zone più centrali dello specchio d'acqua si trovano varie specie di anatre, suddivise in tuffatrici (es. moriglione) e di superficie (es. germano reale). Fra la vegetazione fitta delle sponde della laguna trovano rifugio le varie specie di Rallidi (es. pollo sultano).

Anfibi:

La presenza di anfibi negli stagni costieri sardi è fortemente condizionata dalla presenza di acque dolci in grado di ospitare le parate nuziali, la deposizione delle uova, lo sviluppo di larve e i successivi stadi di maturazione. Il rospo smeraldino (*Pseudepidalea viridis*), unica specie in grado di sopportare moderate concentrazioni saline, potrebbe riuscire a compiere il suo intero ciclo biologico nelle pozze effimere che si formano durante la stagione piovosa sui bordi della Laguna di S'Ena Arrubia. La parte più interna della laguna risulta più adatta alla riproduzione degli anfibi, soprattutto in prossimità delle foci dei canali immissari, dove concentrazioni maggiori di canneti e tifeti suggeriscono apporti dulciacquicoli tali da giustificare la presenza non solo del rospo smeraldino ma anche della raganella sarda (*Hyla sarda*). La conservazione in buono stato ecologico dei corsi d'acqua immissari alla laguna può contribuire all'aumento del numero dei soggetti che vi si riproducono, contando anche sull'utilizzo dei canali come corridoi ecologici di comunicazione tra le aree più interne e idonee ad ospitare queste specie.

2.4 Uso del suolo

Il contesto in cui verrà ubicata l'opera è stato analizzato in modo approfondito per ciò che riguarda l'utilizzo del suolo e quindi la relativa copertura dello stesso, sia naturale che artificiale.

Questo dato si rivela importante dal punto di vista percettivo e della caratterizzazione paesaggistica in quanto contiene in sé gli aspetti visibili, i connotati naturali residui e il suo utilizzo da parte dell'uomo che con la sua azione lo ha trasformato in primis con le bonifiche e in seguito con le attività agropastorali. Si può ancora vedere, a ridosso dello stagno, parti del territorio in cui è ancora evidente una residua vegetazione naturale come le formazioni di ripa non arboree incalzate dai seminativi e dalle colture orticole a pieno campo di tipo irriguo presenti in quasi tutta la piana di Arborea. Trattando nello specifico lo Stagno di S'Ena Arrubia, così come riportato nella VAS del relativo Piano di Gestione del SIC, questo è considerato "l'unico relitto dello Stagno del Sassu", che venne bonificato tra il 1934 ed il 1937, con altri 200 piccoli stagni e paludi per una superficie complessiva di 3.270 ettari. Lo stagno di S'Ena Arrubia, che costituiva la parte terminale del Sassu, venne trasformato in un bacino indipendente alimentato non più da immissari naturali (convogliati altrove come il Rio Mogoro) ma da tre canali artificiali.

La laguna è delimitata ad ovest dal cordone litorale, a nord dai depositi alluvionali del Tirso, a sud dai terreni sabbiosi che costituiscono la bonifica di Arborea, mentre a est l'idrovora del Sassu ne interrompe la continuità con l'area bonificata dell'originario Stagno di Sassu.

Il bacino di S'Ena Arrubia si innesta su un ampio avvallamento, in terreni alluvionali ed eolici, in una pianura invasa dalle acque dolci dell'entroterra. Tale avvallamento è stato sbarrato da dune litoranee, infatti si hanno due formazioni contigue: procedendo dal mare verso terra dapprima un cordone dunale attuale, poi sabbie appartenenti alle vecchie dune, testimoni dell'antico limite della spiaggia pleistocenica. Le sabbie sono costituite da materiali di apporto marino (residui conchigliari, sabbie di battigia) ed in gran parte da materiale di erosione. La forte antropizzazione del territorio circostante la laguna (invasi artificiali, canalizzazioni, bonifiche, viabilità, pratiche agricole e pastorali intensive) ne ha modificato profondamente le dinamiche naturali e in molti casi ha intaccato il fragile equilibrio innescando fenomeni di instabilità e dissesto. Le attività presenti nei territori adiacenti la laguna da cui scaturiscono delle pressioni sul suolo sono l'allevamento intensivo, l'agricoltura e anche alcune attività estrattive di ampia scala. In seguito, si mostra l'insieme degli usi del suolo che caratterizzano l'area in esame.

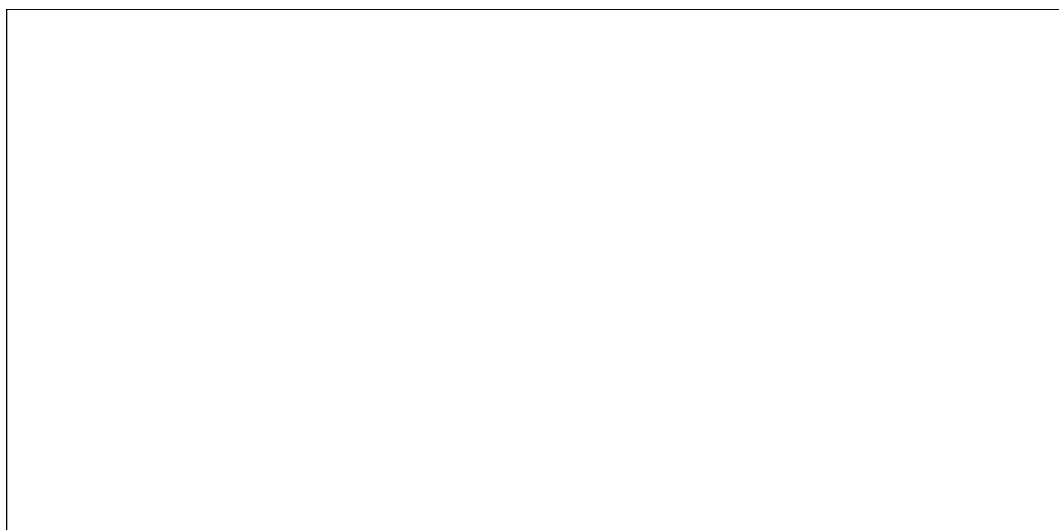
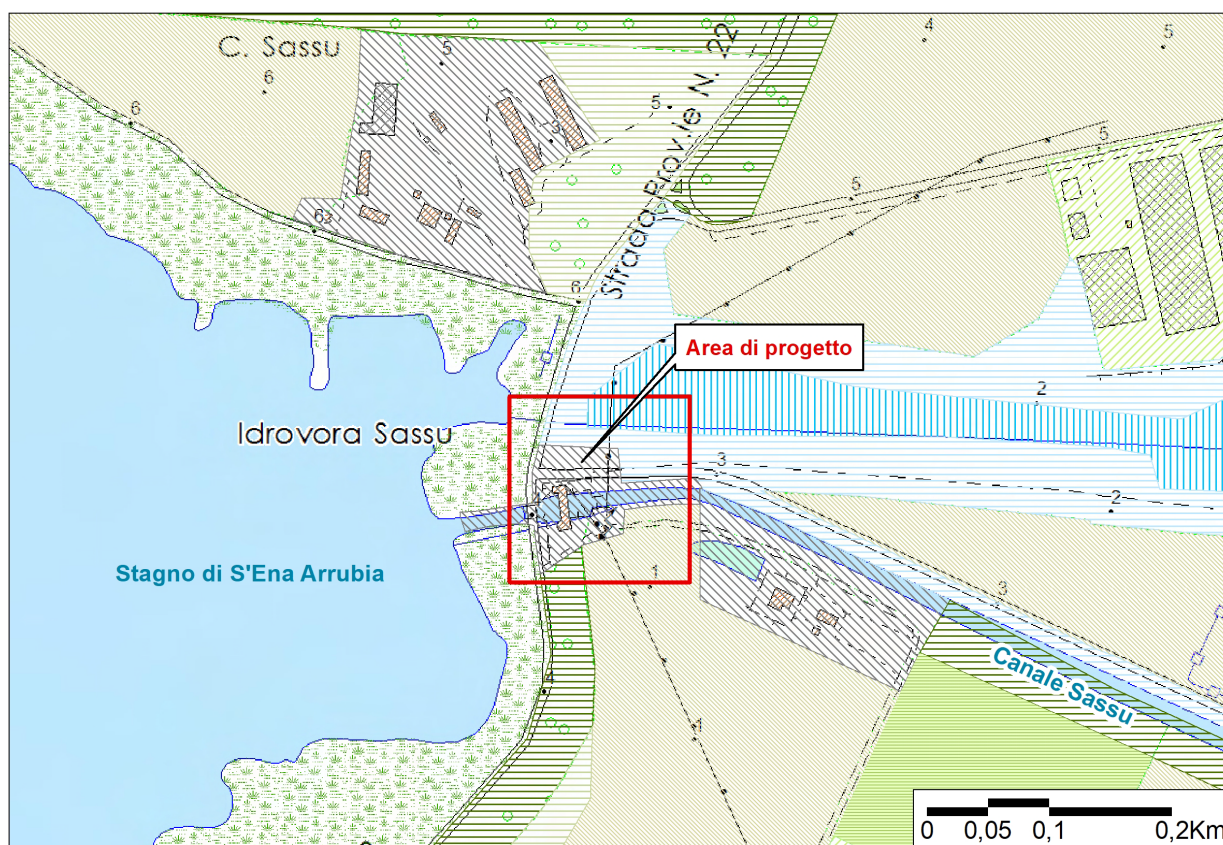


Fig. 7 Usi del suolo nell'area di progetto

2.5 Le componenti di paesaggio e la cartografia del PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) restituisce importanti spunti di riflessione sul complesso tema del paesaggio, di fatto è bene citare e prendere in considerazione quelle che vengono definite le componenti di paesaggio con valenza ambientale, le quali costituiscono lo strato informativo di riferimento per tutte le cartografie e le interpretazioni che lo stesso strumento di Pianificazione fornisce.

Queste componenti non sono altro che la sintesi interpretativa delle interazioni tra luoghi e attività e per ciascuna categoria si hanno diversi caratteri di sensibilità ambientale.

Come riportato nello stesso PPR, questa definizione è basata “sulla valutazione dei requisiti di qualità ambientale espressi da ciascuna categoria e dalla capacità del sistema di tollerare, senza una potenziale destabilizzazione degli equilibri ambientali portanti, differenti gradi di interferenza sui propri processi ambientali di funzionamento in relazione ad eventuali interventi ed attività sul territorio”. Tali caratteri di sensibilità vengono descritti principalmente sulla base di due possibili modalità di interazione tra attività e luoghi:

1. *Rapporti di interferenza potenziale che definiscono condizioni strutturali di criticità da un punto di vista della possibilità di compromissione degli equilibri ambientali portanti del sistema. In rapporto alle caratteristiche intrinseche del sistema ambientale e rispetto ai requisiti di qualità della risorsa, si riconoscono condizioni di incompatibilità con interventi ed attività in relazione alle quali si configurano tali potenziali condizioni di interferenza.*
2. *Rapporti di interferenza potenziale che definiscono condizioni specifiche di criticità rispetto alla capacità di incidere negativamente sugli equilibri ambientali portanti del sistema e innescare processi degenerativi dell'assetto morfo-evolutivo. In questo caso è riconosciuta la possibilità di compromissione o degrado dei caratteri qualificanti della risorsa ambientale, mentre non si escludono eventuali conseguenze più estese a carico del sistema territoriale nel suo complesso. Queste ultime possono verificarsi in seguito al coinvolgimento, all'interno di un processo degenerativo, di porzioni più vaste e componenti più numerose del sistema. Il riconoscimento delle condizioni di compatibilità ambientale degli interventi ed attività rispetto al quadro di sensibilità individuato, richiede la valutazione specifica e contestuale delle condizioni di incidenza ambientale delle iniziative, sia alla scala locale che a quella del sistema ambientale nel suo complesso.*

Sulla base dei rispettivi caratteri di sensibilità e del quadro di criticità evidenziato, le categorie individuate tendono a definire **tre classi di orientamento generale per quanto attiene alle opportunità di gestione** dei processi territoriali in una prospettiva di sostenibilità ambientale degli interventi:

- **classe A.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono sia garantita la **minima interferenza** rispetto alle tendenze evolutive caratteristiche della dimensione ambientale e naturale del sistema;
- **classe B.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono una **gestione attiva** strettamente riferita alle specificità della dimensione ambientale del sistema;
- **classe C.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa, alla scala delle valutazioni condotte, individuano meno espressamente degli indirizzi generali di gestione rispetto alle opportunità di sviluppo sostenibile del territorio.

L'area in esame caratterizzata dalla presenza dello stagno di S'Ena Arrubia fa parte del sistema di zone umide costiere che comprende tutta la componente ambientale dei sistemi costieri lagunari e stagnali e relative fasce peristagnali e perilagunari, zone umide e subumide astatiche, settori umidi e subumidi di foce fluviale, paleocordoni litoranei inseriti all'interno della zona umida, settori

permanentemente o temporaneamente inondati nonché aree depresse con caratteristiche sub-umide i cui caratteri idraulici e idrogeologici risultano direttamente rapportati e connessi con i settori stagnali e lagunari costieri ovvero direttamente con il settore marino, i quali caratterizzano e strutturano in modo determinate il paesaggio del Golfo di Oristano.

La classe di gestione per questi sistemi, considerata la loro fragilità e sensibilità, è riconosciuta nella categoria A, nella quale la risorsa ambientale è garantita da tendenze evolutive e trasformazioni capaci di generare solo una minima interferenza. Dal punto di vista cartografico il PPR restituisce, nel Foglio 528 sezione II di seguito riportato, l'insieme delle componenti ambientali e dei Beni paesaggistici che insistono nel Golfo di Oristano e caratterizzano anche l'area e il contesto a cui questa relazione fa riferimento.

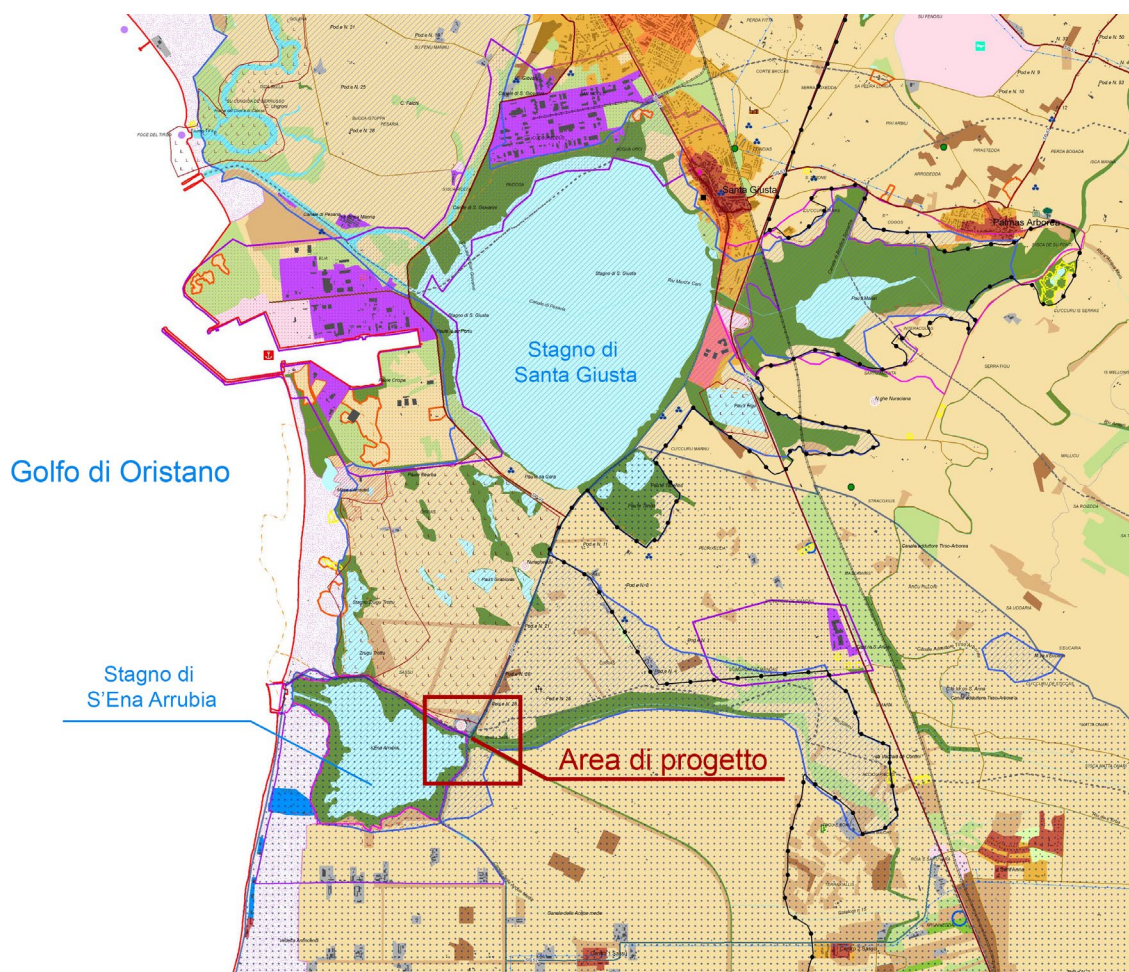


Fig. 8 Foglio 528 sez. II della cartografia del PPR

Al fine di semplificare il contenuto della cartografia sopra proposta, alla quale si rimanda alla tavola originale presente nel sito di Sardegna Territorio, si propone in seguito un approfondimento di dettaglio, con relativa legenda, per l'area interessata dall'intervento.

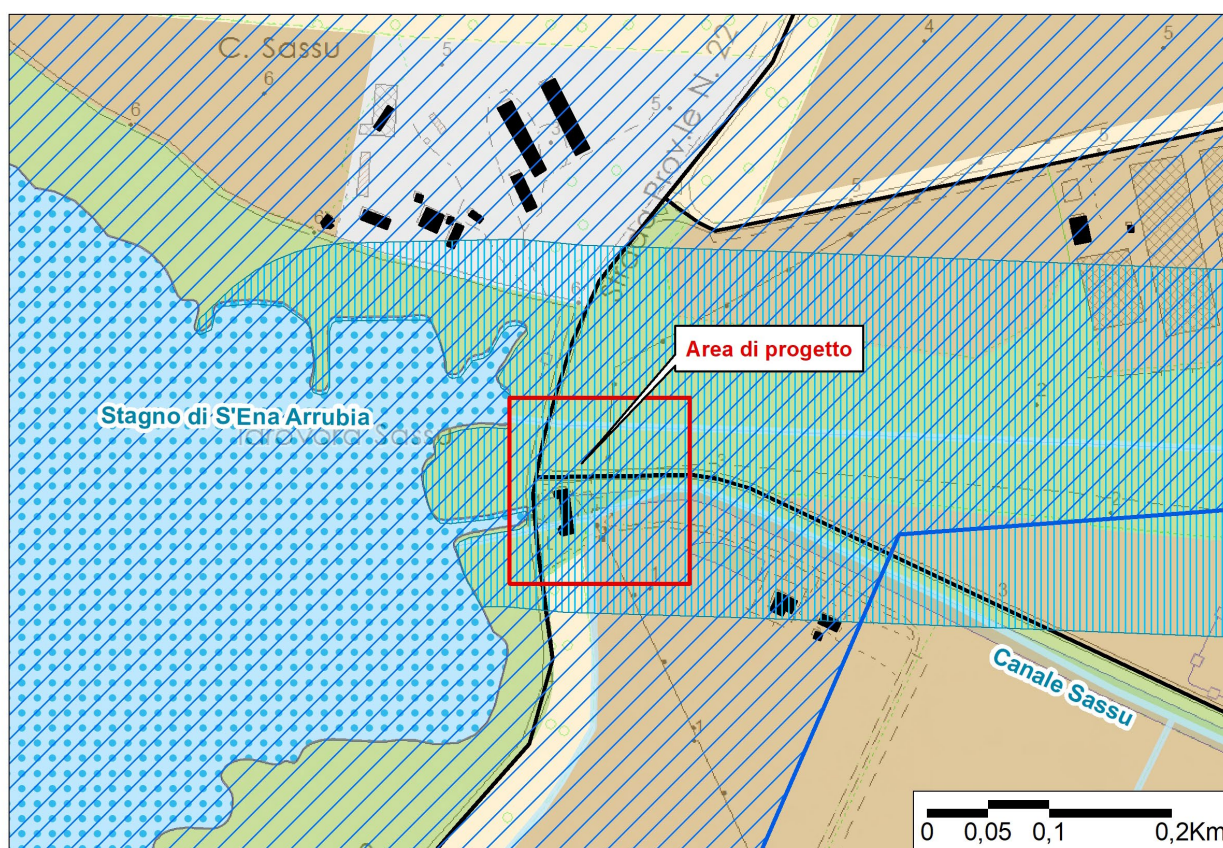


Fig. 9 Componenti di paesaggio e aree tutelate nel sito d'interesse

Il dettaglio mostra la complessità paesaggistica che interessa lo stagno di S'Ena Arrubia e il contesto circostante l'idrovora del Sassu, come detto la presenza di zone umide caratterizza l'intero sistema e l'individuazione di Aree SIC e ZPS rafforza l'importanza di questi paesaggi e delle diverse componenti ambientali che li costituiscono.

2.6 Analisi e lettura storica dell'area d'intervento

Risulta significativa la lettura diacronica delle foto aeree riprese dal sito istituzionale della Regione Autonoma della Sardegna che mostra l'evoluzione dell'area e le trasformazioni territoriali (dal 1954 al 2016). La lettura delle foto aeree evidenzia alcuni aspetti fondamentali che contribuiscono a descrivere i caratteri dell'area sulla quale andrà a ricadere l'intervento.

Il sistema di elementi paesaggistici come lo stagno, i corsi d'acqua ma anche la stessa idrovora di Sassu risultano essere quasi delle costanti, a testimoniare come dalla bonifica dello stagno di Sassu, la quale rappresenta la più importante trasformazione paesaggistica di questo contesto, non si sono verificati particolari cambiamenti capaci di caratterizzare il territorio e la formazione di nuovi paesaggi. Di fatto la lettura delle immagini stratificate nel tempo non rivela grandi modifiche del territorio salvo una differente copertura del suolo relativa ad un cambiamento di tipo stagionale piuttosto che ad una trasformazione annuale o definitiva.

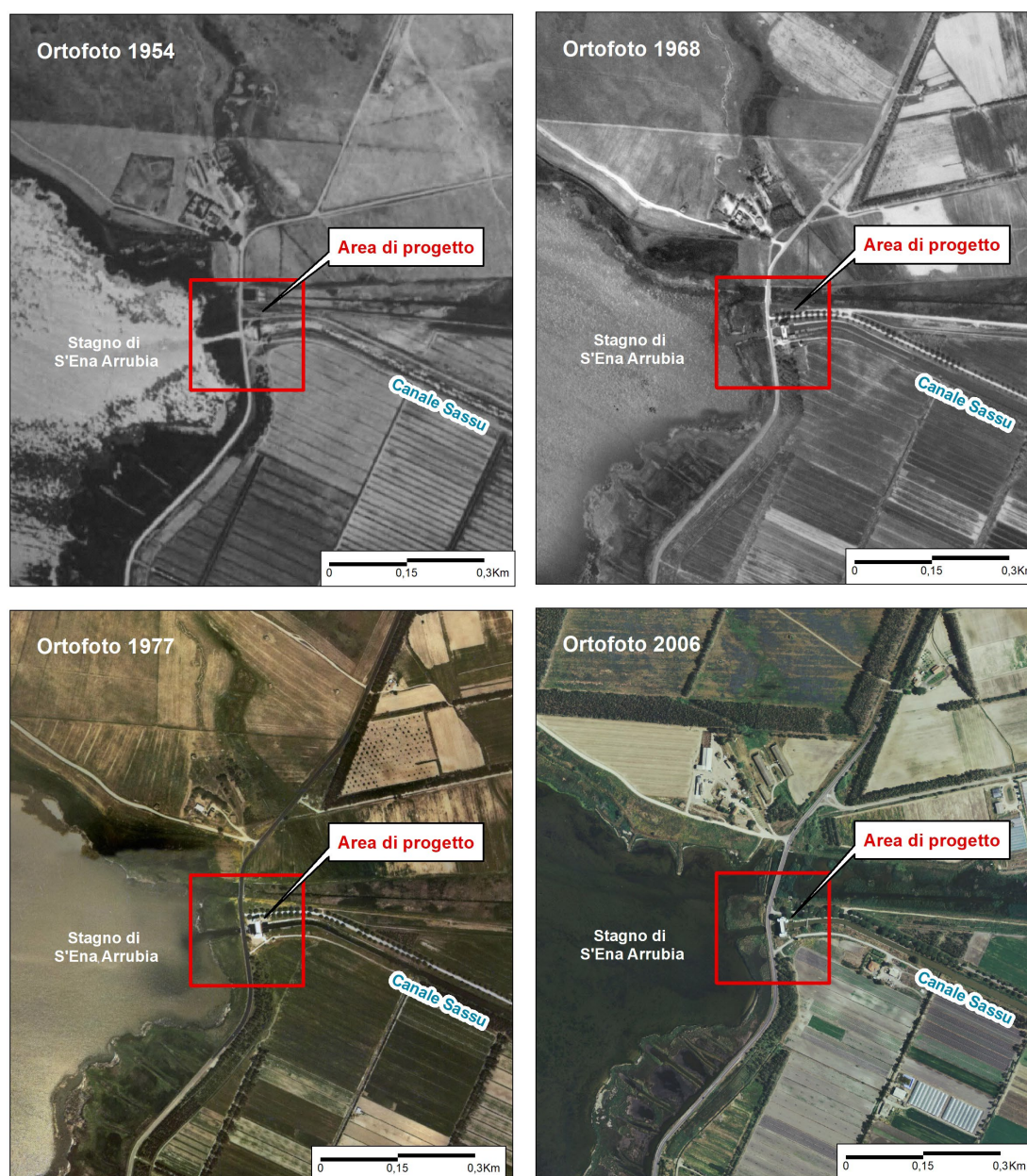


Fig. 10 lettura evolutiva delle ortofoto del 54',68',77',06.

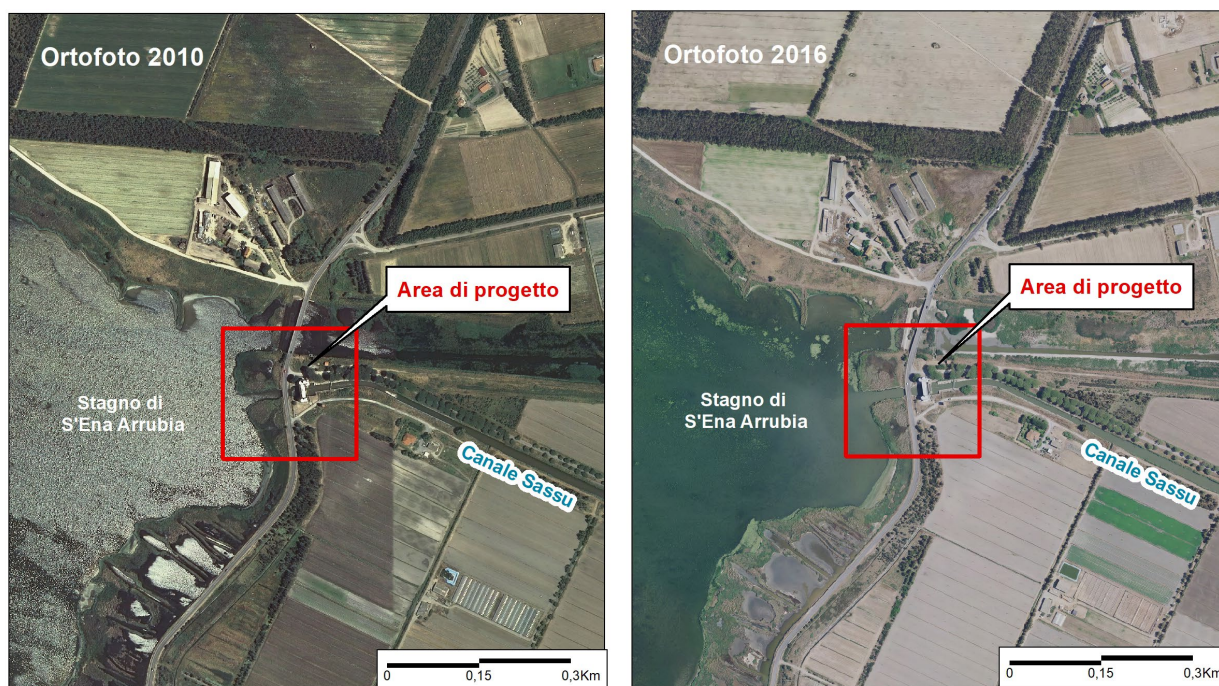


Fig. 11 Lettura ortofoto del 2010 e del 2016

La stessa tendenza la si conferma anche analizzando nello specifico gli ultimi 10 anni con le foto aeree relative ai voli del 2010 e del 2016 su riportate.

Al contrario, considerando le trasformazioni che hanno interessato l'area vasta si evidenzia un importante processo di cambiamento che a partire dalla bonifica dello stagno di Sassu effettuata a cavallo degli anni '20 e '30', restituisce un complesso sistema idrografico, e di canalizzazioni che rendono la piana del Campidano e in particolare il Comune di Arborea, unico nel Paesaggio Regionale.

Quindi, a livello di area vasta, la componente paesaggio si manifesta in base ai cambiamenti del territorio intrinsecamente connessi alla attività tecnico-idrauliche che, nel passato, hanno mutato la configurazione dei luoghi attraverso l'introduzione di un nuovo paesaggio: il territorio della bonifica. La scala territoriale dei processi d'ambito e la lettura degli strumenti di pianificazione riconosce la caratterizzazione agricola ormai consolidata di tale contesto, individuando fattori di rischio ambientale prevalentemente connessi alle dinamiche idrologiche.

L'insieme dei segni naturali e antropici che caratterizzano la struttura del paesaggio della Piana di Arborea forniscono gli elementi di base per operare correttamente le scelte sia in ambito locale che paesaggistico. Grazie all'analisi della cartografia ed ai sopralluoghi necessari per verificare l'attuale consistenza delle valenze paesistiche e ambientali, si sottolinea in primo luogo come gli elementi naturali e di valenza storico – paesaggistica sono anch'essi di matrice umana, fatta eccezione per lo stagno di S'Ena Arrubia. In secondo luogo, è stata analizzata la fruibilità visiva del paesaggio: l'osservazione da parte dell'uomo del paesaggio risponde ad una finalità psicologica che attiene all'orientamento ed all'identificazione.

Questo implica che venga attribuita importanza non solo a beni antropici e naturali di elevato valore ma anche ad elementi che possono essere considerati comuni, come i campi agricoli le aree umide, le siepi o filari di alberi.

Si restituiscono alcune foto d'insieme, effettuate dal drone in fase di sopralluogo, per far comprendere al meglio il contesto territoriale dell'area in progetto.



Fig. 12 Vista area del contesto paesaggistico dell'idrovora di Sassu (direzione ovest)



Fig. 13 Vista area del contesto paesaggistico dell'idrovora di Sassu (direzione est)



Fig. 14 Vista area dell'idrovora di Sassu e dell'area di ubicazione dell'intervento



Fig. 15 La Piana nel Comune di Arborea, sullo sfondo il Monte Arci

2.7 Analisi visiva e percezione del paesaggio

Con riferimento ai caratteri percettivi, l'area d'intervento tende ad essere interpretata come un ambito eterogeneo caratterizzato da differenti elementi paesaggistici che tuttavia concorrono ad essere riconosciuti come un unico contesto identificabile dal punto di vista morfologico, percettivo e funzionale.

Tale contesto, infatti, nonostante la continuità del litorale, è percepito come sistema di zone umide e canalizzazioni che strutturano e disegnano il paesaggio del campidano e in particolare quello del comune di Arborea.

Al fine di poter valutare la compatibilità del progetto anche sul versante della percezione visiva e quindi dell'intervisibilità sono state analizzate ed individuate due modalità di visione:

- Visione aerea effettuata con drone;
- Visione di terra effettuata dalle principali infrastrutture stradali.

Nel primo caso si è analizzato il contesto grazie ad un punto di vista aereo che ha permesso di percepire il territorio nella sua interezza e complessità. L'attuale idrovora di Sassu e l'area in cui sarà effettuato l'intervento sono stati ripresi a 360°, una scansione di questo tipo restituisce in modo complessivo il grado di trasformazione a cui è stata sottoposta l'intera area che già a partire dall'edificio dell'idrovora di Sassu ha introdotto nel paesaggio un elemento antropico fortemente caratterizzante. Vista la natura dell'intervento che si inserisce nel paesaggio andando ad interessare non tanto la superficie quanto il sottosuolo, si può affermare un impatto visivo e percettivo praticamente inesistente. Lo stesso discorso è valido per i punti di vista che si possono delineare dalle varie infrastrutture stradali (SP.49, e Str. Centrale Sassu) i quali possono essere sintetizzati con la mappa dei punti di scatto e le foto che seguono:

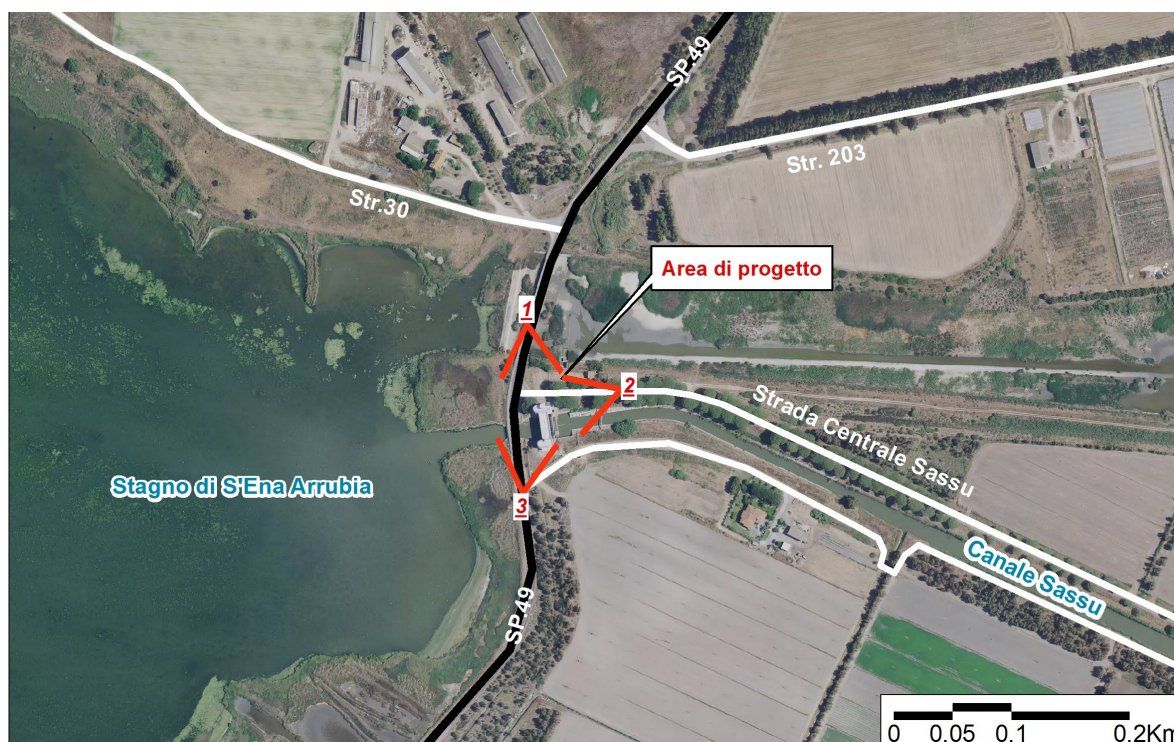


Fig. 16 Mappa dei punti di scatto

Come detto gli itinerari lungo i quali si articola la percezione visiva dell'area sono essenzialmente due e vengono rappresentati dalla SP 49 in direzione Nord – Sud e la strada Centrale Sassu che in direzione Ovest-est corre parallelamente al Canale Sassu. Per quanto i punti di scatto cerchino di visualizzare l'area di intervento, essendo questa, particolarmente articolata e caratterizzata da una vegetazione importante, l'impatto visivo provocato dall'intervento anche in fase di cantiere risulta essere ben mitigato dalla conformazione morfologica e vegetazionale del contesto in esame.

La strada SP49 è sicuramente per grado di frequentazione e rilevanza turistica la linea di percezione dinamica, infatti attraversa centralmente l'area caratterizzata dall'Idrovora di Sassu e dallo stagno di S'Ena Arrubia. Muovendosi sulla SP49 da Sud verso Nord, in corrispondenza del ponte sul canale Sassu, la visuale del paesaggio è interessante, poiché consente di cogliere con lo sguardo l'intero contesto delle zone umide e in particolare dello stagno di S'Ena Arrubia e del canale Sassu. Superato il ponte, sulla destra, la Strada centrale Sassu corre parallelamente al canale e anche in questo caso si ha una buona prospettiva paesaggistica per comprendere e percepire il territorio e l'area in cui verrà realizzato il progetto. Di fatto l'intervento anziché compromettere lo stato attuale dei luoghi potrà essere occasione per una riqualificazione paesaggistica e ambientale dalla vegetazione preesistente che necessita di una riconfigurazione soprattutto nei tratti maggiormente degradati.

Nelle immagini a seguire i tre punti di scatto (via terra) più significativi per rappresentare l'area in esame.



Fig. 17 L'area in esame sulla SP49 da Nord verso Sud



Fig. 18 L'area in esame ripresa dalla strada Centrale Sassu



Fig. 19 L'area in esame sulla SP49 da Sud verso Nord

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Se nei capitoli precedenti il paesaggio è stato considerato come elemento derivante dall'azione congiunta di fattori antropici e ambientali, il quadro di riferimento programmatico restituisce il grado di coerenza del progetto rispetto agli strumenti di programmazione e pianificazione in atto, che hanno implicazioni di carattere paesaggistico. Gli obiettivi perseguiti dal progetto si confrontano in questo senso con le strategie di sviluppo dei piani e programmi promossi dagli enti locali e territoriali alla scala regionale, provinciale e comunale.

Al fine di non riprendere nella loro interezza tutti gli obiettivi degli strumenti che interessano il contesto di riferimento, nei paragrafi successivi saranno analizzati in modo sintetico i principali strumenti e i relativi obiettivi in stretta relazione tecnica e funzionale con il progetto di riqualificazione idraulica. Nello specifico sono considerati:

- *Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*
- *Piano Assetto idrogeologico (PAI)*
- *Piano Stralcio Fasce fluviali (PSFF)*
- *Piano di Gestione Sito interesse comunitario (SIC)*
- *Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Oristano (PTCP/PUP)*
- *Piano Urbanistico Comunale di Arborea*

3.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)¹

Il Piano Paesaggio Regionale (PPR) costituisce il principale strumento di Pianificazione di livello regionale che indirizza non solo i gradi di pianificazione sotto-ordinati ma la pianificazione paesaggistica e quindi le trasformazioni future del territorio e del paesaggio.

L'area di progetto, come detto, ricade in un'area a Nord del Comune di Arborea quasi al confine con il Comune di Santa Giusta e pertanto ricade interamente nell'ambito costiero n. 9 denominato "Golfo di Oristano". Per quanto concerne questo ambito il progetto per la valorizzazione del paesaggio è assunto nella conservazione e tutela delle valenze naturalistiche e le dominanti ambientali prevalentemente del sistema delle acque (fiumi, canali, stagni e lagune) ma anche rurale.

Tra gli indirizzi declinati per l'ambito 9 quelli che hanno una attinenza con le caratteristiche ambientali e paesaggistiche nel territorio interessato dal progetto sono:

- *"Conservare la funzionalità dei corsi d'acqua che confluiscono verso la piana del Golfo di Oristano garantendo il naturale scorrimento delle acque superficiali e ricostruendo, laddove è stata alterata, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua mediante tecniche naturalistiche, cogliendo l'occasione per progettare nuovi paesaggi."*
- *"Conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi di paesaggio dell'Ambito."*

¹ Il PPR approvato con Deliberazione della Giunta Regionale (DGR) n. 36/7 del 05.09.2006 e pubblicato con Decreto del Presidente n. 82 del 07.09.2006 sul BURAS n. 30 del 08.09.2006. è stato redatto in ottemperanza del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e in attuazione della Legge Regionale n.8/2004.

3.2 Piano Assetto idrogeologico (PAI)²

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre, art. 6 comma 2 lettera c) delle NTA, “le previsioni del PAI [...] prevalgono: [...] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i [...] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative”. Il PAI individua e perimetra, all'interno dei singoli sub-bacini, secondo quanto disposto dal D.Lgs 180/98 convertito in L. 267 del 30.08.1998 e D.P.C.M. del 29.09.1998, le aree a pericolosità idraulica (molto elevata Hi4, elevata Hi3, media Hi2 e moderata Hi1) e a pericolosità da frana (Hg4, Hg3, Hg2, Hg1), rileva gli insediamenti, i beni, gli interessi e le attività vulnerabili nelle aree pericolose, allo scopo di valutarne le condizioni di rischio, individua e delimita, quindi, le aree a rischio idraulico (molto elevato Ri4, elevato Ri3, medio Ri2, moderato Ri1) e a rischio da frana (Rg4, Rg3, Rg2, Rg1). Di fatto l'area in esame non ricade in nessuna delle categorie sopracitate, tuttavia è posta in adiacenza ad aree individuate come Hi1 e Hi4 art.8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI.

3.3 Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF)³

Il PSFF costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico 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.

In questo caso l'intervento ricade nella perimetrazione definita fascia C, la quale è individuata con criterio geomorfologico per le quali i Comuni, in sede di redazione di studi di compatibilità idraulica o di opere e interventi ricadenti in tali aree di esondazione, dovranno determinare le aree di pericolosità idraulica attraverso appositi studi di compatibilità idraulica così come indicato nell'art 30bis comma 1 e 2 delle NTA del PAI.

² Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in esito alla emanazione della legge regionale n. 4 del 11.05.2006, ai sensi dell'articolo 21 comma 4, con Decreto del Presidente n. 67 del 10.07.2006, è stato approvato definitivamente e integralmente con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Successivamente, le Norme di Attuazione del PAI sono state aggiornate e approvate con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008.

³ Il PSFF è 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. 19 maggio 1989, n. 183. A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali con Delibera n.1 del 20.06.2013.

3.4 Piano di Gestione del Sito d'Interesse Comunitario⁴

La Regione Autonoma della Sardegna, con Determinazione n. 21332/862 del 21/09/2011, ha inteso promuovere le attività di stesura e/o aggiornamento dei Piani di Gestione dei siti della rete Natura 2000 presenti sul territorio regionale.

Sulla base dell'iter logico-decisionale contenuto nel D.M. 3.09.2002, che permette di valutare se le misure di conservazione esistenti siano sufficienti o se sia effettivamente necessario procedere alla stesura di appositi Piani di Gestione, ha ritenuto opportuno che per ogni sito della rete Natura 2000 sia predisposto un apposito Piano di Gestione.

Il Settore Pianificazione e Programmazione della Provincia di Oristano, pertanto, in linea con la citata politica regionale, ha dato avvio ai lavori di aggiornamento del Piano di Gestione del Sito di Interesse Comunitario ITB030016 "Stagno di S'Ena Arrubia e Territori Limitrofi".

Il SIC di S'Ena Arrubia è compreso nell'UIO (Unità Idrografica Omogenea). del Mannu di Pabillonis-Mogoro, ed è così classificato:

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0226	Riu Mogoro Diversivo	AT5055 Stagno	S'Ena Arrubia

In quanto zone umida individuata ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, la laguna di S'Ena Arrubia è stata classificata come area sensibile, ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99. La laguna di S'Ena Arrubia fa parte della Rete di Monitoraggio per la valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque di transizione, ai sensi del D. Lgs. 152/2006. La Classificazione delle acque di transizione, della laguna di S'Ena Arrubia è stata riconosciuta una criticità per l'eccessiva presenza di Fosforo totale (a causa del quale il corpo idrico si trova in uno stato ipertrofico) e Azoto totale.

Nella laguna S'Ena Arrubia, verosimilmente a causa della siccità e delle alte temperature dei mesi estivi che influiscono direttamente sulla presenza di ossigeno disciolto nell'acqua, oltre che determinare uno scarso apporto di acqua da parte degli immissari, si sono verificate negli anni recenti delle crisi distrofiche, con fenomeni di eutrofizzazione, mancanza di ossigeno, morie di pesce e di altri organismi. Al fine di contenere le dispersioni di nutrienti nelle acque superficiali e profonde, che poi sono recapitate nei corpi idrici ricettori, tra i quali vi è la laguna di S'Ena Arrubia, l'impiego degli effluenti di allevamento, dei concimi azotati e degli ammendanti organici e delle acque, è soggetto a specifiche modalità di utilizzo e a prescrizioni, che in taluni casi si traducono in veri e propri divieti.

⁴ Il piano di gestione del SIC "ITB030016 - Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi" è stato protocollato dal Comune di Arborea (OR) con numero di pratica n.12785 il 16-10-2017.

3.5 Piano Urbanistico Provinciale (PUP/PTCP)⁵

Il principale riferimento normativo del PUP/PTC è la legge urbanistica regionale (L.R. 45/89), che all'art. 16 prevede che la Provincia, con "il Piano Urbanistico Provinciale, redatto anche per settori di intervento e nel rispetto della pianificazione regionale, individui specifiche normative di coordinamento con riferimento ad ambiti territoriali omogenei.

In estrema sintesi gli obiettivi generali del piano sono:

- "Dotare ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana e costruire nuove solidarietà urbane, per formare città di città, più adeguate al regno urbano contemporaneo";
- "Individuare per ogni area del territorio una posizione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio";
- "Fornire un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate".

3.6 Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Come detto, l'area in esame è localizzata a Nord del Comune di Arborea, pertanto per quanto concerne la pianificazione e i relativi strumenti di livello comunale si fa riferimento diretto al PUC di Arborea che con delibera di consiglio comunale adotta definitivamente la variante nel 3 al PUC approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.10/2011es.m.i.

Il progetto di Piano restituisce un'importante complessità urbanistica, infatti nell'area interessata dall'intervento sono presenti numerose categorie di definizione urbanistica, non solo sono presenti le comuni zone E2.2 relative alla bonifica di Sassu, ma anche le zone H2 e H3 rispettivamente e di pregio paesaggistico e di salvaguardia ambientale. In particolare, queste zone sono ulteriormente declinate in sottozona H2.1 relativa al Sito di Natura 2000 S'Ena Arrubia e in sottozona H3.1 Sistema Diversivo Sant'anna – Stagno S'Ena Arrubia.

Inoltre, il PUC contempla ulteriori categorie di pianificazione costituenti e complementari al progetto di zonizzazione, come: le aree di rispetto, le fasce frangivento e di rispetto di 150 metri dagli stagni e lagune. Come detto, l'area d'interesse è localizzata in adiacenza di Siti di importanza Comunitaria (SIC-ITB030016) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS-ITB034001) ma anche in vicinanza di aree soggette a pericolosità idrogeologica (artt. 8 e 26 delle NdA del PAI). Ovviamente quanto detto è più volte confermato e giustificato dalla presenza dei vari canali e dello Stagno di S'Ena Arrubia.

L'immagine a seguire, estrapolata dalla tavola della zonizzazione del PUC riassume graficamente quanto appena descritto.

⁵ Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) o Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Oristano (PTCP) è stato adottato nel marzo 2005. Allo stato attuale la Provincia di Oristano sta adeguando il Piano Urbanistico Provinciale al PPR. Nello specifico, si è conclusa nell'Ottobre 2012 la prima fase (fase di scoping) della Procedura di VAS. Il Piano Territoriale di Coordinamento/Piano Urbanistico Provinciale – da redigersi ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" (PTC) e dell'art. 16 della L.R. 45/1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" (PUP) – è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale.

Considerata l'importante relazione paesaggistica, ma soprattutto funzionale tra l'Idrovora Di Sassu⁷ e l'intervento di Riqualificazione idraulica è bene ricordare con il Piano Urbanistico la definisce come Bene paesaggistico di valenza storico-culturale identitario.

Perimetro di tutela integrale:

- sono ammessi interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro, risanamento conservativo nel rispetto dei caratteri originali dell'edificio;
- sono anche ammesse le opere di consolidamento statico;
- è ammessa l'eliminazione delle superfetazioni prive di valore storico;
- sono ammessi cambi di destinazione d'uso compatibili;
- non è consentita l'eliminazione di alberi e macchia mediterranea;
- è fatto divieto di apposizione di cartellonistica pubblicitaria.

- sono consentite nuove volumetrie purché realizzate attiguamente a quelle esistenti, in modo da preservare le caratteristiche agricole del paesaggio, comunque disgiunte e distinguibili e non in aderenza alle volumetrie esistenti;
- devono essere mantenuti gli elementi di verde esistenti, con l'obiettivo eventualmente di migliorarlo;
- è fatto divieto di apporre cartellonistica pubblicitaria.

https://www.comune.arborea.or.it/ita/piano_regolatore.asp

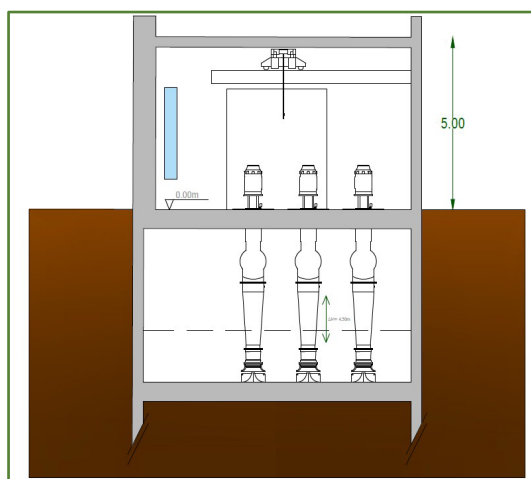
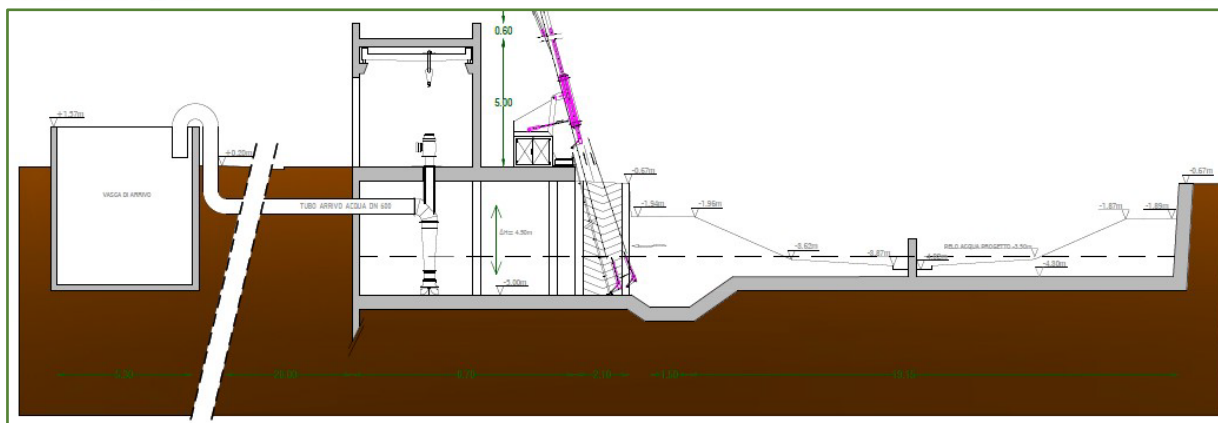
⁷ L'Idrovora di Sassu, ufficialmente inaugurata il 4 novembre del 1934, funge da forte segnale di transizione verso la seconda fase della storia delle architetture costruite durante il ventennio fascista. In origine l'idrovora di Sassu nasce dalla sola esigenza di prosciugare, meccanicamente, lo stagno omonimo e completare così la sistemazione idraulica della bonifica. Segue una "variante" al primitivo progetto esecutivo, che ne impone – è già l'ottobre del 1934 – una modifica sostanziale, con la sostituzione, al semplice fabbricato in pietrame e "conglomerato cementizio", di un altro, ideato dall'ingegnere cagliaritano Flavio Scano, da realizzarsi in cemento armato, che risulti "un insieme omogeneo e monolitico", abbellito ancora da prospetti decorativi "adequati alle nuove strutture"

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

L'opera in progetto è costituita da una struttura in calcestruzzo, fuori terra avrà lunghezza di 8.70 m, una larghezza di 5.00 m e un'altezza di 5.60 m, sarà aperta direttamente sul canale Sassu, da cui le acque, attraverso uno sgrigliatore per la separazione dei detriti, affluiranno alle pompe per essere sollevate e, tramite una tubazione interrata della lunghezza di 28 m circa portate a scaricare nella vasca di arrivo, già esistente, ubicata di lato alla strada della bonifica che corre accanto all'idrovora Sassu, fiancheggiando il canale. Da tale vasca l'acqua sarà scaricata direttamente nello stagno di S'Ena Arrubia lateralmente allo sbocco originario dell'antica idrovora. La nuova struttura sarà allocata sulla destra orografica del canale Sassu, al suo arrivo nell'idrovora principale, quindi di lato allo storico caseggiato, nel setto che separa la strada dal canale, dove al momento è presente un vecchio albero di pino che però, viste anche le sue condizioni, verrà asportato. Il nuovo fabbricato sarà realizzato per alloggiare le pompe, i quadri elettrici e un carroponete per il sollevamento delle idrovore per la loro manutenzione. Alle spalle del fabbricato verrà installato lo sgrigliatore alloggiato alla quota di campagna sulla struttura in calcestruzzo con uno sbalzo di 0.70 m. Alla destra del nuovo fabbricato verrà realizzata una rampa di 10.20 m di lunghezza e di 2.20 m di larghezza, per consentire la periodica e regolare manutenzione e pulizia del nuovo fondo vasca.

SEZIONE A-A STATO IN PROGETTO

SCALA 1:100



SEZIONE B-B STATO IN PROGETTO

SCALA 1:100

Fig. 21 Sezione A – A Stato di progetto – Sezione B – B Stato di progetto

Sotto il fabbricato verrà realizzata una vasca di presa in calcestruzzo delle dimensioni di 8.70 m di lunghezza, 8.40 m di larghezza e una profondità di -5.00 m dal livello del terreno a servizio delle idrovore. Per collegare il nuovo fondo vasca con quello esistente, verrà realizzata una trincea della larghezza di 1.50 m, servirà ad accumulare i detriti prima del nuovo sgrigliatore, la trincea sarà alla profondità di -5.50 m dalla quota di campagna.

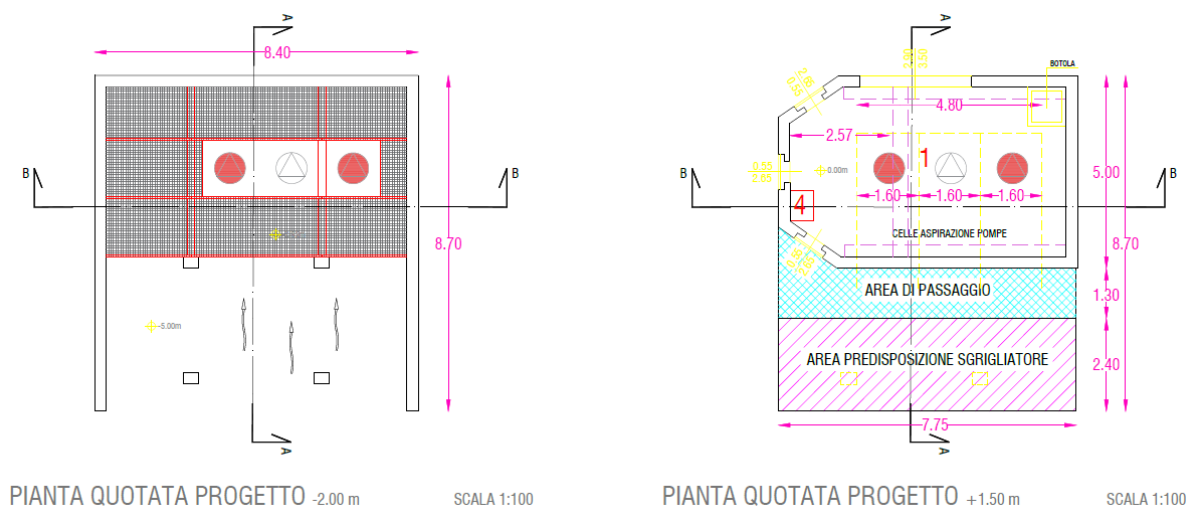


Fig. 22 Planimetrie stato in progetto quotate

Per quanto riguarda l'edificio che si andrà a realizzare e che verrà ubicato alla destra dell'edificio esistente avrà un'architettura che NON richiama il fabbricato dell'idrovora Sassu, con elementi più squadrati e più regolari. Il prospetto ovest avrà una forma a semicilindro senza le lunghe semicolonne (come richiesto). Nel prospetto che dà sulla strada troveremo il grande portone per l'accesso carrabile e pedonale. Il nuovo fabbricato sarà realizzato in blocchi di calcestruzzo avrà una copertura pianeggiante non ispezionabile, con un'altezza massima dalla quota di campagna di 5.60 m, il suo interno sarà completato con la pavimentazione industriale, pareti e soffitto saranno colorate con tinte chiare. L'esterno sarà realizzato con tinte a prova di agenti atmosferici in tinte chiare.

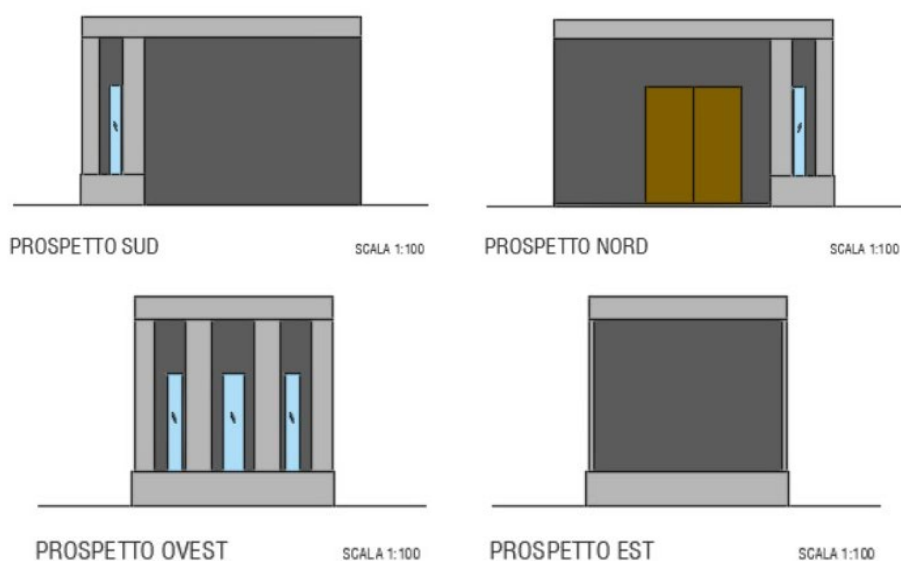


Fig. 23 Prospetti Stato di progetto

4.1 La valutazione della compatibilità paesaggistica

A seguito di quanto appena argomentato è possibile definire meglio gli impatti del progetto proposto sul paesaggio e la compatibilità dello stesso alla luce delle modificazioni che la realizzazione dell'intervento apporterà sulle componenti ambientali che influenzano il paesaggio dell'area indagata.

È necessario ribadire che il sito presenta un importante valore paesaggistico poiché in adiacenza alla zona umida di S'Ena Arrubia, classificata come area sensibile, ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99. Tuttavia, la presenza, ormai storica, della più volte citata Idrovora di Sassu, caratterizza, soprattutto dal punto di vista visivo l'intera area.

Di fatto l'opera in progetto risulterebbe un ampliamento della struttura esistente con caratteristiche architettoniche che ricalcano in modo più o meno fedele la struttura di riferimento, così da contestualizzarsi nel modo più efficace possibile con lo stato dei luoghi.

L'eventuale impatto visivo generato dalla realizzazione di qualsiasi opera luogo, può definirsi in modo più o meno significativo, tuttavia, in questo caso specifico, risulta essere marginale poiché l'opera in progetto si integra con la struttura esistente di Sassu.

In altri termini, considerate le specifiche condizioni del contesto di riferimento, l'impatto visivo generato dell'opera in progetto è da considerarsi effettivamente nullo o tutt'al più complementare all'impatto (visivo) effettivo e già presente generato dall'Idrovora esistente.

Le considerazioni appena esposte sono supportate dalle immagini dell'area in cui è stato predisposto l'inserimento paesaggistico del progetto con la foto-simulazione dell'intervento e per meglio comprendere le descrizioni formulate è stata predisposta una rassegna fotografica dell'area.

Il paesaggio, come detto, è stato esaminato prevalentemente in termini di elementi visivi, inoltre si propone anche una nuova analisi in termini di intervisibilità del sito in relazione alle aree limitrofe e alle vie di transito principali. Infatti, come è noto, l'impatto visivo di un'opera è commisurato alla visibilità della stessa dai siti di maggiore frequentazione e perciò è in relazione al numero di persone che vivono o transitano nella area e percepiscono il nuovo inserimento nel paesaggio.

Il bacino di intervisibilità è rappresentato perciò da quella porzione di territorio circostante l'opera in progetto in cui essa è visibile. All'interno di detto ambito possono definirsi le fasce di percezione visiva, intese come ambiti entro i quali si può stimare, in prima approssimazione, un'intensità di impatto costante: fascia di dominanza visuale: in cui l'osservatore ha la vista attratta dall'oggetto con scarsa presenza di paesaggio circostante;

- fascia di dominanza visuale: in cui l'osservatore ha la vista attratta dall'oggetto con scarsa presenza di paesaggio circostante;
- fascia di prevalenza visuale: in cui nella scena si colgono le relazioni fra le varie parti che la compongono, all'interno di una scala di dominanza, in cui i particolari perdono significato confondendosi con il resto;
- sfondo: in cui il colore perde di importanza rispetto allo sky-line che diviene elemento di controllo fra i "limiti" e le "quinte", la cui relazione reciproca avviene all'interno della scena fissa determinata dalla grande distanza.

Nelle figure a seguire si osservano alcune elaborazioni esemplificative, che tramite geo-processi in ambiente GIS, restituiscono lo studio analitico della visibilità. Dal punto di vista applicativo, le diverse simulazioni, utilizzano dati in formato raster i quali rappresentano rispettivamente al passo di 1m il DSM e il DSM_Building⁸.

Oltre ai dati raster, sono stati scelti diversi punti di osservazioni, soprattutto in concomitanza delle principali vie di accesso all'area, nello specifico, 7 di questi punti ricadono nell'area buffer di 250 m, mentre gli altri 4 nell'area buffer di 500 m, ovviamente entrambe le aree sono riferite all'opera in progetto. Le aree di intervisibilità mostrano la felice ubicazione dell'opera in rapporto al relativo grado di visibilità, tanto che, alla piccola distanza, essa risulta pressoché totalmente integrata nell'idrovora di Sassu esistente. Questo senso d'integrazione aumenta guardando da nord verso sud. Allentandosi dal punto osservato diminuisce ancora di più la percezione di un nuovo elemento fino ad annullarsi del tutto. Guardando invece da sud verso nord, ponendo l'osservatore per esempio sulla strada SP49 la nuova idrovora risulterà prevalente nascosta dalla struttura esistente. La possibilità di confrontare il grado di percezione visiva tra i vari punti d'osservazione permette di individuarne la vulnerabilità, nonché quelle sequenze sceniche maggiormente interessate dall'opera in progetto. Per restituire una visione complessiva, le elaborazioni prodotte possono essere così definite:

1. Intervisibilità dell'opera-paesaggio su base DSM;
2. Intervisibilità dell'opera-paesaggio su base DSM_building
3. Visibilità dell'opera ponderata su base DSM
4. Visibilità dell'opera ponderata su base DSM_building

Per quanto il geo-processo in ambiente GIS possa risultare simile per tutte le elaborazioni prodotte, si restituisce nello specifico un relativo dettaglio di informazione. Per esempio, nei primi due casi viene considerato come punto di osservazione l'opera in progetto. Da tale punto, il GIS elabora un dato che rappresenta il relativo livello di intervisibilità, descritto in due specifiche categorie: visibile e non visibile.

⁸ DSM: **Digital Surface Model** (Modello Digitale della Superficie), DSM_Building (Modello Digitale della Superficie con edifici ma senza vegetazione) Le citati dati cartografici, necessari per le elaborazioni, sono stati prodotti e pubblicati dalla Regione Sardegna, consultabili e scaricabili nel relativo geo-portale: http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegna-mappe/?map=download_raster.

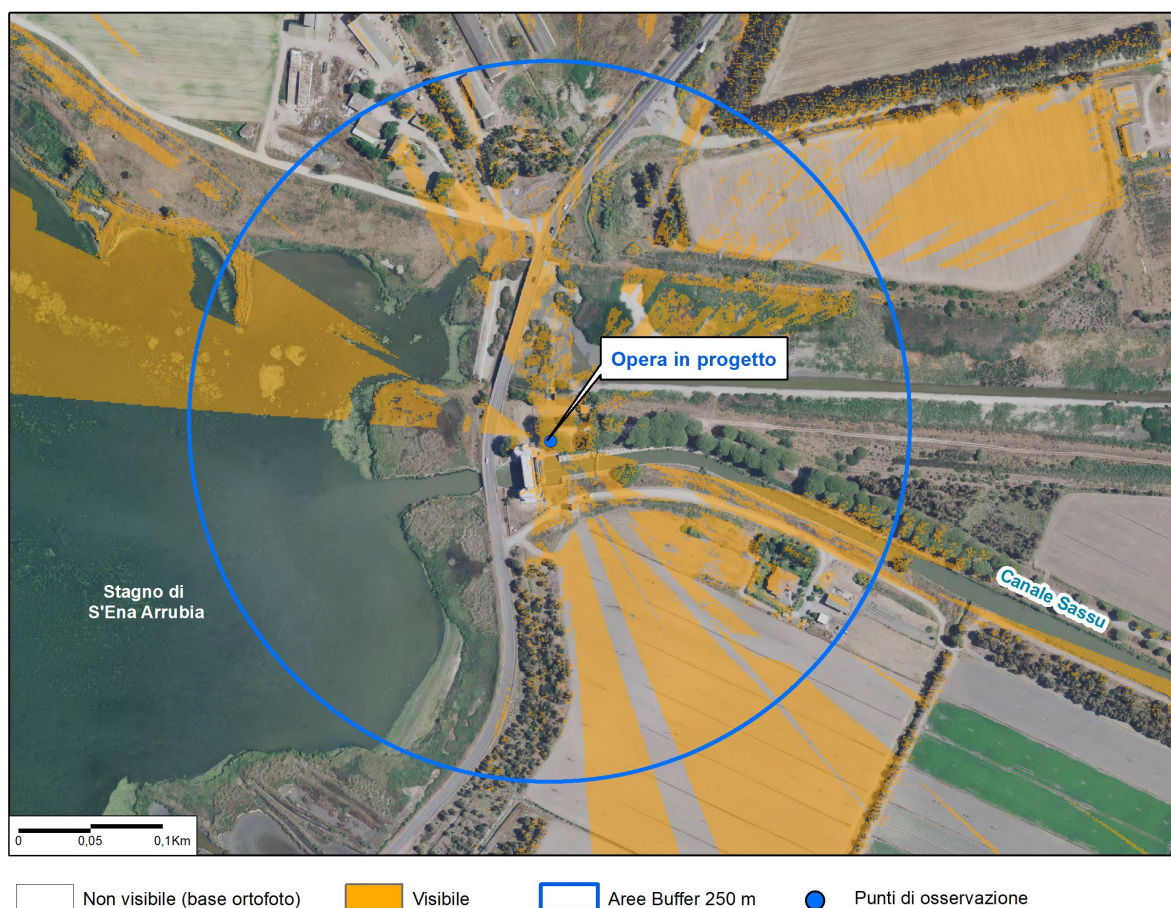


Fig. 24 Intervisibilità dell'opera in progetto su base DSM

Se l'immagine appena presentata considera l'intervisibilità che si definisce a partire dall'opera in progetto e si proietta sul paesaggio circostante, considerando qualsiasi elemento presente sulla superficie capace di creare un ingombro sul suolo, l'immagine che segue utilizza lo stesso algoritmo ma non considera la presenza della vegetazione sul suolo, restituendo di fatto una visibilità maggiore rispetto la precedente. Ovviamente in entrambi i casi si tratta di simulazioni approssimative, ma solo nel primo caso si ha una percezione più realistica, proprio perché viene considerato qualsiasi elemento sul suolo, edifici, alberi, muretti e cespugli ecc. mentre nel secondo caso non si considera la vegetazione (alberi e cespugli), sottolineando in modo indiretto, il ruolo svolto dalla vegetazione per schermare ed eventualmente nascondere l'area in progetto. La percentuale di colore fra le due rappresentazioni è evidente, pertanto, al fine di ridurre i possibili impatti visivi prodotti dalla nuova idrovora si suggerisce di utilizzare la vegetazione, anche preesistente per ridurre in modo significativo i possibili coni ottici riferiti all'opera.

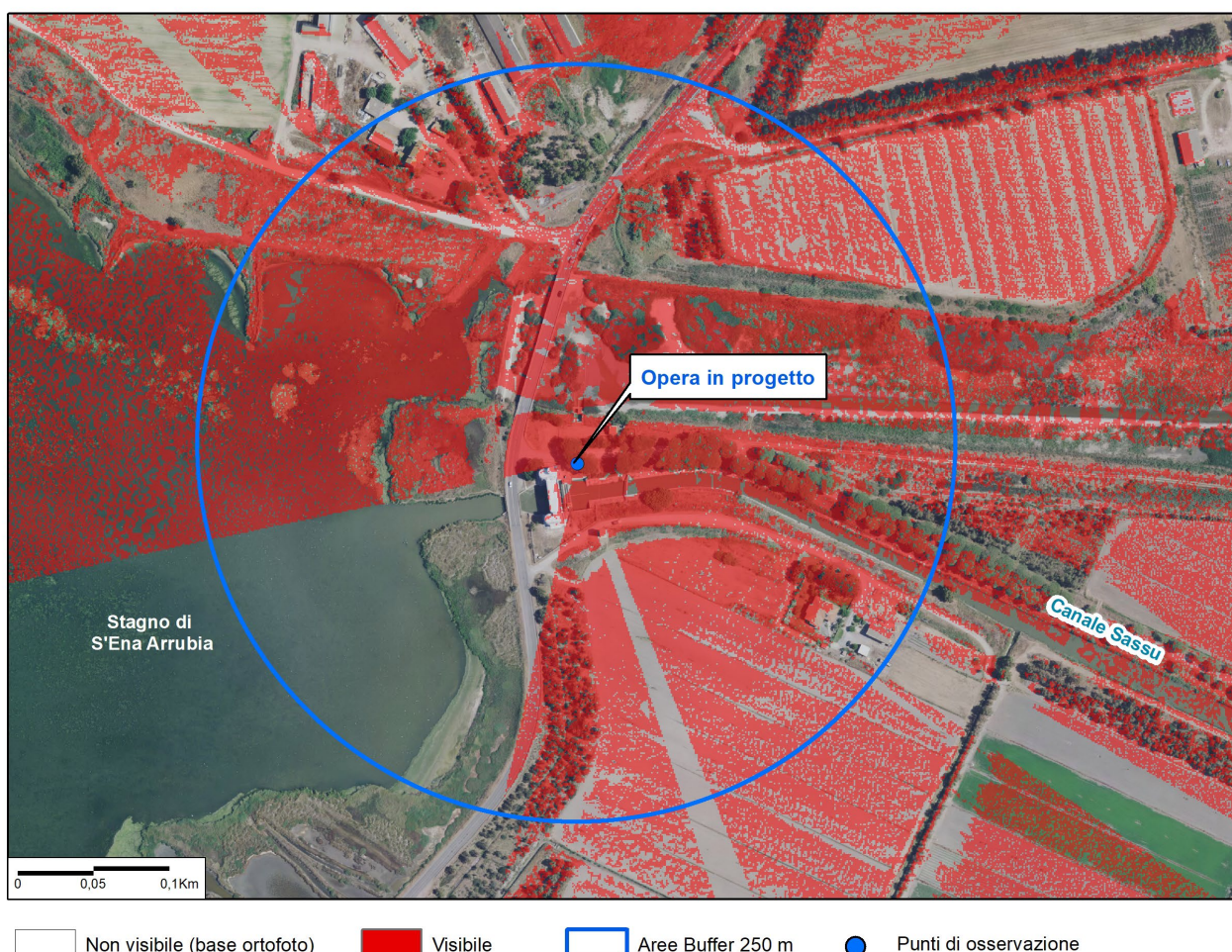


Fig. 25 Intervisibilità dell'opera in progetto su base DSM_Building (SENZA VEGETAZIONE)

La seconda tipologia di analisi effettuata a grandi linee lo stesso tipo di procedimento, ma al contrario degli esempi precedenti che avevano come punto di osservazione intravvisibile l'idrovora in progetto, in questo caso, i punti di osservazione sono in totale 11 e sono dislocati all'interno delle aree buffer di 250 m e 500 m, in riferimento alle principali vie di collegamento e accessibilità al sito di progetto. Anche in questo caso sono state sviluppate due simulazioni di riferimento, utilizzando un modello del terreno DSM completo di tutti gli elementi sul suolo (edifici, vegetazione ecc.) e un DSM_building con solo la morfologia del terreno e gli edifici presenti escludendo di fatto la vegetazione.

Gli undici punti di osservazione rappresentano l'osservatore e le campiture in colore il relativo spazio visivo percepito, cioè cosa effettivamente si può vedere se posizionati in quella determinata posizione. Come vedremo nelle rappresentazioni seguenti, da ciascun punto sarà visibile una specifica porzione di territorio, per ottenere una visibilità complessiva è stata eseguita una sommatoria fra le 11 simulazioni prodotte, al fine di ottenere un grado di visibilità distinto in 4 categorie: Non visibile (base dell'ortofoto), visibilità discreta, visibilità media, visibilità massima.

A seguire si propongono nel seguente ordine:

- Visibilità ponderata dell'opera in progetto su base DSM_Building (SENZA VEGETAZIONE)
- Visibilità ponderata dell'opera in progetto su base DSM;
- La visibilità da ciascuno degli 11 punti su base DSM

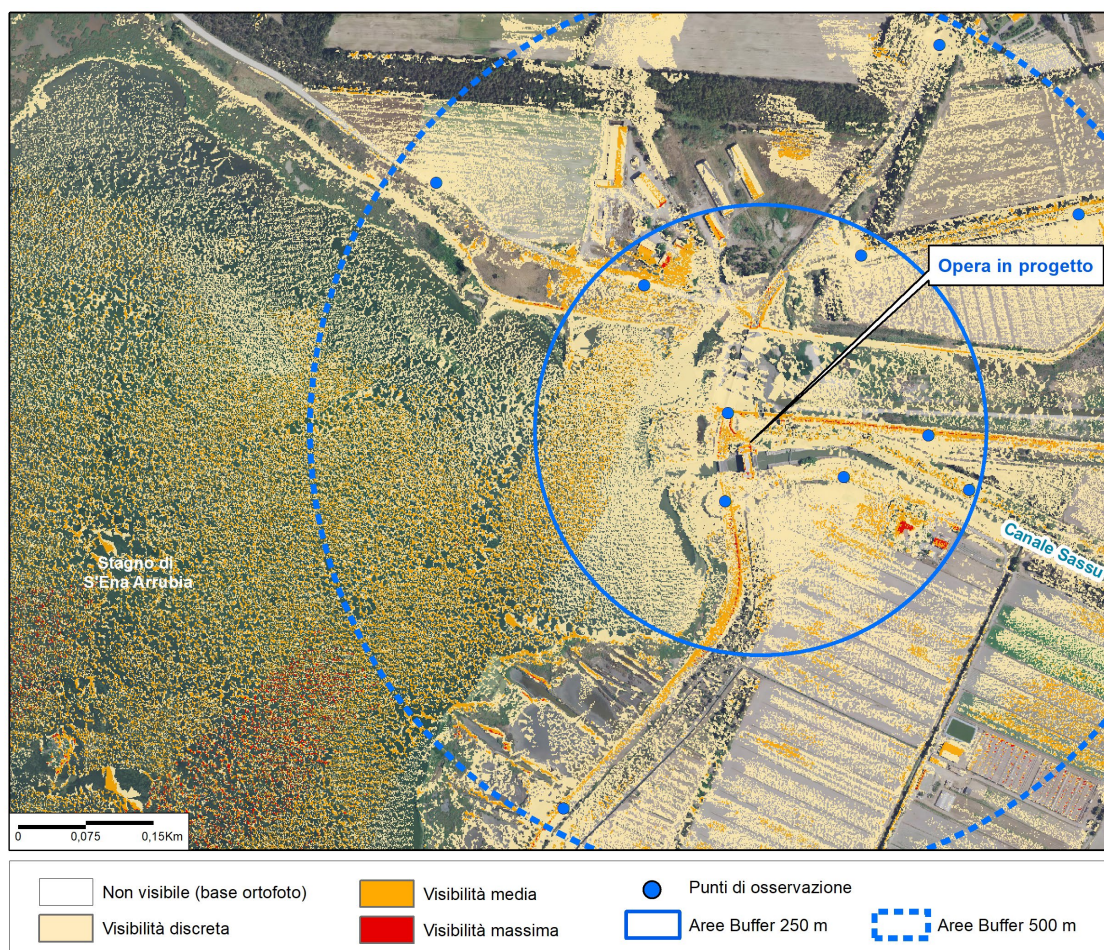
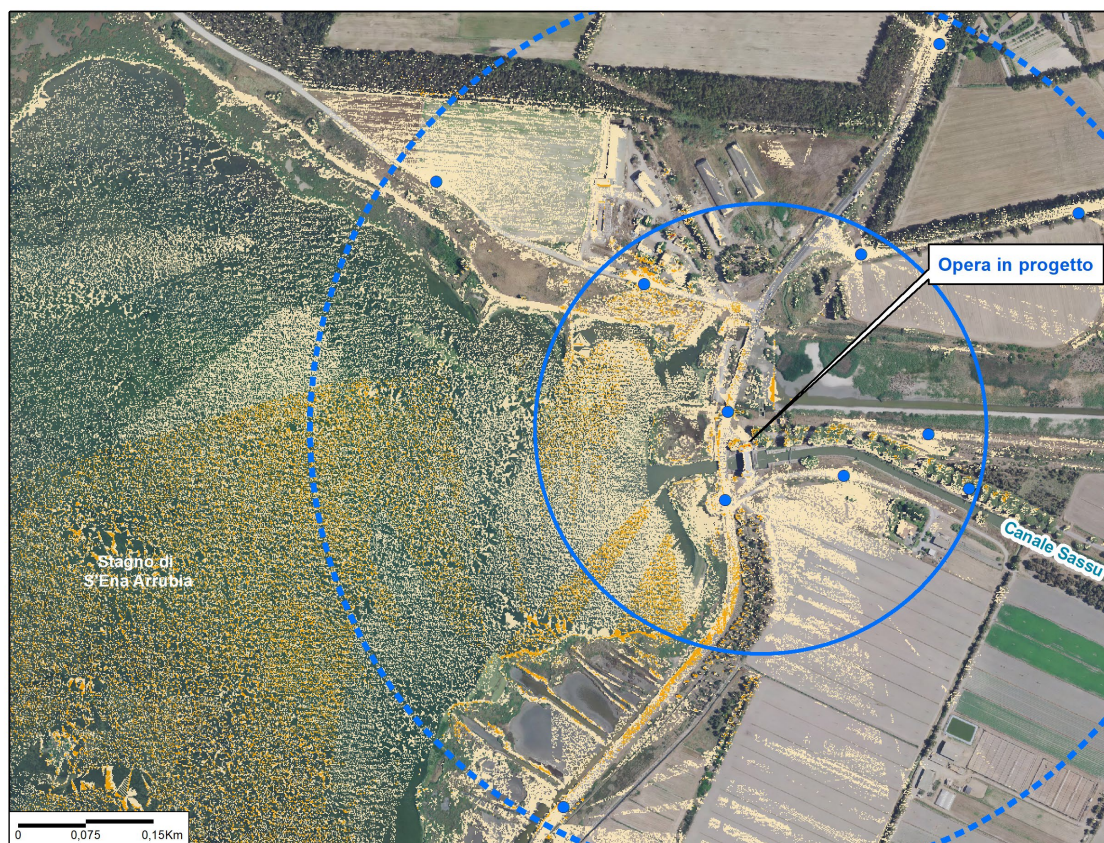


Fig. 26 Visibilità ponderata dell'opera in progetto su base DSM_Building(sopra) e DSM (sotto)

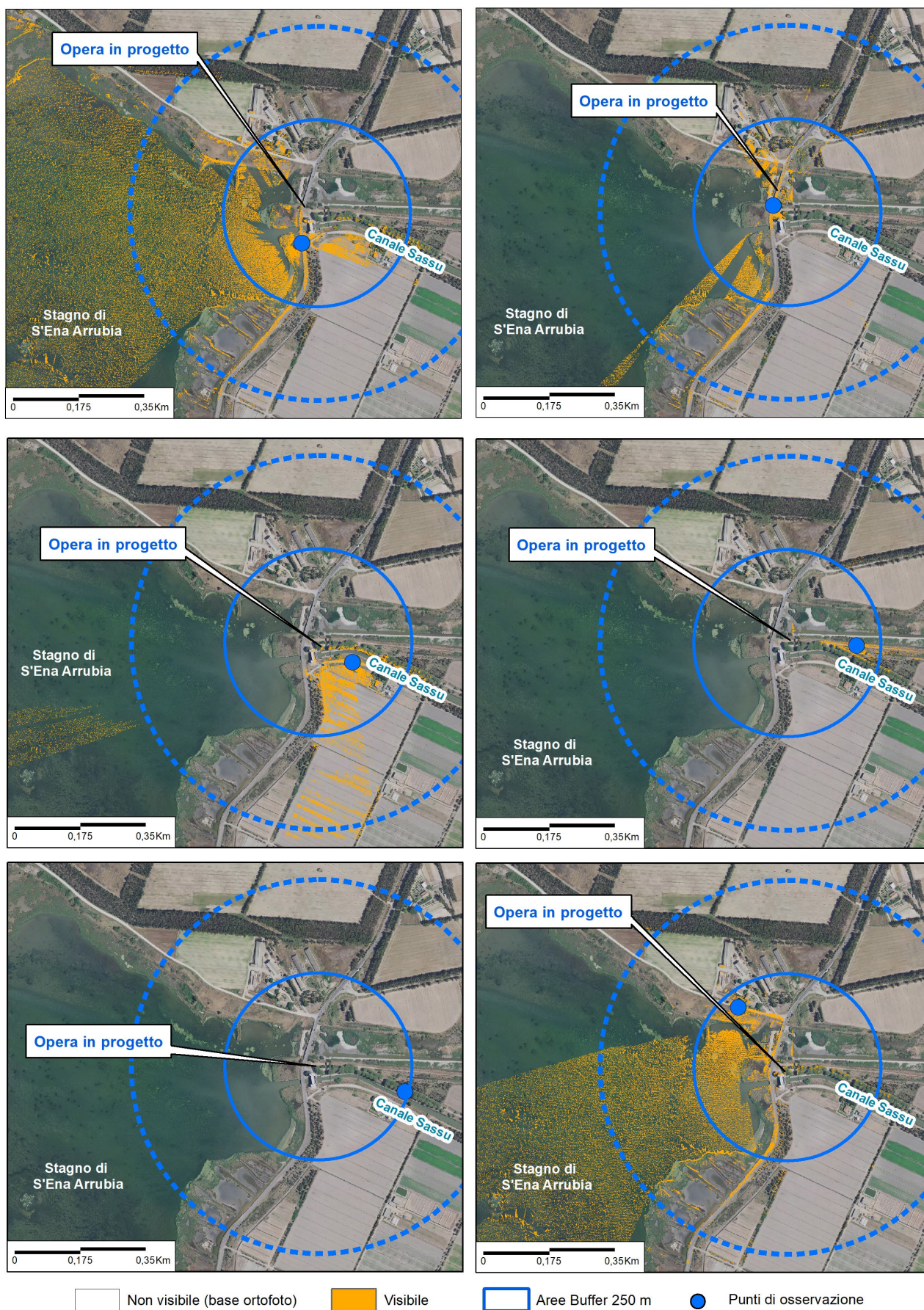


Fig. 27 La visibilità da ciascuno degli 11 punti (da 1 a 6) su base DSM

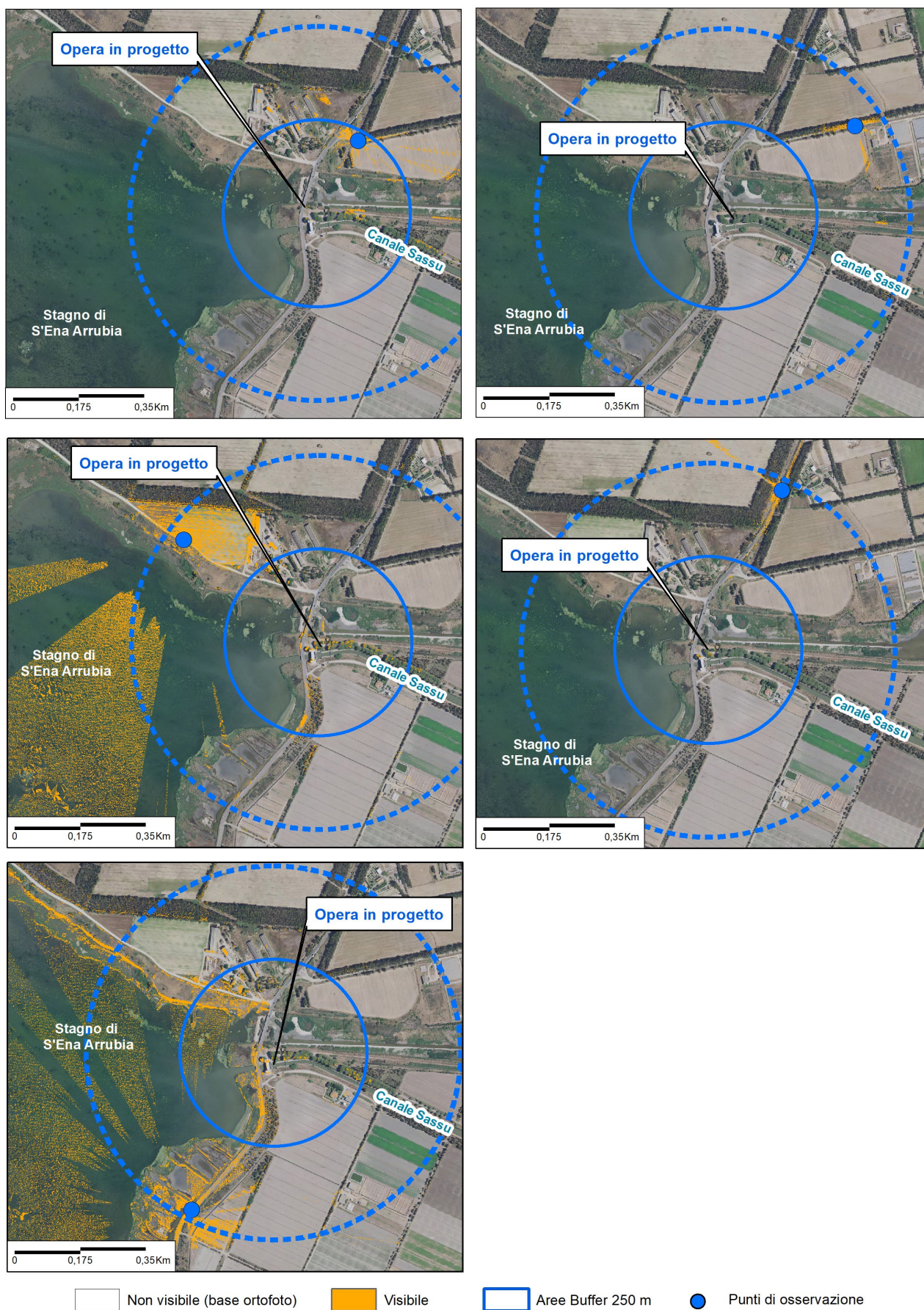


Fig. 28 La visibilità da ciascuno degli 11 punti (da 7 a 11) su base DSM

Dai singoli punti di osservazione si evince chiaramente come l'area di ubicazione dell'opera in progetto non è facilmente visibile dalle principali vie di accesso, essenzialmente per due motivi, il primo è la presenza dell'Idrovora di Sassu, che essendo un edificio di importanti dimensioni, funge da primo ostacolo per la visuale diretta della nuova idrovora. Il secondo ostacolo è la vegetazione preesistente, che caratterizzando l'intero contesto di riferimento funge da importante elemento di riconoscimento paesaggistico. Gran parte delle simulazioni prodotte evidenziano come l'oggetto maggiormente percepito dal punto di vista visivo sia lo stagno di S'Ena Arrubia, ma anche la vegetazione di delimitazione dei campi agricoli e la facciata ovest dell'idrovora esistente. Per completezza descrittiva, si restituisce lo scenario paesaggistico con l'inserimento dell'opera ultimata.



Fig. 29 Stato attuale dell'area di progetto



Fig. 30 Stato di progetto



Fig. 31 Stato di progetto con vegetazione

In base alle analisi svolte sull'area in cui si intende realizzare l'intervento, considerando tutte le caratteristiche intrinseche della zona e le azioni che potrebbero in qualche modo alterare la qualità paesaggistica, e in coerenza con le principali leggi nazionali e atti di pianificazione del settore, si rileva la piena compatibilità paesaggistica dell'opera proposta. Il progetto, così come illustrato, oltre a rispettare tutti i parametri costruttivi previsti dalle leggi vigenti, non genera le condizioni per definire un impatto visivo significativo. L'accurata ricostruzione fotografica permette di riprodurre fedelmente la situazione nella fase operativa dell'impianto ed avvalle le conclusioni dimostrando il perfetto inserimento della struttura nel contesto attuale dell'area. Non è un caso che per mostrare la fotot-simulazione si è dovuto scegliere un'inquadratura effettuata dal drone. Di fatto, grazie all'Idrovora di Sassu e soprattutto alla vegetazione esistente non è stato possibile trovare una prospettiva utile per evidenziare la presenza dell'opera in progetto e allo stesso tempo la scena paesaggistica.

In altri termini, la nuova struttura si localizza in un'area che dal punto di vista visivo è di difficile percezione, inoltre, la stretta vicinanza ad un'opera così imponente come l'Idrovora di Sassu, fa sì che l'elemento in progetto passi sicuramente in secondo piano, o meglio, si contestualizzi con quanto già da tempo è stato realizzato.