



Regione Autonoma della Sardegna

COMUNE DI ISILI
(Provincia del Sud Sardegna)



AMPLIAMENTO DEL DISTRETTO IRRIGUO DI ISILI

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

DATA:

MARZO 2021

ELABORATO:

ALL_ A

IL PROGETTISTA:

Ing. Marco Addis

VISTI:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Renzo Casu

IL SINDACO:
Dott. Luca Pilia

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 1/14

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA**

Attuazione dell'intervento:

"AMPLIAMENTO DEL DISTRETTO IRRIGUO DI ISILI"

INDICE

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 2/14

1.	<i>Premesse</i>	<i>Pag. 3</i>
2.	<i>Inquadramento</i>	<i>3</i>
3.	<i>Motivazioni dell'intervento</i>	<i>4</i>
4.	<i>Aree da destinare all'ampliamento del comparto irriguo</i>	<i>5</i>
5.	<i>Fabbisogni idrici</i>	<i>6</i>
6.	<i>Risorsa idrica da utilizzare</i>	<i>7</i>
7.	<i>Descrizione dell'intervento e scelte progettuali</i>	<i>7</i>
8.	<i>Riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi</i>	<i>12</i>
9.	<i>Quadro normativo</i>	<i>12</i>
10.	<i>Vincolistica</i>	<i>13</i>
11.	<i>Requisiti tecnici</i>	<i>13</i>
12.	<i>Impatti dell'opera sulla componente ambientale</i>	<i>13</i>
13.	<i>Quadro Economico</i>	<i>14</i>

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 3/14

1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnico Illustrativa è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnica Economica dei lavori di: "AMPLIAMENTO DEL DISTRETTO IRRIGUO DI ISILI", redatta per conto del Comune di Isili dal sottoscritto dott. ing. Marco Addis, in qualità di tecnico incaricato dal Responsabile dell'Unità Operativa "Edilizia – Urbanistica – Lavori Pubblici – Patrimonio – Commercio e Vigilanza" nr. 139 del 28.12.2020.

Essa analizza le motivazioni che hanno determinato la programmazione dell'intervento, descrive il contesto e gli elementi essenziali dello stato attuale, ipotizza una soluzione progettuale in ragione delle aspettative, dello stato di fatto e delle somme a disposizione della Stazione Appaltante, infine precisa alcuni fondamentali requisiti tecnici di cui tener conto nelle varie fasi progettuali al fine della buona riuscita dell'intervento.

2. INQUADRAMENTO

L'area in esame, è ubicata nel territorio comunale di Isili, comune della provincia del Sud Sardegna localizzato nella Sardegna centro-meridionale e, con riferimento alla toponomastica regionale, nel Sarcidano.

L'area in esame è individuabile nel Foglio n°218 della Carta d'Italia in scala 1:100.000, nella Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 (serie 25 edizione 1 IGMI), Foglio N°540 sez. IV denominato Isili e nella Carta Tecnica Regionale Numerica Sezione 540020 denominata Stazione di Nurallao e 540030 denominata Villanova Tulo.

Da un punto di vista catastale l'area di intervento risulta meglio definita nel Verbale di Delibrazione del Consiglio Comunale Numero 1 del 12.03.2018.

Dal punto di vista urbanistico l'area di intervento è localizzata nella zona E2, per la quale le Norme Tecniche di Attuazione non prevedono limitazioni o prescrizioni.



Figura 1: Inquadramento Geografico



Figura 2: Panoramica del comparto irriguo

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 4/14

3. MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Negli ultimi anni il tessuto economico Isilese ha subito e continua a subire un radicale cambiamento, legato principalmente al ridimensionamento del settore terziario, che per oltre 50 anni ha rappresentato e rappresenta tuttora la principale fonte di reddito delle famiglie Isilesi e non solo. I principali settori di attività sono rappresentati dall'istruzione, dalla sanità e dagli uffici della pubblica amministrazione, dalla Colonia Penale e dai presidi delle Forze dell'Ordine. Ebbene, tutti questi settori, nel tempo, sono stati interessati da un ridimensionamento strutturale, legato sia al riordino generale della Pubblica Amministrazione sia allo spopolamento che nel medio/lungo periodo non sembra possa invertire la rotta.

Questo radicale cambiamento del settore economico, unitamente al fallimento dell'industrializzazione della Sardegna centrale, ha imposto all'Amministrazione Comunale di Isili una seria riflessione sulle scelte strategiche da adottare per il futuro dell'economia del paese. A tale proposito si cita, tra le tante, l'incontro organizzato con il contributo dell'Associazione ex Parlamentari della Repubblica, a cui è seguita la pubblicazione "Sardegna, denatalità, istruzione, sviluppo. Che fare", il cui filo conduttore sono stati i temi legati all'esigenza di un nuovo sviluppo sociale ed economico delle aree interne della Sardegna.

La riflessione condotta ha maturato l'idea che, tra i vari settori che, nelle attuali condizioni socio-economiche, possano rappresentare un'opportunità di sviluppo per la comunità, occupa senza dubbio un posto di primo piano il comparto agricolo.

Alla luce di tale considerazione si è proceduto ad un'attenta analisi dell'evoluzione che negli anni ha interessato il comparto irriguo del Comune di Isili. Il comparto irriguo, così come oggi lo conosciamo, nasce con la realizzazione dell'invaso "Is Borrocos", per restituire agli agricoltori i terreni irrigui occupati dal lago artificiale, mentre l'attività orticola, con valenza professionale (non hobbistica), nasce a Isili ben prima, intorno agli anni 40. Essa ha da allora rappresentato un'importante fonte di reddito per la popolazione, sia per quanto attiene le maestranze impegnate direttamente nei campi sia per quanto attiene l'indotto che a queste è associato.

Attualmente l'attività orticola si trova a subire importanti trasformazioni e, tra queste, due hanno un importante risvolto sulle dimensioni del comparto irriguo e sulla disponibilità della risorsa idrica. La prima trasformazione riguarda la superficie media impiantata dal singolo operatore, la quale è cresciuta notevolmente anche per consentire di far fronte a spese fisse crescenti e alle esigenze di un mercato sempre più competitivo. La seconda trasformazione riguarda invece l'ingresso nel comparto di numerosi giovani che, dopo aver maturato significative esperienze nelle realtà più strutturate, decidono di mettersi in proprio e creare nuove attività orticole. Entrambe le novità hanno quindi determinato un importante aumento della superficie orticola coltivata sino ad occupare interamente i circa 220 ha oggi disponibili.

Se quindi il settore terziario, nel medio e lungo periodo, appare destinato a non rappresentare più una significativa possibilità di sviluppo economico per la comunità, per contro il settore orticolo sta attraendo sempre più i giovani (e non solo) ad impegnarsi in attività che rappresentano un'importante quota parte dell'economia Isilese.

L'evoluzione descritta, sino ad oggi, è stata un fenomeno spontaneo, nato dalle basi di una cultura orticola radicata nel tessuto economico del paese. A partire da tali presupposti l'Amministrazione Comunale intende adoperarsi, per quanto di propria competenza, affinché questo fenomeno possa consolidarsi, ampliarsi fino a diventare una fondamentale realtà economica per il paese e per l'intero Sarcidano, governando il fenomeno e creando le condizioni ottimali perché ciò avvenga.

Il primo passo, in tal senso, appare essere quello di realizzare un ampliamento del comparto irriguo con il relativo incremento della risorsa idrica da mettere a disposizione, che nell'insieme consentirebbero dei sicuri vantaggi per il tessuto socio economico Isilese. A tale riguardo, a dimostrazione della validità delle scelte da intraprendere, si riportano le

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 5/14

seguenti valutazioni:

1. I costi dell'Intervento per l'ampliamento del comparto sono estremamente contenuti, se rapportati alle probabili ricadute occupazionali o se paragonati ad analoghi interventi in altri settori.
2. Poiché la coltivazione totale dei terreni attualmente compresi nel comparto irriguo sta rendendo difficoltoso l'ingresso di nuovi operatori e l'ampliamento delle realtà esistenti, l'intervento di ampliamento avrebbe un positivo effetto di sviluppo, sostegno ed estensione del settore della coltivazione orticola;
3. Le nuove attività imprenditoriali, così come dimostra il monitoraggio di ciò che è avvenuto e sta tuttora avvenendo, hanno un'altissima probabilità di sopravvivenza, rendendo estremamente interessante il rapporto tra capitale investito nelle infrastrutture e posti di lavoro creati.
4. L'incremento della produzione creerebbe condizioni, ancora più favorevoli di quelle attuali, per la nascita di attività dedite alla commercializzazione, confezionamento o trasformazione del prodotto, le quali potrebbero utilizzare le infrastrutture, anche comunali, già presenti nell'adiacente area industriale di Perd'e Cuaddu.

4. AREE DA DESTINARE ALL'AMPLIAMENTO DEL COMPARTO IRRIGUO

Elemento essenziale per concretizzare l'ampliamento del comparto irriguo è dato dunque dall'individuazione dei terreni da irrigare. A tale riguardo, con il concorso dell'Amministrazione Comunale, a seguito di un'attenta valutazione delle aree a suscettività agricola, è stata identificata la macro area sud orientale del territorio comunale, in particolare le località denominate "Bidazzoni" e "Fadali".

Tali aree, come risulta dallo studio Agronomico Forestale del Dott. Paolo Callioni, allegato al Piano Urbanistico Comunale (PUC) del 2014, rientrano tra le aree a maggior vocazione agricola. In particolare:

- Nella carta della suscettività all'uso agricolo le aree sono inquadrare nella categoria S2-S3 con suscettività da elevata a limitata. E' importante sottolineare che, nella panoramica delle aree agricole del territorio comunale, solo ridotti appezzamenti hanno una suscettività superiore a quelle prese in esame e tutti sono già utilizzati per la coltivazione degli ortaggi; inoltre, molte delle aree attualmente coltivate ad orti, appartengono a categorie con minore suscettività alla coltivazione di quelle proposte con la presente.
- Nella carta della capacità d'uso dei suoli, le aree rientrano nella categoria II, ossia suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione.
- Nella carta dell'uso del suolo si ha una prevalenza assoluta di aree codificate con codice 2111, ossia seminativi in aree non irrigue; sono inoltre presenti, ma in maniera marginale anche aree codificate con i numeri 2112 (prati artificiali) e 321 (aree a pascolo naturale).

Le aree scelte, inoltre, sono limitrofe alla risorsa idrica che si intende utilizzare e hanno quote che consentono, a partire dalle vasche di accumulo che dovranno realizzarsi, un sistema di irrigazione per caduta.

Si ipotizza che la realizzazione del comparto irriguo avvenga per gradi, utilizzando, in questa prima fase, esclusivamente terreni che sono nella disponibilità immediata dell'Amministrazione Comunale, eliminando tout court le problematiche legate agli espropri e al riordino fondiario e limitando le somme da impegnare nella realizzazione delle infrastrutture. Infatti, recentemente, l'Amministrazione Comunale, con Delibera del Consiglio Comunale N. 1 del 12.03.2018 ha accettato la donazione della nuda proprietà dell'Azienda Mura, in località "Fadali" che, nel panorama Isilese, rappresenta una delle migliori aziende agricole per qualità dei terreni, superficie accorpata e collegamenti con la rete viaria.

Oltre a quanto sopra rappresentato, la disponibilità dei terreni donati, potrà consentire ulteriori importanti vantaggi quali:

- a. riservare delle aree di coltivazione per l'autoconsumo di nuclei familiari in difficoltà economiche;

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 6/14

- b. favorire l'ingresso di nuovi operatori orticoli limitando i canoni d'affitto;
- c. riservare delle aree per la sperimentazione della coltivazione biologica dei prodotti;
- d. limitare i costi dell'investimento complessivo in attesa di verificare, alla prova dei fatti, la valenza delle scelte fatte.

5. **FABBISOGNI IDRICI**

L'attuale livello di studio consente di individuare in modo qualitativo i fabbisogni idrici necessari, basandosi:

- sullo studio dei consumi storici del comparto Irriguo Isili Nord;
- sull'esperienza ultradecennale degli operatori orticoli;
- sulla domanda evapotraspirativa delle piante, calcolata con riferimento ai dati climatici registrati nella stazione meteorologica di Isili, rappresentativa dell'area di studio;
- sui più probabili caratteri pedologici dei terreni.

Ciò premesso, in questa prima fase progettuale, si ipotizzano i seguenti valori significativi.

Superficie utile da irrigare

La superficie utile da irrigare, in questa prima fase di costituzione del comparto irriguo di Isili, coincide con la superficie coltivabile dell'Azienda Mura. Dalla valutazione delle superfici attualmente coltivate e di quelle suscettibili di esserlo, deriva un'estensione complessiva di circa 60 ha al netto delle tare, strade, piste ecc.

Consumo stagionale per ettaro di superficie coltivata

La determinazione del consumo stagionale e del consumo di punta giornaliero, per ettaro di superficie, è stata valutata utilizzando i parametri sopra riportati. Ipotizzando un'estensione netta di superficie coltivata di 60 ha, nello specchio seguente si può riassumere il fabbisogno complessivo stagionale e il consumo di punta giornaliero.

consumo stagionale per ettaro di superficie coltivata	6.600 m³/anno
consumo di punta giornaliero per ettaro di superficie coltivata	70 m³/giorno
dotazione irrigua stagionale 60 ha X 6.600 m³/anno	396.000 m³/anno
consumo di punta giornaliero 60 ha X 70 m³/giorno	4.200 m³/giorno
portata adduttrice per un consumo di picco di 4.200 m³/giorno	50 l/s

In fase di progettazione Definitiva Esecutiva sarà importante effettuare una più precisa valutazione della dotazione idrica necessaria, basata sull'esatto areale che si intende irrigare, sulle puntuali caratteristiche pedologiche dei terreni, sui fabbisogni idrici delle tipologie colturali mediamente coltivate e sull'evoluzione dei sistemi di irrigazione e della struttura aziendale. Infatti la corretta gestione dell'acqua è fortemente condizionata dalla presenza in azienda di un sistema di distribuzione altamente efficiente. Questo aspetto dipende dal sistema irriguo e dall'ordinamento colturale ma anche dal tipo di gestione operata dall'imprenditore agricolo.

Si sottolinea al riguardo la necessità di partire dalla valutazione dei tre elementi di base e cioè il costo iniziale dell'impianto d'irrigazione, i costi di gestione e l'efficienza idrica aziendale, soprattutto nella logica di pagamento dell'acqua a cubatura di consumo. Una considerazione fondamentale deve essere data alla scelta del sistema di irrigazione e, quindi, degli erogatori in quanto si deve porre attenzione ad evitare che l'intensità della pioggia non oltrepassi la velocità d'infiltrazione per evitare i fenomeni di ristagno e ruscellamento dell'acqua. Ciò in quanto il calcolo del costo di gestione dell'irrigazione deve tenere conto dell'indice di efficienza dell'adacquamento, che non dovrebbe discostarsi dal valore 1, di massima efficienza, ma che spesso scende a valori più bassi (0.5 – 0.6) per l'irrazionale tecnica di distribuzione dell'acqua, ad esempio quando si bagna uno spessore di suolo superiore a quello necessario o per ruscellamento. Gli impianti d'irrigazione più adeguati, nella maggior parte delle situazioni, sono i sistemi a goccia e la subirrigazione,

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 7/14

mentre l'irrigazione a pioggia, soprattutto con sistemi ad alta intensità, utilizzata in condizioni di ventosità o su campi irregolari è quella che determina il maggior spreco d'acqua e quindi la minor efficienza.

Per tutti questi motivi, anche in una situazione di consolidata esperienza di sistemi irrigui di nuova generazione, quale quella Isilese, assume notevole importanza la formazione degli imprenditori agricoli. In tal senso, l'Amministrazione Comunale potrebbe candidarsi a promuovere un percorso di formazione da definire in collaborazione con i diversi Enti Regionali interessati (ENAS, Consorzio di Bonifica ARGEA, ecc.) e le Associazioni di Categoria, con il principale obiettivo di far accrescere le conoscenze utili per la scelta oculata degli investimenti iniziali e per la gestione ottimale dell'irrigazione aziendale. La stessa formazione potrebbe essere estesa anche ad altri temi dell'agricoltura, non meno importanti, quali l'utilizzo razionale dei fitofarmaci e dei prodotti chimici in generale, la qualità certificata dei prodotti e la sostenibilità ambientale della conduzione aziendale.

6. RISORSA IDRICA DA UTILIZZARE

Altro elemento indispensabile per la realizzazione del comparto irriguo è la disponibilità di un'adeguata risorsa idrica.

A tal fine sono stati presi in considerazione i quantitativi di acqua necessari all'irrigazione, così come definiti al paragrafo precedente, le risorse disponibili nel territorio e le infrastrutture di interconnessione dei bacini di raccolta. Appurato che le acque invase nel bacino di "Is Borroccu", al momento, sono utilizzate esclusivamente per usi idropotabili, si ipotizza di utilizzare la stessa risorsa attualmente impiegata nell'irrigazione del comparto del Distretto Irriguo Isili Nord, ossia le acque invase nel bacino del Flumendosa – Nuraghe Arrubiu. Attualmente, tale risorsa è gestita dall'Ente Regionale ENAS il quale, a partire dall'impianto di sollevamento di Ponte Maxia (codice 7A.P01.), attraverso l'acquedotto industriale Sarcidano 1° tronco (codice 7A.C1), collega il bacino del Flumendosa con la vasca terminale dell'acquedotto industriale Sarcidano (codice 7A.V1) a partire dalla quale inizia la rete di distribuzione del comparto irriguo "Isili Nord".

Si ipotizza quindi, di captare la risorsa necessaria ad alimentare il nuovo comparto irriguo, in corrispondenza dell'impianto di sollevamento Is Pillus (codice 7A.P1), ubicato all'uscita dell'omonima galleria ad una quota altimetrica di circa 562 m s.l.m.; la risorsa captata verrà poi conferita, per il tramite di una condotta premente, ad una distanza di circa 280 m nella vasca di accumulo dell'impianto di irrigazione, ubicata alla quota di circa 592 m s.l.m.

7. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E SCELTE PROGETTUALI

Come detto, le previsioni di intervento della presente relazione, attengono al primo lotto della realizzazione dell'ampliamento del comparto irriguo di Isili, prevedendo, in questa prima fase, di predisporre l'irrigazione delle sole aree coltivabili dell'Azienda Mura, area tradizionalmente utilizzata per la coltivazione cerealicola e per l'allevamento del bestiame, caratterizzata dall'alta qualità dei terreni e da una superficie coltivabile accorpata di circa 60 ha.

A partire da tali presupposti, di seguito vengono descritte le infrastrutture da realizzarsi, in merito alle esigenze di captazione, accumulo e distribuzione della risorsa idrica.

A. Punto di presa e stazione di sollevamento

Premettendo che, in questa fase degli studi, non è stato ancora possibile un confronto con l'Ente Gestore della risorsa idrica (ENAS), per la realizzazione della captazione e per la costruzione della stazione di sollevamento, appare ottimale poter usufruire delle infrastrutture esistenti nella stazione di sollevamento Is Pillus (codice 7A.P1).

Tale opportunità consentirebbe di minimizzare oltremodo la distanza tra captazione e consegna, nonché i relativi costi di investimento, essendo prevista la realizzazione della vasca di accumulo ad una distanza di circa 500 m, con differenza di quota altimetrica, tra presa e consegna, di circa 40 m.

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 8/14

L'infrastrutturazione della captazione e della stazione di pompaggio dovrà preventivamente essere concordata con l'Ente gestore sia per quanto attiene le modifiche da apportare alla situazione esistente sia per quanto attiene la costruzione di nuovi locali ed impianti. Realizzato l'innesto della condotta sull'adduttrice, sarà inserito un contalimitatore con totalizzatore della portata e, a monte e a valle, verranno installate due saracinesche di intercettazione.

La stazione di pompaggio verrà dimensionata per far fronte ad un consumo di picco di 4.200 m³/giorno e, ipotizzando un funzionamento della stazione di pompaggio su 20 ore giornaliere, per una portata di circa 58 l/s. Per il dimensionamento definitivo della stessa saranno necessari dati ed elementi che in questa fase progettuale non possono ancora essere definiti se non in linea di massima. Ciò premesso, si ipotizza di realizzare una stazione di pompaggio con le seguenti caratteristiche di massima:

- numero tre pompe di sollevamento di cui una di riserva;
- impianto di riduzione delle sovrappressioni con cassa d'aria e relativo compressore;
- condotta di scarico completa di saracinesca di intercettazione;
- quadro elettrico di protezione e controllo, completo di impianto di terra e protezione;
- sistema automatico di gestione dei livelli nella vasca di accumulo;
- telecontrollo e teleallarmi;
- impianto di illuminazione piazzale e locali.

B. Condotta premente

Il tracciato della condotta premente dell'ipotesi finale è pressoché obbligato, pertanto non si è ritenuto utile ipotizzare soluzioni differenti da quella adottata. Esso, così come rappresentato nella planimetria di progetto, coincide con la viabilità comunale che dalla stazione di pompaggio conduce all'area di ubicazione della vasca di accumulo.

Relativamente invece alla seconda ipotesi progettuale studiata ma non adottata, sono state analizzate due possibili alternative del tracciato della condotta di approvvigionamento della vasca di accumulo. La prima ipotesi consiste nel realizzare la condotta a bordo della viabilità comunale esistente, secondo un percorso regolare nell'andamento altimetrico e abbastanza irregolare in quello planimetrico, per uno sviluppo complessivo di circa 660 m. La seconda ipotesi consiste in un collegamento con uno sviluppo planimetrico e altimetrico regolare, caratterizzato però dal passaggio della condotta in un terreno privato (circa 90 m), per uno sviluppo complessivo di circa 280 m. Dall'analisi delle ipotesi fatte, qualora si fosse optato per tale soluzione progettuale, sarebbe stato più conveniente optare per la seconda soluzione, anche in considerazione dello scarso valore della proprietà privata attraversata e dei relativi oneri di esproprio o asservimento.

La condotta verrà realizzata in ghisa sferoidale, a meno di eventuali controindicazioni che dovessero emergere nelle successive fasi progettuali; verrà posizionata all'interno di apposito scavo con un ricoprimento minimo di 100 cm; il letto di posa, il rinfiacco ed il ricoprimento verranno realizzati con sabbia o ghiaio opportunamente costipati, mentre il rinterro verrà realizzato utilizzando il materiale proveniente dagli scavi. Nelle successive fasi progettuali si dovrà procedere con specifica campagna di indagini geotecniche al fine di individuare l'esatta natura del terreno e la conseguente tipologia di scavo da eseguire. Valutato l'andamento piano altimetrico della condotta è prevista la realizzazione di un pozzetto di sfiato ed uno di scarico, quest'ultimo coincidente con l'inizio della condotta premente.

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 9/14

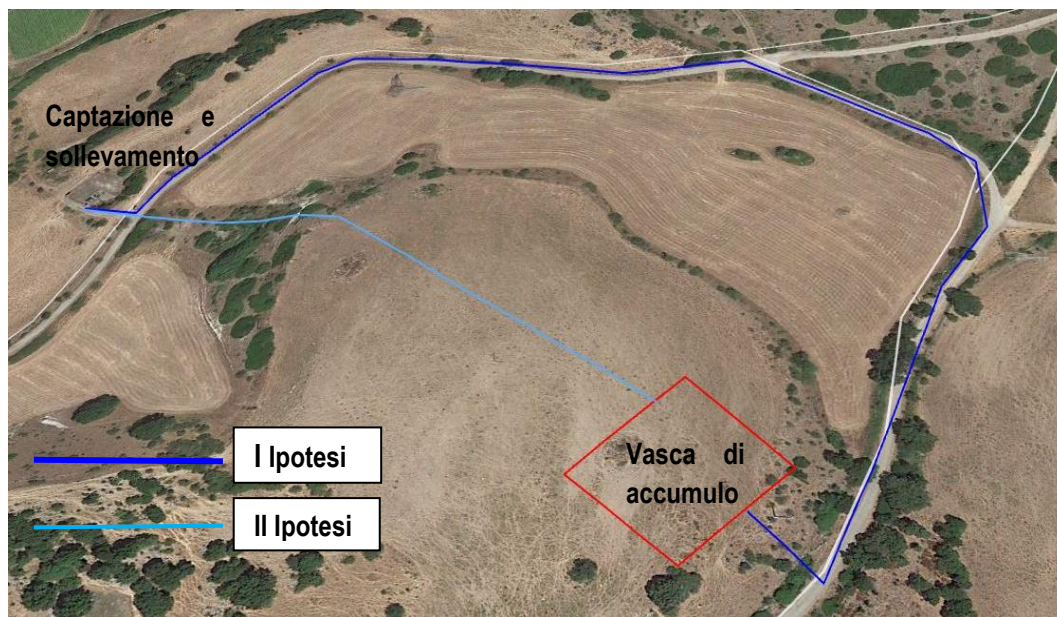


Figura 3: Analisi ipotesi di approvvigionamento vasca di accumulo

C. Realizzazione vasca di accumulo.

Si ipotizza di realizzare la vasca di accumulo di forma tronco-piramidale a base quadrata, pendenza delle scarpate 1:1, dimensioni della base maggiore 50X50, dimensioni della base minore 44X44, altezza utile di 2.5 m, altezza complessiva 3.0 m per una capacità di accumulo di circa 5.400 mc.

La finalità della vasca di accumulo, oltre a quella di consentire una distribuzione a gravità dell'acqua, sarà quella di assicurare una riserva, se pur minima, in caso di interruzione del servizio di alimentazione. Il suo dimensionamento è stato fatto in relazione alla dimensione del comparto irriguo da realizzare con il primo stralcio, esplicitando fin da ora che con l'ampliamento dello stesso si dovrà procedere alla realizzazione di ulteriori vasche di accumulo. A tal fine si evidenzia che l'area prescelta per la realizzazione della vasca ha le giuste caratteristiche areali e morfologiche per la costruzione di ulteriori accumuli.

La vasca sarà realizzata totalmente in scavo, al fine di ridurre l'impatto paesaggistico, a meno di un limitato coronamento superficiale necessario alla regolarizzazione del terreno e ad evitare le ingressioni delle acque di corrivazione superficiale. L'impermeabilizzazione della vasca potrà essere realizzata mediante l'utilizzo di teli in PVC termosaldati, teli in EPDM, o prodotti similari, disposti su letto di sabbia e con interposto strato di tessuto non tessuto. Il drenaggio delle acque di falda e di eventuali gas organici verrà garantito da una doppia serie di tubi dreno i quali verranno posizionati nello strato di sabbia. I teli, al fine di evitare problemi di sollevamento e di strappo per effetto del vento, verranno ammortati in canalette predisposte al piede ed in sommità della scarpata, mediante cordoli di calcestruzzo gettati in opera. Le sponde della vasca saranno rivestite da un massetto di calcestruzzo privo della componente fine onde risultare poroso ed evitare lo sviluppo di sottopressioni.

La camera di manovra verrà realizzata anch'essa incassata nel terreno, conterrà tutte le apparecchiature necessarie all'esercizio delle vasche ed avrà, sin d'ora, predisposte le derivazioni per future utenze ed alimentazioni.

Per quanto riguarda il collegamento vasca - camera di manovra, si ipotizza un'unica tubazione destinata alle funzioni di mandata, scarico di fondo e sfioro, al fine di limitare ad una sola l'opera di attraversamento della membrana di rivestimento della vasca, riducendo in tal modo il pericolo di perdite che questi attraversamenti normalmente comportano.

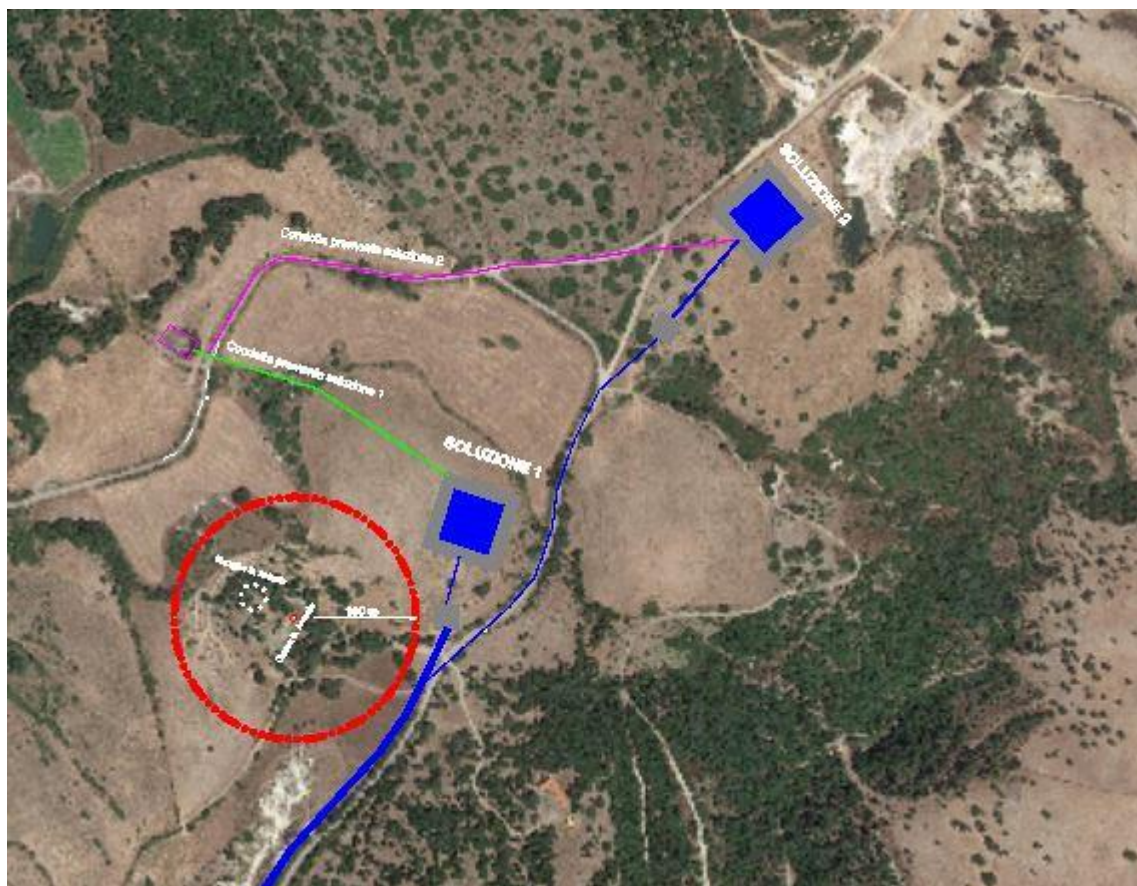
COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 10/14

La vasca sarà dotata di un troppo pieno e di un sistema di livello, collegati al sistema controllo e telecontrollo, che gestiranno l'attacco e lo stacco delle pompe, l'apertura delle saracinesche motorizzate e quant'altro necessario ad una gestione ottimale e sistema di accumulo e distribuzione.

Verrà realizzata specifica viabilità per il collegamento della vasca di accumulo e della camera di manovra alla viabilità comunale nonché un anello, perimetrale alla vasca, necessario alle operazioni di conduzione e manutenzione della stessa. Sia la viabilità che l'anello perimetrale verranno realizzati in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata con una sezione utile di 3.0 m di larghezza.

Verrà inoltre realizzata una recinzione di altezza 2.0 m, completa di cancello carrabile di accesso, per la delimitazione della vasca e dell'area di pertinenza, necessaria per impedire l'accesso alle persone non autorizzate. Infine si procederà alla piantumazione di una quinta arbustiva, adiacente alla recinzione, al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico della vasca e della recinzione e creare un frangivento utile alla conduzione della stessa.

Per quanto attiene l'ubicazione della vasca sono state studiate due soluzioni alternative ed analizzati gli elementi positivi e negativi ad esse correlati.



Rappresentazione delle possibili ubicazioni della vasca di accumulo

Entrambe le soluzioni presentano aspetti positivi e negativi che vengono riassunti nelle seguenti tabelle 1 e 2.

SOLUZIONE 1

La soluzione 1 prevede la realizzazione della vasca di accumulo in un'area, prossima alla captazione della risorsa idrica, che è nella disponibilità della Stazione appaltante. Nella tabella seguente vengono riportati gli elementi caratterizzanti questa soluzione, suddivisi in elementi favorevoli e penalizzanti.

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 11/14

ELEMENTI FAVOREVOLI	ELEMENTI PENALIZZANTI
Vicinanza della vasca alla stazione di pompaggio	Vicinanza ad area con vincolo archeologico-paesaggistico
Minore lunghezza rete di distribuzione	Minore prevalenza nella condotta di distribuzione
Disponibilità dell'area	
Minor costo dell'opera	

SOLUZIONE 2

La soluzione 2 prevede la realizzazione della vasca di accumulo in un'area, che dista circa 500 m dalla captazione della risorsa idrica, che non è nella disponibilità della Stazione appaltante. Di seguito si riporta una tabella analoga a quella del punto precedente.

ELEMENTI FAVOREVOLI	ELEMENTI PENALIZZANTI
Assenza di vincoli archeologico-paesaggistici	Area da espropriare
Maggiore prevalenza nella condotta di distribuzione	Maggiore lunghezza della rete di distribuzione
	Maggiore lunghezza della condotta di alimentazione
	Maggior costo dell'opera

A partire dagli elementi a disposizione, sono state fatte diverse valutazioni tecniche ed economiche, al fine di addivenire ad una scelta tra le due possibili soluzioni. Premettendo che tali analisi dovranno essere approfondite nelle successive fasi progettuali, al momento lo scrivente ritiene opportuno propendere verso la seconda soluzione N. 2 attribuendo all'assenza di vincoli archeologici-paesaggistici e alla maggiore prevalenza nella condotta di distribuzione, un peso preponderante rispetto alla necessità di procedere all'esproprio delle aree e ai maggiori costi legati all'incremento della lunghezza delle reti di distribuzione ed alimentazione. Chiaramente gli approfondimenti delle successive fasi progettuali potranno condurre a diverse valutazioni e scelte progettuali.

D. Condotta principale

La condotta principale verrà alimentata a partire dalla camera di manovra del sistema di accumulo sopra descritto. Verrà dimensionata con una sezione tale da garantire le portate necessarie all'irrigazione del comparto irriguo di cui al presente progetto e del ragionevole ampliamento dello stesso, che potrà avvenire nel prossimo futuro. Avrà uno sviluppo complessivo di circa 1.800 m, sarà munita di pozzetti lungo la linea per lo sfiato e lo scarico della condotta e di tre pozzetti di derivazione, muniti di apposite saracinesche a cui sarà possibile collegare le condotte di distribuzione da utilizzare per l'irrigazione.

Il tracciato della condotta, valutata la morfologia del terreno, l'ubicazione della vasca di accumulo e dei terreni da irrigare, è pressoché obbligato e sarà coincidente con la viabilità comunale. Avendo il grande vantaggio di avere nella disponibilità della Stazione Appaltante i terreni adiacenti alla stessa, sarà possibile realizzare la condotta sul bordo strada, evitando la rottura della sede viaria e di alcuni ponticelli realizzati per il deflusso delle acque.

La condotta verrà realizzata in ghisa sferoidale, a meno di eventuali controindicazioni che dovessero emergere nelle successive fasi progettuali; verrà posizionata all'interno di apposito scavo con un ricoprimento minimo di 100 cm; il letto di posa, il rinfianco ed il ricoprimento della condotta verranno realizzati con sabbia o ghiaio opportunamente costipati, mentre il rinterro verrà realizzato utilizzando il materiale proveniente dagli scavi. Anche in questo caso si rimanda alla campagna di indagini geotecniche al fine di individuare l'esatta natura del terreno e la tipologia di scavo da eseguire.

E. Condotta di irrigazione

In ragione delle somme a disposizione non è prevista la realizzazione della condotta di irrigazione, come sopra riportato saranno invece realizzati tre pozzetti di derivazione, muniti di apposite saracinesche a cui sarà possibile

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 12/14

collegare le condotte di distribuzione da utilizzare per l'irrigazione.

8. RIUTILIZZO DEI MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI - RIPRISTINO CAVA DISMESSA

E' previsto il reimpiego dei materiali provenienti dagli scavi i quali, previa caratterizzazione, potranno essere utilizzati per uno o più dei seguenti interventi:

- Ripristinare la cava dismessa di S. Antonio di Fadali, adiacente all'area di ubicazione della vasca di accumulo.
- Realizzare un sentiero pedonale/ciclabile, adiacente alla viabilità, corrispondente all'area di pertinenza della condotta principale.
- Contribuire alla realizzazione della massicciata stradale della viabilità di accesso alla vasca e dell'anello perimetrale alla stessa.

In tutti i casi, nelle operazioni di scavo, si dovrà avere particolare cura nel separare il terreno vegetale e le varie componenti così da poter effettuare un riutilizzo ottimale degli stessi. A tal fine potrà essere utilizzata l'ampia area di pertinenza della vasca e/o l'area della cava dismessa.

9. QUADRO NORMATIVO

L'intervento dovrà essere realizzato nel pieno rispetto della normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente in materia di Lavori Pubblici, Ambiente, Sicurezza, regolamenti e norme tecniche di attuazione degli strumenti Comunali, nonché le norme concernenti l'affidamento degli incarichi professionali ed i regolamenti interni della Stazione Appaltante.

Nella progettazione e nella realizzazione dell'opera si dovrà inoltre tener conto dei vincoli comunitari, nazionali, regionali e comunali vigenti sul territorio interessato dai lavori.

A titolo esemplificativo e non esaustivo si richiamano le norme seguenti:

D.Lgs. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici";

D.P.R. 207/2010 "Regolamento di attuazione del D.Lgs. 163/2006";

D.Lgs. 81/2008 "Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

D.Lgs. n. 152/2006, "Norme in materia ambientale";

D.M. 17/01/2018, "Norme tecniche per le costruzioni";

D.Lgs. 380/2001 "Testo Unico dell'Edilizia";

D.P.R. 327/2001 "Testo Unico delle Espropriazioni per Pubblica Utilità";

D.M. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";

D.P.R. 357/1997 "Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CE";

Norma CEI 64-8;

Direttiva 2006/42/CE "Direttiva Macchine";

Norme "UNI EN" sulle tubazioni, apparecchiature idrauliche e componenti (chiusini, etc.);

D.G.R. 24/23 del 23.04.2008 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica" della Regione Autonoma della Sardegna;

Deliberazione n. 69/25 del 10.12.2008 "Disciplina regionale degli scarichi";

D.G.R. 32/2 del 21.07.2006 "Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti Revisione 2006" della Regione Autonoma della Sardegna;

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 13/14

Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna;
 Piano Stralcio delle fasce Fluviali;
 Piano Paesaggistico Regionale;
 Piano Urbanistico Comunale o strumento urbanistico comunale vigente;
 "Linee guida per l'istruttoria dei progetti preliminari, definitivi ed esecutivi di opere pubbliche del Servizio Idrico Integrato"
 emanate dall'Autorità d'Ambito della Sardegna;
 Direttive regionali in materia di emissioni in atmosfera.

10. VINCOLISTICA - IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

In merito alla vincolistica dell'area di intervento, si rimanda allo studio di prefattibilità ambientale, da allegato al progetto, in cui verrà analizzato il quadro vincolistico, la compatibilità ambientale e l'impatto paesaggistico.

11. REQUISITI TECNICI

Le tubazioni dovranno essere realizzate con materiali idonei alle specifiche caratteristiche del sito, da accertare a cura del Progettista mediante apposite e specifiche indagini, verifiche, misurazioni e relative valutazioni eseguite nelle fasi progettuali Definitiva Esecutiva.

La scelta del materiale delle tubazioni dovrà essere eseguita di concerto con la Stazione Appaltante su proposta del Progettista, che dovrà predisporre apposita relazione con l'indicazione dei possibili materiali da utilizzare e per ciascun materiale, dovrà indicare la vita utile della condotta in relazione alle specifiche caratteristiche del sito, l'analisi costi-benefici e relativo criterio di scelta sulla base dei risultati delle indagini, verifiche, misurazioni e relative valutazioni eseguite nella fase di progettazione Definitiva.

I manufatti dovranno avere caratteristiche qualitative e dimensionali conformi alle prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche sulle costruzioni" e dovranno essere progettati tenendo conto delle particolari condizioni e vincoli presenti sul territorio in cui devono essere realizzati, con particolare riferimento al contesto ambientale e naturale dei siti.

Le piste d'accesso alle aree di lavoro ed ai manufatti lungo linea dovranno avere pendenze e condizioni generali di percorribilità tali da consentire l'accesso alle opere del personale addetto con i necessari mezzi d'opera in condizioni di sicurezza, per le ispezioni della Stazione Appaltante sia durante l'esecuzione dei lavori che nel corso della vita utile dell'opera, per tutte le attività di ispezione, regolazione, gestione e manutenzione della condotta in fase di esercizio.

I requisiti tecnici dei materiali verranno descritti nei disciplinari tecnici allegati al progetto che definiscono descrizioni, caratteristiche dei materiali, norme tecniche e di unificazione, prove di collaudo, prestazioni attese sia in fase di costruzione e posa in opera che in fase di esercizio della condotta.

12. IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Gli impatti dovuti alla realizzazione delle nuove opere in progetto possono essere distinti in impatti in fase di costruzione ed impatti conseguenti alla realizzazione delle opere ed in fase di gestione.

Impatti in fase di costruzione

L'impatto legato alla fase di realizzazione riguarda principalmente la produzione di polveri durante le fasi di scavo, rinterro e movimentazione terre; la produzione di gas di combustione dei mezzi di cantiere; il rumore generato dalle macchine da lavoro nelle operazioni di carico e scarico di materiale e operazioni di scavo. Al fine di limitare quanto più possibile tali alterazioni, durante la realizzazione dei lavori verranno adottati i seguenti accorgimenti:

COMUNE DI ISILI (Provincia SUD Sardegna)	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONICA	Marzo 2021
		Pag. 14/14

- Bagnatura delle aree di cantiere, lavaggio automezzi in uscita, copertura degli automezzi che trasportano il materiale, sospensione delle operazioni nelle giornate particolarmente ventose - per il contenimento delle polveri durante la fase di escavazione, carico e trasporto .
- Realizzazione di un cronoprogramma dei lavori che eviti la sovrapposizione delle fasi lavorative e quindi dei mezzi d'opera al fine di limitare le emissioni di gas di scarico e la generazione di rumore. Verifica costante sulla rispondenza dei mezzi d'opera alle prescrizioni normative in merito ai gas di scarico e al rumore.
- Organizzazione della giornata lavorativa tale da attenuare il traffico veicolare dei mezzi di cantiere durante le ore di punta.

Impatti conseguenti alla realizzazione delle opere ed in fase di gestione

Nelle successive fasi progettuali dovrà essere curato particolarmente lo studio di inserimento ambientale delle nuove opere che porterà alla scelta delle tipologie costruttive più adatte.

In fase di gestione non sono ravvisabili particolari situazioni che determinino impatti degni di nota.

13. QUADRO ECONOMICO

Sommano lavori e manodopera	€	1.450.000,00
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€	50.000,00
Totale lavori e sicurezza	€	1.400.000,00

SOMME A DISPOSIZIONE

IVA 22% sui lavori	€	330.000,00
Accantonamenti di legge	€	45.000,00
Indennità RUP 1,5%	€	22.500,00
Imprevisti	€	35.000,00
Espropri	€	14.000,00
Rilievi, Indagini geologiche e geotecniche	€	18.000,00
Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche di collaudo	€	8.000,00
Autorità di vigilanza	€	500,00
Pubblicità	€	5.000,00
Spese tecniche	€	222.000,00
Totale somme a disposizione	€	<u>700.000,00</u>

TOTALE PROGETTO	€	2.200.000,00
------------------------	----------	---------------------

Isili, marzo 2021

Il Tecnico

Ing. Marco Addis

