



CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE

Via Cagliari n. 170 – Oristano

**RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO DELL'ACQUIFERO
DELLA PIANA DI ARBOREA DA NITRATI DI ORIGINE
AGRO-ZOOTECNICA MEDIANTE TECNOLOGIE
DIFFUSE DI BIORISANAMENTO IN SITU**

C.A.T. P0722

C.U.P.: G52E22000400002

C.I.G.:

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista
Ing. Gian Luca Zuddas

Consulente scientifico
Prof. Antonio Coppola

Collaboratori
Ing. Eleonora Trudu
Ing. Fabrizio Musiu
Geom. Matteo Casciu

Responsabile unico del progetto
Dott. Serafino Angelo Meloni

Committente
Consorzio di Bonifica dell'Oristanese
Il Presidente
Dott. Carlo Corrias

Titolo

Allegato

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

D

Rev.	Data	Nome file	Redattore	Verificatore
00	10/02/2023	1505P0722fattibambiGZ	Ing. G. Zuddas	Ing. G. Bravin
01	19/07/2024	1505P0722fattibambiRev01GZ	Ing. G. Zuddas	Ing. G. Bravin

INDICE

1. PREMESSA	5
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
2.1 Localizzazione degli interventi	7
2.2 Descrizione del progetto	10
3. COMPONENTI AMBIENTALI	15
3.1 Aria	16
3.2 Rumore	16
3.3 Risorse idriche	17
3.4 Suolo e sottosuolo	20
3.5 Biodiversità	22
3.6 Paesaggio	23
3.7 Consumi e rifiuti	24
3.8 Energia ed effetto serra	24
3.9 Traffico e mobilità	24
3.10 Assetto demografico	24
3.11 Agricoltura	25
3.12 Radiazioni	25
4. EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	27
4.1 Aria	27
4.2 Rumore	27
4.3 Risorse idriche	28
4.4 Suolo e sottosuolo	29
4.5 Biodiversità	29
4.6 Paesaggio	30
4.7 Consumi e rifiuti	30
4.8 Energia ed effetto serra	30
4.9 Traffico e mobilità	31
4.10 Assetto demografico	31

<i>4.11 Agricoltura</i>	<i>31</i>
<i>4.12 Radiazioni</i>	<i>31</i>
<i>4.13 Sicurezza e rischio di incidenti</i>	<i>32</i>

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo “Riduzione dell'inquinamento dell'acquifero della piana di Arborea da nitrati di origine agro-zootecnica mediante tecnologie diffuse di biorisanamento in situ”.

L'inquinamento chimico dei suoli e delle risorse idriche sotterranee è la conseguenza di molte attività umane, tra le quali l'agricoltura è senza dubbio una delle più importanti. L'uso di fertilizzanti e agrofarmaci di sintesi rende il settore agricolo una delle principali fonti d'inquinamento diffuso per i suoli e le risorse idriche. Di particolare rilievo è l'inquinamento degli acquiferi da nitrati, specie nelle aree ad attività agricola intensiva.

La concentrazione di nitrati, in molte aree intensamente coltivate, eccede il limite massimo consentito per le acque potabili di 50mg/L NO_3 (11,6 mg/L di N- NO_3). Le pratiche agricole sono responsabili per il 50-80% dell'apporto complessivo di azoto verso i corpi idrici (EEA, 2002). Il problema nasce prevalentemente da una gestione non accurata dei fertilizzanti che porta a una bassa efficienza di uso dei nutrienti da parte delle colture e/o da una irrigazione inefficiente.

Diversi studi hanno evidenziato come i fertilizzanti vengano spesso somministrati in un'unica soluzione, superando così, in alcuni periodi dell'anno, la capacità di assorbimento delle piante. La capacità di assorbimento dell'azoto da parte delle piante coltivate varia con lo stadio fenologico e non sempre coincide con la disponibilità di nutrienti nel suolo. Inoltre, è stato rilevato che i fertilizzanti vengono forniti in quantità eccessive rispetto ai reali fabbisogni delle colture, soprattutto in aree ad intensa attività zootecnica, dove gli apporti di azoto con letame e liquami sono di facile reperimento.

L'Unione Europea ha emanato il primo strumento legislativo per contrastare l'inquinamento da nitrati nel 1991 con la Direttiva 91/676CEE, comunemente definita Direttiva Nitrati, applicata in Sardegna solo a partire dal 2005. L'Italia ha recepito la Direttiva Nitrati con il D.lgs. 152/1999 e successivamente con il D.lgs. 152 del 2006. Viene così fatto obbligo alle Regioni di individuare le Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) di origine agricola, di formulare un “Codice di Buona Pratica Agricola” e di redigere il Piano di Azione Obbligatorio.

Tra le aree riconosciute come ZVN vi è la piana di Arborea e Terralba.

Il progetto nasce, quindi, dalla volontà di affrontare un problema reale, ma fino ad oggi trascurato, rappresentato dalle alte concentrazioni di nitrati presenti nella falda acquifera sottostante, le quali potrebbero pregiudicare il futuro dell'economia locale qualora entrasse in vigore un qualche strumento normativo che limiti l'attività agro-zootecnica in favore del ripristino delle condizioni normali della falda.

Gli interventi previsti sono da intendersi come caso studio ovvero come intervento pilota, essendo limitati solo a quattro siti messi a disposizione da alcune attività del posto. Qualora, come è auspicabile, i risultati siano soddisfacenti, si procederà in un secondo momento alla diffusione dei bioreattori qui proposti in tutto il territorio ricadente in ZVN.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Localizzazione degli interventi

Gli interventi previsti nell'ambito del presente progetto sono localizzati in agro del comune di Arborea, nell'area compresa tra il centro abitato e la laguna di Corru S'Ittiri.

Come si vedrà al paragrafo seguente, l'intervento prevede la realizzazione di una rete di drenaggio sotterranea orizzontale e di un bioreattore.

Le aziende su cui si andrà operare sono cinque, per ognuna delle quali dovrà essere predisposto quanto sopra. Di seguito si riportano le coordinate dei bioreattori con sistema di riferimento cartografico Gauss-Boaga Zona 1:

Bioreattore	N. lotti	Latitudine	Longitudine
Magnani	5	1461748.3	4402148.5
Rossi	5	1461092.9	4401348.2
Petucco	4	1462362.1	4402167.3
Panetto	3	1463851.6	4402125.7

Tabella 1 Coordinate punti di intervento

Cartograficamente l'area ricade interamente nel foglio 538 030 della Carta Tecnica Regionale 1:10'000 e 538 031 e 538 032 della C.T.R. della Sardegna alla scala 1:5'000.

Riduzione dell'inquinamento dell'acquifero della piana di Arborea da nitrati di origine agro-zootecnica mediante tecnologie diffuse di biorisanamento in situ

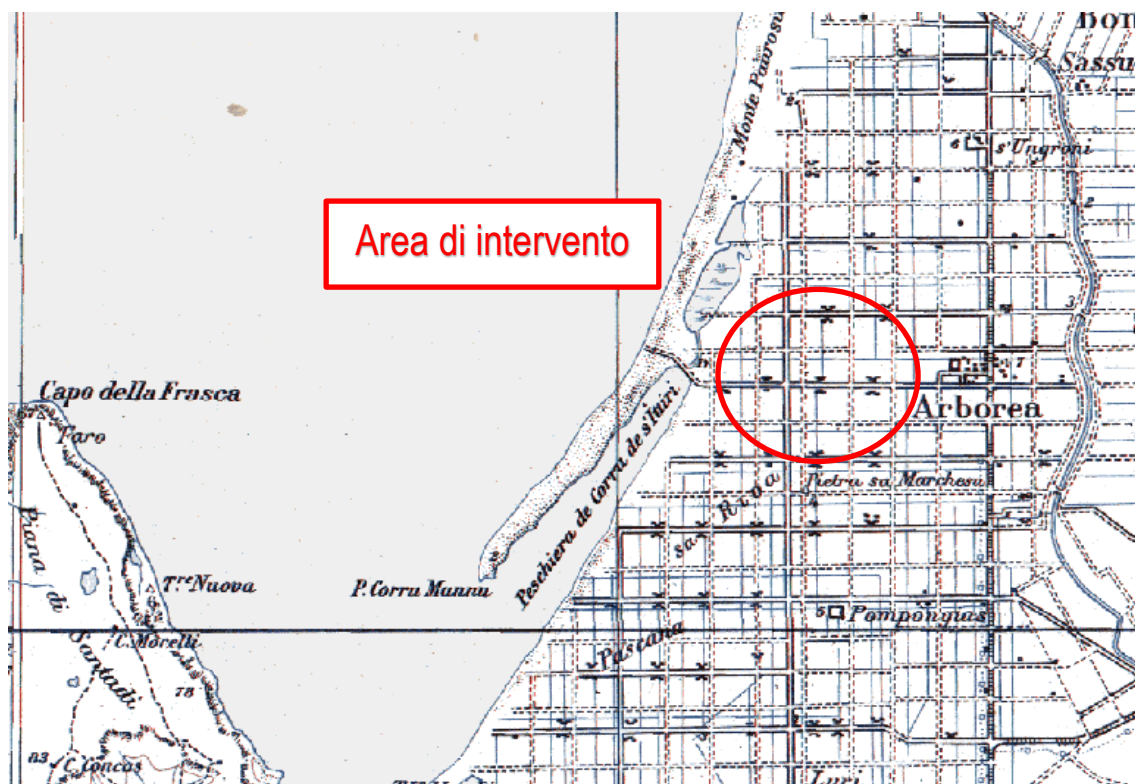


Figura 1- Stralcio IGM da GIS

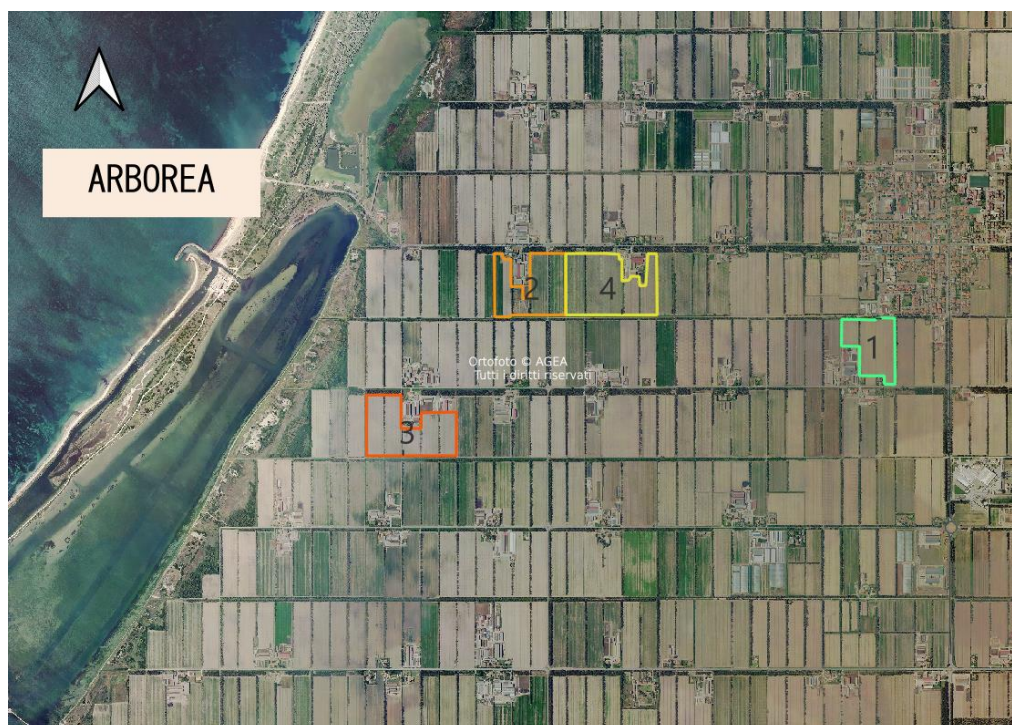


Figura 2 - Le quattro aziende su cui intervenire

Riduzione dell'inquinamento dell'acquifero della piana di Arborea da nitrati di origine agro-zootecnica mediante tecnologie diffuse di biorisanamento in situ

L'area ricade nell'ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano" all'interno delle seguenti fattispecie:

- Area produttiva storica: aree della bonifica, D.G.R. 48/18 del 2019
- Componenti paesaggio ambientale: colture erbacee specializzate

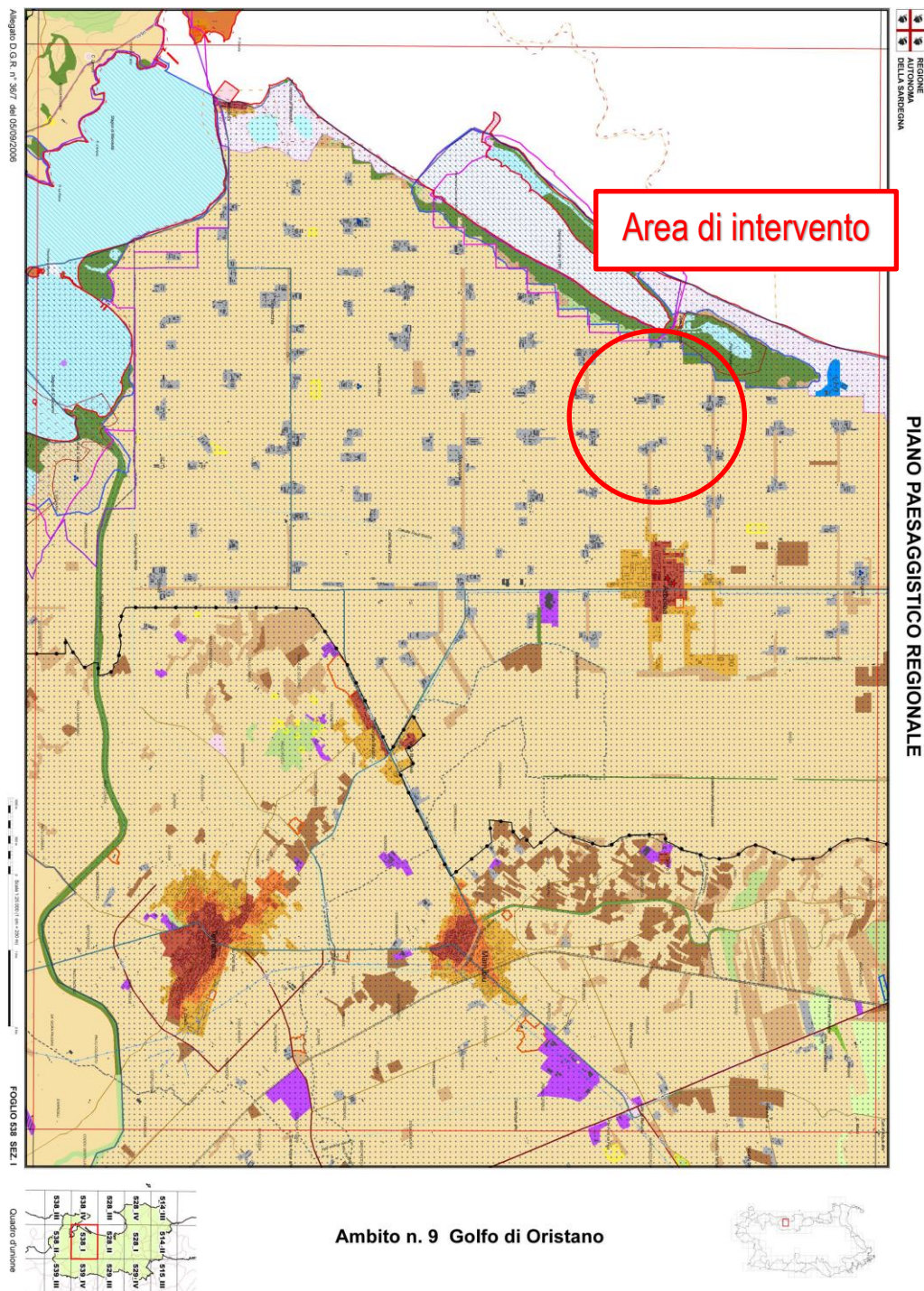


Figura 3 – Foglio 538 sez. I dell'Ambito 9 del P.P.R.

2.2 Descrizione del progetto

La Piana di Arborea si caratterizza per profili di suolo in prevalenza sabbioso con ritenzioni idriche basse ed elevata conducibilità idraulica. L'unità elementare di questa parte dell'area della bonifica di Arborea è un campo di circa 4 ettari (400m x 100m) spesso delimitato da dreni a superficie libera disposti longitudinalmente in corrispondenza di filari di eucalipto. In questi suoli prevalgono flussi di percolazione di acqua e di soluti verso la falda superficiale piuttosto che deflussi superficiali verso il reticolo di drenaggio. In caso di irrigazione non efficiente nel periodo irriguo, volumi significativi di acque irrigue possono essere persi per percolazione profonda, con un conseguente trasporto di nutrienti verso la falda. In questi suoli, in caso di ridotta soggiacenza della falda, sono attesi anche importanti flussi di drenaggio di acqua e di nitrati dalla falda verso il reticolo di drenaggio sia durante il periodo invernale, quando gli apporti da precipitazione superano l'evapotraspirazione e la capacità di ritenzione idrica dei suoli, sia durante la stagione irrigua in risposta a interventi irrigui in eccesso rispetto ai fabbisogni.

Con queste premesse, il presente progetto si basa sulla realizzazione di tecnologie distribuite sul territorio per il biorisanamento dell'acquifero di Arborea, con benefici per l'ambiente ma allo stesso tempo salvaguardando la competitività delle aziende agro-zootecniche. Le tecnologie proposte prevedono una riduzione progressiva (nel medio periodo) delle concentrazioni di nitrato in falda attraverso l'intercettazione parziale dei flussi di percolazione di acqua e dei nitrati disciolti attraverso un sistema di drenaggio, in parte già esistente e costituito da canali aperti e in parte da realizzare con dreni tubolari interrati.

L'abbattimento dei nitrati viene ottenuto facendo confluire parte dei volumi drenati in un bioreattore dove avviene un processo (naturale) di denitrificazione completa (da nitrato ad azoto molecolare). Rispetto ad un qualsiasi altro tipo di trattamento che preveda il trattamento delle acque già inquinate (strippaggio, per esempio), l'intercettazione dei flussi di nitrato per drenaggio e il successivo passaggio attraverso bioreattore, consente di risolvere il problema a monte, quando cioè l'inquinante non si è ancora propagato in falda, riducendo notevolmente i volumi da trattare. L'intervento verrà realizzato in quattro differenti siti messi a disposizione dalle aziende del luogo e prevederà i seguenti interventi:

1. Realizzazione della rete di drenaggio;
2. Collettamento dei dreni;
3. Realizzazione del bioreattore e dei relativi pozzetti;

4. Strumentazione di misura.

Al fine di raccogliere le acque della falda superficiale e allontanare le acque percolate ricche di nitrati si andrà a posare una rete di drenaggio orizzontale sottostante i canali di dreno già presenti lungo i lotti. I dreni saranno costituiti da tubi forati in polietilene ovvero in pvc, rivestiti in fibra di cocco o con altri materiali che permettano il filtraggio dell'acqua dal materiale solido che potrebbe essere trascinato all'interno dei tubi medesimi.

I tubi-dreno saranno posati parallelamente al lato lungo dei singoli lotti, con interasse di circa 20 m e ad una profondità media di 120 cm al fine di non intralciare con le lavorazioni dei mezzi agricoli e con l'apparato radicale delle colture. Il diametro sarà di 80 mm.

La posa sarà eseguita tramite specifica macchine posadreni a "talpa", la quale è in grado di mettere in opera tubi in materiale plastico flessibile a profondità variabili tra i 50 cm e i 200 cm e a garantire il funzionamento per gravità grazie al controllo automatico e continuo della pendenza.

A valle dei tubi-dreno verrà posato una condotta in PE o PVC atta a collettare le acque dei lotti costituenti le aree da bonificare e convogliarle verso il bioreattore. Poiché la posadreni è in grado di lavorare fino ad un diametro di circa 200 mm, si è scelto di posizionare i bioreattori in maniera tale da suddividere il collettore in due rami, confluenti nel pozzetto di immissioni.

I collettori si svilupperanno lungo i bordi dei lotti fino ad arrivare al pozzetto di immissione del bioreattore. Questi ultimi sono sistemi di trattamento passivo che possono essere utilizzati per rimuovere nitrati sia da acque di deflusso superficiale che da falde superficiali. Inoltre, si caratterizzano per costi di realizzazione relativamente bassi, garantendo elevati livelli di abbattimento dei nitrati contenuti nelle acque trattate

I bioreattori si basano sulla stimolazione dei naturali processi biologici degradativi e hanno dimostrato in molte applicazioni ottimi rendimenti di rimozione dei contaminanti. Tali tipologie di intervento consistono nella realizzazione di trincee, realizzate sul bordo dei campi o lungo le strade di accesso ai campi, riempite di un materiale naturale molto reattivo nei confronti del tipo di inquinamento da trattare.

Nel caso dei nitrati, i batteri denitrificanti eterotrofi richiedono materiali organici ad elevato rapporto C: N per poter operare. La biomassa costituita da colonie di batteri a metabolismo eterotrofo, naturalmente presente nel terreno e nella parte corticale del materiale di riempimento, nelle opportune condizioni di processo (ORP $\leq$ 300 mV; pH tra 5.5 e 8.0; temperatura compresa tra 20 e 35°C; ossigeno disciolto minore di 4.5 mg/L) utilizza i nitrati per ossidare il substrato carbonioso,

che funge sia da fonte di energia per le attività metaboliche della biomassa, sia da donatore di elettroni. La catena di reazioni, in cui intervengono enzimi catalizzatori specifici, nelle condizioni ideali di processo, converte i nitrati in azoto molecolare.

Fra i materiali utilizzabili per il riempimento dei bioreattori, negli ultimi anni si è poi sviluppato un diffuso interesse verso il riuso in applicazioni ambientali di materiali di scarto a matrice legnosa (cippato, trinciato o pellettato di Eucaliptus, Pino, Quercia, per esempio), possibilmente a basso contenuto di tannino (che svolgerebbe azione antisettica) in alternativa al loro conferimento in discarica. Nel presente progetto si è scelto di utilizzare il cippato sebbene la tipologia di legno dovrà essere ulteriormente indagata mediante prove empiriche al fine di capirne esattamente le caratteristiche, la permeabilità e la deperibilità.

Come detto, il progetto intende intervenire sulla proprietà di quattro aziende diverse, per ognuna delle quali si realizzerà un bioreattore. Questo è costituito da uno scavo a sezione trapezia di lunghezza pari a 25 m, larghezza media di 4 m e altezza di 120 cm. Il fondo dello scavo dovrà essere protetto da uno strato formato da tessuto non tessuto e da polietilene ad alta densità (HDPE), così da impedire la percolazione delle acque nel sottosuolo.

Quindi, si procede con la posa del cippato prescelto all'interno del vano creato fino al raggiungimento di un'altezza di 0.90 m, sopra il quale si dovrà posare uno strato di geotessile come elemento di separazione rispetto allo spessore di ricoprimento in terra sovrastante.

Il bioreattore è dotato inoltre di due pozzetti: uno in ingresso e uno in uscita.

Il funzionamento prevede che il collettore convogli le acque nel pozzetto in ingresso, collegato idraulicamente con il bioreattore e dotato di uno scarico di troppo pieno utile per scaricare sulla rete di bonifica esterna le portate in ingresso eccedenti. Il bioreattore, quindi, funziona come un mezzo poroso e l'acqua si muove all'interno per filtrazione fino al pozzetto di uscita, in cui è presente lo scarico verso i canali della bonifica.

Affinché il bioreattore sia efficace è necessario che il gradiente idraulico sia tale che la velocità rimanga contenuta in un campo in cui può considerarsi ancora applicabile la legge di Darcy e che l'acqua permanga all'interno del cippato per un tempo di circa 5 ore così da garantire la denitrificazione. Si rimanda alla relazione idraulica per gli ulteriori dettagli.

Si riporta di seguito uno schema esemplificativo del funzionamento del bioreattore.

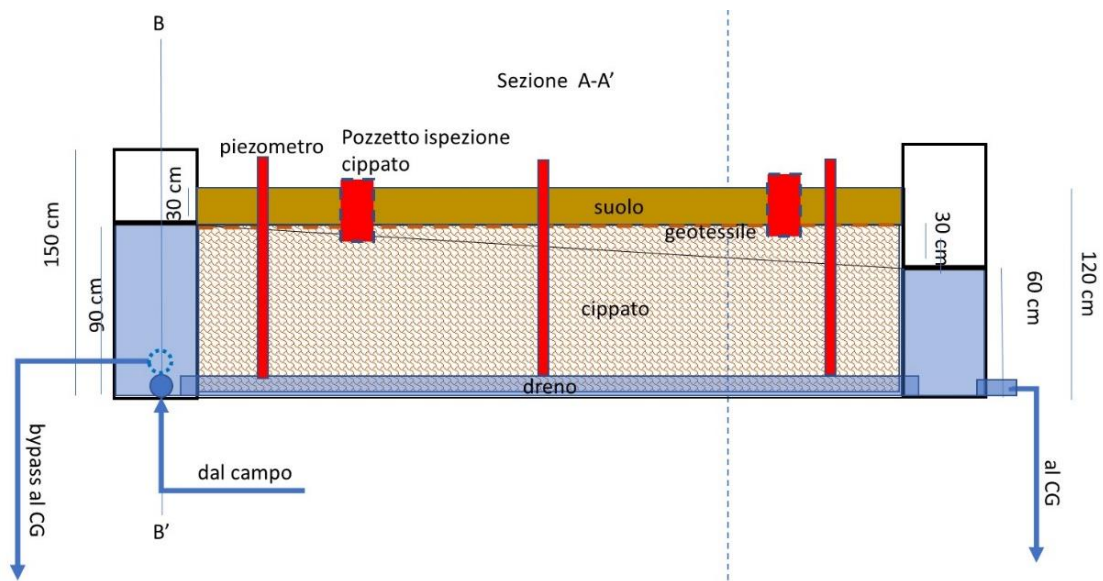


Figura 4 - Sezione esemplificativa del bioreattore

All'interno del bioreattore dovranno essere predisposti dei piezometri tipo Casagrande, ovvero dei tubi forati alla base, così da permettere la valutazione del livello idrico e, soprattutto, per poter eseguire misurazioni anche in continuo con sonde multiparametriche dei parametri di interesse, ossia ossigeno disciolto, presenza dei nitrati etc.

Ancora, dovranno essere predisposti misuratori di livello nel pozzetto in ingresso, così da poter monitorare l'andamento del gradiente idraulico nel tempo (ci si aspetta un deterioramento del cippato e quindi una variazione delle condizioni per il flusso dell'acqua) e modificare la soglia di valle presente nel pozzetto in uscita.

3. COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali rappresentano gli aspetti ambientali, economici e sociali che costituiscono la realtà del territorio. Ai fini del presente studio si dovranno rappresentare le componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto significativo.

Nonostante quanto sopra si prenderanno in considerazione le seguenti componenti ambientali, seppur con impatto non significativo, al fine di fare un'analisi generale:

1. aria;
2. rumore;
3. risorse idriche;
4. suolo e sottosuolo;
5. biodiversità;
6. paesaggio;
7. consumi e rifiuti;
8. energia ed effetto serra;
9. traffico e mobilità;
10. assetto demografico
11. agricoltura;
12. radiazioni.

Per ognuna delle componenti ambientali elencate è stata effettuata una caratterizzazione della stessa e una ricerca volta all'identificazione delle norme e direttive di riferimento, ovvero delle indicazioni e delle prescrizioni di legge contenute nella legislazione europea, nazionale e regionale in merito alla componente ambientale considerata, oltre che alle buone pratiche e ai documenti di indirizzo (comunitari, nazionali e regionali).

A tal proposito, dalle norme vigenti in riferimento alle componenti ambientali considerate sono stati estrapolati i principi che ne hanno guidato l'emanazione e gli obiettivi prefissati.

In particolare, relativamente alle singole componenti ambientali sono stati considerati gli aspetti elencati di seguito

3.1 Aria

Sono stati considerati i contenuti delle norme finalizzate alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla definizione di obiettivi di qualità, valori guida e valori limite per gli inquinanti atmosferici, oltre alle norme per il contenimento delle emissioni inquinanti, anche in relazione ai gas serra e ad alcune sostanze particolarmente dannose per la fascia dell'ozono.

Sono, inoltre, stati affrontati i contenuti delle norme finalizzate alla valutazione della qualità dell'aria nei centri abitati e alla definizione di interventi di miglioramento e risanamento della qualità dell'aria.

Sono infine state considerate le norme relative alla regolamentazione delle emissioni delle varie tipologie di veicoli a motore.

La caratterizzazione della componente aria dovrebbe riguardare:

- le nuove emissioni prodotte dall'intervento in progetto;
- la localizzazione ed il dimensionamento delle altre fonti di emissione esistenti nella zona
- lo stato della qualità dell'aria al suolo nei siti potenzialmente vulnerabili
- le caratteristiche meteo-climatiche che condizionano la circolazione delle masse d'aria.

Le emissioni possono comprendere molteplici sostanze inquinanti, non tutte sempre identificabili attraverso le normali procedure analitiche.

In generale le emissioni comprendono gas inquinanti, fumi, polveri, odori. Il gruppo di parametri di più frequente considerazione negli studi di impatto sono:

- ossidi di zolfo e di azoto
- polveri
- metalli pesanti
- idrocarburi policiclici aromatici
- microinquinanti cloro-organici
- ossidi di carbonio

3.2 Rumore

Sono state considerate le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno e abitativo dalle sorgenti sonore, con particolare riferimento alla classificazione acustica del territorio, all'eventuale definizione di piani di risanamento acustico e alla definizione dei valori limite e di attenzione di emissione e immissione e di qualità dei livelli sonori. Sono inoltre state

considerate le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento acustico avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e stradali.

Il rumore si distingue per intensità, frequenza e durata. L'intensità è correlata all'entità della variazione di pressione, della quale esiste un valore minimo p^* fissato convenzionalmente al di sotto del quale un suono non risulta mediamente percepibile dall'orecchio umano (soglia di udibilità). Come misura dell'intensità si assume

$$I = 20 \log \frac{p}{p^*}$$

dove p è il valore della pressione sonora rilevata e p^* è il valore della pressione di riferimento.

Il livello di rumore viene indicato con il termine decibel (dB).

Il livello sonoro globale di più sorgenti, non è dato dalla media aritmetica dei livelli delle singole sorgenti, ma da una loro composizione logaritmica. Essendo la sensibilità dell'orecchio umano differente alle diverse frequenze, si assume come livello di rumore di un suono composto, durante la valutazione del disturbo arrecato, una media pesata dei livelli delle varie bande di frequenza.

Nell'intento di rappresentare fedelmente il disturbo globale arrecato alle persone da diversi tipi di sorgente di rumore, sono state proposte e normalizzate diverse distribuzioni dei pesi di frequenze (curve di ponderazione), denotate a seconda del settore di applicazione, con le lettere A, B, C, D: la scala di ponderazione più usata, adottata in ambito internazionale è quella indicata con la lettera A e di conseguenza il valore del livello viene indicato con dB(A), ovvero dBA.

Per i rumori fluttuanti ed impulsivi si sono introdotti degli indici convenzionali che sono rappresentativi del disturbo arrecato alle persone: uno di questi indici è il livello sonoro equivalente (Leq), definito come il livello di rumore costante che, nello stesso periodo di riferimento, presenta lo stesso contenuto in energia sonora. I periodi di riferimento possono essere di 1h, 8h, 24h, diurno (dalle 6 alle 22) e notturno (dalle 22 alle 6 del giorno dopo), indicati rispettivamente con $Leq(1)$, $Leq(8)$, $Leq(24)$, L_d e L_n .

3.3 Risorse idriche

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. All'acqua di pioggia si aggiunge anche quella che emerge attraverso le sorgenti che sgorgano nell'ambito del bacino idrografico.

Le acque superficiali rappresentano una risorsa primaria del territorio, nascono in genere purissime alla sorgente, presentano un variegato ventaglio di utilizzi (a scopo energetico, industriale, irriguo, idropotabile, ricreativo), alimentano le acque sotterranee ed in alcuni casi le drenano, costituiscono in adatte situazioni geomorfologiche i bacini lacustri ed intervengono a regolare ed a modificare il clima di un'area ed i microclimi locali; regolano in maniera essenziale gli ecosistemi ed in particolare la fauna e la microfauna subaerea e subacquea, e condizionano la flora e la vegetazione negli ambiti interessati dalla presenza del reticolo idrografico.

Tutto il reticolo idrografico risente delle modifiche e le alterazioni che subiscono le acque superficiali. Ad esempio, le disfunzioni che si creano a monte possono essere trasferite a valle con fenomeni di alluvionamento e di straripamento. D'altra parte, nelle zone di pianura, modifiche alle strutture morfologiche dell'alveo possono incidere notevolmente sull'assetto idraulico e idrologico del corso d'acqua e provocare forti anomalie a monte e a valle dell'area interessata dal progetto. Sono state considerate le norme sia per la gestione, la tutela e il risparmio della risorsa idrica, in termini di volume di acque impiegate per il consumo umano e per il mantenimento dei deflussi minimi nei corsi d'acqua, sia per quanto riguarda la tutela delle acque in relazione alla disciplina e al trattamento degli scarichi che afferiscono ai corpi idrici e fognari e al miglioramento e al risanamento della qualità biologica dei corpi d'acqua.

A tal proposito sono stati considerati gli obiettivi di qualità delle acque destinate al consumo umano, gli obiettivi minimi di qualità ambientale delle acque superficiali e sotterranee e gli obiettivi di contenimento di alcune destinazioni d'uso in aree particolarmente sensibili, la relazione alla vulnerabilità dei corpi idrici superficiali o degli acquiferi.

L'inquinamento chimico dei suoli e delle risorse idriche sotterranee è la conseguenza di molte attività umane, tra le quali l'agricoltura è senza dubbio una delle più importanti. L'uso di fertilizzanti e agrofarmaci di sintesi rende il settore agricolo una delle principali fonti d'inquinamento diffuso per i suoli e le risorse idriche. Di particolare rilievo è l'inquinamento degli acquiferi da nitrati, specie nelle aree ad attività agricola intensiva.

La concentrazione di nitrati, in molte aree intensamente coltivate, eccede il limite massimo consentito per le acque potabili di 50mg/L NO_3 (11,6 mg/L di N-NO_3). Le pratiche agricole sono responsabili per il 50-80% dell'apporto complessivo di azoto verso i corpi idrici (EEA, 2002). Il problema nasce prevalentemente da una gestione non accurata dei fertilizzanti che porta a una bassa efficienza di uso dei nutrienti da parte delle colture e/o da una irrigazione inefficiente.

Diversi studi hanno evidenziato come i fertilizzanti vengano spesso somministrati in un'unica soluzione, superando così, in alcuni periodi dell'anno, la capacità di assorbimento delle piante. La capacità di assorbimento dell'azoto da parte delle piante coltivate varia con lo stadio fenologico e non sempre coincide con la disponibilità di nutrienti nel suolo. Inoltre, è stato rilevato che i fertilizzanti vengono forniti in quantità eccessive rispetto ai reali fabbisogni delle colture, soprattutto in aree ad intensa attività zootecnica, dove gli apporti di azoto con letame e liquami sono di facile reperimento.

L'Unione Europea ha emanato il primo strumento legislativo per contrastare l'inquinamento da nitrati nel 1991 con la Direttiva 91/676CEE, comunemente definita Direttiva Nitrati, applicata in Sardegna solo a partire dal 2005. L'Italia ha recepito la Direttiva Nitrati con il D.Lgs 152/1999 e successivamente con il D.Lgs 152 del 2006. Viene così fatto obbligo alle Regioni di individuare le Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) di origine agricola, di formulare un "Codice di Buona Pratica Agricola" e di redigere il Piano di Azione Obbligatorio.

Tra le aree riconosciute come ZVN vi è la piana di Arborea, dove l'ingente utilizzo nei campi di deiezioni animali, oltre che di fertilizzanti azotati di sintesi, ha generato concentrazioni di nitrato molto elevate, specie nelle acque di falde molto superficiali

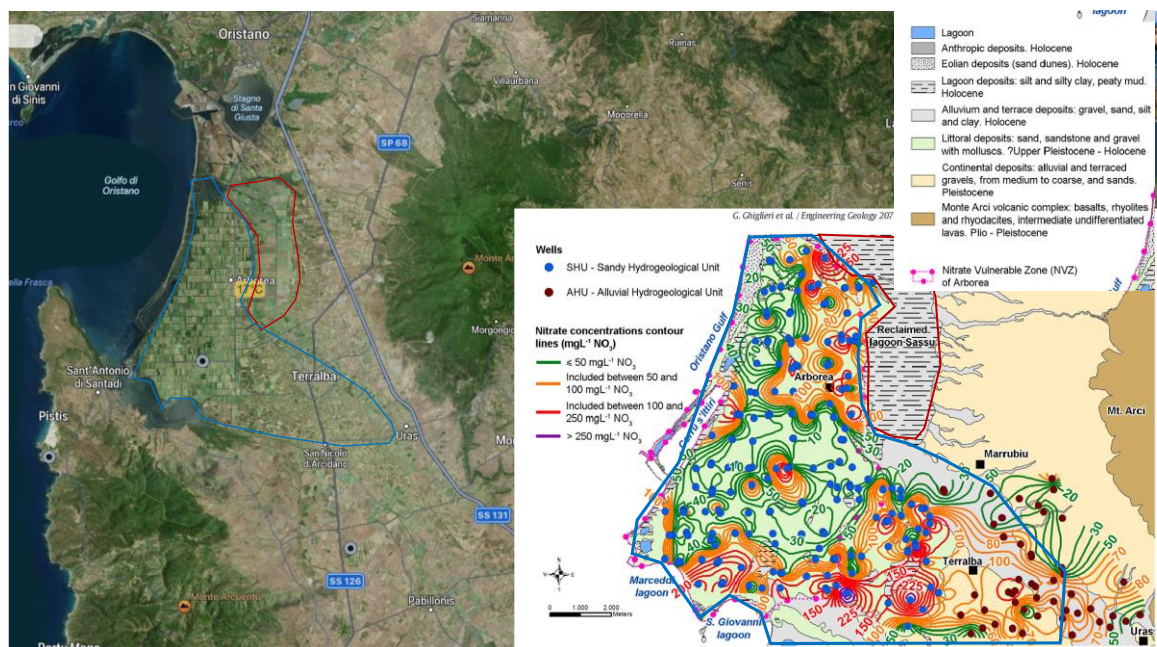


Figura 5 - Concentrazioni di nitrato nell'area della Piana di Arborea (delimitata in blu nell'immagine aerea) e nell'area dell'ex stagno Sassu (delimitata in rosso nell'immagine aerea)

3.4 Suolo e sottosuolo

Il suolo è il frutto di processi chimici, fisici, biologici che alterano più o meno profondamente la natura originaria del materiale di partenza (roccia, sedimento e residui vegetali). L'azione congiunta di tali processi dà origine alla pedogenesi, il cui risultato visibile è la formazione di strati di suolo con caratteristiche diverse (orizzonti).

Oltre allo strato superficiale di suolo, si è tenuto conto anche dei layer sottostanti, definibili nei loro aspetti litologici, mineralogici, petrografici, paleontologici, fisico-chimici, sedimentari e strutturali. Importante è anche lo studio della geomorfologia dei luoghi considerati, ovvero la natura delle forme del rilievo risultato dall'evoluzione delle rocce sottostanti, nonché i processi in atto di origine naturale o antropica che lo modificano.

Un concetto strettamente correlato al suolo e al sottosuolo è quello di rischio idrogeologico, ovvero la valutazione della perdita, in termini statistici probabilistici, di vite umane, proprietà, beni, servizi ecc a causa dell'azione di processi naturali quali terremoti e frane.

Sono state considerate le norme relative alla difesa del suolo, al dissesto e al rischio idraulico, geologico e geomorfologico, oltre che alla protezione della popolazione dal rischio sismico. Sono stati considerati gli obiettivi di conservazione e recupero di suolo, con particolare riferimento agli obiettivi di salvaguardia del suolo agricolo e di bonifica e messa in sicurezza dei siti inquinati.

Lo strumento per eccellenza per la conoscenza dei suoli di una regione è la carta dei suoli, o carta pedologica. La redazione di una carta dei suoli utile ai fini delle valutazioni dovrà basarsi preliminarmente sulle foto aeree e/o immagini da satellite, integrate da rilevamenti a terra e da analisi di laboratorio.

In base alla descrizione del profilo pedologico, eseguita attraverso la definizione delle caratteristiche degli orizzonti e delle qualità del suolo ed in base alla conoscenza di alcuni importanti fattori di genesi del suolo, quali il clima, la morfologia e la vegetazione, si provvederà alla classificazione del suolo.

Lo studio geologico permette di individuare i processi endogeni ed esogeni attivi, le risorse presenti, la vulnerabilità e la fragilità del territorio in rapporto ai processi naturali ed alle attività antropiche.

Dovranno essere definite le unità litologiche distinguendo i depositi superficiali dal substrato, e caratterizzandole sia geometricamente sia dal punto di vista geotecnico. Si dovranno altresì definire gli elementi strutturali nonché le caratteristiche geomorfologiche evidenziando i processi in atto.

In base ai dati rilevati, integrati con dati storici e strumentali dovranno essere valutati gli hazard geologici (sismico, idrogeologico, ecc.) in base a tempi di ritorno ed intensità congrui con l'opera e/o il piano.

La situazione geomorfologica generale appare stabile. La piana ad ovest di Arborea è formata quasi interamente da depositi terrigeni eolici, con una profondità dell'ordine di 3-4 m, costituiti da sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con subordinati depositi sabbioso-limosi e calcilutiti di stagno costiero.

Trattandosi di un'area di bonifica si osservano alcuni depositi palustri costituiti da limi ed argille limose, talvolta ciottolose, e fanghi torbosi con frammenti di molluschi.

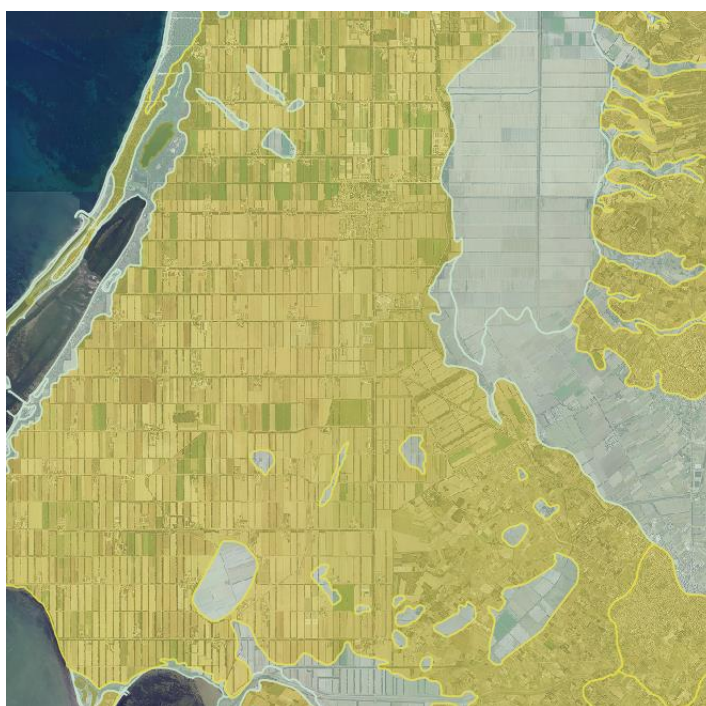


Figura 6 – Stralcio della carta geologica della Regione Sardegna nell'area di Arborea: in giallo i depositi pleistocenici dell'area continentale, e in ciano i depositi palustri

Sulla base della caratterizzazione geologica è possibile valutare la permeabilità del suolo. Infatti, in corrispondenza dei depositi terrigeni si ha una permeabilità alta per via della elevata porosità, mentre in corrispondenza dei sedimenti palustri, ovviamente, la permeabilità risulta essere bassa. La morfologia complessiva è pianeggiante, con quote attorno ai 2-5 metri slm.

Da un punto di vista litologico, come si evince dalla relativa carta del 2019, il suolo è formato da depositi terrigeni eolici.

3.5 Biodiversità

All'interno di questa categoria rientrano la vegetazione, la flora, la fauna e gli ecosistemi.

Per vegetazione si intende l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Si parla di "vegetazione reale" per indicare le presenze effettive, e di "vegetazione potenziale" per indicare la vegetazione che sarebbe presente negli stadi naturali dell'evoluzione naturale (climax).

Per flora di un dato sito si intende l'insieme delle specie vegetali (da intendersi come lista qualitativa) che vive nella zona in oggetto.

Col termine fauna si intende il complesso degli animali il cui ciclo vitale avviene tutto o in parte sul territorio investito dalle interferenze di progetto.

Mentre il termine "biocenosi" indica il complesso delle specie vegetali e animali che vivono in un dato ambiente, con il termine "ecosistema" si intenderà il complesso degli elementi biotici ed abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche

In generale, sono stati considerati gli obiettivi di rilevanza paesaggistica e naturalistica per gli ambiti rurali e urbani. Sono stati quindi considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela e alla salvaguardia della biodiversità, con particolare riferimento a quelle della gestione delle aree naturali protette e degli elementi della Rete Natura 2000, per la tutela di habitat e specie rare o minacciate, per il potenziamento della diversità biologica negli ambienti fortemente antropizzati e per la ricostruzione di elementi di connessione ecologica.

Sebbene la porzione di territorio in cui si andrà ad intervenire sia esente da vincoli particolari, è utile sottolineare come ci si trovi vicini ad aree tutelate nelle quali confluiscono le asce di drenaggio (sia superficialmente sia mediante flussinella zona iporreica). Più precisamente la fascia costiera adiacente, in cui sono presenti anche stagni e lagune, è soggetta ai seguenti vincoli:

- Zone umide di importanza internazionale (Ramsar) - "Corru s'Ittiri – S.Giovanni e Marceddi"
- Sito di Importanza Comunitaria (SIC) - ITB030032 "Stagno di Corru s'Ittiri"
- Zona di Protezione Speciale (ZPS) – ITB034004 "Corru s'Ittiri, stagno di S.Giovanni e Marceddi"
- Important Bird Area – IBA218 "Sinis e stagni di Oristano"

Il Piano Forestale e Ambientale della Regione Sardegna suddivide il territorio regionale in 25 distretti e sottodistretti e colloca l'area di intervento all'interno del distretto n. 15 "Sinis-Arborea".

In tutta la piana di Arborea, oggetto delle bonifiche del secolo scorso, ma anche nei settori planiziali prossimi alle foci dei principali fiumi, nonché in numerose depressioni salate presenti nella piana del Cirras e territori limitrofi (Zrugu Trottu), la tipologia di vegetazione potenziale è data dal geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo delle tamerici (rif. serie n. 28: *Tamaricion africanae*) con microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. La potenzialità vegetativa della piana di Arborea è fortemente condizionata dalla presenza di sistemi agricoli intensivi (rif. tav.4 Uso del Suolo della scheda 15 "Sinis-Arborea"), intervallati da fasce frangivento di *Eucalyptus*.

3.6 Paesaggio

La nozione di paesaggio ai fini della VIA viene presa in considerazione secondo una particolare accezione. La nozione utile nella fattispecie appare essere quella di paesaggio inteso come bene culturale.

Il paesaggio così inteso è rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percipienti il paesaggio, nei suoi aspetti percepibili sensorialmente, si può considerare formato da un complesso di elementi compositivi - beni culturali antropici o ambientali essi stessi e non - e delle relazioni che li legano. Frequentemente usata è la distinzione tra paesaggio naturale e paesaggio artificiale. Naturale è un paesaggio in cui non vi sono rilevanti modificazioni apportate dall'uomo. All'estremo opposto si considera artificiale un paesaggio interamente creato dall'uomo. Possono assumere valore culturale paesaggi a diversi gradi di naturalità e di artificialità.

Una chiave di lettura significativa al riguardo è quella relativa al "patrimonio culturale antropico", che ai fini della VIA può essere limitato al solo patrimonio culturale immobiliare, ovvero l'insieme degli elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, paleoetnologico e di rilievo per la storia della scienza e della tecnica presenti sul territorio.

Si può invece parlare di "patrimonio culturale ambientale" per l'insieme degli elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ecologica o ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo.

Sono stati quindi considerati gli obiettivi delle norme volte alla tutela, alla salvaguardia e alla valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano, con riferimento sia alle bellezze panoramiche, sia agli elementi di particolare pregio naturale, ambientale e storico-architettonico.

3.7 Consumi e rifiuti

Sono state considerate le norme relative al contenimento dell'uso di materie prime e della produzione di rifiuti e scarti, all'incremento della raccolta differenziata, del riutilizzo, del riciclaggio e del recupero, al contenimento e alla regolamentazione delle attività di smaltimento.

Sono state inoltre considerate le norme che regolamentano la gestione delle discariche e il conferimento dei rifiuti in discarica. Sono state infine considerate le norme che regolamentano l'impiego di sostanze particolarmente inquinanti.

3.8 Energia ed effetto serra

Sono state considerate le norme che regolamentano il contenimento dei consumi energetici, l'impiego di fonti rinnovabili di produzione dell'energia e del calore, la progettazione con tecniche di risparmio energetico, nonché la normativa che regola la pianificazione relativamente all'uso delle fonti rinnovabili di energia.

3.9 Traffico e mobilità

Con il termine traffico si intende l'insieme dei mezzi autopropulsivi di varia natura, per il trasporto di persone e/o merci, in un determinato spazio.

Sono state considerate le norme relative sia agli aspetti di efficienza del sistema di spostamento di merci e persone e ai livelli di servizio delle infrastrutture per la mobilità, sia al contenimento della mobilità urbana e all'impiego di sistemi di trasporto sostenibile, in relazione alla qualità della vita in termini di sicurezza del sistema della mobilità e di contenimento degli impatti ambientali indotti.

3.10 Assetto demografico

Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli spazi del territorio urbanizzato, in relazione agli obiettivi da perseguire, all'ammissibilità degli interventi nelle sue varie porzioni, agli standard minimi, all'accessibilità ai servizi, alle dotazioni territoriali e ambientali, in relazione alla possibilità di garantire le migliori condizioni di vita alla popolazione.

L'area è a forte connotazione agro-pastorale e sono presenti solo alcune case sparse all'interno dalle aziende stesse.

3.11 Agricoltura

Sono state considerate le norme relative alla regolamentazione degli ambiti rurali e delle attività agricole in essi presenti, con particolare riferimento alle forme di coltivazione e alle specie compatibili e a basso impatto e alle politiche agro-ambientali di miglioramento e riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio agricolo.

L'area di interesse è fortemente vocata verso i settori zootecnico, con particolare propensione verso l'allevamento bovino, e agricolo, specialmente mais, colture vivaistiche e erba medica.

3.12 Radiazioni

Radiazioni ionizzanti sono quelle che attraversando la materia producono fenomeni di ionizzazione, ossia liberazione di un elettrone con conseguente formazione di uno ione positivo.

Possono essere distinte in corpuscolari (le particelle alfa, beta, i neutroni, i protoni) ed elettromagnetiche (i raggi gamma, i raggi X)

Sono state considerate le norme per la protezione dell'esposizione a campi elettromagnetici ad alte e basse frequenze, con particolare riferimento alla definizione di eventuali piani di risanamento di situazioni incompatibili con la salute umana e alla definizione dei valori limite, di attenzione e di qualità di esposizione della popolazione. Sono state considerate anche le norme relative alle radiazioni ionizzanti.

4. EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Al paragrafo precedente si sono definite le componenti ambientali rispetto alle quali si valuterà il probabile effetto rilevante del progetto, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili.

4.1 Aria

In merito ai lavori che si intende realizzare si può asserire che l'eventuale impatto sulla componente aria è riconducibile unicamente alla fase di cantiere. Le operazioni di movimentazione terra, comunque molto limitate grazie all'utilizzo prevalente della posadreni, e il trasporto dei materiali sciolti sulle piste interne al cantiere, eseguito mediante autocarri, costituisce una potenziale fonte di impatto in termini di produzione e diffusione di polveri sollevate dai mezzi in movimento.

Tali impatti, comunque, non saranno maggiori rispetto a quanto è solito accadere durante le operazioni di fresatura del suolo prima della semina, eseguite tramite macchine e trattori di grosse dimensioni.

Al fine di limitare l'impatto generato dalla produzione di polveri, dovranno essere previste specifiche misure per l'abbattimento delle polveri, quali ad esempio la bagnatura della viabilità di cantiere, o ove ritenuto necessario, la realizzazione di barriere antipolvere.

In termini di emissioni di gas nocivi, verranno utilizzati per quanto possibile mezzi d'opera e autocarri a basso impatto in termini di emissioni inquinanti, ovvero almeno euro 5.

4.2 Rumore

Si rileva che le fonti di rumore saranno presenti unicamente nella fase di cantiere e dovute fondamentalmente ai mezzi operanti, quali escavatori e autocarri.

Sulla base di alcune schede tecniche e della banca dati del C.P.T. di Torino si possono individuare le seguenti potenze sonore L_w dB(A):

- un escavatore ha un livello di potenza sonora pari a 106 dB(A);
- un autocarro ha un livello di potenza sonora pari a 101 dB(A).

Ipotizzando quindi un escavatore e un autocarro si ottiene un livello combinato di 107,2 dB(A).

Intorno all'area di intervento sono presenti quasi esclusivamente aziende zootecniche e agricole.

Il recettore sensibile più vicino è dato dagli edifici delle medesime proprietà dei terreni su cui insisteranno i bioreattori e la rete di drenaggio, ad una distanza sempre superiore a 100 m rispetto all'area di cantiere.

Al fine di definire l'impatto dei rumori durante l'attività di cantiere si è, quindi, valutata la propagazione del suono in ambiente esterno approssimando la sorgente ad elemento puntiforme con fattore di direttività pari a 2.

L'intensità sonora recepita dal recettore sensibile sarà data quindi dalla seguente relazione

$$L_I = L_w - 20 \cdot \log d - 11 + 10 \cdot \log Q$$

da cui si ottiene un'intensità sonora pari a 59,2 dB.

Il D.P.C.M. 14/11/97 sui valori limite delle sorgenti sonore prevede all'art. 3 che in ambiente esteso esterno siano rispettati i seguenti valori:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00–22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 – Valori limite assoluti di immissione in dB(A)

I lavori saranno organizzati in un unico turno diurno per cui appare evidente come non vi siano impatti significativi sotto il profilo del rumore, trattandosi di un'area di tipo III.

4.3 Risorse idriche

Gli interventi in progetto non producono particolari effetti in termini quantitativi della risorsa idrica, in quanto non viene prelevata e depauperata la risorsa.

Si agirà, invece, in termini qualitativi in quanto gli interventi sono volti ad un'importante riduzione della concentrazione dei nitrati presenti nelle acque di percolazione provenienti dal suolo in occasione di piogge e di irrigazione massiva.

Da un punto di vista di pericolosità idraulica, non si rilevano particolari criticità non essendo presenti corsi d'acqua naturali (è presente solo la rete di dreno propria della bonifica).

I lavori previsti in progetto non prevedono scarichi idrici diversi da quelli costituiti dall'acqua che si troverà in fase di lavorazione. Quest'acqua andrà a finire inevitabilmente sul terreno, dove in parte evaporerà ed in parte verrà riassorbita dal terreno. Si tratterà di acqua fredda dolce degli stessi rii, caratteristica e normale nel contesto geologico di quest'area. Pertanto, il riassorbimento e l'arrivo nel fiume non potrà produrre variazioni idrogeochimiche. Non vi saranno sversamenti di liquidi diversi dall'acqua di ritrovamento, direttamente o indirettamente sul terreno, non sono quindi prevedibili o ipotizzabili modificazioni chimico-fisiche e biologiche delle acque locali.

In fase di cantiere possono comunque verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, quali carburanti e lubrificanti, provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento eventualmente effettuate in cantiere. In questi casi si procederà con una rapida rimozione della porzione di terra interessata.

4.4 Suolo e sottosuolo

Gli interventi non comporteranno un'alterazione dell'assetto morfologico del suolo in quanto tutte le opere sono posate o realizzate al di sotto del piano campagna.

Poiché gli scavi saranno realizzati in corrispondenza delle strade di passaggio interne ai lotti, non si riscontra la presenza di terreno vegetale di cui aver cura e da riutilizzare.

4.5 Biodiversità

Dalle indagini svolte emerge che nell'area di intervento non sono presenti essenze vegetali arboreo-arbustive di particolare valenza. La scarsa vegetazione presente è costituita fondamentalmente da Eucalyptus e da specie tipicamente idrofile quali la Typha latifolia e di specie nitrofile quali Daucus carota e Carlina corymbosa associate ad una presenza diffusa di graminacee. Gli interventi saranno realizzati per la gran parte all'interno di aree private, eccetto che per alcune porzioni in corrispondenza delle fasce frangivento di competenza del Consorzio di Bonifica dell'Oristanese.

I tagli che verranno eseguiti saranno tali da non eliminare la fascia, limitandosi solo ad una porzione della stessa limitatamente all'area di sedime del bioreattore.

4.6 Paesaggio

L'area su cui si deve intervenire non è caratterizzata dalla presenza di alcun sito di interesse paesaggistico, né in termini naturalistici né in termini di beni culturali. Infatti, poiché l'attività principale dell'area è quella agricola e zootecnica, sono presenti solo terreni coltivati separati da fasce di eucalipti frangivento.

Le opere che si andranno a realizzare sono quasi totalmente interrato e non visibili; quindi, non genereranno alcun impatto sul paesaggio.

Le acque risanate verranno scaricate nei canali di bonifica limitrofi, i quali hanno come recettore finale le aree tutelate dello stagno di Pauli Pirastru e della laguna di Corru s'Itiri.

4.7 Consumi e rifiuti

I volumi di scavo sono riconducibili alla formazione del bioreattore e ai collegamenti dei pezzi speciali tra collettori e dreni.

In merito ai bioreattori e alle opere accessorie, quali i pozzetti di ingresso e uscita, si prevede uno scavo di circa 140 m³ per ciascuna azienda. Inoltre, si dovranno eseguire scavi per la posa dei collettori, laddove sono presenti le interferenze dovute alle ali di irrigazione e in corrispondenza dei raccordi tra tubi dreno e collettori medesimi, per un volume complessivo di circa 1'650 m³.

Questo materiale verrà riutilizzato per il rinterro degli scavi precedentemente eseguiti, per un totale di circa 1'630 m³, mentre il restante volume verrà riutilizzato per il miglioramento fondiario dei lotti circostanti, possibilmente nelle stesse proprietà.

Per la posa del collettore sarà necessario procedere con l'attraversamento di alcune strade comunali asfaltate, per cui si dovrà eseguire il taglio della pavimentazione stradale e il conferimento a discarica dei materiali derivanti.

4.8 Energia ed effetto serra

Le attività di cantiere determineranno un incremento dei consumi energetici e dei gas di scarico soltanto in correlazione all'utilizzo dei mezzi d'opera e degli autocarri adibiti al trasporto dei materiali. Durante i lavori si dovrà cercare di limitare al massimo la movimentazione di terre e materiali evitando ogni inutile spostamento.

Durante la vita utile dell'opera, il consumo energetico sarà dato dall'utilizzo della pompa sommersa durante i periodi in cui la rete di dreno intercetta la falda e convoglia le acque verso il pozzetto di ingresso.

4.9 Traffico e mobilità

Nell'area sono presenti solo strade di penetrazione trafficate da autocarri, trattori e macchine degli agricoltori e allevatori presenti nell'area.

L'incremento di traffico derivante dall'attività in progetto sarà molto basso, per cui il traffico non si discosterà molto dall'attuale carico sostenuto in quanto, essendo previste minime movimentazioni di materiali di risulta, gli unici mezzi transitanti saranno quelli utilizzati dal personale e quelli per il trasporto delle attrezzature e dei materiali.

L'intervento non produce alcun effetto sulla componente "traffico e mobilità" successivamente al termine dei lavori.

4.10 Assetto demografico

L'intervento non produce alcuna variazione tale da poter attivare eventuali flussi in entrata o in uscita della popolazione.

4.11 Agricoltura

Gli interventi ridurranno le aree dedicate al pascolo e/o all'agricoltura per un valore irrisorio, corrispondente all'area di sedime dei bioreattori. Tale diminuzione si ritiene essere trascurabile considerando le superfici dei lotti su cui si andrà ad intervenire.

Inoltre, in seguito al trattamento delle acque e alla riuscita del presente progetto, sarà possibile ridurre la concentrazione di nitrati nella componente idrica, così da scongiurare eventuali limitazioni nell'attività agricola della piana di Arborea.

4.12 Radiazioni

Le lavorazioni non comportano alcuna radiazione per cui non si prevedono impatti.

4.13 Sicurezza e rischio di incidenti

Il personale incaricato e preposto ai lavori sarà altamente professionale e consapevole conoscitore dei pur minimi rischi possibili e derivabili dall'attività lavorativa da svolgere.

I cantieri operativi saranno protetti da adeguata recinzione durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori; in questo modo si eviterà l'ingresso da parte di personale non addetto ai lavori. Tutto il personale coinvolto nelle attività sarà in ogni caso informato e reso edotto di tutti i rischi, in ottemperanza a quanto stabilito dal D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Data la specificità delle operazioni da svolgere, si ritiene che non ci siano rischi di incidenti che possano comportare rilasci di sostanze nocive all'ambiente.