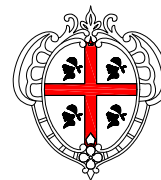


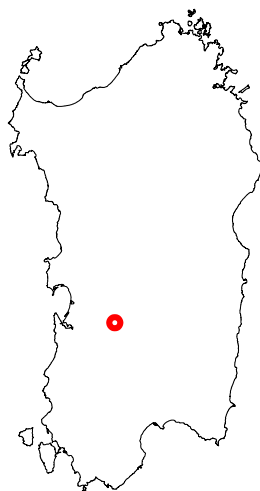


**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Ente acque della Sardegna



**OPERE PER IL RIUTILIZZO DEI REFLUI DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DI CURCURIS IN UN'AREA IRRIGUA NEL
COMPRESORIO DELLA MARMILLA**



PROGETTO DEFINITIVO

Parte B - STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE
Relazione fattibilità ambientale

Allegato

B 1

Redatto dal Servizio Studi

Progettisti

Ing. Francesco Caturano
Ing. Valter Pisano

Collaborazioni specialistiche

Ing. Francesca Barracu
Dott. Biol. Marcella Ferralis
Ing. Giorgio Ortu
Ing. Nicoletta Sale

Geologia

Dott. Geol. Maria Rita Lai

Collaborazione tecnica

Geom. Bruno Careda
Geom. Pierpaolo Corona

Collaboratori

Geom. Luigi Usala
Geom. Luca Perra

Il Direttore Generale f.f.
Ing. Franco Ollargiu

Il Direttore del Servizio Studi
Ing. Dina Cadoni

Aggiornamento Aprile 2013

Indice

1	PREMESSA.....	2
2	ANALISI DELLO STATO ATTUALE: pianificazione di settore, uso attuale e ipotesi di sviluppo del territorio.....	4
2.1	QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE E PROGRAMMI DI SVILUPPO DEL TERRITORIO DELLA MARMILLA	4
2.2	INQUADRAMENTO E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO DI UTILIZZO DEI REFLUI PER SCOPI IRRIGUI.....	4
2.3	UTILIZZO ATTUALE DEL TERRITORIO E QUALITÀ DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	6
3	LE OPERE IN PROGETTO.....	12
3.1	PREMESSE	12
3.2	DESCRIZIONE ED ESERCIZIO DEL SISTEMA IDRAULICO	13
3.3	OPERE FUORI TERRA PUNTUALI PRINCIPALI	14
3.3.1	Opera di presa	14
3.3.2	Impianto di sollevamento.....	14
3.3.3	Vasca di carico e compensazione "Calaboni" (seconda fase)	15
3.4	CONDOTTE E RETE DI DISTRIBUZIONE E OPERE D'ARTE LUNGOLINEA.....	16
3.5	ATTRAVERSAMENTO DEL RIO MANNU, del Rio de Figu E DELLE STRADE PROVINCIALI, COMUNALI E SECONDARIE	17
3.6	ATTREZZAMENTO DEL COMPRESORIO IRRIGUO	18
3.7	SINTESI CARATTERISTICHE DI PROGETTO.....	18
4	QUADRO DEI VINCOLI E DELLE AUTORIZZAZIONI - QUALITÀ AMBIENTALE DEL TERRITORIO.....	21
4.1	QUADRO DEI VINCOLI, DELLE AREE TULATE PER LEGGE E DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NEL TERRITORIO IN ESAME.....	21
4.1.1	Quadro dei vincoli territoriali e ambientali e normativa di tutela del territorio.....	21
4.1.2	Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna - area 1 "Monte Arci" (art. 143 del D.Lgs. n.42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e della Legge regionale n. 8/2004).....	23
4.1.3	Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (art. 143 del D.Lgs. n.42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e della Legge regionale n. 8/2004)	23
4.1.4	Beni Culturali tutelati ai sensi del Lgs n. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e la Verifica di Interesse archeologico ai sensi dell'art. 28 comma 4 del D.Lgs n. 42/2004 e art. 95 del D. Lgs n. 163/2006.....	26
4.1.5	Strumenti di Pianificazione Urbanistica Comunale.....	26
4.2	AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI DA ACQUISIRE	28
5	VALUTAZIONE DELL'INFLUENZA DELL'OPERA SULL'AMBIENTE: GLI IMPATTI POTENZIALI E LE MISURE DI MITIGAZIONE.....	29
5.1	DEFINIZIONE DEL QUADRO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO ED INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	29
5.2	AZIONI DI PROGETTO – FASE DI COSTRUZIONE E FASE DI ESERCIZIO	29
5.3	FATTORI CAUSALI DI IMPATTO.....	30
5.4	COMPONENTI AMBIENTALI, ELEMENTI ED ATTIVITÀ IMPATTATE	30
5.5	METODOLOGIA DI ANALISI DELLE SINGOLE COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI E DELLA LORO EVOLUZIONE.....	31
5.6	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	32
6	SINTESI DEGLI IMPATTI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	40

1 PREMESSA

Il progetto definitivo denominato "Opere per il riutilizzo dei reflui dell'impianto di depurazione di Curcuris in un'area irrigua nel comprensorio della Marmilla" riguarda una porzione del Comune di Curcuris potenzialmente irrigabile, stimata in circa 120 ettari complessivi, attigua alla piana alluvionale del Rio Mannu, ove sono presenti una serie di aziende agricole. L'intervento è stato sviluppato con l'intento di formulare una proposta che permetta di consolidare la realtà economica agricola e zootecnica esistente rendendola meno aleatoria in relazione alla ristrettezza dell'attuale risorsa idrica condizionata dalla variabilità dell'andamento stagionale delle piogge. L'area oggetto dell'intervento, si inserisce nel territorio dell'alta Marmilla ove l'agricoltura e la zootecnia costituiscono elemento trainante per l'economia a carattere di sussistenza dell'area, con criticità causate dalla scarsa disponibilità di risorsa idrica soprattutto nella stagione estiva a causa dell'assenza di infrastrutture idrauliche. L'intervento, perciò, è strategico per un territorio altrimenti privo di risorsa idrica convenzionale e di infrastrutturazione irrigua ed ha una valenza di "laboratorio in scala reale" per la sperimentazione della gestione integrata del sistema di riutilizzo e per lo studio degli effetti dell'utilizzo delle acque trattate sulle componenti suolo, acqua, colture, assetto aziendale e socio-economico.

L'utilizzo delle risorse non convenzionali provenienti dal ciclo di depurazione consente di integrare gli apporti naturali delle precipitazioni col fine di garantire un buon esito delle coltivazioni autunno-vernine e, nel contempo, rafforzare alcune colture a ciclo primaverile-estivo altrimenti non realizzabili in regime asciutto e funzionali allo sviluppo dell'economia zootecnica locale. La risorsa idrica è infatti essenziale per mantenere in vita i sistemi agricoli e ambientali senza i quali è a rischio la sopravvivenza del territorio e la competitività della filiera agroalimentare. Poiché l'agricoltura utilizza a sua volta questo bene per poi restituirlo all'ambiente e al territorio, svolgendo una funzione non solo economica ma soprattutto di tutela ambientale, occorre oggi concentrarsi sulle politiche da adottare e sulle azioni per contrastare il dispendio e la scarsità delle risorse idriche.

Il risparmio idrico e il riciclo delle acque reflue è previsto dalle normative comunitarie, nazionali e regionali quali il D. Lgs 152/2006 e il DM 185/ 2003 e la DGR 69/25 del 2008 che impongono che il riutilizzo, oltre che essere orientato al risparmio della risorsa, deve avvenire in condizioni di sicurezza ambientale, evitando alterazioni agli ecosistemi, al suolo, e alle colture e senza rischi sanitari per le popolazioni. Si impongono pertanto attività di monitoraggio per la valutazione dei parametri fisico-chimici e microbiologici, per la valutazione degli effetti ambientali, agronomici, pedologici del riutilizzo come previsto dall'art. 11 del DM 185/2003, poi ripreso dalla Direttiva Regionale 75/15 del 30/12/2008 che adotta misure che favoriscono il riutilizzo dei reflui depurati.

Il progetto è coerente con il Piano delle Acque, il Piano di Tutela delle Acque e il Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche in termini di allocazione delle risorse idriche utilizzate, localizzazione delle aree irrigue e dotazioni specifiche per ettaro.

Le opere in progetto non sono comprese tra le opere di rilevanza nazionale da assoggettare alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto disposto dal D.Lgs n°152/2006 così come modificato dal D.Lgs n. 4 del 16 gennaio 2008 in quanto non rientrano tra le opere elencate nell'allegato II "*Progetti di competenza statale*" del citato Decreto Legislativo e non sono neppure da assoggettare alla procedura di VIA di competenza regionale in quanto non ricomprese tra quelle elencate nell'allegato III del D.Lgs 152/2006 né nell'Allegato A1 della Deliberazione della G.R. 34/33 del 7/8/2012. Le opere in progetto non rientrano nemmeno, con riferimento al citato D.Lgs 152/2006, nell'allegato IV "*Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni*". Ai sensi della Delibera della G.R. 24/23 del 23.04.2008, le opere in progetto non sono ricomprese nell'allegato B1 "*Categorie da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità*", punto 1, lettera d) "*Progetti di gestione delle risorse idriche per l'agricoltura, compresi i progetti di irrigazione e di drenaggio delle terre, per una superficie superiore a 300 ha*" e punto 7, lettera k) "*Acquedotti con lunghezza superiore ai 20 km*".

I territori in cui insistono le opere da realizzare, inoltre, non ricadono neppure parzialmente all'interno di aree naturali protette, così come definite dalla legge 6.12.1991 n. 394, né in aree designate dall'Amministrazione regionale per l'inserimento nella Rete Natura 2000 come previsto dall'art.20 comma

12 della L.R. n.3/2003 e, pertanto, l'intervento non è da sottoporre alla procedura di VIA regionale e neppure alla procedura di "Valutazione di incidenza" di cui all'art.5 del DPR 357/97.

Lo Studio di Fattibilità Ambientale, come definito dall'art. 24 punto e) del Decreto del Presidente della Repubblica n.207 del 2010, è uno dei documenti che compongono il progetto definitivo e, secondo l'art. 27 comma 2) del sopracitato decreto, analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso contiene tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale. Scopo dello Studio è fornire un quadro della qualità delle componenti ambientali del territorio in cui si colloca l'intervento, valutare gli impatti che la realizzazione dell'opera può esercitare sull'ambiente interessato e quindi individuare le misure opportune di mitigazione da adottare in fase di realizzazione ed esercizio. Lo Studio proposto, dunque, è articolato in tre parti principali: analisi delle caratteristiche del progetto in termini di dimensioni spaziali delle opere finite e di estensione, interferenza e ingombro delle lavorazioni durante la fase di cantierizzazione; localizzazione del progetto, quadro dei vincoli, delle aree tutelate per legge e della pianificazione e programmazione nel territorio in esame; caratteristiche e analisi dell'impatto potenziale e azioni di mitigazione e compensazione.

Per regolamentare il recupero delle acque reflue la Giunta Regionale, con Deliberazione n. 75/15 del 30.12.2008, ha approvato la Direttiva concernente "Misure di tutela quali-quantitativa delle risorse idriche tramite il riutilizzo delle acque reflue depurate" che fissa, tra l'altro, i contenuti per l'elaborazione dei Piani di Gestione dei sistemi di riutilizzo. Tale Direttiva, all'Allegato 1, contiene anche un primo elenco di 33 depuratori, individuati come prioritari da destinare al riutilizzo. Tra essi è ricompreso anche l'impianto consortile di Curcuris dotato di sistema di affinamento. Al fine di dare concreta attuazione al recupero di acque reflue, la Regione Sardegna ha pubblicato un bando per l'accesso alle risorse del POR "Competitività ed occupazione FESR 2007-2013, Asse IV, Obiettivo 4.1.5 e linea di attività 4.1.5.a - *"Azioni volte al risparmio idrico attraverso il riutilizzo delle acque reflue depurate"*, che punta a rafforzare il sistema regionale di approvvigionamento idrico per gli usi multisettoriali.

Le opere previste nel presente progetto definitivo consentono la funzionalità del sistema di riutilizzo dei reflui dell'impianto di depurazione di Curcuris, di seguito completate da alcune opere complementari al fine di incrementare l'efficienza gestionale del sistema di riutilizzo, costituite da una vasca di compenso e da alcune derivazioni della rete di distribuzione, che verranno realizzate in seconda fase con i ribassi d'asta ed, eventualmente, con le economie delle somme a disposizione dell'Amministrazione.

Parallelamente alla predisposizione del Progetto delle opere per il riutilizzo a fini irrigui dell'impianto di depurazione di Curcuris, è stato redatto il Piano di Gestione, sulla base delle indicazioni contenute nella citata Direttiva Regionale. Al Piano di Gestione è stato allegato il Piano di Monitoraggio, che si pone come primo obiettivo quello di monitorare gli effetti del riutilizzo del refluo sotto il profilo ambientale, pedologico, agronomico ed economico nonché degli aspetti igienico-sanitari delle colture agrarie attraverso il supporto delle collaborazioni specialistiche delle Agenzie regionali agricole Agris e Laore, già coinvolte negli studi relativi alla progettazione dell'intervento di irrigazione della Marmilla. Inoltre, la sperimentazione è finalizzata ad individuare il modello di gestione ottimale, anche tariffario, del sistema idraulico di recupero e riutilizzo dei reflui, attraverso lo stretto coordinamento delle attività in capo all'ENAS ad Abbanoa e al Consorzio di Bonifica. In ultimo, si evidenzia che per gli aspetti di dettaglio di carattere progettuale si fa riferimento e si rimanda agli altri elaborati del Progetto Definitivo. In particolare, nell'ambito della progettazione dell'intervento sono stati redatti studi specialistici; nello specifico l'Agenzia Regionale AGRIS ha redatto la "Relazione Pedologica", l'Agenzia Regionale Laore ha redatto l'"Analisi del contesto socio-economico e Relazione Agronomica". Tali studi specialistici propedeutici alla progettazione delle opere idrauliche, hanno esaminato da un lato il contesto sociale ed economico e la struttura delle aziende agricole dell'area e dall'altra le caratteristiche dei terreni interessati dalla trasformazione irrigua. Obiettivo di tale studio è stato quello di perimetrare le aree da irrigare, gli ordinamenti colturali ottimali praticabili da un punto di vista pedologico, con riguardo al beneficio economico ottenibile e alla propensione all'intervento degli operatori agricoli e in più in generale della popolazione.

2 ANALISI DELLO STATO ATTUALE: PIANIFICAZIONE DI SETTORE, USO ATTUALE E IPOTESI DI SVILUPPO DEL TERRITORIO

2.1 QUADRO DELLA PIANIFICAZIONE DI SETTORE E PROGRAMMI DI SVILUPPO DEL TERRITORIO DELLA MARMILLA

COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE REGIONALE IN MATERIA DI RISORSE IDRICHE

L'attrezzamento irriguo di una vasta area della Marmilla e l'irrigazione con risorse idriche del sistema Tirso-Flumineddù, attraverso la realizzazione di opere di regolazione e derivazione, era già stato previsto dal Piano delle Acque della Sardegna del 1988; tale Piano recepiva studi e indagini per l'utilizzazione dei deflussi del Rio Flumineddù realizzati dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese. Il più recente Piano Stralcio di Bacino per l'Utilizzo delle Risorse Idriche definitivamente approvato nel 2006 ha drasticamente ridotto, rispetto al Piano delle Acque, l'estensione delle superfici da attrezzare a livello regionale.

Infatti, in considerazione delle mutate condizioni climatiche della regione, che hanno sensibilmente ridotto le risorse potenzialmente disponibili, il Piano Stralcio ha operato la scelta di prevedere nuovi attrezzamenti irrigui per una superficie complessiva a livello regionale di circa 40.000 ettari localizzati in aree di particolare valenza pedologica o quale estendimento di aree già attrezzate o quale intervento compensativo per i territori interessati dalla realizzazione di nuove opere di regolazione e derivazione di risorse idriche.

Ad ogni modo, già a partire dal Piano delle Acque del 1988 fino al più recente Piano Stralcio di Bacino per l'utilizzo delle risorse idriche e del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna, il comprensorio della Marmilla, in cui è ricompresa l'area oggetto dell'intervento, è indicato come area pedologicamente idonea alla trasformazione irrigua. L'area tuttavia non è attualmente collegata idraulicamente né al sistema Tirso né a quello del Flumendosa e risulta priva di fonti di alimentazione idrica. Attualmente, inoltre, l'ENAS, su incarico della RAS, sta provvedendo alla progettazione e realizzazione delle opere, da tempo auspiccate dalle popolazioni e dalle amministrazioni locali, di attrezzamento irriguo della Marmilla attraverso le risorse idriche derivate dalle acque del Sistema idrico Flumineddù-Tirso-Flumendosa. L'intervento è ricompreso nell'Accordo di Programma Quadro (APQ) "Risorse idriche – opere fognarie depurative" III atto integrativo - sottoscritto nel 2007 e recentemente confermato dalla delibera CIPE del 3 agosto 2011 - è coerente con gli obiettivi dell'APQ in termini di realizzazione degli interventi già previsti per il collegamento tra invasi e sistemi idrici.

L'intervento oggetto del presente studio di fattibilità ambientale è inserito nello schema multisettoriale Flumendosa - Campidano – Tirso gestito dall'ENAS, cui compete pertanto la gestione delle opere e della risorsa idrica. La gestione delle rete irrigua compete invece al Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale.

COERENZA DEL PROGETTO CON GLI INDIRIZZI DELLA POLITICA AGRICOLA COMUNITARIA

Come riportato nello studio agronomico redatto da Laore ed allegato al progetto, l'agricoltura è oggetto di rinnovata attenzione a causa della crisi globale che impone un aumento del costo dell'energia, dei prezzi di mercato mondiale con una parallela limitatezza dei capitali disponibili. Inoltre, gli orientamenti della PAC (Politica Agricola Comunitaria) sono volti a richiedere l'aumento della produzione di materie prime agricole (stimolata dalla crescente domanda) e contemporaneamente tende ad una politica di riduzione delle risorse finanziarie a beneficio degli operatori agricoli.

2.2 INQUADRAMENTO E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO DI UTILIZZO DEI REFLUI PER SCOPI IRRIGUI

Il progetto definisce in linea tecnica ed economica le infrastrutture necessarie per il riutilizzo dei reflui dell'impianto di depurazione di Curcuris in un'area irrigua pari a circa 120 ettari nel territorio

comunale di Curcuris, quantifica le risorse idriche necessarie e indica una possibile fonte per la risorsa da utilizzare. Allo stato attuale le acque reflue in uscita dall'impianto di Curcuris non hanno nessun tipo di utilizzazione e vengono scaricate nel Rio Mannu. Inoltre non esiste alcuna opera di infrastrutturazione irrigua delle aziende agricole e zootecniche che coltivano in asciutto o con modeste risorse derivate da pozzi o da prelievi dall'alveo.

Di seguito si riportano sinteticamente i dati e le informazioni presenti negli studi specialistici di dettaglio, allegati al progetto definitivo, redatti dalle Agenzia Regionali Agris e di Laore ed a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Il territorio è stato plasmato dall'attività antropica, che ha profondamente trasformato il paesaggio agricolo circostante ed ha inciso maggiormente sui suoli ad elevato valore agricolo. Dall'esame del territorio si riscontra una prevalenza dei terreni utilizzati a seminativo, che rappresentano oltre il 70% dell'intera area oggetto dello studio; essi sono in genere terreni soggetti a rotazioni delle colture con periodi di riposo ed utilizzazione a pascolo e periodi in cui vengono coltivati cereali (orzo, avena, sorgo, etc) ed erbai in asciutto per il bestiame. Le colture prevalenti nell'annata 2011-2012 sono rappresentate da erbai misti seguite da cereali destinati all'alimentazione degli animali. Il prevalente sistema colturale è di tipo estensivo, con aziende in asciutto, sviluppate su ampie superfici, con ordinamento cerealicolo e zootecnico- foraggero, a basso livello di impiego di mezzi produttivi. Queste aziende puntano sull'apporto di acqua non convenzionale rappresentata dalle acque reflue affinate del vicino depuratore di Curcuris per incrementare le rese unitarie dei prodotti da granella e degli erbai, per introdurre avvicendamenti colturali più favorevoli, per migliorare la qualità del foraggio prodotto in azienda e svincolarsi in parte dall'acquisto sul mercato per l'approvvigionamento alimentare del bestiame. Attualmente non esistono fonti convenzionali per l'approvvigionamento idrico destinabile all'irrigazione e le aziende zootecniche locali utilizzano acqua di pozzo per l'abbeveraggio del bestiame. Ad oggi la possibilità di utilizzare risorse idriche provenienti da corsi d'acqua superficiali o da sorgenti sotterranee è molto limitata. Il Rio de Figu, o Rio Mannu, nei mesi estivi ha portate bassissime. Alcuni agricoltori in passato si sono attrezzati per attingere acqua del Rio Mannu per provare a praticare coltivazioni in irriguo, ma sostenendo costi di energia molto elevati per il funzionamento della attrezzatura. Tali soluzioni per l'approvvigionamento della risorsa idrica sono iniziative aziendali isolate determinate dalla necessità di incrementare i raccolti e soddisfare maggiormente le necessità dell'azienda agro-zootecnica ovvero di intensificare l'investimento colturale di erbai e foraggiere in generale. Queste soluzioni testimoniano l'urgente necessità dell'approvvigionamento idrico nonché il forte interesse che ruota intorno all'opzione di uso di acqua irrigua non convenzionale.

L'intervento in oggetto è collocabile all'interno della pianificazione di una corretta gestione e razionalizzazione degli usi, volta a rendere più efficienti le tecniche di irrigazione tradizionalmente in uso. In questo caso, per aumentare la quantità e l'efficienza nell'uso delle risorse idriche, si vuole ampliare la gamma di risorse idriche non convenzionali - come le acque reflue, che derivano dal recupero delle acque di scarico civile mediante un impianto di depurazione moderno ed efficiente come quello di Curcuris. I risultati del lavoro potranno essere utilizzati dai tecnici dell'Agenzia Laore come strumento di supporto tecnico alle gestioni dei fabbisogni irrigui ottimali calibrati sull'assetto colturale. Ciò al fine di contribuire alla corretta gestione del ciclo dell'acqua e finalizzare le attività agronomiche al risparmio e tutela della risorsa idrica con la valutazione di colture e pratiche meno esigenti, potenziando la consulenza agronomica e il monitoraggio in campo.

L'impiego irriguo dei reflui civili depurati rappresenta una opzione tecnicamente compatibile con la gestione agronomica dei sistemi colturali e con gli obiettivi relativi alla sicurezza alimentare ed alla salvaguardia ambientale.

Con il ri-uso viene assicurata una risorsa idrica anche in periodi di crisi in contesti caratterizzati da criticità negli approvvigionamenti, con discontinuità delle piogge e con fenomeni di cambiamento climatico. I vantaggi per l'agricoltura sono rappresentati dall'uso di un'acqua di qualità controllata, dall'incremento produttivo e qualitativo dei raccolti, dalla possibilità di utilizzare i nutrienti contenuti nei reflui, con riduzione della quantità di fertilizzanti minerali e risparmio economico per l'azienda.

La disponibilità di volumi di acque depurate viene considerata una alternativa a basso costo alla acqua di irrigazione convenzionale, considerando che alcuni interventi locali non necessitano di costosi investimenti correlati alle infrastrutture necessarie alla trasformazione irrigua di un comprensorio. La

disponibilità di queste acque utilizzabili per l'irrigazione rende possibile una maggiore intensificazione colturale, offre nuove opportunità produttive, amplia la gamma di alternative e genera valore nei territori rurali periferici, nonostante le problematiche relative ai potenziali rischi sanitari e ambientali.

Obbiettivo prioritario del progetto è la realizzazione di una infrastruttura irrigua con l'utilizzo dei reflui derivanti dall'esistente depuratore. L'intervento proposto non ha lo scopo di stravolgere la realtà economica esistente ma di consolidarla. Infatti, attualmente, per la nota grande variabilità dell'andamento stagionale si può avere scarsità di pioggia nel periodo autunnale-primaverile oltre che in quello estivo; spesso per tale ragione non si semina in autunno ed è aleatoria la raccolta dei prodotti in primavera. La trasformazione irrigua proposta ha la funzione da un lato di porre rimedio a questa situazione di precarietà, garantendo un buon esito delle coltivazioni autunno-vernine in difficoltà e dall'altro di rendere possibile colture a ciclo primaverile-estivo, non realizzabili in regime asciutto.

Sulla base delle caratteristiche pedologiche dei terreni, dell'assetto delle aziende presenti nel territorio, delle colture praticate e della struttura socio-economica lo Studio Agronomico prevede la coltivazione delle foraggere già praticate e di altre foraggere.

La validità dell'infrastrutturazione irrigua dell'area è confermata anche dal punto di vista economico-occupazionale come dimostrato dalle indagini e dagli scenari di sviluppo proposti nello Studio Agronomico. Infatti le ipotesi produttive nei vari ordinamenti aziendali prospettano condizioni favorevoli per gli incrementi di reddito delle imprese che rendono positivo il giudizio di convenienza sull'opera.

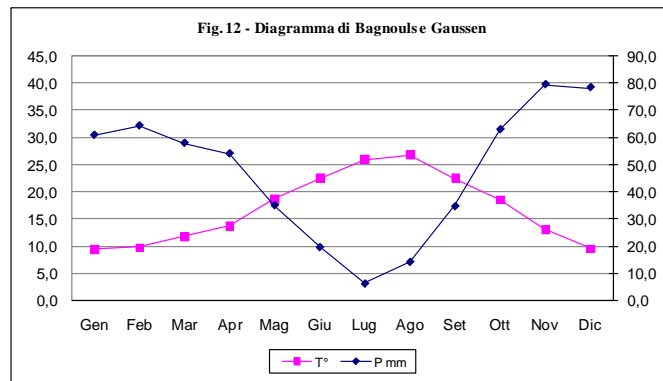
2.3 UTILIZZO ATTUALE DEL TERRITORIO E QUALITÀ DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

Caratteri Geografici generali

Il territorio del comune di Curcuris è parte della regione geografica della Marmilla, caratterizzata da una diffusa uniformità morfologica ed altimetrica, geologicamente risale in prevalenza al Miocene e subordinatamente al Quaternario. L'aspetto complessivo del paesaggio è prevalentemente collinare con dolci ondulazioni e superfici subpianeggianti o lievemente inclinate verso est e sud-est, separate da ampie depressioni piatte o concave di chiara origine fluviale, sulle quali spiccano le poderosi moli dei vasti tavolati basaltici delle Giare di Gesturi, e di Siddi, inoltre è solcato da uno dei corsi d'acqua più importanti afferenti al bacino idrografico del Rio Mogoro, il Rio Mannu.

Atmosfera

Il clima è tipicamente mediterraneo, caratterizzato da temperature miti durante i mesi invernali e da elevate temperature nel periodo estivo, da una piovosità concentrata prevalentemente nei mesi autunno – primaverili e quasi assente nel periodo estivo, dove le rare precipitazioni si verificano a carattere temporalesco. L'analisi climatica è stata elaborata dall'Arpas Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, tramite il Servizio Idrometeorologico, che dispone di stazioni meteorologiche ubicate in prossimità del territorio oggetto di studio. Dall'analisi dei dati si può riscontrare che il mese più freddo è gennaio con 9,4 °C, mentre il mese più caldo è agosto con temperatura media giornaliera di 26,8°C. Il periodo più piovoso è quello compreso tra ottobre e marzo, con massime precipitazioni a novembre e dicembre e minime registrate nel mese di luglio. Nella figura successiva si riporta il diagramma elaborato sui dati di temperatura e pioggia media mensile calcolate sulla media delle stazioni di riferimento. Dal grafico è rilevabile il periodo "secco", che mediamente va da maggio a settembre, nel quale è maggiore la necessità di un apporto idrico per le coltivazioni.



Non si ritiene necessario approfondire ulteriormente lo stato fisico dell'atmosfera e gli aspetti climatologici poiché il progetto non ne altera le condizioni non essendo previsto alcun tipo di emissioni o la produzione di effluenti o di fonti inquinanti da rilasciare in atmosfera. L'unico aspetto che verrà affrontato è quello relativo alla produzione di polveri e rumori nell'ambito del cantiere, fenomeno comunque quantitativamente non significativo e limitato alla sola fase di realizzazione delle opere.

Il problema della produzione di aerosol per effetto dell'irrigazione, mediante aspersione, verrà affrontato nel capitolo degli impatti.

Componenti abiotiche

a. Suolo e sottosuolo

Geologia e geomorfologia

Nel seguito vengono descritte le principali unità di paesaggio (o unità fisiografiche) riscontrate nell'area, ossia gli ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di caratteri litologici, di evoluzione morfologica e pedologica, e dei caratteri vegetazionali e di uso del territorio, con riferimento anche alle categorie fisico-ambientali e definite dal PPR "Componenti del paesaggio con valenza ambientale".

1. Ambiente collinare – Sistemi orografici di versante

Questa unità di paesaggio comprende i rilievi collinari per lo più allungati, con andamento prevalente NW-SE e N-S, o rotondeggianti, altimetricamente poco accentuati, formati da depositi sedimentari miocenici per lo più marnoso-arenacei, caratterizzati da morfologie a "cuestas", ossia da rilievi collinari con sommità tabulari o lievemente ondulate, con un versante più ripido e corto esposto a NW o ad W ed un versante più lungo e a debole pendenza esposto a SE o ad E, che immerge andando a confluire nelle aree di fondovalle, entro le quali scorrono i corsi d'acqua. Le pendenze delle zone sommitali sono assai modeste (2% e il 10%), mentre le scarpate nette e di modesta altezza possono avere pendenze maggiori del 10-15%. Sono contraddistinte da un'altimetria varia tra i 100 e i 300 m s.l.m.. I rilievi più elevati sono rappresentati dalla *Punta Niu Crobu* (301 metri s.l.m.), dal *Quassoli* (240 metri s.l.m.), *Serra Corongiu* (298 m s.l.m.), *Genna Casu* (193 m s.l.m.) tutti ubicati nella parte occidentale e nord-occidentale del territorio comunale, mentre nella parte orientale le quote sono generalmente inferiori: *Brunco Flumini* (206,32 m s.l.m.), *Genna Erbis* (170,45 m s.l.m.), *Genna Angius* (150,20 m s.l.m.). I processi geomorfologici in atto sono rappresentati dal ruscellamento areale di modesta entità, solo in alcuni casi, lungo le scarpate sommitali e più ripide delle "cuestas", si osservano modesti distacchi di blocchi subangolari di roccia marnoso-arenacea che, rotolando lungo il versante, si frammentano in blocchi di dimensioni minori, formando dei piccoli accumuli di pietrame alla base del versante. I suoli nelle aree di culmine e lungo i versanti più acclivi sono da poco profondi a moderatamente profondi; mentre nelle aree con pendenze moderate si osservano suoli più profondi e sviluppati, ben drenati. L'uso del suolo è in prevalenza quello a seminativi e pascolo naturale.

2. Ambiente collinare – Aree di raccordo con i fondovalle

Questa unità di paesaggio presenta una morfologia pianeggiante o leggermente concava, i terreni sono rappresentati da depositi detritici-colluviali olocenici e recenti, formati da sedimenti sabbioso-ghiaiosi, entro i quali scorrono corsi d'acqua minori o torrenti occasionali. Le pendenze sono assai modeste, generalmente comprese tra il 2,5% e il 5%, mentre l'altimetria è compresa tra i 110 e i 140 m slm. I processi geomorfologici in atto sono costituiti da un ruscellamento areale diffuso e dalla sedimentazione ed accumulo di materiali provenienti dalle parti sommitali delle colline. I suoli sono ben sviluppati, presentano una buona profondità e sono ben drenati. Anche qui l'uso del suolo è costituito in prevalenza da seminativi e pascolo.

3. Ambiente di pianura e fluviale – Piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua

Questa unità di paesaggio comprende morfologie pianeggianti rappresentate dai terrazzi olocenici, dagli alvei di piena ordinaria e straordinaria e le relative sponde delimitate da piccole scarpate; sono perciò costituiti dai depositi olocenici sabbioso-ghiaiosi e sabbioso-limosi, osservabili in destra e sinistra idrografica del Rio Mannu e dei suoi affluenti. Sono contraddistinti da un'altimetria tra i 115 e i 130 m slm e da pendenze assai modeste. I processi geomorfologici in atto sono legati alle dinamiche fluviali di trasporto, erosione e sedimentazione dei materiali litoidi in occasione di piene. Nel Rio Mannu è assai evidente l'andamento meandri forme. L'uso del suolo è prevalentemente a seminativi, piccoli vigneti e scarsi orti a conduzione familiare.

Pedologia

I suoli irrigabili nel comune di Curcuris (ricadenti nelle classi dalla 1^a alla 3^a) rappresentano solo una piccola percentuale rispetto al totale della superficie comunale e sono per lo più localizzati nella porzione orientale e nord-occidentale del Comune, al confine con i territori di Simala, Gonnosnò e Ales. La restante parte del territorio comunale è invece caratterizzata da suoli ricadenti nelle classi 4^a e 5^a di irrigabilità, ossia da suoli momentaneamente e/o permanentemente non irrigabili a causa di limiti severi di tipo morfologico o strutturale.

Per una descrizione dettagliata dei suoli dell'area si rimanda allo Studio Pedologico, di seguito si fornisce una sintesi delle principali caratteristiche pedologiche.

Le tipologie pedologiche con suscettività ad usi agricoli irrigui sono ascrivibili a 4 unità di paesaggio, ossia a 4 unità omogenee per caratteri litologici e morfologici (entro cui i suoli stessi hanno comportamenti e attitudini simili) così caratterizzate:

Unità A1 – Suoli sviluppati su coltri colluviali e detriti immersi in matrice fine dell'Olocene: ubicati in aree di raccordo con i fondovalle, caratterizzate da processi di deposizione di sedimenti fini alla base di versanti a debole pendenza (2,5% - 5%). Secondo la Soil Taxonomy (USDA 11^a edizione 2010) i suoli descritti appartengono alle famiglie dei fine e fine-loamy, mixed, superactive, thermic TYPIC e VERTIC CALCIXEREPT e VERTIC HAPLOXEREPT.

L'Unità A1 ricade nella classe mista 2^a - 3^a di suscettività all'irrigazione, a causa di limitazioni dovute principalmente alla struttura dei suoli (caratteri vertici), costituita da aggregati argillosi angolari e grossolani, a volte anche molto grossolani. Questi suoli essendo soggetti a rigonfiamento e contrazione richiedono un'adeguata lavorazione per limitare i fenomeni di stress sulle radici delle colture. Pertanto in presenza di un uso irriguo sono indicati sistemi di irrigazione a bassa intensità oraria, arature profonde, lavorazioni in ottimali condizioni di umidità del suolo, reti di drenaggio che agevolino la circolazione idrica.

Unità B1 – Suoli sviluppati su depositi alluvionali del Quaternario recente (Olocene): ubicati nelle aree alluvionali dei corsi d'acqua attuali a carattere perenne, periodicamente inondabili, con pendenza nulla o molto debole. Pur avendo una limitata estensione areale, trattasi di suoli molto fertili con scarse limitazioni all'uso agricolo se non quelle dovute al periodico rischio di inondazione. Secondo la Soil

Taxonomy (USDA 11a edizione 2010) i suoli descritti appartengono alle famiglie fine and fine-loamy, mixed, superactive, thermic FLUVENTIC HAPLOXEREPT.

I parametri chimici e fisici dei suoli dell'Unità B1 presentano in genere valori ottimali per l'irrigabilità e sono quindi ascrivibili alla classe più alta. La 2^a classe è stata tuttavia assegnata a causa del drenaggio moderatamente rapido, che può indurre una veloce disidratazione del suolo. Da un punto di vista gestionale pertanto richiedono turni irrigui frequenti ed elevati volumi di adacquamento.

Unità B2 – Suoli sviluppati su depositi alluvionali del Quaternario recente (Olocene): ubicati nelle aree alluvionali dei corsi d'acqua minori a carattere temporaneo, occasionalmente inondabili, con pendenza nulla o molto debole.

L'Unità B2 non si discosta dalla precedente per le dinamiche di formazione dei suoli ma occupa le fasce lungo le aste fluviali minori con fenomeni di alluvionamento ormai solo occasionali. I suoli pertanto, non più ringiovaniti dai nuovi apporti sedimentari, mostrano una maggiore evoluzione pedogenetica e sono caratterizzati da tessiture tendenzialmente più fini.

La stessa unità, inoltre, risulta assai simile alla Unità A1 in quanto costituisce, nella parte più settentrionale del comune, un continuum naturale tra le forme di versante a bassa pendenza e quelle di pianura, dove la distinzione tra dinamiche di deposizione colluviale e di deposizione fluviale risulta talvolta difficilmente distinguibile.

Secondo la Soil Taxonomy (USDA 11^a edizione 2010) i suoli descritti appartengono alle famiglie dei fine, fine-loamy e loamy-skeletal, mixed, superactive, thermic TYPIC e VERTIC CALCIXEREPT, fine e fine-loamy, mixed, superactive, thermic TYPIC e VERTIC HAPLOXEREPT.

All'unità è stata complessivamente attribuita la classe 2^a in quanto l'elevato contenuto in calcare e la struttura poliedrica grossolana, possono costituire, localmente, dei limiti severi, se non vengono applicate idonee misure di mitigazione, quali drenaggi e lavorazioni a stati di umidità del suolo ottimali.

Unità E4 – Suoli sviluppati sulle successioni sedimentarie del Miocene costituite da marne arenacee e siltose: ubicati in aree ondulate caratterizzate da alternanze di versanti irregolari a pendenza tra il 2 e il 10% e da impluvi con accumuli colluviali.

L'Unità E4 è caratterizzata da una morfologia movimentata e dalle delineazioni talvolta non discriminabili se non ad una scala di grande dettaglio. L'unità è stata perciò suddivisa in due sub-unità, **E4a** e **E4b**, di cui la prima totalmente priva di interesse irriguo a causa di severi limiti quali le elevate acclività, rocciosità, pietrosità e la scarsa profondità dei suoli per erosione.

Al contrario la sub-unità E4b individua le aree concave con estesi accumuli colluviali e quindi con suoli dotati di un certo interesse agronomico. Le principali caratteristiche sono date da un'elevata frazione argillosa a reticolo espandibile e da un'importante componente carbonatica, che si rivela sia nei caratteri vertici fortemente espressi, sia nelle tipiche sequenze di orizzonti calcici.

Secondo la Soil Taxonomy (USDA 11a edizione 2010) i suoli descritti appartengono alle famiglie dei fine, mixed, superactive, thermic TYPIC e VERTIC CALCIXEREPT e dei fine, mixed, superactive, thermic e VERTIC HAPLOXEROLL

La classe di suscettività all'irrigazione è la 2^a e i suoli presentano limitazioni solo relativamente alla struttura grossolana e, localmente, all'eccesso di carbonati e pericolo di erosione. Non richiedono pertanto grandi interventi di mitigazione salvo un' oculata gestione della risorsa idrica.

b. Ambiente idrico - Acque superficiali e sotterranee

L'area esaminata è ricompresa nella unità idrogeologica individuata dal Piano di Tutela delle Acque come U.I.O. del Rio Mannu di Pabillonis-Mogoro. L'intero bacino idrografico di questo corso d'acqua

comprende un'area di 590,01 kmq, ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci ed in quelle occidentali della Giara di Gesturi, e sfocia nella parte meridionale del Golfo di Oristano, nella complessa area umida degli stagni di San Giovanni e Marceddi, dove si trovano diverse aree utilizzate per l'orticoltura.

Il Rio Mogoro trae origine dalla confluenza di due corsi d'acqua principali: il Rio Mannu e il Rio Flumineddu, che si uniscono a sud-est di Mogoro. L'asta principale dell'affluente del Mogoro è rappresentata appunto dal Rio Mannu di Curcuris.

I caratteri idrografici dei corsi d'acqua interessanti il territorio comunale sono strettamente connessi ai caratteri strutturali e litologici dell'area.

I corsi d'acqua principali si sviluppano prevalentemente con un andamento lineare in direzione N-S o NW-SE e subordinatamente E-W, seguendo l'andamento delle cuestas, tale carattere è ben rappresentato dal Rio Mannu e da tutti i suoi affluenti in destra e sinistra idraulica.

Gli altri corsi d'acqua minori presentano dei bacini di alimentazione modesti ed hanno un regime torrentizio strettamente legato all'andamento stagionale delle precipitazioni.

Il Piano di Monitoraggio delle Acque Sotterranee identifica la presenza di un complesso idrogeologico del Campidano orientale (ID-24) in cui viene individuata l'unità Detritico-carbonatica miocenica superiore della Marmilla –Sarcidano, caratterizzato da una permeabilità complessiva medio-alta per porosità nei termini sabbioso-arenacei.

Gli acquiferi presenti nella zona circostante l'area di intervento sono riconducibili a due tipologie:

Acquifero delle Formazioni detritiche mioceniche: questa unità idrogeologica è di scarso rilievo e la falda superficiale è quasi assente. Anche le manifestazioni sorgentizie sono assai scarse e con portate poco rilevanti, anche i pozzi sono assai rari. Questi caratteri sono confermati dalle stratigrafie dei due pozzi per uso irriguo, realizzati dal comune di Curcuris nel 1998 in corrispondenza del campo sportivo e della località "La stazione", lungo il vecchio tracciato delle Ferrovie Complementare per Villamar.

Acquifero delle Formazioni alluvionali quaternarie: questa unità idrogeologica interessa principalmente le formazioni attuali o recenti che formano le aree pianeggianti adiacenti al Rio Mannu e ai suoi affluenti principali; è caratterizzata da un'alta permeabilità per porosità, per la presenza di livelli ciottolosi-sabbiosi sciolti, a spessori comunque esigui. La falda freatica ha una modesta estensione ed è alimentata dal corso d'acqua, che costituisce un acquifero superficiale non particolarmente produttivo, scarsamente sfruttato con vasconi freatici e pozzi.

Componenti antropiche

Paesaggio

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dalle opere in progetto e le modificazioni introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Gli aspetti storico testimoniali sono oggetto del Rapporto Archeologico Preliminare redatto ai fini dell'istanza di Autorizzazione Archeologica (elaborato A2 "Rapporto Archeologico Preliminare - art. 95 D.Lgs. 163/2006)", a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Unici elementi di valore paesaggistico riconosciuti dalla normativa di tutela e governo del territorio nazionale e regionale (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., L.R. n.8/2004), presenti nel territorio interessato dall'intervento in esame, sono riconducibili ad elementi del reticolo idrografico. In particolare, come si evince dall'analisi vincolistica del presente studio di fattibilità (Tav. B.3 "Localizzazione del progetto, analisi degli strumenti urbanistici e di settore e individuazione dei vincoli" allegata al presente Studio), la rete irrigua in progetto (prima fase) intercetta ed attraversa il Rio Mannu ed il Rio de Figu e ricade con alcuni tratti di condotta nelle loro fasce di salvaguardia. Il paesaggio è stato analizzato nell'ambito della Relazione Paesaggistica redatta ai fini dell'istanza di Autorizzazione Paesaggistica - Parte C "Relazione Paesaggistica (art.146 Dlgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e DPCM del 12.12.2005)" allegata al presente Progetto Definitivo alla quale si rimanda per gli approfondimenti.

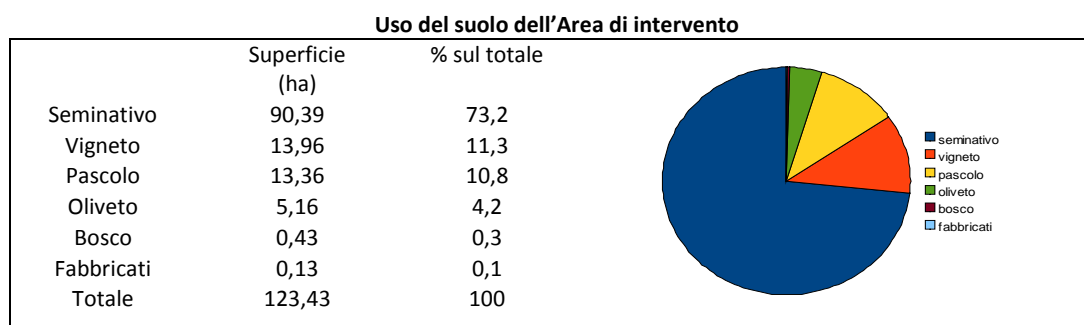
Si precisa, inoltre, che alcune opere di completamento, da realizzarsi in una fase successiva, intercettano e ricadono sulla fascia di salvaguardia del Rio de Figu, anch'esso individuato nel P.P.R. come bene paesaggistico, e per la loro realizzazione si dovrà richiedere una specifica Autorizzazione Paesaggistica.

Ambiente sociale ed economico

L'area di intervento, ricompresa nella Marmilla, ricade nel Distretto di Mogoro insieme a Villaverde, Ales, Gonnosnò, Simala, Siris, Baressa, Gonnostramatz, Gonnoscodina, Pompu, Masullas e Mogoro. La fertilità dei terreni, il clima mite e la morfologia del territorio l'hanno resa nota e rinomata per le sue risorse agricole, con una forte vocazione cerealicola presente sin da tempi antichissimi: durante l'impero romano infatti era considerata, al pari della Sicilia, con il Campidano e la Trexenta, il "granaio di Roma".

Le dinamiche demografiche del territorio in esame, analogamente a quanto accade nella Sardegna centrale, mostrano un trend negativo, infatti la diminuzione degli abitanti complessivamente è stata del 5,70% nel decennio 2000-2010. Nello specifico, il comune di Curcuris al 31/12/2000 aveva 315 abitanti, nel 31/12/2010 si sono registrati 314 abitanti ed in generale si ha avuto un decremento demografico pari al 0,32%. Il problema demografico si riconduce anche alle disponibilità idrica e alle attività agricole: la limitata possibilità di utilizzare fonti idriche provenienti da corsi d'acqua superficiali e da falde sotterranee, altrove ha favorito la ricerca di soluzioni alternative per mitigare la carenza idrica, in zone limitrofe della Marmilla sono presenti laghetti collinari e vasconi freatici, che però risultano assenti nel territorio di Curcuris. La possibilità di praticare l'attività agricola disponendo della risorsa idrica contrasta il rischio di abbandono dell'attività e del luogo di vita che non offre dignitose e convenienti opportunità di lavoro.

L'uso del suolo delle superfici di futura irrigazione, comprese nel comune di Curcuris, è elencato nella seguente tabella e illustrato cartograficamente nella carta allegata allo Studio Agronomico (vedi allegato A5.2). Le superfici investite a seminativo, attualmente coltivate in asciutto, sono le prevalenti e coprono quasi i $\frac{3}{4}$ dell'area disponibile con circa 90 ettari. Seguono le aree a vigneto con circa 14 ha, e le superfici pascolative con 13,36 ha. Le superfici utilizzate per la coltura dell'olivo sono ridotte a poche aree frammentate che in totale assommano a 5,16 ha, rappresentando una esigua quota (4.2%) della base territoriale oggetto di intervento. Sia l'olivo che la vite sono colture tradizionalmente coltivate per produzioni destinate al consumo familiare, spesso associate a orti sviluppati su superfici molto ridotte, per le quali non si prevedono attualmente possibilità di specializzazione.



Superfici rilevate da Laore. Anno 2012

Gli allevamenti nel Comune di Curcuris a ottobre 2010 risultano perlopiù di ovini (con un numero di capi pari a 2524), seguiti da suini, avicoli ed equini.

3 LE OPERE IN PROGETTO

3.1 PREMESSE

Il progetto definitivo denominato "Opere per il riutilizzo dei reflui dell'impianto di depurazione di Curcuris in un'area irrigua nel comprensorio della Marmilla" riguarda la realizzazione delle opere finalizzate al riutilizzo dei reflui in uscita dall'impianto di depurazione consortile di Curcuris per l'attrezzamento irriguo di un'area valliva del Rio Mannu localizzata nel comprensorio dell'Alta Marmilla. La rete di distribuzione serve un comprensorio irriguo di circa 120 ha complessivi e si sviluppa con una configurazione del tipo a rami aperti per un totale di circa 6,5 km.

In sintesi, l'intervento prevede la realizzazione delle seguenti opere di captazione, di compenso e di distribuzione irrigua:

- Opera di presa allo scarico del depuratore (prima fase);
- Impianto di sollevamento (prima fase);
- Condotta premente in ghisa sferoidale del DN 200 dello sviluppo di circa 900 m di collegamento tra l'impianto di sollevamento e la vasca di carico e compenso (prima fase);
- Vasca di carico in località "Calaboni" della capacità complessiva di 5.000 m³ (seconda fase);
- Condotta adduttrice in ghisa del DN 250 dello sviluppo di circa 500 m, collegamento tra la vasca di carico ed il pozzetto di consegna alla rete;
- condotta di scarico (prima fase);
- Rete di distribuzione realizzata con condotte in ghisa di diametro compreso tra il DN 100 ed il DN 250 (parte in prima fase e parte in seconda fase);
- Opere d'arte lungo linea (prima fase), 13 bocchette di distribuzione di consegna aziendali da 5 l/s;
- Opere d'arte lungo linea (seconda fase), 8 bocchette di distribuzione di consegna aziendali da 5 l/s;
- Attraversamenti in subalveo dei Rii Mannu e de Figu (in prima fase) e del Rio Canali (in seconda fase);
- Attraversamento Strada Provinciale n.72 (in prima fase) e n.46 (in seconda fase);
- Attraversamenti Strade Comunali (sia in prima che in seconda fase);
- Attraversamenti strade secondarie di penetrazione a terreni agricoli (sia in prima che in seconda fase).

Di seguito vengono descritte le opere e le loro caratteristiche dimensionali e vengono sintetizzati i parametri più significativi riguardo alla loro rilevanza in relazione alle azioni sul territorio operate nella fase di realizzazione e di esercizio. Le caratteristiche dimensionali e funzionali delle opere previste sono desumibili dagli elaborati del Progetto al quale si rimanda. Si evidenzia che nel progetto preliminare la definizione dell'opera è stata portata pressoché a livello di progettazione definitiva sia per quanto attiene il tracciato delle condotte che la definizione delle opere civili puntuali.

Le opere previste nel presente progetto definitivo consentono la funzionalità del sistema di riutilizzo dei reflui dell'impianto di depurazione di Curcuris; oltre agli interventi previsti in progetto, sono state individuate alcune opere complementari al fine di incrementare l'efficienza gestionale del sistema di riutilizzo, costituite da una vasca di compenso e da alcune derivazioni della rete di distribuzione, che verranno realizzate in seconda fase con i ribassi d'asta ed, eventualmente, con le economie delle somme a disposizione dell'Amministrazione.

L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ED IL RIUTILIZZO DEI REFLUI

Il depuratore consortile di Curcuris, collaudato nel 2005, ricade nel territorio dell'omonimo comune e raccoglie le acque reflue dei comuni ricadenti nello schema fognario a servizio degli abitati di Albagiara, Ales, Curcuris, Escovedu (Usellus), Gonnosnò-Figu, Pau, Villaverde e Zeppara (Ales); tale impianto risulta dotato delle opere ed infrastrutture necessarie al riutilizzo irriguo dei reflui depurati, ed ha come corpo

recettore il Rio Mannu, affluente del Rio Mogoro. L'impianto di depurazione consortile in argomento, localizzato nelle adiacenze della zona artigianale esterna all'abitato, tratta in prevalenza acque reflue di tipo civile, con un apporto limitato di reflui provenienti dalle attività produttive, per lo più artigianali, insistenti in alcune zone PIP degli abitati serviti. Il quantitativo di risorsa idrica in uscita dal depuratore di Curcuris, nel periodo irriguo compreso tra aprile e settembre, è in grado di servire una superficie irrigua lorda pari a circa 100 ha.

La potenzialità complessiva del depuratore, prevista in progetto al 2016 per circa 12.000 abitanti equivalenti, è stata ripartita su due linee funzionali di circa 6.000 abitanti equivalenti ciascuna, col fine di consentire una maggiore flessibilità nelle attività di gestione e di manutenzione delle singole sezioni impiantistiche.

Lo schema di processo adottato è del tipo con sezione biologica a fanghi attivi completa di trattamento terziario di rimozione dell'azoto, del fosforo e dei solidi sospesi in grado di raggiungere i limiti di affinamento allo scarico richiesti per il riutilizzo irriguo dei reflui depurati come attestato dal gestore dell'impianto in sede di Manifestazione di interesse del presente bando in data 25.07.2011.

In ottemperanza alla Direttiva Regionale degli scarichi, così come recepita dal Regolamento del SII approvato dall'Autorità d'Ambito, il progetto prevede che, qualora il territorio dovesse accogliere future attività produttive con scarichi nocivi al processo biologico ed incompatibili con i parametri del refluo influente, ipotesi al momento improbabile, a monte dell'impianto, le aziende provvedano all'abbattimento dei carichi fuori norma e, attraverso idonee vasche di stoccaggio vi sia un rilascio graduale dei reflui pretrattati, rendendoli compatibili con i rapporti di diluizione prefissati dalla norma.

Nella relazione tecnica allegata al progetto è riportata una sintesi delle sezioni liquami e fanghi presenti nell'impianto.

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE REFLUE PRIMA DEL TRATTAMENTO DI RECUPERO

Come già detto in precedenza, l'impianto di depurazione consortile in argomento tratta in prevalenza acque reflue di tipo civile con un apporto limitato di reflui provenienti dalle attività produttive, per lo più artigianali, insistenti in alcune zone PIP. Inoltre, all'impianto afferiscono le acque meteoriche delle fognature bianche che nei periodi piovosi determinano un effetto di diluizione notevole.

Si evidenzia tuttavia che l'utilizzo delle acque per uso irriguo avverrà nel semestre secco o nel periodo invernale solo in caso di assenza di precipitazioni con l'irrigazioni di soccorso.

L'esame dei dati analitici delle acque grezze in ingresso all'impianto di Curcuris, effettuate nel periodo compreso tra i mesi di gennaio 2011–febbraio 2012, conferma l'origine urbana dei reflui e rileva, come anticipato, l'effetto di diluizione provocato da sostenuti apporti di acque bianche nel semestre piovoso. Tale dato è confermato dall'assenza sul territorio di attività produttive di tipo industriale che abbiano al loro interno dei cicli produttivi che prevedano l'utilizzo di sostanze pericolose fatto avallato dal gestore dell'impianto che, nel liquame grezzo in arrivo al trattamento, non ha riscontrato inquinanti non biodegradabili e sostanze pericolose di cui all'art. 2 della DGR n. 69/25 del 10/12/2008, che possono comportare l'inidoneità all'impiego irriguo del refluo affinato.

Pertanto, si può concludere che il depuratore in esame tratta acque grezze riconducibili principalmente alle seguenti componenti: scarichi domestici, acque meteoriche collegate alle fognature nere, reflui associati a piccole attività artigianali aventi scarichi assimilabili a quelli domestici.

3.2 DESCRIZIONE ED ESERCIZIO DEL SISTEMA IDRAULICO

Il sistema di distribuzione sarà realizzato in modo da evitare qualsiasi contaminazione tra le acque recuperate e le acque potabili o destinate alla potabilizzazione. In tal senso, non sono state riscontrate interferenze con acquedotti e pertanto non è stato necessario prevedere particolari misure precauzionali per dover evitare la commistione tra le acque potabili e quelle destinate al riutilizzo.

In particolare, la realizzazione della posa delle tubazioni del sistema di distribuzione delle acque recuperate verrà eseguita in ottemperanza a quanto prescritto all'Allegato 3 della D.G.R. 75/16 del 2008.

Qualora necessario dovranno essere di norma installati sulla linea di distribuzione dell'acqua potabile o destinata alla potabilizzazione appositi sistemi di prevenzione di flussi di ritorno quando esista una qualsiasi possibilità di interconnessione, anche accidentale o illegale, tra i sistemi di distribuzione di acqua potabile e reflua di riutilizzo. Per ridurre al minimo il pericolo di contaminazioni accidentali, il sistema di distribuzione delle acque reflue di riutilizzo opererà ad una pressione inferiore rispetto a quello delle acque potabili.

Poiché l'interruzione per qualsiasi motivo del servizio di distribuzione potrà causare notevoli inconvenienti, la rete sarà dotata di valvole di isolamento tali da procedere alla riparazione o manutenzione di parti localizzate del sistema senza che ne sia coinvolta una parte molto più rilevante dell'impianto e, qualora necessario, si dovrà procedere ad un lavaggio del sistema una o due volte l'anno per ridurre la presenza di biofilm.

3.3 OPERE FUORI TERRA PUNTUALI PRINCIPALI

3.3.1 Opera di presa

L'opera di presa dei reflui affinati in uscita dal depuratore consortile di Curcuris verrà eseguita interrata rispetto alla quota del piano di campagna pari a 118,50 m slm, esternamente all'impianto di depurazione, intercettando la condotta in acciaio DN 300 in uscita dalla disinfezione nel punto a monte dell'attuale pozzetto di confluenza con la condotta in ghisa DN 500 di by pass del depuratore.

Detto manufatto, costituito da un pozzetto interrato in calcestruzzo con quota di scorrimento pari a 116,80 m slm, avrà al suo interno una soglia di sfioro a quota 117,90 m slm che consentirà un flusso preferenziale verso la vasca interrata della stazione di sollevamento, inoltre è prevista l'installazione di una paratoia a parete che consente il normale deflusso verso lo scarico del depuratore.

La esistente condotta in acciaio DN 300 avrà anche la funzione di scarico in quanto raggiunto il massimo livello di invaso in vasca, si innescherà sulla soglia di sfioro un battente idrico che consentirà lo smaltimento automatico delle portate eccedenti verso il collettore in ghisa DN 500 ed il manufatto di consegna al Rio Mannu posto a quota 116,65 m slm.

Per la realizzazione dell'opera si prevedono le seguenti lavorazioni.

- Scavi a sezione ristretta;
- Realizzazione di pozzetto interrato in calcestruzzo;
- Montaggio delle apparecchiature idrauliche e dei pezzi speciali di raccordo;
- Rinterro con materiali provenienti dagli scavi.

3.3.2 Impianto di sollevamento

L'impianto di sollevamento verrà realizzato in adiacenza all'attuale depuratore consortile sul lato che da verso il corso del Rio Mannu.

L'opera sarà eseguita con una vasca di aspirazione interrata con livelli di esercizio di massimo e minimo compresi tra 117,90 m slm e 115,85 m slm, ai quali corrisponde un tirante idrico massimo di 2,05 m ed un volume di circa 90,00 mc che, nel caso di momentanei disservizi gestionali della stazione di sollevamento, consente l'autonomia di circa un'ora rispetto alla portata media di 25 l/s in arrivo dal depuratore.

La camera di manovra necessaria per l'alloggiamento delle elettropompe e delle relative apparecchiature idrauliche ed elettriche, ha dimensioni planimetriche 6,80x7,80 m ed una altezza complessiva fuori terra di 3,90 m ed è previsto che sia realizzata sopra la predetta vasca di aspirazione. Il suo piano di calpestio è stato posto alla quota di 119,00 m slm al fine di consentire la protezione dei locali dagli allagamenti dovuti alla esondazione del vicino rio.

Le elettropompe, ciascuna con portata di 25 l/s, prevalenza manometrica di 71,0 m e potenza pari a 30 Kw sono previste del tipo ad asse verticale e potranno entrare in esercizio singolarmente o in coppia, in funzione della quota raggiunta dalla risorsa all'interno della vasca di aspirazione. Nella prima fase verranno installate due pompe che come detto potranno funzionare singolarmente o in coppia, in base ai livelli idrici all'interno della vasca di aspirazione, mentre una terza pompa con funzione esclusiva di riserva attiva sarà

installata con gli interventi di seconda fase. La scelta di installare più pompe è dovuta alla variabilità della risorsa disponibile da parte del depuratore consentendo un utilizzo migliore dell'impianto di sollevamento.

L'impianto sarà equipaggiato con saracinesche per l'interruzione del flusso, valvole di non ritorno a ogiva Venturi manometri e cassa d'aria, quest'ultima necessaria per ridurre le sollecitazioni di pressione associate ai transitori di esercizio dovuti allo spegnimento e/o accensione delle pompe.

Tutte le apparecchiature di controllo e gestione delle pompe saranno contenute all'interno della camera di manovra dove troverà alloggio anche la centralina elettrica e il display del misuratore di portata elettromagnetico, collocato in pozzetto interrato in prossimità dell'impianto di sollevamento, questo al fine di consentire una facile gestione delle strumentazioni di misura da parte del personale addetto alla gestione e manutenzione delle opere.

La camera di manovra ospiterà anche tutte le apparecchiature idrauliche di intercettazione, di sfiato e di scarico necessarie per il funzionamento dei collettori di mandata atti a garantire il corretto esercizio del gruppo pompe e le relative attività gestionali, i collettori saranno realizzati in acciaio zincato a caldo con giunzioni a flangia.

Il sistema di comando del gruppo pompe sarà asservito ad un misuratore di livello locale, installato nella vasca di aspirazione, e da un sistema di telecontrollo in grado di elaborare in remoto i dati di livello nella vasca di carico al fine di gestire e registrare le funzioni di esercizio della stazione di sollevamento tali sistemi saranno totalmente programmabili.

Completano il manufatto le sistemazioni esterne costituite dal piazzale di manovra in macadam e da uno stradello di accesso sempre in macadam dello sviluppo di circa 200 m che costeggiando l'esistente recinzione del depuratore raccorda alla strada servizio del depuratore il piazzale a servizio della stazione di sollevamento.

Per la realizzazione dell'opera si prevedono le seguenti lavorazioni.

- Scotico superficiale delle aree interessate (stradello ed area impianto di sollevamento);
- Scavo per la realizzazione della camera di aspirazione;
- Realizzazione delle strutture murarie ed in c.a.;
- Rinterro delle opere;
- Realizzazione di stradello in macadam;
- Montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche, idrauliche e dei pezzi speciali di raccordo.

Inoltre è prevista la realizzazione delle infrastrutture di approvvigionamento di energia elettrica per il gruppo delle elettropompe e le relative condotte di alimentazione e rilancio dei reflui trattati.

È previsto l'esproprio di una piccola porzione di area di un mappale confinante per la realizzazione dello stradello di accesso all'impianto di sollevamento.

3.3.3 Vasca di carico e compenso "Calaboni"

Le acque in uscita dal sollevamento verranno rilanciate con una condotta premente in ghisa sferoidale del DN 200 verso la vasca di disconnessione e compensazione ubicata a quota di massimo invaso pari a 170,50 m, in grado di assicurare l'esercizio a gravità della rete irrigua di distribuzione.

Al fine di ottimizzare l'approvvigionamento irriguo del comparto, limitare i costi di realizzazione e garantire il migliore inserimento del manufatto nel contesto locale, la capacità della vasca è stata contenuta in 5.000 mc.

L'opera, del tipo seminterrato, risulta composta da due distinti manufatti di cui il primo, eseguito in cemento armato, ospiterà la camera di manovra ed una capacità di disconnessione pari a 120 mc mentre il secondo, adiacente al primo, sarà costituito da un bacino in terra al quale verrà affidata la funzione di compensazione della risorsa; quest'ultimo verrà realizzato in una seconda fase.

Nella camera di manovra saranno alloggiate le apparecchiature idrauliche di intercettazione delle tubazioni di ingresso, uscita e scarico mentre tre paratoie piane consentiranno di interconnettere idraulicamente le due capacità e di passare la vasca di compensazione assicurando la continuità del servizio in occasione delle attività gestionali di manutenzione della stessa; tali paratoie, essendo funzionali solo con la realizzazione del bacino in terra, verranno installate nella seconda fase.

La vasca di disconnessione sarà dotata di un sfioratore di superficie del tipo a calice che, attraverso una condotta in PVC del DN 250, trasferirà la portata di scarico ad un vicino compluvio, in questa fase essendo prevista la realizzazione della sola vasca di carico è previsto che si realizzi un solo tratto dello scarico e stante il ridotto volume della vasca si prevede in questa fase di utilizzare, per lo svuotamento della vasca, la stessa condotta premente.

Tutti i manufatti saranno eseguiti con tipologia seminterrata sia per ridurre i costi associati alle opere di sbancamento e scavo e sia per migliorare l'inserimento ambientale degli stessi.

Il bacino in terra, che sarà realizzato nella seconda fase, è previsto sia a pianta rettangolare di dimensioni esterne pari a 40 x 60 m pareti da 4 m di altezza, scarpa pari a 3:2, battente idrico di 3 m e fondo a quota 167,50 m slm ed avrà lungo il perimetro un rilevato in terra con larghezza di coronamento di 4 m lungo il quale sarà realizzata la pista di servizio in macadam. I terreni ove sarà realizzata la vasca, costituiti da marne arenacee litoidi, risultano stabili e scavabili con mezzi meccanici e saranno impermeabilizzati con guaina in PVC dello spessore di 12 mm posata su sottofondo stabilizzato, previa interposizione di strato protettivo in tessuto non tessuto del peso di 300 gr/mq.

Per l'accesso all'area della vasca si percorre un tratto della viabilità comunale sterrata che dalla SP 72 conduce verso il sito della ex discarica comunale, fino alla località Calaboni, da qui è stato previsto di utilizzare uno stradello sterrato esistente fino alla sommità ove è stata localizzata la vasca. La predetta viabilità di servizio verrà completata e sistemata fino all'area della vasca per uno sviluppo complessivo di circa 400 m ed una larghezza di 3 m con una regolarizzazione del fondo con macadam.

Completano il manufatto le sistemazioni esterne costituite dalla recinzione in rete zincata, dal cancello di accesso e dalla realizzazione di piazzale antistante la vasca di carico in macadam.

Per la realizzazione dell'opera relative alla sola prima fase si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Scavo di sbancamento e a larga sezione in materiale semi lapideo e lapideo per la realizzazione della vasca di disconnessione circa 400 m³;
- Realizzazione delle strutture murarie della vasca di disconnessione, della camera di manovra in cemento armato;
- Rinterro delle opere e riporto di terreni al fine di mitigare gli impatti delle opere fuori terra;
- Realizzazione dello stradello e del piazzale in macadam con materiale proveniente dagli scavi;
- Montaggio delle apparecchiature idrauliche e dei pezzi speciali di raccordo e degli impianti elettrici e di illuminazione;
- Esproprio dell'area per la realizzazione della vasca di disconnessione, della camera di manovra, della pertinente strada di accesso e del piazzale;
- Riutilizzo del materiale di escavo proveniente dagli scavi all'interno del cantiere (rilevati, sottofondi strade e piste di cantiere, rinterro opere d'arte etc.) e per il rifacimento delle strade pubbliche o private danneggiate dai lavori; conferimento a discarica del volume eccedente.

3.4 CONDOTTE E RETE DI DISTRIBUZIONE E OPERE D'ARTE LUNGOLINEA

Le tubazioni, in relazione alle loro caratteristiche dimensionali e funzionali, possono essere classificate in tre distinte tipologie: condotta premente, adduzione e distribuzione.

È prevista la messa in opera complessivamente di circa 6,5 km di condotte di diametro compreso tra DN 250 mm e DN 100 mm, nella prima fase è prevista la posa in opera delle seguenti condotte suddivise per tipologia, materiale e diametro:

Tipo di Condotta	Materiale	Diametro	Lunghezza
Premente	ghisa	200	874 m
Adduttrice	ghisa	250	400 m
Rete distribuzione	ghisa	200/100	<u>2790 m</u>
TOTALE			4064 m

nella seconda fase è prevista la posa delle seguenti condotte:

Tipo di Condotta	Materiale	Diametro	Lunghezza
Rete distribuzione	ghisa	200	1168 m
Rete distribuzione	ghisa	100	<u>1289 m</u>
TOTALE			2458 m

Il tracciato delle condotte segue generalmente in parallelismo la viabilità esistente, mantenendosi quasi sempre ai margini delle proprietà agricole intercettate al fine di evitare il frazionamento delle proprietà.

Per la realizzazione delle condotte e delle opere d'arte lungo linea relative alla sola prima fase si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Asportazione dello strato agrario dello spessore preesistente e comunque per un'altezza massima di 30 cm e deposto lungo lo scavo;
- Scavo a sezione ristretta per posa condotta per un volume di 6.500 m³ di cui circa 1.500 m³ costituito da terreno agrario da accantonare per il suo successivo ripristino;
- Formazione di letto di posa in sabbia e posa delle condotte per uno sviluppo di circa 4.000 m;
- Rinterro delle condotte con i materiali di scavo;
- Ricostituzione dello strato agrario per un volume di 1.500 m³;
- Realizzazione opere lungo linea quali pozzetti in cemento armato, scarichi, sfiati e idranti e montaggio delle apparecchiature idrauliche e dei pezzi speciali di raccordo nei pozzetti e lungo linea;
- Asservimento permanente di una superficie complessiva di 12.300 mq, occupazione temporanea per la sola durata dei lavori di una superficie di 9.800 mq.

Non sono previste piste di servizio lungo linea al fine di contenere le aree in esproprio anche in considerazione della fitta rete viaria e di penetrazione agraria esistente nel territorio, alla quale è possibile appoggiarsi sia durante la fase di posa in opera che nella fase di esercizio per la manutenzione delle opere.

Al fine di non pregiudicare l'utilizzo agricolo dei terreni interessati dalla posa delle condotte, anche in relazione al fatto che non ne è prevista l'espropriazione, ma solo l'asservimento, è stato stabilito il ripristino dello strato di terreno agrario per tutta la larghezza dello scavo depositando il terreno agrario al lato dello scavo, separatamente dall'altro materiale scavato.

Infine, il progetto prevede l'utilizzo delle risorse derivanti dai reflui a scopi irrigui, non solo per l'irrigazione di colture destinate alla produzione di alimenti per uso in prevalenza animale, ma anche per fini non alimentari, ossia per l'irrigazione di aree destinate a verde pubblico.

3.5 ATTRAVERSAMENTO DEL RIO MANNU, DEL RIO DE FIGU E DELLE STRADE PROVINCIALI, COMUNALI E SECONDARIE

Nella prima fase, sono previsti gli attraversamenti dei rii Mannu e de Figu in sub alveo, l'attraversamento della Strada Provinciale n. 72 e gli attraversamenti di alcune viabilità comunali, mentre nella seconda fase sono previsti gli attraversamenti della Strada Provinciale n. 46, del Rio Canali e di alcune strade comunali.

Per gli attraversamenti dei Rii Mannu e de Figu è previsto che le condotte siano posate in sub alveo e siano protette da un bauletto in calcestruzzo. La profondità delle condotte è stata prevista in modo tale che in ogni punto dell'attraversamento l'estradosso del bauletto in calcestruzzo sia ad almeno un metro di profondità dal fondo dell'alveo. Inoltre, al fine di proteggere l'attraversamento da fenomeni di erosione, è stata prevista la realizzazione di una mantellata in materassi tipo Reno dello spessore di 23 cm, ammorsata all'alveo con dei gabbioni di dimensioni 1,00x1,00x2,00 m.

Per l'attraversamento della strada provinciale n. 72 è previsto che la condotta sia posata all'interno di un tubo camicia di protezione, posto in opera mediante taglio stradale e apertura di trincea ad una profondità tale che la generatrice superiore del tubo camicia si trovi ad una profondità minima di 1,50 m dalla carreggiata. Inoltre, al fine di evitare cedimenti della carreggiata, il rinfilanco e il rinterro del tubo

camicia è previsto in misto cementato. Completa l'attraversamento il ripristino della sovrastruttura stradale per una larghezza di 6,00 m, costituito da uno strato in binder dello spessore di 7 cm e un tappetino d'usura dello spessore di 3 cm.

Per gli attraversamenti delle condotte con le strade comunali è previsto che le condotte siano posate mediante taglio stradale e apertura di trincea. Inoltre, al fine di evitare cedimenti della carreggiata, il rinfiango e il rinterro delle condotte è previsto in misto cementato. Completano gli attraversamenti i ripristini delle sovrastrutture stradali per una larghezza di 2,00 m, costituite da uno strato in binder dello spessore di 7 cm e un tappetino d'usura dello spessore di 3 cm.

3.6 ATTREZZAMENTO DEL COMPRENSORIO IRRIGUO

L'attrezzamento del comprensorio irriguo interessa una superficie territoriale complessiva 1° e 2° lotto di circa 120 ha e insiste su un'area già utilizzata per le coltivazioni, pertanto non sono previste modifiche nella destinazione d'uso del territorio rispetto all'attuale uso agricolo. Non sono infatti compresi nel presente progetto interventi di bonifica idraulica né l'estendimento dell'irrigazione o delle pratiche agricole ad aree naturali o attualmente utilizzate per altri usi. Anche le colture previste sono per lo più quelle già attualmente praticate nell'area. Le opere da realizzare per l'attrezzamento riguardano la posa di condotte di piccolo diametro e l'installazione degli idranti cui si collega la rete aziendale di distribuzione.

Le condotte dell'attrezzamento irriguo e le relative opere d'arte lungo linea sono state ricomprese nella categoria di cui al paragrafo 3.5 "Condotte ed opere d'arte lungo linea" a cui si rimanda per le caratteristiche dimensionali e costruttive e per l'analisi delle lavorazioni.

3.7 SINTESI CARATTERISTICHE DI PROGETTO

In sintesi la realizzazione delle opere relative alla sola prima fase del progetto comporta:

- Volumi di scavo complessivi pari a circa 9.000 m³ di cui circa 1.500 m³ costituiti da terreno vegetale da asportare separatamente e riposizionare, 7.000 m³ di terreni sciolti da riutilizzare nell'ambito del cantiere e circa 2.000 m³ di terreni semilapidei o lapidei da conferire a discarica autorizzata;
- Superfici di occupazione dei terreni di cui:
 - Esproprio dell'area per la realizzazione della vasca e dei stradelli di accesso alle opere, o asservita con preclusione d'uso per le aree interessate dalle opere d'arte lungo linea. Superficie complessiva di 3.493 mq;
 - Asservimento permanente per una superficie complessiva di circa 12.300 mq;
 - Occupazione temporanea di una superficie di circa 9.800 mq per il solo tempo di esecuzione dei lavori di 12 mesi.
- Il progetto prevede l'irrigazione, nella prima fase, di circa 85 ettari territoriali con l'obiettivo di generare un incremento di reddito e di occupazione nell'economia dell'abitato di Curcuris.
- In fase di costruzione si possono prevedere circa 8 unità lavorative impiegate in media per la durata del cantiere. In fase di esercizio la gestione e manutenzione dell'opera comporta l'impiego di poche unità di personale, mentre per effetto della trasformazione irrigua si prevede un incremento di occupazione. Le lavorazioni del progetto, data la tipologia e le caratteristiche dei terreni, non comportano in fase di costruzione attività pericolose quali uso di esplosivi o l'esecuzione di lavori che implicino rischi eccezionali; in fase di esercizio non si ravvisa alcuna attività a rischio.
- Il progetto determina in fase di costruzione un modesto incremento di traffico per la movimentazione di mezzi per l'approvvigionamento dei materiali (tubi e calcestruzzo); in fase di esercizio l'incremento di traffico è assolutamente trascurabile.
- Il periodo di vita medio dell'opera è stimato in cinquant'anni.
- Il progetto non comporta né in fase di costruzione né in fase di esercizio modifiche o alterazioni al reticolo di drenaggio, maggiori rischi di inondazioni e significative modifiche al regime idrometrico dei corsi d'acqua.

- Il progetto non richiede la realizzazione di alcuna infrastruttura primaria significativa né in fase di realizzazione né in fase di esercizio, per l'approvvigionamento di energia, combustibile od acqua.
- Il progetto non richiede la realizzazione di nuove infrastrutture stradali con la sola esclusione della strada di accesso alla vasca di "Calaboni" di lunghezza complessiva pari a 400 metri lineari.

Utilizzo di risorse naturali

Strettamente in termini di consumo, la perdita di suolo ai fini della utilizzazione agricola è limitata alla superficie della vasca di "Calaboni" e della stazione di sollevamento, delle opere ad essa annesse e delle opere d'arte minori lungo linea.

A conclusione dei lavori l'ulteriore superficie asservita di 12.300 mq, potrà essere utilizzata per le pratiche agricole con la sola limitazione dell'impianto di colture arboree. Infine un'ulteriore superficie pari a circa 9.800 mq sarà occupata temporaneamente dai lavori del cantiere la cui durata è stata prevista di 12 mesi e sarà pienamente utilizzabile per tutte le pratiche agricole, senza alcuna limitazione d'uso, al termine dei lavori. Non è prevista la realizzazione di discariche per lo smaltimento dei materiali di risulta degli scavi, questi infatti, costituiti prevalentemente da terreni sciolti, verranno prevalentemente riutilizzati nell'ambito del cantiere per il rinterro delle condotte e per la formazione di rilevati etc. Non è prevista l'apertura di cave di prestito in quanto il calcestruzzo per le opere civili verrà approvvigionato da impianti di betonaggio, ed il pietrame e i pietrischi verranno approvvigionati da cave autorizzate già esistenti.

Durante la costruzione, l'energia elettrica necessaria per l'attività dei cantieri è dell'ordine complessivamente di alcune centinaia di kWh. L'alimentazione del nuovo comparto irriguo avviene con una centrale di sollevamento che porta la risorsa dal depuratore esistente alla vasca di "Calaboni" da cui si distribuisce a gravità; in fase di esercizio il consumo energetico è pari nel semestre aprile – settembre a 71.832 Kwh/anno, mentre nel semestre ottobre-marzo a 35.961 Kwh/anno. Il consumo annuo è dell'ordine di circa 107.748 kWh necessaria per l'illuminazione e per il funzionamento degli attuatori delle valvole delle camere di manovra. L'energia in bassa tensione sarà prelevata dalle linee elettriche esistenti ubicate sempre a distanza limitata dai cantieri e dalle opere finite, vista l'antropizzazione del territorio interessato.

In fase di cantiere l'utilizzo delle risorse idriche per l'esecuzione delle lavorazioni non risulta rilevante. Volumi più significativi, ma comunque modesti, potranno essere richiesti per l'esecuzione dei collaudi delle condotte e della vasca e saranno approvvigionati dall'impresa attraverso reti esistenti o autobotti.

Produzione di rifiuti

I volumi di scavo previsti per la realizzazione delle opere d'arte puntuali e per la posa in opera delle condotte compreso il terreno agrario da asportare e riposizionare a fine lavori sono complessivamente pari a circa 9.000 m³ di cui circa 1.500 m³ terreno vegetale da riposizionare.

Un volume di circa 7.000 m³ pari a circa il 80% del materiale provenienti dagli scavi delle condotte e delle opere d'arte, prevalentemente in terreno sciolto, verrà utilizzato per il rinterro della condotta e per la formazione di rilevati e rimodellazione dei terreni all'interno delle aree su cui insistono le opere principali e per il rifacimento delle strade pubbliche e private danneggiate dall'esecuzione dei lavori. I materiali in esubero rispetto alla possibile Riutilizzazione quantificati sono pari a circa 2.000 m³, si è previsto vengano conferiti a discarica autorizzata.

Si avrà inoltre la produzione di materiali di scarto legata all'utilizzazione di macchine da cantiere quali oli esausti, sfridi delle tubazioni, ecc. per la quale è previsto il conferimento a discarica autorizzata.

In fase di esercizio non si prevede produzione di rifiuti.

Inquinamento e disturbi ambientali

Emissioni in atmosfera

Le emissioni prodotte si riferiscono alla fase di costruzione in cui si ha passaggio di mezzi, scavo e rinterro, movimentazione dei materiali che determinano una certa produzione di polveri ed emissione di gas dagli automezzi. In fase di esercizio non si prevedono emissioni in atmosfera.

Emissioni nelle acque superficiali e sotterranee e suoli

Nelle fasi di costruzione e di esercizio non si prevede alcuna significativa emissione di inquinanti nelle acque superficiali e sotterranee né nei suoli, se si escludono cause di tipo accidentale che potrebbero determinare lo sversamento di oli e lubrificanti dei mezzi di cantiere e che comunque sarebbe di entità assolutamente trascurabile e localizzata.

Emissioni sonore

Il progetto determina modesti incrementi di livello sonoro dovuto ai mezzi di cantiere nella fase di costruzione ed alcun incremento nella fase di esercizio.

Caratteri del Paesaggio

Data la tipologia costruttiva le opere in progetto (di modeste dimensioni ed interrato) non determinano significative alterazioni dei caratteri del paesaggio. Durante la fase temporanea di costruzione si potranno determinare modeste alterazioni localmente circoscritte alle fasi di scavo e all'esecuzione delle opere civili. Tali alterazioni saranno del tutto eliminate al termine dei lavori a seguito del ripristino dei luoghi nelle condizioni preesistenti l'intervento.

Rischio di incidenti

La costruzione e l'esercizio delle opere in progetto non determinano significativi rischi di incidenti che sono assolutamente compatibili con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute e la sicurezza della comunità e degli individui che vivono nell'area interessata dalle stesse opere.

4 QUADRO DEI VINCOLI E DELLE AUTORIZZAZIONI - QUALITA' AMBIENTALE DEL TERRITORIO

4.1 QUADRO DEI VINCOLI, DELLE AREE TULATE PER LEGGE E DELLA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NEL TERRITORIO IN ESAME

Nel presente capitolo vengono esaminati gli strumenti di governo del territorio distinti in Quadro dei vincoli territoriali, Strumenti di Pianificazione Territoriale ed Urbanistica, Strumenti di Pianificazione di Settore.

4.1.1 Quadro dei vincoli territoriali e ambientali e normativa di tutela del territorio

L'analisi della cartografia e dei documenti riguardanti gli strumenti di tutela e governo del territorio, è stata condotta al fine di individuare il quadro vincolistico che evidenzia le eventuali interferenze delle opere in progetto con le aree di tutela.

Nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere (opere di sollevamento, vasca di compenso e rete di distribuzione) non è stata riscontrata la presenza dei seguenti vincoli territoriali:

- Aree Naturali Protette ai sensi della L.06/12/1991 n. 394;
- Parchi, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ed Aree di particolare rilevanza Naturalistica e Ambientale L.R. 7/06/1989 n.31;
- Siti di importanza Comunitaria proposti ai sensi della Direttiva 94/43/CEE (Conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) e del DPR 08/09/1997 n. 357;
- Zone di Protezione speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Conservazione degli uccelli selvatici);
- Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998 n. 23 (Oasi);
- Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. 13.03.1976 n. 448;
- Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D.L. 3267 del 30/12/1923 e vincoli territoriali di competenza del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale;
- aree vincolate dal Piano di Assetto Idrogeologico L. 267/98, come perimetrate nella cartografia allegata.

L'analisi della vincolistica e della pianificazione di settore è stata restituita graficamente; la tabella che segue riporta gli strumenti vincolistici analizzati, l'indicazione della presenza o meno di vincoli relativamente alle opere in progetto e l'indicazione dell'eventuale elemento vincolato che interferisce con l'opera. Per quanto riguarda lo strumento urbanistico comunale sono state indicate le zone omogenee attraversate dalle opere in progetto.

Inoltre, non sono presenti aree di salvaguardia di captazioni o derivazioni di acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 94 parte III del Decreto Legislativo n.152/2006, in quanto non sono presenti pozzi destinati ad uso idropotabile.

COMUNE	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO L. 267/98	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE L.R. n.8/2004	CODICE BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI D.Lgs. n. 42/2004	AREE NATURALI PROTETTE L.06/12/1991 N. 394	PIANO URBANISTICO COMUNALE
CURCURIS	NESSUNO	<p>AREE CARTOGRAFATE nel PPR ASSETTO AMBIENTALE</p> <p>Beni paesaggistici ambientali (ex art. 143 D. Lgs. n.42/2004) <u>Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</u> Artt. 8, 17, 18 delle N.T.A. (Opere in progetto): 1. Rio de Figu (prima fase) 2. Rio Mannu (prima fase) 3. Rio Canali (seconda fase);</p> <p><u>Componenti di paesaggio con valenza ambientale</u> <u>Aree seminaturali</u> (artt. 25, 26, 27 delle N.T.A.) 4. Praterie</p> <p>ASSETTO STORICO CULTURALE</p> <p>Beni identitari (ex artt. 5 e 9 delle N.T.A.) <u>Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale</u> (artt. 9, 57, 58 delle N.T.A.) 5. Parco geominerario ambientale e storico d.m. ambiente 265/01 (prima e seconda fase)</p> <p>ASSETTO INSEDIATIVO</p> <p><u>Edificato urbano (prima fase)</u></p> <p>6. Espansioni recenti (artt. 63, 64, 65, 70, 71, 72 delle N.T.A.)</p> <p><u>Sistema delle infrastrutture (prima e seconda fase)</u></p> <p>Rete della viabilità (artt. 102, 103, 104 delle N.T.A.) 7. Strade di fruizione turistica</p> <p>Ciclo delle acque (artt. 102, 103, 104 delle N.T.A.) 8. Depuratori</p> <p>NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE nel PPR</p> <p>Beni paesaggistici ambientali (ex art. 143 D. Lgs. n.42/2004) <u>Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua</u></p> <p>Artt. 8, 17, 18 delle N.T.A. Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia del 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee</p>	<p>Rio de Figu (prima fase)</p> <p>Rio Mannu (prima fase)</p> <p>Rio Canali (seconda fase)</p>	<p>PARCHI, RISERVE NATURALI L.R. N. 31/89</p> <p>SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA DIRERETTIVA 92/43/CEE E DPR 08/09/1997 n. 357</p> <p>Z.P.S. DIRETTIVA 79/409/CEE</p> <p>AREE DI CUI ALLA L.R 29707/1998 N. 23 (OASI)</p> <p>ZONE UMIDE CONVENZIONE DI RAMSAR DPR 13/03/1976</p> <p>VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.L. 3267 DEL 30/12/1923 e vincoli territoriali di competenza del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale</p>	<p>Zonizzazione dell'abitato (vedi tav. C.2 del P.U.C.)</p> <p>H - salvaguardia</p> <p>S - servizi</p>
				NESSUNO	<p>Zonizzazione territorio comunale (vedi tav. C.1 del P.U.C.)</p> <p>E2 - salvaguardia</p> <p>E5 - servizi</p> <p>H - di rispetto</p> <p>Area soggetta a vincolo di cui la legge 431/85</p>

4.1.2 Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna - area 1 "Monte Arci" (art. 143 del D.Lgs. n.42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e della Legge regionale n. 8/2004)

Il decreto 16 ottobre 2001 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro delle Attività Produttive e il Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 265 del 14 novembre 2001, istituisce il Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna. Tale decreto all'art. 17 sancisce che "il rilascio di concessioni o di autorizzazioni relative alle attività previste per il perseguimento degli obiettivi di cui al comma 2 dell'art. 2 dello stesso decreto è sottoposto al preventivo parere del consiglio direttivo sentito il comitato tecnico-scientifico di cui all'art.12". Sebbene l'intervento in oggetto non ricada tra le attività elencate al comma 2 dell'art. 2, per tuttavia nell'art. 3 del decreto ministeriale al fine del perseguimento degli obiettivi dettati dal medesimo art. 2 comma 2 tra gli interventi che sono da ritenere incompatibili con i medesimi obiettivi citati, al comma 1 lettera a) è elencato "qualsiasi mutamento dell'utilizzazione dei terreni e quant'altro possa incidere sulla morfologia del territorio [...]".

La realizzazione del presente progetto definitivo prevede scavi e movimenti del terreno per la posa di tubazioni interrato e la realizzazione della vasca, anch'essa interrata, che modificano la morfologia attualmente esistente perciò il progetto dovrà essere sottoposto a parere del Consiglio Direttivo del Consorzio.

4.1.3 Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale (art. 143 del D.Lgs. n.42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e della Legge regionale n. 8/2004)

Le opere definite nel presente progetto definitivo di adduzione e di attrezzamento irriguo non sono ricomprese all'interno di alcun ambito costiero e non interferiscono con zone di interesse archeologico su cui è stato apposto il vincolo di cui all'art. 142 D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., comma 1 lettera m), o individuate nel PPR.

Per quanto riguarda lo studio dell'area interessata dalle opere in progetto è stata esaminata sia la cartografia ufficiale che le Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R. Riguardo la cartografia, sono state esaminate le carte in scala 1:200.000, illustrative degli assetti ambientale, storico-culturale, insediativo e delle aree gravate dagli usi civici e una delle 38 carte in scala 1:50.000 (foglio 539) relative alla descrizione del territorio regionale non ricompreso negli ambiti di paesaggio costieri in quanto l'area interessata dall'intervento non ricade all'interno di alcun ambito costiero. È stato visionato inoltre il foglio 539 sez. IV della cartografia in scala 1:25.000 relativo al territorio dell'ambito costiero n.9 Golfo di Oristano, in quanto questo riporta parte del territorio comunale di Curcuris coinvolto dall'intervento in oggetto.

Lo studio sull'analisi territoriale è stato finalizzato a individuare l'eventuale presenza delle diverse categorie di beni appartenenti ai tre assetti: assetto ambientale, storico-culturale e insediativo.

Unici elementi di valore paesaggistico riconosciuti dalla normativa di tutela e governo del territorio nazionale e regionale (D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., L.R. n.8/2004), presenti nel territorio interessato dall'intervento in esame, sono riconducibili ad elementi del reticolo idrografico. In particolare, come si evince dall'analisi vincolistica del presente studio di fattibilità (Tav. B.3 "Localizzazione del progetto, analisi degli strumenti urbanistici e di settore e individuazione dei vincoli" allegata al presente Studio), la rete irrigua in progetto (prima fase) intercetta ed attraversa il Rio Mannu ed il Rio de Figu e ricade con alcuni tratti di condotta nelle loro fasce di salvaguardia. Il paesaggio è stato analizzato nell'ambito della Relazione Paesaggistica redatta ai fini dell'istanza di Autorizzazione Paesaggistica - Parte C "Relazione Paesaggistica (art.146 Dlgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e DPCM del 12.12.2005)" allegata al presente Progetto Definitivo alla quale si rimanda per gli approfondimenti.

Si precisa, inoltre, che alcune opere di completamento, da realizzarsi in una fase successiva, intercettano e ricadono sulla fascia di salvaguardia del Rio de Figu, anch'esso individuato nel P.P.R. come bene paesaggistico, e per la loro realizzazione si dovrà richiedere una specifica Autorizzazione Paesaggistica.

Assetto Ambientale

L'analisi della cartografia ha rilevato la presenza nel territorio comunale di Curcuris, in particolare nella porzione di territorio interessata dall'intervento, dei seguenti beni paesaggistici ambientali:

- Rio de Figu (intercettate da opere di prima fase);
- Rio Mannu (intercettate da opere di prima fase);
- Rio Canali (intercettate da opere di seconda fase).

Questi corsi d'acqua sono beni paesaggistici in quanto tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 delle N.T.A. Il P.P.R. recepisce le disposizioni del Codice Urbani (i suddetti fiumi rientrano tra la "Aree Tutelate per legge" - art. 142 comma 1 lettera c) del D.Lgs 42/2004) e pertanto stabilisce all'art. 17, comma 3, lettera h delle NTA, che "fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee" appartengano alla "categoria di beni paesaggistici" del P.P.R.. Tale definizione estende la tutela degli elementi idrografici iscritti negli elenchi di cui al RD 11/12/1933 n. 1775, ai corsi d'acqua individuati negli allegati cartografici del P.P.R.. Inoltre, la L.R. n.13/2008 all'art. 1 comma b) individua tra i beni paesaggistici, compresi quelli identitari, protetti e disciplinati dal P.P.R., le aree di cui all'art. 142 del D. Lgs n. 42/2004 che risultano pertanto soggette a tutela ai sensi dell'art. 8, comma 2, lettere b) e c) delle NTA del P.P.R. Ai sensi dell'art. 18 delle NTA, tali beni paesaggistici risultano oggetto di conservazione e tutela finalizzata al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'identità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche e qualunque loro trasformazione è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

Le opere in progetto comprendono l'attraversamento in subalveo del Rio Mannu e del Rio de Figu, entrambi corsi d'acqua vincolati ai sensi dell'art. 142 comma 1 lettera c del D. Lgs 42/2006 e ss.mm.ii. così come definiti dall'art.1 L.R.13/2008. Inoltre, per uno sviluppo di circa 1700 m le condotte di distribuzione irrigua che alimentano le aree in prossimità dei corsi d'acqua e i relativi manufatti di linea ricadono all'interno della fascia dei 150 m del Rio Mannu e del Rio de Figu. In prossimità dell'impianto di depurazione consortile esistente in sinistra idraulica del Rio Mannu all'interno della fascia dei 150 m è prevista la realizzazione di un edificio con dimensioni planimetriche 6,8x7,8 m e altezza pari a 3,90 m quale alloggiamento dell'opera di presa e della centrale di sollevamento completato dalla realizzazione di una condotta DN 300 di sviluppo lineare pari a 5m che intercetta la condotta di scarico del depuratore e convoglia i reflui nell'opera di presa.

Per l'accesso alla centrale di sollevamento è prevista la realizzazione di un piccolo piazzale e di uno stradello che corre lungo il perimetro della recinzione dell'impianto di depurazione esistente di sviluppo lineare di 200 m realizzato in macadam.

Per tali interferenze è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica.

L'interferenza dell'intervento in oggetto, concretizzata con l'attraversamento in subalveo del Rio Mannu e del Rio Figu ed il posizionamento di tratti di condotta della rete di distribuzione, della condotta di presa, dal manufatto e dalla strada di accesso sopradescritti all'interno della fascia di rispetto di 150 m del Rio Mannu e del Rio Figu, tutti tutelati dal P.P.R. come detto precedentemente, comporta la richiesta di Autorizzazione Paesaggistica per l'esecuzione delle opere di cui all'art. 146 del D.Lgs n. 42/2004 e pertanto è stata predisposta la Relazione Paesaggistica allegata al progetto secondo i contenuti di cui al DPCM 12 dicembre 2005 da porre a corredo dell'istanza di autorizzazione.

Si precisa, inoltre, che alcune opere di completamento, da realizzarsi in una fase successiva, intercettano e ricadono sulla fascia di salvaguardia del Rio de Figu, anch'esso individuato nel P.P.R. come bene paesaggistico, e per la loro realizzazione si dovrà richiedere una specifica Autorizzazione Paesaggistica.

L'intervento ricade in minima parte all'interno di aree individuate dal P.P.R. nella categoria componenti di paesaggio con valenza ambientale e definite nell'art. 6 comma 4 delle N.T.A. come "aree o immobili articolati sul territorio, che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio". All'interno di questa categoria, le zone su cui ricadono gli interventi vengono a loro volta distinte in cartografia in *aree seminaturali - praterie*, coinvolte solo marginalmente dal passaggio di 650 m

di condotte interrate. Le aree seminaturali sono definite all'art. 25 delle NTA del P.P.R., mentre l'art. 26 detta le prescrizioni da rispettare in queste aree.

La realizzazione di infrastrutture idrauliche per l'utilizzo delle acque reflue non ricade tra le opere vietate per le aree cartografate come praterie. Per quanto riguarda le aree ad utilizzazione agroforestale così come definite dall'art. 28, l'intervento da realizzare riguarda la realizzazione di opere strettamente correlate all'utilizzo agricolo dell'area che contribuiranno a migliorare le produzioni e dunque compatibili con le prescrizioni e gli indirizzi del P.P.R..

Assetto Storico-Culturale

Dall'analisi effettuata non è emersa la presenza di beni paesaggistici vincolati per quanto riguarda l'assetto storico culturale. E' stata effettuata la Verifica preventiva di interesse archeologico allegata al presente progetto (vedi documento A2 "Rapporto Archeologico Preliminare). La Soprintendenza Archeologica competente, con nota prot. n. 5870 del 29/10/2012, ha rilasciato il nullaosta per l'esecuzione delle opere richiedendo la presenza di un archeologo durante l'esecuzione dei lavori che ricadono nelle aree a sud della vasca prevista in progetto.

Parte del territorio comunale di Curcuris ricade all'interno di un'area di insediamento produttivo di interesse storico-culturale inserita nel *Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna* area 1 "Monte Arci". Il Parco è cartografato dal P.P.R. come bene identitario; i beni identitari, sono definiti dall'art. 6 comma 5 delle NTA del P.P.R. come "quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali, che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda" e sono oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei Comuni, o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi. Questi, così come i beni paesaggistici, sono soggetti alla disciplina del P.P.R. indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio così come definiti all'art. 14. Ai sensi del comma 3 dell'art. 9 delle N.T.A. qualunque intervento che ecceda la manutenzione ordinaria è soggetto ad autorizzazione preventiva del Comune interessato. L'area interessata dagli interventi di trasformazione irrigua ricade in minima parte all'interno del Parco Geominerario, bene identitario per il P.P.R., pertanto l'intervento è soggetto ad autorizzazione preventiva da parte del Comune interessato ai sensi del citato art. 9 comma 3 delle NTA del P.P.R..

Assetto Insediativo

Dall'analisi effettuata non è emersa la presenza di beni paesaggistici vincolati per quanto riguarda l'assetto insediativo. L'intervento interessa una parte dell'abitato che ricade in un'area individuata come edificato urbano definito nell'art. 63, più precisamente all'interno delle *espansioni recenti*, definite nell'art. 70 come "porzioni dell'edificato urbano che sono costituite dalle espansioni residenziali recenti, avvenute dopo il 1950, non sempre caratterizzate da disegno urbano riconoscibile e unitario, ma spesso derivanti da interventi discontinui di attuazione urbanistica, identificate, anche nel sentire comune, come periferie".

Gli artt. 71 e 72 delle N.T.A. dettano prescrizioni ed indirizzi e si può affermare che l'intervento in oggetto risponde ai dettami del P.P.R..

L'area di intervento lambisce diversi tratti di alcune strade comunali individuate nel P.P.R. all'interno del Sistema delle infrastrutture, definite nell'art. 102 delle norme, nella categoria *Rete della viabilità* come *strade di fruizione turistica* che "costituiscono la rete di accesso a parti del territorio di elevato valore paesaggistico e di fruibilità turistica" (all'art. 103 del comma d). Tra gli indirizzi, All'art. 4 comma 5 le Norme Tecniche di Attuazione del P.P.R., è riportato che in sede di adeguamento della strumentazione provinciale e comunale al PPR, dovranno essere specificatamente individuate le porzioni di infrastruttura con valenza paesaggistica e panoramica e/o di fruizione turistica come definite dalle presenti norme. Attualmente né il Piano Urbanistico Provinciale né quello Comunale sono stati adeguati al P.P.R., dunque non esiste uno studio più approfondito che abbia individuato eventuali porzioni di infrastrutture con valenza paesaggistica e panoramica. Ad ogni modo, il progetto è costituito da opere interrate che corrono lungo il ciglio delle strade all'interno della fascia di rispetto e non alterano o modificano in alcun modo la percezione visiva dalla strada verso il contesto e viceversa.

4.1.4 Beni Culturali tutelati ai sensi del Lgs n. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" e la Verifica di Interesse archeologico ai sensi dell'art. 28 comma 4 del D.Lgs n. 42/2004 e art. 95 del D. Lgs n. 163/2006

Dall'analisi cartografica e dei documenti non è emersa la presenza di beni tutelati ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004. Si fa presente tuttavia, a titolo informativo, che all'esterno dell'area di intervento in un'area al confine tra il territorio comune di Curcuris e di Gonnosnò è presente il Nuraghe Soru sottoposto a tutela ai sensi dell'art. 142 comma 1) lettera m) dello stesso dettato normativo. La procedura di "Verifica preventiva dell'interesse archeologico" svolta ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. n. 163/2006 e in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 28, comma 4 del D.Lgs. 42/2004 il cui rapporto conclusivo è inserito come elaborato nel Progetto Definitivo A2- Rapporto Archeologico Preliminare. Le indagini archeologiche preliminari dichiarano che l'area oggetto dell'intervento è priva di resti monumentali di interesse archeologico, storico, artistico e identitario ad eccezione del sito archeologico di epoca romana Genna is Angius (o Genna Angius) e del nuraghe monotorre Cuccuru Perda Mogoro; il primo è esterno all'area di intervento trovandosi a una distanza di circa 250 m da essa, il secondo si trova sul rilievo collinare che sovrasta la strada comunale Curcuris-Baressa ad una distanza in linea d'aria da essa di circa 100 m. Entrambi non risultano cartografati nelle carte in scala 1:50.000, (in particolare nella carta 539) relative alla descrizione del territorio regionale non ricompreso negli ambiti di paesaggio costieri mentre in un'area al confine tra il territorio comunale di Curcuris e Gonnosnò è presente il nuraghe Soru cartografato dal P.P.R. che tuttavia si trova all'esterno dell'area di intervento.

Inoltre, l'esame autoptico del terreno, effettuato in tutta l'area e con particolare attenzione nei settori in cui sono previsti gli scavi per la realizzazione delle condotte e delle opere puntuali, non ha messo in luce alcun sito archeologico definito da particolare concentrazione di reperti in superficie. Solo in alcune zone, individuate nella cartografia allegata allo studio come "aree di dispersione di materiali ceramici" e corrispondenti ai siti in cui verranno realizzati la vasca e alcuni rami della rete irrigua, si è riscontrata la presenza di una bassa concentrazione di reperti fittili ascrivibili alla dispersione di manufatti erratici dovuti alla trasformazione del territorio, ai ripetuti lavori agricoli o ai processi di dilavamento.

In estrema sintesi le indagini archeologiche preliminari concludono, salvo diversa valutazione della Soprintendenza Archeologica preposta al rilascio del nulla osta di legge, che le opere sono eseguibili.

La Soprintendenza Archeologica competente, con nota prot. n. 5870 del 29/10/2012, ha rilasciato il nullaosta per l'esecuzione delle opere richiedendo la presenza di un archeologo durante l'esecuzione dei lavori che ricadono nelle aree a sud della vasca prevista in progetto.

4.1.5 Strumenti di Pianificazione Urbanistica Comunale

Il comune di Curcuris è l'unico comune interessato dall'intervento di trasformazione irrigua che comprende la realizzazione di opere di sollevamento, accumulo e di distribuzione della risorsa idrica. Sono stati acquisiti i documenti relativi allo Strumento Urbanistico Comunale e sono state esaminate le cartografie, il regolamento edilizio e le norme di attuazione.

Il PUC del Comune di Curcuris è stato approvato a seguito di pubblicazione nel BURAS n°14 del 16 aprile 1999. L'intervento ricade solo parzialmente all'interno del centro abitato, mentre la maggior parte delle opere previste sono incluse nel territorio comunale. Si elencano di seguito le opere in progetto e il loro inquadramento nelle zone omogenee indicate nel PUC.

Zonizzazione territorio comunale

Dall'analisi dell'elaborato cartografico C.1 del P.U.C., riportato nella cartografia allegata al presente progetto, emerge che le zone omogenee interessate da alcune opere previste sono:

- *zona E2 (opere di prima e seconda fase) - aree di primaria importanza per la fruizione agricole - produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (art. 16 delle N.T.A.), all'interno della quale passa parte della condotta di distribuzione in ghisa con DN che varia da 100 a 250;*
- *zona E5 (opere di seconda fase) - aree marginali per l'attività agricola nella quali viene ravvisata la esigenza di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientali (art. 16 delle N.T.A.), all'interno*

della quale ricadono aree che verranno prossimamente servite dall'impianto di irrigazione in progetto;

- *zona H di rispetto (opere di prima e seconda fase)* - le fasce lungo le strade provinciali e comunali secondo quanto stabilito dal D.M. LL.PP. n° 1404/68 e dal nuovo Codice della Strada; le strade interessate da attraversamenti e da posizionamento lungo strada di opere in progetto sono la Strada Provinciale 46 e la Strada Provinciale 72. Tali opere sono condotte di distribuzione in ghisa con DN che varia da 100 a 250 e dai punti di consegna;
le Norme Tecniche di Attuazione definiscono all'art. 13 le zone H, le quali "comprendono le parti di territorio che per il loro pregio naturalistico o perché di particolare interesse per la collettività sono sottoposte a tutela e salvaguardia. Ai sensi dell'art. 16 della Legge n° 767/67 è ammessa la possibilità di deroga a tale vincolo per la realizzazione di edifici, attrezzature ed impianti pubblici".
- *zona soggetta a vincolo di cui la legge 431/85 (opere di prima fase)*, indicato nella zonizzazione esclusivamente il Rio Mannu e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna è stato sottoposto a vincolo in quanto corso d'acqua iscritto negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775, e quindi sottoposto a tutela. La citata legge è stata abrogata ed è stata superata dal D. Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" pertanto le categorie di beni che la legge 431/85 sottoponeva a tutela sono oggi tutelati dall'art. 142 "Aree tutelate per legge" del citato D. Lgs che ha esteso la rilevanza paesaggistica a tutti i fiumi e torrenti, quindi anche al rio de Figu e Canali.

Opere di seconda fase

Zonizzazione dell'abitato

Dall'analisi dell'elaborato cartografico C.2 del P.U.C., riportato nella cartografia allegata al presente progetto, emerge che le zone omogenee interessate da alcune opere previste sono:

- *zona S - servizi pubblici*, all'interno della quale passa parte della condotta di distribuzione in ghisa con DN 100;
le Norme Tecniche di Attuazione definiscono all'art. 12 le zone S come aree "individuate dal PUC per garantire alle zone omogenee A e B già edificate o di completamento residenziale le quantità minime di spazi pubblici o riservati alle attività collettive, a verde pubblico o a parcheggi, previste dall'art. 7 del D.A. n° 2266/U del 20.12.83";
- *zona H di salvaguardia* - fascia circostante l'area cimiteriale per una larghezza di ml 100, interessata da parte della condotta di distribuzione in ghisa con DN 100 e da due punti di consegna aziendale .
Le Norme Tecniche di Attuazione definiscono all'art. 13 le zone H, le quali "comprendono le parti di territorio che per il loro pregio naturalistico o perché di particolare interesse per la collettività sono sottoposte a tutela e salvaguardia. Ai sensi dell'art. 16 della Legge n° 767/67 è ammessa la possibilità di deroga a tale vincolo per la realizzazione di edifici, attrezzature ed impianti pubblici".
La condotta in progetto ricade al di fuori dell'edificato cimiteriale e all'interno della relativa fascia di rispetto, e sarà realizzata in parallelo alla adiacente strada pubblica vicinale e sul lato opposto alla recinzione del cimitero.

In sintesi, dall'analisi delle Norme di Attuazione dello strumento urbanistico comunale, non si rilevano particolari vincoli per la realizzazione dell'intervento in progetto.

Ai sensi dell'art. 3 comma 2 del Regolamento Edilizio, l'intervento in oggetto ricade tra le opere pubbliche soggette a concessione gratuita, mentre la realizzazione della vasca, ai sensi dell'art. 6 del regolamento è soggetta ad autorizzazione.

4.2 AUTORIZZAZIONI E CONCESSIONI DA ACQUISIRE

Nel corso della progettazione sono stati presi contatti con la Soprintendenza Archeologica, Il Servizio del Genio Civile e il Servizio di Governo del Territorio della R.A.S. e l'Amministrazione Comunale al fine di ottenere un preliminare parere sul progetto. Sono stati inoltre contattati gli Enti Gestori dei sottoservizi al fine di identificare le interferenze con le opere in progetto e definire le tipologie più idonee di intersezione.

A seguito dell'adozione del progetto definitivo da parte dell'Enas si provvederà a formalizzare le richieste di autorizzazione. Nel prospetto seguente vengono elencati i soggetti istituzionali competenti al rilascio di provvedimenti autorizzativi e il tipo di provvedimento.

Soggetto	Tipo di provvedimento
Comune di Curcuris	Autorizzazione edilizia e attraversamenti strade comunali
R.A.S. Ass.to LL.PP. Servizio del Genio Civile di Oristano	Autorizzazione attraversamento corsi d'acqua (art.93 TU RD 523/1904)
R.A.S. Enti Locali Finanza e Urbanistica, Servizio Governo del Territorio e Tutela Paesaggistica di Oristano e Medio Campidano	Autorizzazione (D.Lgs. 42/2004 'art. 146) Giudizio della compatibilità Paesaggistica (Piano Paesaggistico Regionale - D.Lgs. 42/2004)
Soprintendenza Archeologica per le Prov. di CA e OR	Verifica preventiva dell'Interesse Archeologico (D.Lgs n. 163/2006 art. 95) Autorizzazione già ottenuta con nota prot. n. 5870 del 29/10/2012
Provincia del Oristano	Nulla osta Preliminare attraversamento strade provinciali
Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna area 1 "Monte Arci"	parere
Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale	Nulla Osta
ABBANO Ex E.S.A.F.	Nulla Osta
TELECOM	Nulla Osta
E.N.E.L.	Nulla Osta

Le procedure di acquisizione delle aree saranno eseguite in conformità con le procedure previste dal D.P.R. n. 327/2001 "Testo unico in materia di espropriazioni per pubblica utilità". In conformità a quanto disposto dall'art. 11 del D.P.R. n° 327/2001, dall'art. 8 della L.241/1990 e dall'art. 12 della L.R. 40/1990, al fine della apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e della successiva dichiarazione di

pubblica utilità e approvazione del progetto definitivo, l'Enas provvederà a pubblicare sul BURAS, sui quotidiani e sull'albo pretorio del comune, l'avviso di avvio della procedura e a depositare, presso il Comune sul cui territorio ricadono le opere, gli elaborati più rappresentativi del progetto e il Piano Particellare di Esproprio affinché siano messi a disposizione del pubblico e gli interessati possano presentare osservazioni nelle forme e nei tempi previsti dalle norme.

5 VALUTAZIONE DELL'INFLUENZA DELL'OPERA SULL'AMBIENTE: GLI IMPATTI POTENZIALI E LE MISURE DI MITIGAZIONE

5.1 DEFINIZIONE DEL QUADRO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO ED INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Dal punto di vista metodologico si è proceduto all'individuazione dell'ambito di influenza correlato al raggio di influenza potenziale delle opere sia diretto che indiretto, ai fini della valutazione delle relazioni ambientali e degli impatti dell'intervento nel suo complesso e delle singole opere, determinati sia nella fase di costruzione che di esercizio. L'ambito di influenza potenziale, in generale, è definito in funzione delle interazioni tra i fattori impattanti dell'opera e gli elementi ambientali sensibili dell'area di inserimento; tale area rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente diminuiscono fino a diventare inavvertibili.

Per la definizione degli impatti e le eventuali misure di mitigazione sono state individuate le principali componenti ambientali potenzialmente interessate dall'intervento. In particolare, l'ambito di influenza sarà diverso a seconda della componente ambientale analizzata e verrà specificato in seguito.

Gli ambiti individuati sono i seguenti:

- Ambito di influenza diretta delle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione: aree di occupazione temporanea e permanente delle opere in progetto e fasce contermini;
- Ambito di influenza dell'intervento di irrigazione: ambito da servire e comunità coinvolte.

5.2 AZIONI DI PROGETTO – FASE DI COSTRUZIONE E FASE DI ESERCIZIO

Le azioni in oggetto vengono individuate facendo riferimento al progetto delle opere idrauliche di adduzione, di distribuzione e di irrigazione che viene analizzato in relazione agli elementi indicati precedentemente.

Tali azioni sono definibili a seconda della fase temporale nella quale si manifestano, a tal fine l'esame delle stesse si svolge sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio.

Fase di costruzione

La fase temporale di costruzione è rilevante solamente per le opere idrauliche di adduzione e distribuzione irrigua che è previsto si completi nell'arco di tre anni. Infatti durante la fase di costruzione non ci sono modifiche rilevanti delle pratiche colturali in atto nel Distretto della Bassa Marmilla.

Le azioni del progetto conseguenti alle attività di costruzione sono le seguenti.

- Installazione cantiere e servizi annessi;
- Scavi condotte, fondazioni opere d'arte e movimento terra;
- Posa condotte;
- Movimentazione materiali dentro e fuori cantiere;
- Realizzazione delle strutture in calcestruzzo e murarie;
- Montaggio delle apparecchiature idrauliche e dei pezzi speciali di raccordo e degli impianti elettrici e di illuminazione;
- Rimodellazione aree di cantiere e viabilità.

Fase di esercizio

La fase di esercizio viene esaminata con riguardo da un lato alle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione e dall'altra dall'avvio e dalla piena entrata in esercizio della pratica irrigua con l'utilizzo dei reflui.

La fase di esercizio delle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione viene esaminata con riguardo alle seguenti azioni.

- Funzionamento ordinario;
- Manutenzione e controllo delle opere;
- Malfunzionamento e incidenti delle opere.

La fase di esercizio dall'avvio e dalla piena entrata in esercizio della pratica irrigua viene esaminata con riguardo alle seguenti azioni:

- Fase di avviamento della trasformazione irrigua;
- Fase a regime della trasformazione irrigua.

La trasformazione da asciutto in irriguo delle pratiche agricole è un processo graduale che si sviluppa nell'arco dei molti anni e che dipende oltre che da fattori di natura strettamente pedologica ed agronomica anche e soprattutto da fattori economici e di mercato oltre che dalla presenza nel territorio di forza lavoro nel comparto agricolo qualificata e ben motivata. Pertanto si può ipotizzare che le trasformazioni sull'ambiente rurale sia fisico che sociale si manifesteranno in un arco di tempo ragionevolmente lungo e comunque tale da consentire che la trasformazione possa essere gradualmente assimilata "dall'ambiente naturale" e dalla struttura sociale ed economica dell'area.

5.3 FATTORI CAUSALI DI IMPATTO

Dalle azioni prima descritte nelle diverse fasi temporali si originano dei fattori causali di impatto; essi sono ascrivibili sia alla presenza delle opere idrauliche di vettoriamento con le attività connesse sia ai possibili rilasci di inquinanti, nonché all'introduzione della trasformazione delle pratiche colturali da asciutto in irriguo. Essi sono nel seguito così elencati:

- Occupazione temporanea e permanente di suolo;
- Alterazione per scavi e movimenti terra;
- Emissione di rumore;
- Emissioni di inquinanti;
- Produzione di rifiuti;
- Produzione di materiale di risulta dagli scavi e conferimento a discarica;
- Produzione di materiale di risulta dagli scavi e riutilizzo in cantiere;
- Asportazione e riposizionamento del suolo agrario;
- Impiego di manodopera;
- Modifica regime idrico superficiale e sotterraneo;
- Consumo - impiego di risorse naturali (acqua, energia, inerti..);
- Interferenza sulla rete relazionale e sul traffico;
- Introduzione di elementi estranei alla visuale;
- Modifica all'Uso del suolo;
- Introduzione nuovi assetti negli ordinamenti colturali;
- Introduzione nuove pratiche agricole;
- Introduzione nuove pratiche irrigue.

5.4 COMPONENTI AMBIENTALI, ELEMENTI ED ATTIVITÀ IMPATTATE

In relazione agli ambiti territoriali interessati, sia direttamente che indirettamente, dalle azioni del progetto, entro i quali è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità dell'ambiente, sono state analizzate le componenti e i fattori ambientali ritenuti significativi in relazione alle caratteristiche delle opere in progetto (dimensioni, cumulo con altri progetti, utilizzo di risorse naturali, produzione di rifiuti, inquinamento e disturbo ambientale) ed in riferimento alla loro localizzazione.

L'analisi delle componenti ambientali effettuata al paragrafo 5.3 "Utilizzo attuale del territorio e qualità delle singole componenti ambientali – Bianco Ambientale" della presente relazione, ha definito in assenza dell'intervento, la loro ricchezza ed il loro attuale utilizzo, in termini di valutazione della quantità,

qualità, capacità di rigenerazione, influenza dell'uomo (criticità o stato di stress), caratteri di eccezionalità, vulnerabilità e sensibilità. Di seguito si esaminano le eventuali modifiche, che potrebbero determinarsi a seguito della realizzazione ed esercizio delle opere e della trasformazione irrigua del Comune di Curcuris, in termini di valutazione della portata, entità, complessità, probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti.

Le componenti ed i fattori ambientali ricettori d'impatto e che potenzialmente potrebbero risultare influenzati dalla realizzazione dell'opera sono:

ATMOSFERA

- Qualità dell'aria.

COMPONENTI ABIOTICHE

- Suolo e sottosuolo inteso come risorsa non rinnovabile e come:
 - Geologia;
 - Geomorfologia;
 - Pedologia.
- Ambiente idrico - acque superficiali e sotterranee, inteso come fattore, ambiente e risorsa;
 - Acque superficiali;
 - Acque sotterranee.

COMPONENTI ANTROPICHE

- Ambiente sociale ed economico con specifico riferimento alle componenti:
 - Assetto territoriale;
 - Assetto socio-economico;
 - Occupazione;
 - Salute-sicurezza.

L'analisi per ogni componente e fattore ambientale evidenziato si svilupperà nei paragrafi seguenti ed è mirata alla stima della prevedibile evoluzione degli stessi a seguito della realizzazione del progetto definitivo in oggetto.

5.5 METODOLOGIA DI ANALISI DELLE SINGOLE COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI E DELLA LORO EVOLUZIONE

Dal punto di vista metodologico, si analizzano i potenziali effetti che l'opera in esame può esercitare sulle componenti ambientali, individuate come ricettori di impatto.

L'analisi è condotta facendo riferimento alle componenti ambientali individuate precedentemente nel paragrafo 2.3 della presente relazione. Viene quindi eseguita un'analisi della prevedibile evoluzione dello stato delle singole componenti ambientali (in relazione alle cause di perturbazione) in seguito alla realizzazione dell'intervento.

L'individuazione e la stima degli impatti viene condotta attraverso un processo di valutazioni dei legami che uniscono le cause agli effetti, e quindi le sorgenti di impatto ai ricettori ambientali, secondo una logica di questo tipo:

- le attività connesse con la costruzione e l'esercizio dell'opera, danno origine ad azioni (azioni di progetto) che si ripercuotono in fattori di disturbo dell'equilibrio ambientale preesistente (fattori causali d'impatto); non tutti questi fattori avranno un riscontro effettivo e dannoso sull'ambiente interessato;
- i fattori si manifestano e interagiscono nei confronti di alcuni particolari elementi del sistema ambiente interessato che vengono individuati come ricettori ambientali (componenti ambientali);
- gli impatti esercitati sulle componenti ambientali determinano poi delle modificazioni sulle attività antropiche e sul patrimonio naturale e culturale;
- gli approfondimenti analitici operati sulle singole componenti del sistema ambientale permettono di definire il livello qualitativo attuale delle diverse componenti e fattori ambientali, ed in particolar modo di quelli individuati come ricettori;
- per ogni singola componente e fattore ambientale viene poi formulato un giudizio qualitativo di impatto.

5.6 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Atmosfera

Fase di cantiere

La fase di costruzione delle opere di adduzione e di distribuzione è da ritenersi causa di un basso aumento del carico sospeso dovuto alla movimentazione delle terre di scavo, con conseguente diffusione di polvere.

Le polveri sono prodotte durante la fase di scavo delle trincee per la posa della condotta e le opere d'arte e nel corso degli sbancamenti per la realizzazione della vasca, o a causa del passaggio dei mezzi sulle strade campestri; la loro diffusione nell'atmosfera sarà fortemente influenzata dai venti e dall'umidità. Pertanto la loro dispersione potrà essere contenuta e controllata mediante la bagnatura continua delle piste e delle aree di cantiere soprattutto nelle giornate più afose e ventose.

Insieme alla polverosità si ritiene vi sia una ridotta presenza in loco di emissioni inquinanti, derivante dai mezzi d'opera e dai mezzi di trasporto delle condotte e dei materiali, lungo la viabilità pubblica e lungo i tracciati delle piste di cantiere.

Per quanto concerne i rumori questi saranno causati dai lavori di scavo in terra, dagli scavi in roccia e dalla necessità di movimentare i materiali nell'ambito del cantiere, oltre che all'aumento del traffico veicolare nelle strade adiacenti alle piste di servizio. Date le modalità di esecuzione degli scavi, si ritiene che l'impatto sia limitato nello spazio e nel tempo e si possa considerare nel complesso di modesta entità e lontano da eventuali ricettori sensibili (centri abitati, aree di pregio naturalistico e archeologico).

Per quanto riguarda l'accessibilità al cantiere dei materiali e mezzi necessari per l'approvvigionamento del materiale necessario per la realizzazione delle opere, è prevedibile un moderato incremento del traffico pesante nella viabilità principale e secondaria.

Il lieve peggioramento della qualità dell'aria a livello locale comporta un impatto trascurabile sulle componenti salute pubblica e patrimonio naturale (deposito di polveri sugli apparati fogliari dei vegetali) nonché paesaggistico.

Fase di esercizio opere di adduzione e di distribuzione

In tale fase un trascurabile impatto sulla componente esaminata può derivare dall'attività veicolare, durante il controllo e la gestione, che causa polverosità lungo le strade di servizio.

Come già accennato, non esistono, in prossimità e nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, ricettori sotto forma di insediamenti residenziali o di servizi: quelli più esposti saranno gli operatori che provvedono alla gestione e controllo che sarà periodico e non quotidiano (per i quali sono comunque applicate tutte le normative della sicurezza).

L'impatto, comunque trascurabile, sarà anche a carico della vegetazione e del suolo.

Trascurabile sarà l'impatto connesso all'emissione di inquinanti da traffico su viabilità pubblica, sulla qualità dell'aria sulla salute pubblica e sul patrimonio naturale e culturale.

Il progetto non prevede la realizzazione di alcun impianto che produca emissioni sonore significative, pertanto, l'intervento in progetto non causa alcuna modifica all'attuale

Fase di esercizio dell'attività di irrigazione

In tale fase un basso impatto sulla componente esaminata può derivare dall'incremento dell'attività agricola dovuta alla trasformazione irrigua che comporta un maggiore utilizzo di forza lavoro ed un maggior uso di macchine agricole e mezzi per il trasporto dei prodotti agricoli. L'incremento della forza lavoro e del PLV determinano un aumento dell'attività veicolare che causa un modesto incremento nella polverosità e delle emissioni inquinanti nelle strade interpoderali e sulla viabilità pubblica e della rumorosità.

In conclusione si può affermare che il progetto non determina modifiche dello stato fisico dell'atmosfera né in fase di cantiere né nel corso del normale esercizio se non per modestissimi impatti dovuti a lievi variazioni nella produzione di polveri e rumori in fase di costruzione e di esercizio.

Le pratiche irrigue delle colture foraggere e cerealicole prevedono che si utilizzino sistemi a pioggia; queste tecniche possono provocare sia la potenziale contaminazione di microorganismi sulle colture foraggere sia la contaminazione dei prodotti destinati direttamente o indirettamente alla alimentazione dell'uomo. Infatti, a causa della vicinanza di appezzamenti coltivati con colture destinate all'alimentazione

umana (olivo, vite, piccoli frutteti e orti familiari) ad altri appezzamenti coltivati per un uso zootecnico, si può ipotizzare la eventualità che si verifichino delle potenziali contaminazioni delle colture confinanti, non irrigate con sistemi a pioggia, in presenza di vento e per effetto spray.

Tale situazione di rischio, inoltre, potrebbe creare degli impatti reali sulla qualità dell'aria, di tipo igienico-sanitario, solo nel caso in cui i valori dei parametri batteriologici delle acque reflue dovessero superare i limiti consentiti dalla norma. In ogni caso tale eventualità, come previsto nel Piano di Gestione, sarà facilmente scongiurabile in quanto il controllo dei limiti della componente microbiologica (parametro *Escherichia coli*) non costituisce un problema a livello impiantistico, dipendendo principalmente dalla concentrazione del disinfettante utilizzato nella fase di disinfezione del processo depurativo.

In ogni caso il Piano di Monitoraggio e Controllo prevede dei monitoraggi degli aspetti igienico-sanitari delle colture, siano esse destinate al consumo per alimentazione animale (foraggiere) che per gli alimenti ad uso umano, in linea con quanto prescritto negli "Indirizzi per la predisposizione del piano di monitoraggio e controllo" emanato in data 22 giugno 2012 dall'Autorità di Bacino regionale della Sardegna - Servizio Tutela e gestione delle Risorse.

Per quanto riguarda le eventuali contaminazioni delle colture prevalentemente destinate all'alimentazione del bestiame, ad opera del batterio *Escherichia Coli*, non si ritiene che sussistano particolari problemi di tipo agronomico-zootecnico. Infatti non desta motivo di particolare allerta l'eventuale ingestione del batterio da parte del bestiame, che normalmente ospita colonie di *Escherichia Coli* nel proprio organismo. Tuttavia al fine di maggiore tutela dal rischio igienico-sanitario nei confronti dell'operatore agricolo maggiormente esposto e al fine di escludere che eventuali infezioni alimentari possano affliggere il bestiame e ceppi patogeni minacciare l'uomo, si ritiene cautelativo monitorare il batterio anche su queste colture secondo quanto prescritto negli indirizzi regionali. Non si ritiene utile, invece, sottoporre a monitoraggio le produzioni da granella da cereali a ciclo autunno-vernino, perchè solo occasionalmente vengono a contatto con le acque reflue, a seguito di irrigazioni di soccorso, rendendo superfluo l'accertamento della presenza del batterio.

Per quanto riguarda le eventuali contaminazioni delle colture destinate al consumo umano, e qualora si accertasse anche l'adozione dell'irrigazione sottochioma di piccoli vigneti o piccoli oliveti, operata rispettando le prescrizioni d'uso sulle modalità di somministrazione dell'acqua, si procederà ad effettuare un analogo ciclo di controlli sui grappoli d'uva e sulle olive.

Si rimanda al Piano di Monitoraggio e Controllo per la descrizione delle modalità di monitoraggio su entrambe le tipologie di colture.

Suolo e sottosuolo

Geologia

Fase di cantiere

Lungo tutto il tracciato delle condotte e nei siti interessati dalla realizzazione delle opere puntuali non verranno interessate zone in cui sono presenti siti geologici noti o di particolare importanza o rilievo classificabili come giacimenti fossiliferi, siti di interesse mineralogico, facies geologiche singolari da tutelare, "geositi" (ossia monumenti geologici e geomorfologici).

L'impatto sulla componente geologica intesa come risorsa naturale è dovuto a due ordini di problemi: il consumo della risorsa non rinnovabile (terre e rocce) e la produzione di materiali di risulta dagli scavi. I materiali di tipo terroso provenienti dagli scavi delle condotte e delle opere d'arte, si è previsto siano Riutilizzati per il rinterro delle condotte stesse e per la formazione di rilevati. I materiali di consistenza lapidea provenienti dagli scavi delle opere d'arte puntuali, saranno riutilizzati all'interno del cantiere e nella rimodellazione locale intorno alle opere d'arte rifacimento delle strade comunali e private eventualmente danneggiate dai mezzi di cantiere ecc.

Complessivamente i volumi di scavo previsti per la realizzazione della vasca di compenso, delle opere d'arte puntuali e della posa in opera delle condotte sono stimati in circa 10.600 m³ di cui circa 1.500 m³ costituiti da terreno vegetale da asportare separatamente e riposizionare e 8.500 m³ da riutilizzare in cantiere. Si valuta un esubero di circa 2.100 m³ dei quali, in questa fase, si è previsto il conferimento a discarica autorizzata, anche se in fase realizzativa non è da escludere un riutilizzo degli stessi per sottofondi stradali.

Fase di esercizio delle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione

In questa fase non si ravvisa alcun impatto significativo sulla componente ambientale in esame.

Fase di esercizio dell'intervento di irrigazione

In questa fase non si ravvisa alcun impatto significativo sulla componente ambientale in esame.

Geomorfologia

Fase di cantiere

L'impatto sulla componente geomorfologica è stato analizzato per valutare l'effetto prodotto dagli scavi delle condotte, dell'impianto di sollevamento e della vasca di "Calaboni" sull'assetto geomorfologico dei differenti litotipi (terre e rocce) coinvolti dalle opere, soprattutto in relazione allo loro stabilità. Premesso che nell'area esaminata non si sono osservate zone con situazioni di pericolo riconducibili a movimenti franosi in atto o potenziali, si può affermare che in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi interessati dalle opere, gli impatti sull'assetto geomorfologico sono praticamente nulli. Al fine di evitare in fase di realizzazione delle opere rischi e/o impatti di questo tipo, quali ad esempio franamenti localizzati di fronti di scavo, saranno adottate scarpate di scavo compatibili con i litotipi presenti e inoltre verranno messi in opera tutti gli interventi provvisori per il sostegno temporaneo delle pareti di scavo più ripide, nonché per la raccolta e l'allontanamento delle acque piovane e di falda, che verranno convogliate verso gli impluvi naturali senza che possano causare incisioni o erosioni sui versanti.

Il progetto prevede gli oneri per il ripristino dei luoghi di inserimento delle opere (condotte ed opere d'arte puntuali) nelle condizioni preesistenti alla realizzazione dell'opera. In particolare al termine della realizzazione delle opere interrate (condotte e opere d'arte lungo linea) verranno attuati tutti gli interventi di sistemazione e rimodellamento delle superfici seguendo l'andamento naturale del terreno circostante, evitando quindi di creare morfologie in contrasto con quelle preesistenti e curando il ripristino finale dello stato naturale dei luoghi, senza pertanto lasciare cumuli o avallamenti.

Fase di esercizio delle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione

In tale fase non si ravvisa alcun impatto significativo sulla componente ambientale in esame.

Fase di esercizio dell'intervento di irrigazione

In tale fase non si ravvisa alcun impatto significativo sulla componente ambientale in esame.

Pedologia

Fase di cantiere

Gli impatti sulla componente pedologica sono limitati alla sola fase di esecuzione degli scavi in quanto al termine dei lavori i terreni saranno riportati alle loro condizioni preesistenti l'intervento. Il suolo interessato dalla posa delle condotte, dello spessore esistente, al termine dei lavori, sarà riportato alle condizioni iniziali, secondo una procedura che prevede le seguenti lavorazioni:

- scavo del terreno vegetale superficiale (suolo agrario), separatamente dagli strati sottostanti per una altezza pari al suo spessore;
- accantonamento dello stesso al lato dello scavo, in cumuli nettamente separati dai materiali sottostanti;
- rinterro delle condotte con i materiali provenienti dai livelli inferiori dello scavo; durante le operazioni di rinterro dovrà essere assolutamente evitata la miscelazione di tali livelli con lo strato superficiale di suolo agrario;
- ripristino finale dello scavo con il riposizionamento del terreno vegetale (suolo agrario) accantonato per un'altezza pari a quella preesistente.

Nel caso in cui in qualche area localizzata il rinterro della condotta e la successiva ricostituzione dello strato agrario non venissero effettuati a regola d'arte, localmente, potrebbero essere portati negli strati superficiali del suolo accumuli di pietre e ciottoli o livelli argillosi, che normalmente si incontrano in profondità. In tale ipotesi si provvederà alla vagliatura dello strato superficiale del terreno e alla bonifica dello stesso per rimuovere i ciottoli ed il pietrame che possono ostacolare le pratiche agricole.

Fase di esercizio delle opere idrauliche di adduzione e di distribuzione

L'impatto principale è costituito dalla perdita di suolo agrario in corrispondenza delle opere puntuali (pozzetti lungo linea, vasca di carico e opere connesse).

Complessivamente la perdita irreversibile di terreno agrario dovuta alla realizzazione delle opere in progetto sarà assai contenuta e limitata solo alle aree di pertinenza delle opere puntuali sempre di dimensioni assai ridotte, della vasca e della strada di accesso, dei pozzetti lungo linea, essendo la maggior parte delle previste completamente interrato. Complessivamente la perdita irreversibile di suolo è quella corrispondente ad una superficie pari per l'intero progetto a circa 1.600 mq.

Fase di esercizio dell'intervento di irrigazione

Le aree da irrigare e la tipologia colturale da impiantare sono state individuate sulla base di specifiche analisi effettuate nello studio pedologico che ha messo in evidenza sia le limitazioni d'uso del suolo sia la suscettività dei suoli all'uso irriguo sia le indicazioni di salvaguardia e gestione. Pertanto la trasformazione irrigua non determina apprezzabili impatti sulle caratteristiche pedologiche dei luoghi ma al contrario avrà l'effetto di migliorare e valorizzare i suoli attualmente sottoutilizzati, aumentando la loro produttività.

In conclusione si può affermare che il progetto determina impatti di modesta entità sulla componente Suolo in fase di cantiere, nella fase di esercizio gli impatti saranno positivi.

Ambiente idrico – Acque superficiali e sotterranee

Fase di cantiere

Gli impatti delle opere su tale componente ambientale riguardano la rete idrografica superficiale che viene attraversata con condotte di vario diametro. In particolare i corsi d'acqua intercettati dalle opere in progetto sono il Rio de Figu, il Rio Mannu ed il Rio Canali (in seconda fase).

Durante la fase di realizzazione delle condotte, in corrispondenza degli attraversamenti fluviali previsti in scavo, si potranno avere impatti temporanei sulla rete idrografica, consistenti in momentanee deviazioni delle linee di deflusso idrico, in concomitanza con i lavori di posa delle condotte. Tali operazioni sono necessarie, perché gli scavi devono avvenire in asciutto al fine di evitare franamenti delle pareti di scavo e rallentamenti nelle operazioni di cantiere, ma di durata limitata.

A lavori ultimati le opere di attraversamento non modificano le quote naturali e non alterano la sezione trasversale, pertanto non determinano alcuna modifica alle condizioni di funzionamento idraulico dei corsi d'acqua; i deflussi idrici superficiali riprenderanno i regimi naturali senza aver subito interferenze ed anche i loro rapporti con lo scorrimento subalveo non avrà alcun effetto da parte delle opere eseguite.

La variazione dello stato qualitativo delle acque superficiali è legato al potenziale fenomeno di ricaduta di eventuali terre da scavo e inquinanti, che potrebbero essere rilasciati al verificarsi di incidenti ai mezzi di cantiere. Tuttavia tali eventi non sono tali da alterare in maniera sensibile le caratteristiche qualitative dei suddetti corsi d'acqua. L'impatto potenziale sullo stato qualitativo delle acque superficiali è legato ai fenomeni di dilavamento, che in caso di pioggia possono far confluire nel corpo idrico sia le terre che gli inquinanti precedentemente depositati sui terreni circostanti. Si valuta tuttavia nel caso in esame che l'occasionalità e l'entità dell'evento fanno ritenere l'impatto trascurabile o nullo.

Fase di esercizio opere di adduzione e di distribuzione

Le opere previste in progetto non interferiscono con il regime idrico dei corsi d'acqua non potendo così causare alterazioni e/o modifiche allo scorrimento superficiale: le condotte, nel corso del loro esercizio ordinario, non interferiscono in alcun modo con le reti idrografiche e di dreno dei luoghi, in quanto come già detto l'attraversamento è interrato, a profondità congrua e corredato di tutti gli accorgimenti idonei ad evitare contatti diretti con le acque di scorrimento superficiale, sia fluviali che torrentizie o canalizzate.

In fase di esercizio le sporadiche azioni di manutenzione e controllo periodico non hanno impatto sulla componente, a meno che non si verificano dei guasti con conseguente fuoriuscita dell'acqua delle condotte. In tal caso va considerato che la quantità e qualità delle acque trasportate dalle condotte non è tale da compromettere le caratteristiche delle acque superficiali o della falda, pertanto l'impatto è da ritenere trascurabile.

Fase di esercizio dell'attività di irrigazione

L'impatto sulla componente ambientale delle Acque Superficiali in termini di consumo di risorse idriche si può considerare nullo. L'approvvigionamento idrico viene garantito dall'utilizzo dei reflui provenienti dal depuratore.

Ambiente biotico - componenti di naturalità

Flora, Vegetazione, Fauna e Avifauna

Fase di cantiere

Le opere in esame non interferiscono in maniera significativa con componenti biotiche di particolare pregio dal punto di vista degli ecosistemi, della vegetazione e della fauna. Gli impatti sono sostanzialmente legati ad un aumento della rumorosità di fondo e ad un incremento della quantità di polveri sollevate nell'aria, che ricadono nelle aree più prossime alla zona di attività in situazione di vento costante. Si ritiene che l'impatto sulla componente ambientale analizzata derivante da emissione di inquinanti da traffico veicolare sia trascurabile in quanto circoscritto ad un ambito locale e limitato nel tempo. L'aumento della rumorosità ha un effetto sulla componente faunistica, in modo particolare sull'avifauna, da ritenersi di ridotta entità date le caratteristiche dell'intervento e il livello di antropizzazione dell'area. In termini assoluti l'impatto descritto, mitigabile e reversibile nei tempi della cantierizzazione, è da ritenersi trascurabile. L'occupazione di suolo (legato alla presenza del cantiere e servizi connessi, ma anche alla movimentazione degli scavi), agisce, con impatto moderato, sulla componente vegetazionale spontanea.

Per quanto attiene agli impatti nella vegetazione, l'unico elemento da rilevare è l'attraversamento in subalveo del Rio Mannu in corrispondenza della condotta di distribuzione, che interessa una zona in cui le sponde fluviali sono occupate da vegetazione ripariale (ontani, pioppi e canneti). I lavori di scavo, dato l'esiguo diametro della condotta, saranno eseguiti in modo tale da evitare il taglio delle specie arboree, mentre l'unica vegetazione che subirà un taglio saranno i canneti, che comunque, grazie alle loro elevate capacità rivegetative, non subiranno alcun impatto, riuscendo a ricolonizzare in poche settimane il sito.

Fase di esercizio delle opere di adduzione e di distribuzione

In questa fase si possono prevedere gli impatti derivanti dal passaggio di mezzi, a seguito delle sporadiche attività di gestione e manutenzione delle condotte che, pur coinvolgendo diverse componenti ambientali (suolo e vegetazione), sono di entità trascurabile per la loro occasionalità e limitata estensione.

Per quanto riguarda il livello degli impatti possibili, risulta trascurabile l'impatto del rumore (variazione del livello sonoro della zona) e trascurabile l'impatto relativo all'emissione di inquinanti da traffico veicolare, con limitato coinvolgimento (impatto trascurabile) delle componenti flora e vegetazione.

Fase di esercizio dell'attività di irrigazione

Gli ordinamenti culturali ipotizzati prevedono il mantenimento delle colture attualmente praticate, seppure probabilmente con diversa estensione areale. Pertanto gli impatti sulle componenti biotiche dell'area di trasformazione irrigua si possono considerare nulli.

Paesaggio

Fase di cantiere

Dal punto di vista paesaggistico la fase di costruzione rappresenta, in termini generali percettivi e dimensionali, un elemento perturbativo dell'equilibrio delle singole componenti, peraltro da considerarsi a breve termine reversibile in quanto tutte le aree di cantiere verranno ripristinate secondo le condizioni preesistenti l'intervento. Non è prevista la realizzazione di piste d'accesso di sviluppo significativo per i cantieri in quanto le opere puntuali sono ubicate in prossimità di viabilità esistenti mentre le piste per la posa delle condotte sono realizzate parallelamente all'area dello scavo e verranno ripristinate all'ultimazione dei lavori.

Fase di esercizio delle opere di adduzione e di distribuzione

Dal punto di vista strettamente paesaggistico, l'opera si integra nel contesto essendo le opere fuori terra limitate sia in termini di numero che dimensionali.

Al fine di minimizzare l'impatto visivo delle opere d'arte, si è cercato, ove possibile e compatibilmente con le esigenze tecniche, di realizzarle interrato o comunque con altezze fuori terra limitate.

Gli unici elementi di valore paesaggistico ai sensi del D.Lgs. n.42/2004 sono i corsi d'acqua di Rio Mannu, Rio de Figu e Rio Canali; in particolare, l'attraversamento del Rio Mannu e del Rio de Figu sono realizzati in subalveo, mentre le opere interne alle fasce di rispetto del Rio Mannu, Rio de Figu e Rio Canali hanno un basso impatto ambientale e paesaggistico.

Infine la vasca di compenso "Calaboni", opera puntuale di maggior rilievo, è stata prevista con quote fuori terra pari o non molto oltre il livello del relativo terreno circostante. Le parti fuori terra saranno rinfiancate con materiale di risulta degli scavi e sarà prevista la sistemazione a verde della scarpata.

Fase di esercizio della attività di irrigazione

Dal punto di vista paesaggistico, l'opera si integra nel contesto (condotte interrato e infrastrutture di modesta entità), mentre il nuovo assetto colturale legato alla disponibilità irrigua, attualmente scarsa, potrebbe risultare lievemente differente con la situazione attuale sul piano cromatico visivo e conseguentemente percettivo, ma sicuramente con un impatto positivo.

Lo scenario futuro mira a tutelare il paesaggio agricolo storico, assecondando la vocazionalità del territorio per le colture foraggere e cerealicole, razionalizzando e rendendo più efficienti le aziende agricole, rafforzando le utilizzazioni storiche sfruttando le competenze gestionali, puntando a non modificare ma a tutelare i caratteri paesaggistici e ambientali anche e soprattutto dal punto di vista dell'utilizzazione del suolo.

Ambiente sociale ed economico

Assetto Territoriale

Fase di cantiere

Durante la realizzazione delle opere, ed in particolare delle condotte si verificheranno interferenze con le attività agricole in atto sia a causa degli scavi che per l'occupazione del suolo lungo la fascia di occupazione temporanea che viene sottratto temporaneamente e localmente all'uso agricolo. La superficie complessiva sottratta -data dalla somma di quella in occupazione temporanea per la sola fase di costruzione (14.364 mq), servitù (12.461 mq) ed esproprio (8.706 mq)- è pari a circa 35.531 mq. Ai proprietari o conduttori dei fondi interessati dall'occupazione temporanea e dall'esproprio o asservimento verrà corrisposta l'indennità prevista per legge calcolata in funzione della coltura praticata, quale indennizzo della mancata produzione. In particolare, ai proprietari e ai conduttori delle aree asservite si è previsto di corrispondere, quale misura compensativa, un'indennità di asservimento pari ad 1/4 del Valore di Mercato e una indennità di occupazione temporanea annua calcolata per 1/12 del Valore di Mercato.

Le opere sono tutte interrato e ubicate in prossimità della viabilità esistente e pertanto non sono previste modifiche significative al sistema relazionale dell'area.

Nel corso della realizzazione dell'intervento potrebbero verificarsi modesti impatti sul sistema relazionale locale dovuti al taglio di strade comunali e vicinali che determinano locali turbative al traffico veicolare limitate nel tempo.

Inoltre, data anche la breve durata dei lavori, non si rilevano in questa fase impatti sul sistema insediativo e relazionale dell'area anche.

Fase di esercizio delle opere di adduzione e di distribuzione

La superficie delle aree interessate delle opere puntuali e della vasca di "Calaboni", complessivamente di circa 8.706 mq, viene sottratta definitivamente all'uso agricolo mentre una superficie pari a circa 12.461 mq viene sottoposta a servitù di acquedotto. In tali aree ai proprietari è consentita la coltivazione con la sola limitazione di impianto di colture arboree lungo il tracciato della condotta che potrà portare ad una limitazione nelle scelte colturali (impossibilità di piantumazione di fruttiferi, oliveti, colture legnose). In ogni caso, la posizione delle condotte è stata studiata in fase di progettazione, con l'obiettivo di evitare al massimo l'attraversamento dei singoli mappali, ma ubicandole nella quasi totalità lungo il perimetro esterno delle proprietà.

Al fine di evitare il frazionamento delle proprietà interessate dalla realizzazione delle opere e limitare altresì gli oneri a carico dell'amministrazione, si è previsto di asservire le aree interessate dalla

realizzazione delle condotte e delle opere d'arte lungo linea limitando l'esproprio alle sole aree della vasca di compenso "Calaboni" e opere connesse.

Sia per le aree espropriate che asservite ai proprietari sarà corrisposta l'indennità di legge con le maggiorazioni previste per coltivatori diretti e fittavoli.

Il modesto impatto legato alla limitata perdita di terreno agricolo è compensato dalla maggiore disponibilità di risorsa che determinerà un incremento delle produzioni e del reddito.

Non si rilevano in questa fase impatti sul sistema insediativo e relazionale dell'area.

Fase di esercizio della attività di irrigazione

L'attrezzamento irriguo dell'area determinerà un modesto cambiamento degli scenari e degli ordinamenti colturali aziendali determinati in funzione delle caratteristiche geopedologiche e climatiche dell'area, dagli orientamenti aziendali prevalenti e dalle tendenze del mercato.

I possibili scenari di sviluppo rurale mirano a una maggiore equità sociale e contemporaneamente a tutelare il paesaggio agricolo, assecondando la vocazionalità del territorio e selezionando colture e sistemi produttivi meno esigenti di input esterni ai fini di una maggiore sostenibilità sia ambientale che economica.

La trasformazione irrigua determina impatti nulli sulla struttura insediativa e sul sistema relazionale dell'area.

Assetto sociale ed economico

Fase di cantiere

Nel corso dell'esecuzione delle opere si potrà determinare una limitatissima diminuzione del reddito agricolo dovuta alla mancata coltivazione delle aree di occupazione temporanea e asservite, interessate dalla realizzazione delle opere. La diminuzione di reddito è ampiamente compensata dalla maggiorazione di legge dell'indennizzo corrisposto ai coltivatori diretti o fittavoli, oltre che dall'aumento di occupazione del personale impiegato dalla costruzione delle opere e del relativo indotto. Ciò si traduce in un impatto positivo diretto su "occupazione", "economia locale" e indiretto su "relazioni sociali", in quanto quest'ultima componente risulta correlata alle prime due, per quanto attiene la vita sociale e il benessere psichico dei lavoratori.

Fase di esercizio delle opere di adduzione e di distribuzione

Nel corso dell'esercizio ordinario delle opere di vettoriamento, la diminuzione di reddito agricolo dovuta alla mancata coltivazione delle aree espropriate è trascurabile in quanto limitata ai soli 3.500 mq espropriati per la realizzazione delle opere puntuali e della vasca di compenso di "Calaboni". La modesta diminuzione di reddito è ampiamente compensata dalla maggiorazione di legge dell'indennizzo corrisposto ai coltivatori diretti o fittavoli oltre che dall'aumento di reddito agricolo dovuto alla trasformazione irrigua.

Fase di esercizio della attività di irrigazione

La trasformazione irrigua determina un impatto altamente positivo sull'economia dell'area con effetti rilevanti sulla struttura sociale e relazionale e sul contesto socio-economico, sia in termini di stabilizzazione che di incremento di reddito. Infatti la possibilità di irrigare le colture tradizionalmente in asciutto determina un aumento di produzione.

Si elencano sinteticamente gli effetti positivi sul contesto socio economico desunti dalle indagini e analisi effettuate nell'ambito dello studio socioeconomico redatto dall'Agenzia Laore:

- possibilità di incrementare il reddito e l'occupazione;
- diminuzione dei costi di produzione con economie di scala;
- svincolo dalla dipendenza dalle condizioni meteoriche e garanzia di produzione con l'irrigazione di soccorso;
- opportunità per le aziende zootecniche di produrre in proprio insilati, granelle e foraggi di qualità (erba medica), minor acquisto di foraggi e minor ricorso al mercato esterno;
- specializzazione aziendale, diversificazione ordinamenti colturali;
- miglioramento delle qualità del latte ovino;
- minor lavoro a parità di produzione;
- ampliamento dell'area irrigata;
- possibilità di doppia coltura con mais ed erbaio autunno-vernino in irriguo;
- nuove opportunità e stimoli per favorire l'insediamento ed il mantenimento dei giovani in agricoltura;

- favorire il ricambio generazionale.

In conclusione, la trasformazione irrigua ha un impatto positivo sull'Assetto Sociale ed Economico del territorio.

6 SINTESI DEGLI IMPATTI ED INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Le opere vengono realizzate in aree antropizzate ad uso agricolo con limitate caratteristiche di naturalità e di non particolare pregio naturalistico. La valenza paesaggistica e storico-culturale del territorio non è alterata dalla realizzazione delle opere quasi tutte interrato e progettate avendo a riguardo la minimizzazione degli impatti su beni paesaggistici, identitari e componenti paesaggistiche di valenza ambientale.

Lo Studio di Fattibilità Ambientale mette in evidenza che l'opera è conforme alle norme urbanistiche e al Piano Urbanistico del Comune di Curcuris, alle norme ambientali e paesaggistiche ed in particolare al Piano Paesaggistico Regionale. Da esso risulta inoltre che il progetto è congruente con la pianificazione di settore ed in particolare con il Piano di Sviluppo Rurale e con il Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche in termini di individuazione e quantificazione della risorsa idrica da utilizzare, localizzazione delle aree irrigue, dotazioni unitarie e parametri di dimensionamento della trasformazione irrigua.

Di seguito si riporta un quadro sintetico degli elementi mitigativi e compensativi previsti e illustrati nei paragrafi precedenti:

- I tracciati delle condotte seguono il parallelismo con la viabilità esistente e i limiti delle proprietà;
- Le opere non interessano Beni Paesaggistici e Archeologici, aree boscate e di particolare pregio naturalistico;
- Le opere in calcestruzzo sono per la maggior parte interrate o comunque con altezza fuori terra limitate; le parti fuori terra sono previste rinfiancate con il materiale di risulta degli scavi;
- La tipologia dei manufatti e delle opere d'arte è stata studiata in funzione delle componenti di paesaggio;
- L'opera di attraversamento del Rio Mannu e del Rio de Figu sono in subalveo;
- La produzione di materiale di risulta degli scavi è stata minimizzata e ne è stato previsto il riutilizzo per la quasi totalità all'interno del cantiere e/o per il ripristino della viabilità pubblica locale interessata dai lavori;
- I suoli e il loro utilizzo agricolo, nelle aree interessate dalla posa delle condotte, sono stati preservati attraverso la specifica lavorazione che prevede la preventiva asportazione dello strato agrario preesistente e il successivo riposizionamento;
- Ripristino al termine dei lavori dei luoghi nelle condizioni preesistenti l'intervento;
- Nelle aree interessate dai tracciati delle condotte è prevista la servitù in luogo dell'esproprio al fine di consentire l'utilizzo agricolo delle stesse ed evitare i frazionamenti delle proprietà ed è stato previsto di corrispondere ai proprietari o conduttori delle aree asservite si è previsto di corrispondere, quale misura compensativa, un'indennità di asservimento pari ad 1/4 del Valore di Mercato e una indennità di occupazione temporanea annua calcolata per 1/12 del Valore di Mercato quale misura compensativa della limitazione dell'uso agricolo dei terreni interessati dalle opere sui quali non è consentito l'impianto di colture arboree;
- La delimitazione delle aree da irrigare comprende solo aree già attualmente utilizzate a scopo agricolo ed ha escluso quelle aree che presentano limitazioni d'uso di natura pedologica e geomorfologica;
- Coinvolgimento delle popolazioni e degli operatori agricoli nel corso delle fasi decisionali di impostazione dell'intervento;
- Incremento del reddito e della occupazione.

Le analisi svolte nello studio consentono di affermare che le opere sono state progettate in modo da non determinare rilevanti e significativi impatti sulle componenti ambientali, paesaggistiche e storiche

né in fase di costruzione né in fase di esercizio; in particolare, la realizzazione delle opere potrà avere un impatto positivo sull'economia e l'occupazione nel territorio comunale di Curcuris.

Il progetto di recupero dei reflui civili per uso irriguo è stato valutato positivamente sia dall'amministrazione comunale di Curcuris, che dagli operatori agricoli del comparto, per gli effetti di indotto che l'intervento può innescare sul tessuto imprenditoriale ed economico della zona interessata. L'intervento assume un ruolo determinante in termini socio-economici, quale intervento compensativo a risarcimento dei proprietari, nonché dell'intera comunità, in relazione agli espropri di aree fertili, sottratte all'uso agricolo per la costruzione del depuratore consortile. Inoltre, come già precisato nel capitolo sulla descrizione delle opere, il progetto prevede l'utilizzo delle risorse derivanti dai reflui a scopi irrigui, non solo per l'irrigazione di colture destinate alla produzione di alimenti per uso in prevalenza animale, ma anche per fini non alimentari, ossia per l'irrigazione di aree destinate a verde pubblico. Tra queste ultime si segnala l'irrigazione di zone di verde pubblico prospicienti l'abitato, situate sia in prossimità del cimitero che nella zona artigianale (zona PIP) a sud-est del centro abitato, oltre alla possibilità di alimentare alcuni idranti distribuiti sul territorio con funzioni antincendio.

L'agricoltura rappresenta tradizionalmente una componente fondamentale della realtà economica e produttiva dell'Alta Marmilla e del territorio comunale esaminato. In particolare, il comparto agro-zootecnico e quello cerealicolo rappresentano l'attività con maggiori potenzialità di sviluppo economico e pertanto la fornitura di acqua reflua recuperata rappresenta un sostegno fondamentale. Il rafforzamento e l'aumento delle produzioni, determinando un incremento di reddito, permette di contrastare fenomeni di spopolamento delle campagne, il calo degli abitanti, la sopravvivenza delle aziende e quindi delle famiglie stesse.

In conclusione, l'intervento è da ritenersi strategico per un territorio altrimenti privo di risorsa idrica convenzionale e di infrastrutturazione irrigua; inoltre, il progetto di Riutilizzo dei reflui, con la redazione del relativo Piano di Gestione e del Piano di Monitoraggio, ha una valenza di "laboratorio in scala reale" per la sperimentazione della gestione integrata del sistema di Riutilizzo, degli effetti dell'utilizzo delle acque trattate sulle componenti suolo, acqua, colture, assetto aziendale e socio-economico.