



**REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**
ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E
RIFORMA AGRO-PASTORALE

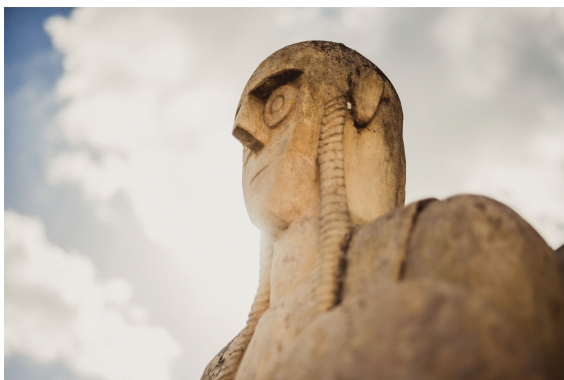
FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione



CONSORZIO DI BONIFICA
DELL'ORISTANESE
DPGRS N° 239 del 04.12.96

REALIZZAZIONE DELLA RETE IRRIGUA DEL DISTRETTO DI SINIS SUD (AREA A RISCHIO SALINIZZAZIONE)



INFRASTRUTTURAZIONE IRRIGUA NELLA ZONA CONSORTILE TRA IL VASCONE DI ACCUMULO
DI PAULI GRECHI E LA PARTE SUD-OCCIDENTALE DEL DISTRETTO SINIS – AG AGR 015

PROGETTO ESECUTIVO

CAT P0817 - CUP G57B17000710002

NOME DELL'ELABORATO: RISCONTRO ALLA PRESCRIZIONE N. 2
MISURE ATTE A MITIGARE EVENTUALI IMPATTI SIGNIFICATIVI SULLA
CONSERVAZIONE DEL SUOLO AGRARIO

R.U.P.		<i>Ing. Giorgio Bravin</i>	TAV.	00.0
PROGETTO		<i>Geom. Mario Marazzi</i>	DATA	
Studi Ambientali e VIA		<i>St.Ass. "ATRE INGEGNERIA"</i>	REV:	
Studi Geologici		<i>Geologo Marco Marcato</i>	REV:	
Studi Agronomici:		<i>Agr. Ignazio Porcu</i>	REV:	
Analisi Archeologica:		<i>Dott.ssa A. L. Sanna</i>	REV:	
Studio Naturalistico		<i>Dott. Francesco Lecis</i>	REV:	
Elaborati Grafici:		<i>Geom. Fabrizio Contini</i>	REV:	



RISCONTRO ALLA PRESCRIZIONE: CONDIZIONE AMBIENTALE N. 2: L'ENTE PROPONENTE DOVRA' PREVEDERE IDONEE MISURE ATTE A MITIGARE EVENTUALI IMPATTI SIGNIFICATIVI SULLA CONSERVAZIONE DEL SUOLO AGRARIO E DELLE ALTRE RISORSE NATURALI ASSOCIATI AL PROCESSO D'INTENSIFICAZIONE AGRICOLA.

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. TIPOLOGIE DI INTERVENTI CONSIGLIATI	3
2.1 Lavorazioni Profonde:	3
- Scasso	3
- Ripuntatura o scarificazione	3
2.2 Sovescio.....	4
2.3 Letamazione.....	4
3. Agricoltura Conservativa	4
3.1 Misure Di Mitigazione.....	6
3.1.1 Diversificazione colturale	6
3.1.2 Riduzione delle lavorazioni	7
- Lavorazione ridotta.....	7
- Minima lavorazione.....	7
- Vertical Tillage.....	8
- Strip Tillage.....	8
- No Tillage (“Non lavorazione”, “semina diretta” e “semina su sodo”).....	9
- Decompattamento.....	9
- Copertura del suolo	10
4. FASE DI TRANSIZIONE	11

RISCONTRO ALLA PRESCRIZIONE: CONDIZIONE AMBIENTALE N. 2: L'ENTE PROPONENTE DOVRA' PREVEDERE IDONEE MISURE ATTE A MITIGARE EVENTUALI IMPATTI SIGNIFICATIVI SULLA CONSERVAZIONE DEL SUOLO AGRARIO E DELLE ALTRE RISORSE NATURALI ASSOCIATI AL PROCESSO D'INTENSIFICAZIONE AGRICOLA.

1. PREMESSA

Il presente elaborato tecnico viene redatto per ottemperare a parte delle condizioni ambientali, previste ai sensi dell'art. 2 comma 1 del decreto del Ministero della Transizione Ecologica N. 350 del 11/08/2021, dal parere n. 80 del 26 Marzo 2021 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – Via e Vas, del parere Tecnico Istruttorio N. 1129 del 14/01/2021 della Direzione generale Archeologica, Belle Arti e Paesaggio (ABAP), relativamente al progetto esecutivo di realizzazione della rete irrigua del distretto di Sinis Sud (Area a rischio salinizzazione) 1° stralcio.

L'intervento progettuale, previsto dal Consorzio di Bonifica dell'Oristanese, nasce dalla necessità di dotare il territorio del Sinis - Sud di una risorsa idrica che vada a sostituirsi con quella attuale. La realizzazione della rete irrigua permetterà alle aziende di dotarsi di una nuova risorsa idrica, costante e continua, permettendo una potenziale variazione delle coltivazioni praticate attualmente.

La salinizzazione dei suoli, in crescita allo stato attuale, genera differenti problemi alle coltivazioni praticate nell'area del Sinis - Sud come:

- rallentamento della crescita delle piante, in quanto limita la loro capacità di rifornirsi d'acqua;
- squilibri nutrizionali;
- fenomeni di tossicità.

Tali fenomeni sono imputabili all'effetto osmotico esercitato dalla fase liquida del suolo, maggiormente concentrata rispetto alla soluzione presente all'interno della pianta. Questa circostanza costringe la pianta a sprecare energie per poter sopravvivere e la forza a modificare le sue caratteristiche morfologiche (sviluppo e ciclo vegetativo ridotto e minor produzione).

Soltanto alcune colture presentano un'elevata tolleranza alla salinità e vengono annoverate nella classe delle piante "**tolleranti**", tra queste rientrano la barbabietola, l'orzo, l'asparago e lo spinacio. Più numerosa risulta la classe "**moderatamente sensibile**" con soia, riso, mais e diverse specie orticole e da foraggio. L'ultima classe "**sensibile**" comprende relativamente poche specie tra le quali si possono citare il fagiolo, la lattuga, l'arancio ed il pesce.

La crescita peggiora anche per sbilanciamento nutrizionale a causa della competizione di Na e Cl con gli altri ioni, per cui si riducono l'assorbimento ed il trasporto alle foglie. In mais cresciuto in NaCl si osserva inibizione da Na sull'assorbimento di K, Ca e Mg. A ciò si accompagna la sostituzione, almeno parziale, di K con Na in funzioni non specifiche.

Lo stress salino può condurre a deficienze di altri elementi per la competizione di Cl con nitrato, solfato, fosfato.

Al fine di evitare un eccesso di lavorazioni e generare dei rischi per l'ambiente circostante ricco di Habitat sensibili, si procederà con la redazione di un disciplinare che evidenzierà le lavorazioni consigliate che concorrono a proteggere e a migliorare la struttura del terreno.

Verranno individuate le misure per mitigare eventuali impatti negativi sulla conservazione del suolo agrario e delle altre risorse naturali associati al processo di intensificazione agricola.

2. TIPOLOGIE DI INTERVENTI CONSIGLIATI

Le lavorazioni che andremo ad elencare serviranno a creare e mantenere, mediante operazioni meccaniche, dei profili colturali idonei a favorire la nascita e lo sviluppo delle piante.

L'obiettivo da raggiungere consisterà nel:

- ripristinare e migliorare la struttura del terreno;
- aumentare la capacità per l'aria, promuovendo i processi di respirazione radicale e l'attività dei microrganismi il cui numero, diminuisce nei terreni sodi privi di ossigeno e negli strati profondi del suolo;
- regolare il bilancio idrico, aumentando la permeabilità, favorendo l'immagazzinamento dell'acqua negli strati inferiori, riducendo le perdite per evaporazione con l'interruzione della capillarità, limitando il ruscellamento;
- migliorare il radicamento e l'espansione radicale;
- interrare concimi, sementi, residui colturali;
- consentire la preparazione di un buon letto di semina e facilitare altre operazioni colturali.

Le lavorazioni che permetteranno di ottenere un miglioramento della struttura del terreno, nel caso di suoli caratterizzati da una marcata presenza di NaCl, sono rappresentati principalmente da:

- lavorazioni profonde;
- sovesci;
- apporto di letame;

2.1 Lavorazioni Profonde:

- Scasso

Lavorazione effettuata con lo scopo di preparare adeguatamente il terreno per consentire un ottimale sviluppo dell'apparato radicale. Tale lavorazione viene effettuata ad una profondità del terreno che va da 0,80 m a 1,50 m con l'ausilio di una trattrice di potenza adeguata e con passaggi molto ravvicinati (60-80 cm). Favorisce la formazione di microfessure indispensabili ad assicurare l'ossigenazione del terreno.

- Ripuntatura o scarificazione

Operazione eseguita con organi discissori di forme diverse, smove e arieggia il terreno in profondità determinando la frantumazione degli strati senza rimescolarli. Favorisce la percolazione delle acque in profondità.

2.2 Sovescio

Operazione eseguita interrando piante erbacee a rapido sviluppo come_ favetta, lupino, trifoglio incarnato, veccia, segale, orzo, colza, ecc. I vantaggi sono rappresentati dall'arricchimento di sostanza organica, di azoto (se viene utilizzata una leguminosa) e dall'aumento di disponibilità degli elementi nutritivi in generale, fosforo e potassio in particolare. Può essere praticato in due modi:

- *totale*, completo interrimento della specie erbacea appositamente coltivata;
- *parziale*, interrimento dei residui colturali o dell'inerbimento naturale o artificiale degli interfilari.

2.3 Letamazione

Risultato della fermentazione e maturazione del miscuglio di lettiera (paglie, fogliame, erbe palustri, segatura, ecc.) e di escreti liquidi e solidi di animali allevati. Agisce positivamente sulla struttura del terreno, aumenta la capacità di trattenuta idrica, aumenta la capacità di scambio riducendo i pericoli di dilavamento, arricchisce il terreno di microrganismi.

Essi permettono di ottenere un miglioramento e un incremento della stabilità strutturale e di contrastare il degrado del suolo ad opera del sodio.

Particolare attenzione deve essere posta anche nella redazione dei piani di concimazione. Eccedere nella dose di concime, infatti, non solo non comporta alcun vantaggio produttivo, ma, riducendo la componente osmotica del potenziale dell'acqua nel suolo, peggiora le relazioni idriche della pianta ed accentua gli effetti negativi dello stress salino. Ne consegue che risulta di fondamentale importanza effettuare periodiche analisi del terreno al fine di monitorare, in base alla permeabilità del terreno in esame, la salinità dei suoli.

Le analisi del terreno permetteranno di orientare meglio le lavorazioni, l'irrigazione, la scelta delle varietà colturali e dei portainnesti, individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti e quindi in grado di limitare le produzioni agricole; rilevare se vi sono elementi presenti in dosi elevate, tali da permettere di contenere le concimazioni, concorrere ad una corretta diagnosi di eventuali alterazioni o affezioni delle colture, attraverso l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Successivamente, viste le caratteristiche del territorio in esame e degli Habitat presenti, si consiglia un passaggio a tecniche di agricoltura conservativa al fine di tutelare maggiormente l'ambiente circostante.

3. Agricoltura Conservativa

L'Agricoltura Conservativa è una tecnica colturale che trova una logica giustificazione nelle ragioni di ordine agronomico ed economiche di seguito indicate:

-i residui colturali lasciati sul campo o poco interrati arricchiscono di sostanza organica lo strato superficiale, rallentano il processo ossidativo con conseguenze positive sull'umificazione e sulla stabilità strutturale; aumentano le disponibilità idriche per maggior infiltrazione e minor evaporazione; riducono le perdite annue di terreno dovute ai processi di erosione.

- i numerosi passaggi di macchine previsti dalle lavorazioni tradizionali nella preparazione del letto di semina, provocano costipamento, annullando quasi i benefici dell'aratura e riducendo la capacità produttiva del terreno. Gli effetti negativi del compattamento sono particolarmente evidenti e dannosi nei terreni pesanti con poca permeabilità naturale o nei terreni con sottostanti strati impermeabili.

La necessità di ridurre i consumi energetici e i costi di produzione trova in queste tecniche un'adeguata risposta, sia per la riduzione degli interventi e dei tempi di lavoro, sia per la possibilità di evitare sprechi nelle successive operazioni colturali (concimazione e diserbo sono localizzati).

- La tempestività di intervento, possibile se si eliminano le numerose operazioni colturali previste dai sistemi tradizionali di lavorazione, permette l'attuazione di un'agricoltura più intensiva.

Le pratiche agricole di questo tipo consentono di ottenere:

- un'alterazione minima del suolo (tramite la semina su sodo o la lavorazione ridotta del terreno) permettendo di preservare la struttura, la fauna e la sostanza organica del suolo;
- copertura permanente del suolo (colture di copertura, residui e coltri protettive) per proteggere il terreno e contribuire all'eliminazione delle erbe infestanti;
- associazioni e rotazioni colturali diversificate, che favoriscono i microrganismi del suolo e combattono le erbe infestanti, i parassiti e le malattie delle piante.

Obiettivo dell'Agricoltura Conservativa è promuovere la produzione agricola ottimizzando l'uso delle risorse e contribuendo a ridurre il degrado del terreno attraverso la gestione integrata del suolo, dell'acqua e delle risorse biologiche esistenti, in associazione con fattori di produzione esterni. Le arature sono sostituite da lavorazioni superficiali o non lavorazione (semina su sodo), che favoriscono il rimescolamento naturale degli strati di suolo ad opera della fauna (lombrichi), delle radici e di altri organismi del suolo, i quali, inoltre, contribuiscono al bilanciamento delle sostanze nutritive presenti nel suolo. La fertilità del terreno (nutrienti e acqua) viene gestita attraverso la copertura del suolo, delle rotazioni colturali e della lotta alle erbe infestanti.

L'agricoltura conservativa è un sistema di produzione sostenibile che include un insieme di pratiche agronomiche, funzionali alle esigenze di ciascun ecosistema. Tali tecniche di coltivazione e di gestione del suolo lo proteggono dai fenomeni di erosione e degradazione, migliorando le condizioni che favoriscono la biodiversità, nel rispetto delle risorse naturali.

La riduzione della lavorazione del suolo favorisce l'assorbimento e l'immagazzinamento del carbonio e contestualmente le piante contribuiscono all'incremento della fertilità dei suoli mediante il processo di fotosintesi, collaborando così ad una maggiore fertilità del terreno e ad una migliore capacità produttiva. Tale azione è rivolta a risparmiare energia e combustibile, a ridurre il numero

delle pratiche di lavorazione dei terreni, ad ottimizzare l'utilizzo degli input agricoli e la corretta esecuzione delle operazioni riduce direttamente le emissioni di gas effetto serra.

L'agricoltura conservativa rappresenta un sistema produttivo sostenibile e la sua adozione comporta diversi vantaggi economici quali:

- risparmio di manodopera per la mancata operazione di aratura dei terreni;
- contrasto dei fenomeni dell'erosione (fino al 90%);
- riduzione dell'inquinamento delle falde;
- riduzione della perdita di biodiversità;
- riduzione delle emissioni di CO₂ (la CO₂ immagazzinata nel terreno attraverso l'agricoltura conservativa può arrivare fino a 3 tonnellate per ettaro/anno).

Gli studi sui vantaggi delle pratiche agronomiche dell'agricoltura conservativa e quindi della semina su sodo, unita all'agricoltura di precisione, registrano il risultato produttivo delle imprese agricole che adottano tali lavorazioni.

Allo stato attuale le tecniche di agricoltura conservativa possono dirsi consolidate per i seminativi ed in particolare per i cereali, le colture proteoleaginose e le foraggere avvicendate.

3.1 Misure Di Mitigazione

I tre principi su cui si dovranno basare le pratiche agricole saranno:

- diversificazione colturale;
- riduzione delle lavorazioni;
- copertura del suolo.

Questi permettono di ricreare gli equilibri biologici necessari per lo sviluppo di ecosistemi agricoli vitali, fertili e capaci di generare benefici ambientali. Dopo l'abbandono delle lavorazioni un suolo condotto in Agricoltura Conservativa torna in genere a rendimenti comparabili dopo 3-5 anni di transizione nella maggior parte delle condizioni pedoclimatiche e per la maggior parte delle colture e delle tecniche adottate. Tuttavia, l'adattamento alle condizioni locali e alle caratteristiche delle singole aziende è indispensabile.

3.1.1 Diversificazione colturale

La diversificazione colturale viene praticata allungando e diversificando gli avvicendamenti/rotazioni colturali, ampliando il numero delle specie coltivate e delle famiglie botaniche cui appartengono ed evitando il frequente ripetersi delle stesse colture sui terreni. Questo permette di raggiungere molteplici obiettivi quali:

- a) la copertura del terreno e una protezione dello stesso dagli agenti climatici in maniera continua e più efficace possibile;
- b) la conservazione e il miglioramento della struttura del suolo attraverso l'azione degli apparati radicali delle piante;
- c) la stimolazione dell'attività biologica nel terreno, eliminando periodi di interruzione colturale;

- d) la limitazione dei rischi ambientali dovuti alla lisciviazione dei nitrati, all'erosione e al ruscellamento superficiale, alla perdita di biodiversità.

La diversificazione colturale permetterà di conservare ed arricchire la fertilità del suolo, di assicurare e talora anche migliorare le rese produttive e di iniziare a ridurre l'impiego di fitofarmaci e favorire l'utilizzo di principi attivi maggiormente ecocompatibili.

3.1.2 Riduzione delle lavorazioni

Consiste in una progressiva riduzione delle lavorazioni fino ad arrivare alla "non lavorazione" del suolo al fine di proteggere l'habitat e l'attività biologica degli organismi che vivono nel terreno. Obiettivo della riduzione delle lavorazioni è quello di favorire l'azione della fauna tellurica che prenderà il posto degli interventi meccanici completando l'azione di riorganizzazione e strutturazione del suolo fatta dalle radici.

La riduzione delle lavorazioni diminuisce le operazioni meccaniche e le macchine agricole necessarie, la potenza di trazione, i consumi di carburante e le ore di lavoro. Consente inoltre di conservare meglio la sostanza organica del suolo grazie alla diminuzione dell'ossigenazione provocata dalle arature profonde e dall'affinamento eccessivo e ripetuto dei letti di semina. Protetto dalle colture della rotazione e non perturbato dalle lavorazioni, il suolo, normalmente, sviluppa la sua naturale capacità di infiltrazione e filtrazione dell'acqua. Di conseguenza si riduce la lisciviazione degli elementi minerali, diminuisce il ruscellamento e aumenta l'acqua trattenuta nel suolo.

Si elencano di seguito le tipologie di lavorazioni eseguibili:

- Lavorazione ridotta

Comprende tutte le tecniche di preparazione del terreno che non prevedono l'aratura e consentono di ridurre il numero e/o l'intensità delle lavorazioni rispetto alla pratica convenzionale.

- Minima lavorazione

Tecnica che prevede la lavorazione del terreno a profondità non superiori a 15 cm, tale da permettere di ottenere con uno/due passaggi di macchina operatrice un letto di semina soddisfacente, mantenendo nel contempo una copertura di residui colturali su almeno il 30% della superficie lavorata.

Sono compatibili con la definizione di Minima Lavorazione solo le operazioni eseguite con erpici a dischi o altri attrezzi portati, semi-portati o trainati dotati di organi lavoranti non mossi dalla presa di forza o idraulicamente.



- Vertical Tillage

Tecnica che consiste nel lavorare il terreno alla profondità di 5-8 cm con macchinari dotati di dischi verticali senza inclinazioni rispetto alla direzione di avanzamento che, per la loro conformazione e disposizione, non sollevano e non rimescolano il suolo. La pratica, di più recente introduzione, ha l'obiettivo di rompere croste e compattamenti superficiali del suolo dovuti soprattutto al transito dei macchinari agricoli e di tagliare i residui colturali, che restano comunque pressoché integralmente in superficie.



- Strip Tillage

Tecnica che prevede di lavorare il terreno in "strisce" (o "bande") della larghezza massima di 15-20 cm e ad una profondità massima di 15 cm. La semina deve successivamente avvenire all'interno delle "strisce" lavorate, che nell'insieme dovrebbero interessare non più del 25% della superficie del suolo, così che sulla rimanente porzione di suolo permangano tutti i residui colturali; in genere, si realizza per colture sarchiate come il mais con larghezze

di lavoro di 15 cm e interfila di 70-75 cm, o come la soia o il sorgo con larghezze di lavoro di 10 cm e interfila di 40-45 cm.



- No Tillage (“Non lavorazione”, “semina diretta” e “semina su sodo”)

Tecnica che prevede come pratica continuativa la semina delle colture direttamente sulle stoppie della coltura precedente, i cui residui vengono lasciati totalmente o quasi (90-100%) sul terreno. Con questa tecnica non viene effettuata nessuna lavorazione del terreno; occorrono tuttavia seminatrici apposite, capaci di tagliare il residuo colturale, di depositare il seme e di ricoprirlo in condizioni di terreno sodivo. Il “No Tillage” non è una tecnica da applicare di volta in volta, ma si regge sulla sua adozione continuativa, e sullo stabilirsi di un nuovo equilibrio fra elementi fisici, chimici e biologici del suolo. “



- Decompattamento

Tecnica che, senza rivoltare né rimescolare gli strati superficiali, taglia e solleva il terreno in profondità, arieggiandolo e aumentandone la conducibilità idrica. Richiede l'utilizzazione di macchine dotate di apposite ancore in grado di lavorare ad una profondità massima di 35-40

cm. La tecnica, che comporta un alto assorbimento di energia, deve intendersi come “operazione di soccorso”, da effettuarsi solo saltuariamente e in caso di effettiva necessità nei suoli che presentino evidenze di compattamento sotto superficiale, non risolte dagli interventi preventivi o non risolvibili nell’immediato con altri mezzi agronomici. Non è comunque assimilabile al decompattamento l’uso di attrezzi tipo chisel, ripper, ecc. che hanno altre finalità e che provocano un disturbo del suolo molto più ampio.



- Copertura del suolo

I residui colturali, insieme alle “cover crop” (colture di copertura inserite nella rotazione tra una coltura principale e la successiva allo scopo di dare una copertura adeguata al suolo, apportare residui e quindi biomassa al terreno e stimolare l’attività biologica), assicurano la copertura permanente del suolo, permettono l’alimentazione in continuo dell’attività biologica, permettono un maggiore controllo sulle infestanti ed infine preservano e aumentano la quantità di carbonio presente nel suolo.

Grazie alla capacità di trattenere acqua, migliorare la struttura e fissare gli elementi nutritivi, la sostanza organica è il pilastro della fertilità dei suoli. I miglioramenti cominciano a manifestarsi quando almeno il 30% della superficie del suolo è coperta, ma quanto maggiori sono i residui tanto più rapidi e significativi sono gli effetti.

4. FASE DI TRANSIZIONE

Nel caso in cui un'azienda decidesse di effettuare una transizione da Agricoltura convenzionale ad Agricoltura Conservativa è opportuna una certa elasticità e flessibilità nella definizione degli impegni da rispettare, pur nel rispetto dei principi fondamentali. Si consiglia pertanto:

- consentire, in regime di Minima Lavorazione, una certa autonomia decisionale in merito ad eventuali lavorazioni secondarie, in presenza della coltura, a condizione che profondità e non rimescolamento del terreno siano rispettati;
- contemplare una certa flessibilità nell'uso dei mezzi di controllo delle infestanti durante la fase di transizione, considerando che i benefici legati all'adozione di pratiche di Agricoltura Conservativa sono raggiunti e mantenuti solamente se gli agricoltori riescono a gestire adeguatamente tale fase.