

# CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELL'IDROLOGIA SOTTERRANEA DEL CAMPIDANO DI ORISTANO

C. TIVELLI (\*)

**SOMMARIO** - In un quadro sintetico vengono tracciate le linee generali dell'idrologia sotterranea della regione del Campidano di Oristano, basandosi sui risultati dell'idrologia superficiale e, per una particolare superficie, anche su quelli delle prospezioni geofisiche.

Nella regione vengono distinte tre zone a caratteristiche diverse agli effetti delle possibilità idriche sia per la estensione dei bacini di alimentazione che per la diversa natura dei sedimenti attraverso cui le acque scorrono.

Le perforazioni eseguite mettono in evidenza la possibilità di poter emungere buone portate dalle falde sotterranee della piana alluvionale incisa dal F. Tirso, mentre invece per le falde degli altri due bacini occorrerà ben scegliere il criterio economico per l'emungimento dai pozzi ai fini di un irrigazione oasistica.

## 1 - Premessa

L'Ente per la Trasformazione Fondiaria ed Agraria in Sardegna (E.T.F.A.S.) fin dal 1951 ha iniziato, come in altre regioni dell'isola, ad operare i miglioramenti fondiari ed agrari dei terreni espropriati od acquistati nella zona di Oristano (Fig 1).

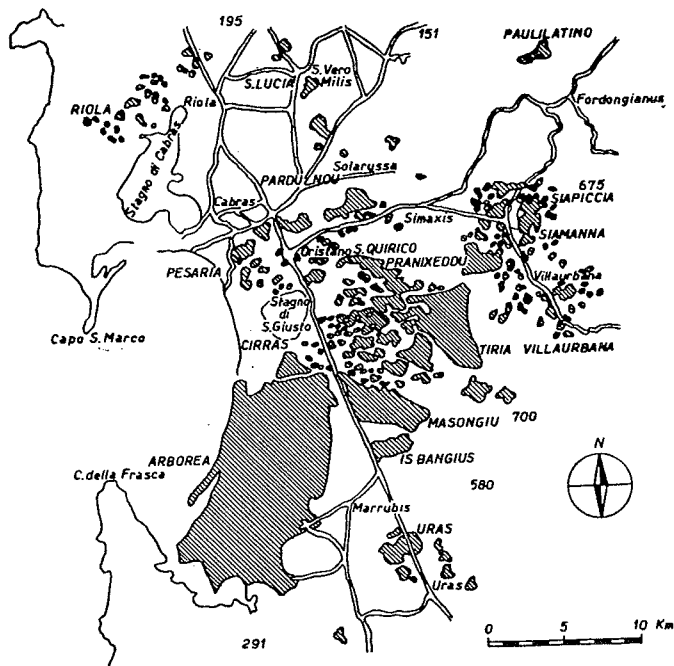


Fig. 1 - Aziende di riforma E.T.F.A.S. nel Centro di Colonizzazione di Oristano.

(\*) Dott. Ing. Carlo TIVELLI dell'Ente per la Trasformazione Fondiaria ed Agraria in Sardegna (E.T.F.A.S.).

Con le varie lavorazioni agrarie e le opere di bonifica idraulica quei terreni si stanno avviando oggi verso produzioni agrarie e cioè fonti di reddito a beneficio di famiglie coloniche chiamate a collaborare e quindi ad insediarsi in varie Aziende.

L'E.T.F.A.S. sta sviluppando oggi il suo intervento su circa 6.000 ha e le famiglie di coloni che si insedieranno sia in piccole borgate che in case coloniche sparse arriveranno a 620.

E' intuitivo pensare perciò che col sorgere delle case nelle varie Aziende si debbano creare i servizi e tra questi specialmente quello dell'approvvigionamento idrico.

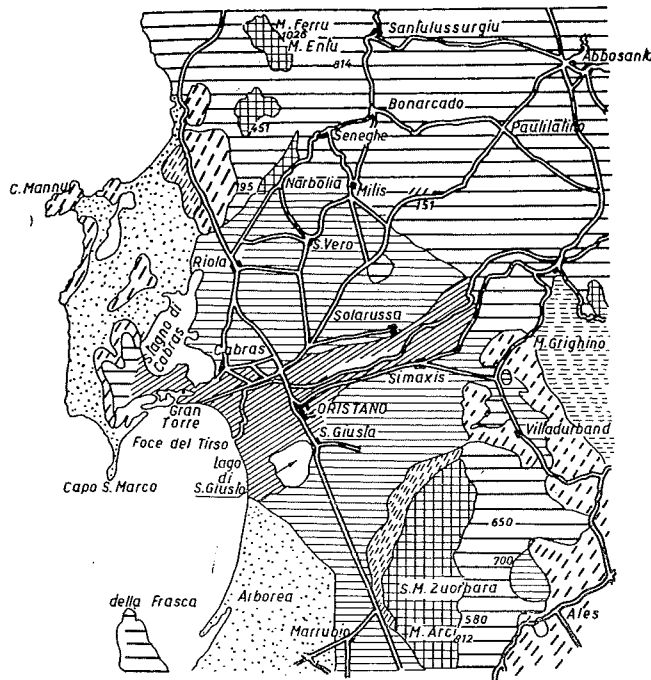
E' per questo motivo che fin dal marzo del 1953 in seno all'E.T.F.A.S. si è istituito un reparto adetto alle ricerche idriche con lo scopo di individuare falde d'acqua da destinare agli approvvigionamenti idrici e ad una parziale irrigazione dei lotti di alcune Aziende.

## 2 - Brevi cenni di Geologia

I terreni affioranti nella zona di Oristano, interessati perciò dalla presente ricerca, sono in massima parte costituiti da depositi alluvionali marini, lacustri e fluviali del quaternario recente e da alluvioni antiche terrazzate ciottolose sabbiose del quaternario antico.

A Sud - Sud Est di Oristano, dove cioè sono le Aziende di Is Bangius e di Masongiu, affiorano, nella zona pedemontana, detriti di falda provenienti dal disfacimento delle colate trachi-basaltiche del Monte Arce.

A Nord della stessa città si hanno tutti i termini precedenti, ad esclusione dei detriti di falda sostituiti qui da conglomerati e breccie vulcaniche.



LEGGENDA

	ALLUVIONI FLUVIALI		LAVE BASALTICHE
	DUNE EOLICHE		LAVE PREVALENTEMENTE TRACHITICHE
	ALLUVIONI TERRAZZATE		SCISTI
	CALCARI-MARNE ARENARIE E CONGLOMERATI		DETRITI DI FALDA

Fig. 2 - Cartina geologica (da S. Vardabasso).

Come si nota dalla cartina geologica (Fig. 2), in piccoli lembi affiora anche il Miocene sedimentario costituito in genere da calcari, arenarie e marne.

A Sud di Fordongianus in località « Monte Grighini » appare lo scisto paleozoico, riferito al periodo silurico.

A Nord infine e cioè nei punti più alti intorno a Monte Ferru si trovano lave e tufi del quaternario antico.

3 - Idrologia

Dalla sezione schematica di Fig. 3 osserviamo come i terreni in esame siano dominati da tre bacini: il primo è quello dei fiumi Tirso e Flumineddu, il secondo molto minore quello dei Rii Cispiri e Mannu di Santulussurgiu, il terzo quello dipendente dai bacini sotterranei esistenti sotto il nucleo del Monte Arce.

I primi due fiumi sono da annoverarsi tra i principali della Sardegna: il Tirso, alla diga Omodeo (Santa Chiara D'Ula) ha un bacino di km<sup>2</sup> 2.082, il Flumineddu ad Allai di km<sup>2</sup> 780; quest'ultimo poi si getta nel Tirso a valle della diga e precisamente a 3,5 km dopo Allai verso Fordongianus.

E' difficile effettuare un bilancio idrologico delle falde sotterranee riscontrabili nei terreni della piana di Oristano, soprattutto per lo scarso numero di stazioni di osservazione, sistemate tutte a monte.

Considerando però che nei due bacini imbriferi del Tirso e Flumineddu piocono annualmente circa 800 mm d'acqua, il totale dei m<sup>3</sup> piovuti potrebbe essere di circa 2 × 10<sup>9</sup>.

Il coefficiente di deflusso sia a S. Chiara d'Ula che ad Allai è circa 0,30; in conseguenza di ciò nell'asta del fiume Tirso a valle della confluenza in esso del Flumineddu, solo circa 600 × 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> d'acqua scorrerebbero a mare se l'alveo del fiume fosse impermeabile.

Data però la natura fisica dei sedimenti (in gran parte sciolti) incisi dall'alveo del Tirso, all'inizio della piana, si può pensare che parte dell'acqua possa originare falde subalvee, freatiche e profonde.

Per calcolare grosso modo quest'apporto del Tirso alle falde sotterranee si può ragionare per analogia.

La differenza tra il coefficiente di deflusso nella stazione immediatamente a monte di S. Chiara di Ula e quello di questa stessa località dà circa 0,1; ciò significa che una parte dell'acqua va ad alimen-

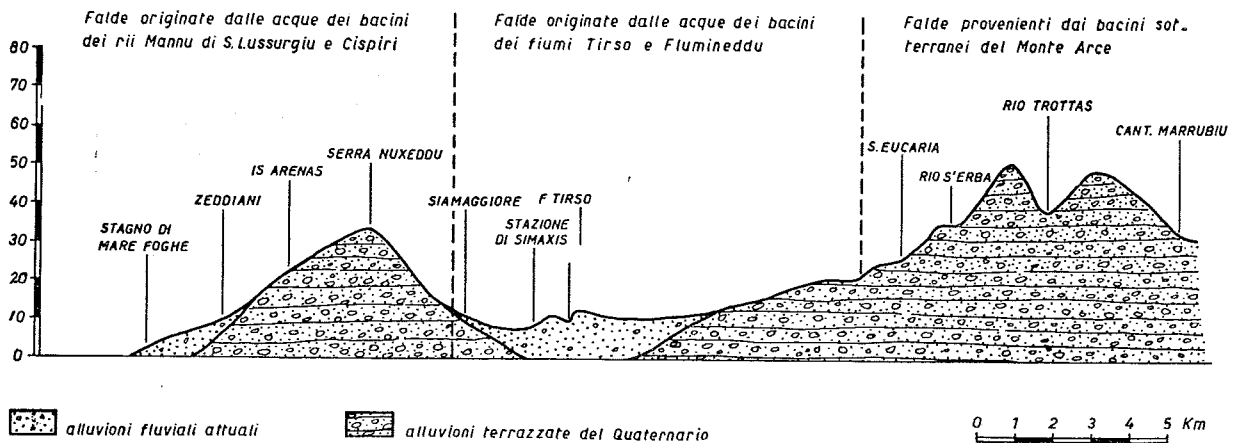


Fig. 3 - Sezione geologica schematica in direzione SN e SE-NW.

tare le falde sub-alvee e quelle sotterranee. Considerato che a valle di Allai la permeabilità dei sedimenti e delle formazioni geologiche è superiore a quella delle formazioni di monte, applicando comunque questo coefficiente ottenuto per differenza, potremmo ammettere che circa  $60 \times 10^6$  m<sup>3</sup> d'acqua vadano ad impinguare le falde del Campidano di Oristano.

Per una valutazione, anche approssimata, degli apporti provenienti dal bacino sotterraneo del nucleo di Monte Arce si disponeva solo delle perforazioni eseguite ad Arborea dalla Società Bonifiche Sarde.

Occorre dire però che molto affidamento non si poteva dare alle stesse perché eseguite in gran parte entro il perimetro dello stagno del Sassu; le stratigrafie di quei pozzi poi erano a base di argille e sabbie argillose e le portate irrisorie.

Si sapeva comunque che acque sotterranee provenivano da Est; sulla consistenza delle falde era però difficile potersi pronunziare.

L'esistenza di falde del nucleo di Monte Arce era confermata anche da sorgenti che ricorrono sia nella parte alta del Monte Arce che nella zona pedemontana.

Ora, dato che il Monte Arce degrada in direzione Ovest verso l'Azienda di Masongiu e che anche entro il perimetro della stessa si ha il ricoprimento della formazione trachi-basaltica di fondo da parte delle alluvioni terrazzate, si è pensato che le falde potessero trovare i migliori passaggi e quindi la maggior permeabilità sia nella formazione rocciosa di fondo

che poggiano su quelle trachi-fonolitiche. Le lave basaltiche sono incise da vari rii tra cui i principali sono: il Mannu di Santu Lussurgiu e il Cispiri. Ambedue questi rii hanno estesi bacini di alimentazione nella cui superficie sono comprese parte delle falde montuose di Monte Ferru.

Data la buona permeabilità delle lave basaltiche, specie nelle incisioni delle valli ricorrono numerose ed abbondanti sorgenti.

Vista perciò questa particolare idrologia delle lave che a valle degli abitati di Milis e Narbolia vengono ricoperte dalle alluvioni terrazzate e da quelle recenti, era logico pensare che nelle formazioni alluvionali esistessero falde sotterranee, parzialmente in pressione.

#### 4 - Indagini geofisiche

Come si nota nella Fig. 4, queste sono state eseguite dalla *Compagnie Générale de Geophysique* di Parigi nel perimetro dell'Azienda di Masongiu.

Con le ricerche geoelettriche si è cercato di determinare gli alvei sepolti e in parte la permeabilità delle lave sottostanti.

Al primo punto della ricerca si è arrivati in quanto con le curve di egual resistività si sono determinate due fosse profonde: la principale quella compresa tra le due curve di 25 ohm-m che si affacciano a Nord della borgata di S. Anna e l'altra, meno importante, a Sud-Est della stessa borgata.

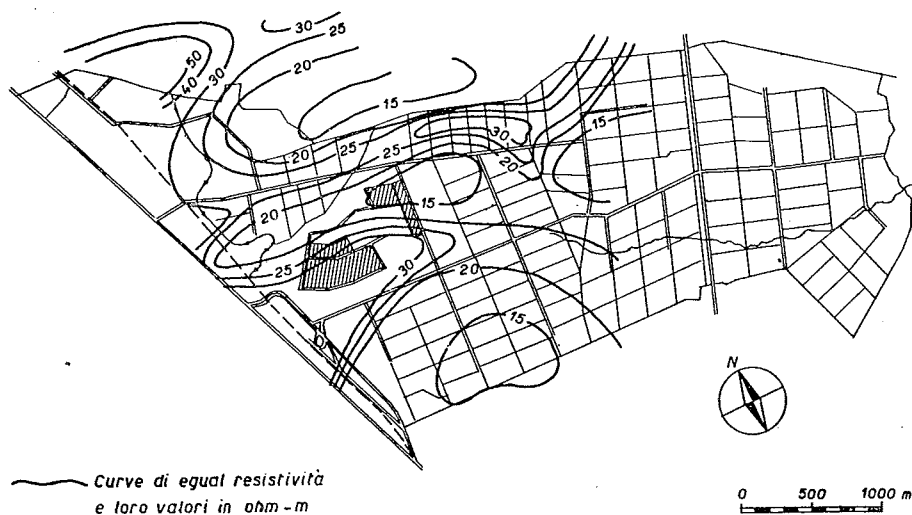


Fig. 4 - Studio idrologico nell'Azienda di Masongiu del Centro di Colonizzazione di Oristano. - Prospezioni elettriche.

che nei vecchi alvei sepolti dei Rii Ceddu, de s' Erba e S. Anna.

Nella regione a nord di Oristano occorre acqua soprattutto per risolvere il problema degli approvvigionamenti idrici in varie Aziende là esistenti.

Come si è detto nei brevi cenni geologici, a Nord di Narbolia e di Milis affiorano le lave basal-

Dato infine che da alcuni diagrammi dei sondaggi elettrici effettuati sulle alluvioni terrazzate si notavano prima sedimenti con resistività di 10÷15 ohm-m (argilla) e quindi strati e resistività superiore ai 100 ohm-m, si è potuto pensare che ai sedimenti argillosi e sabbiosi succedano le lave.

In uno di questi sondaggi elettrici poi si è addi-

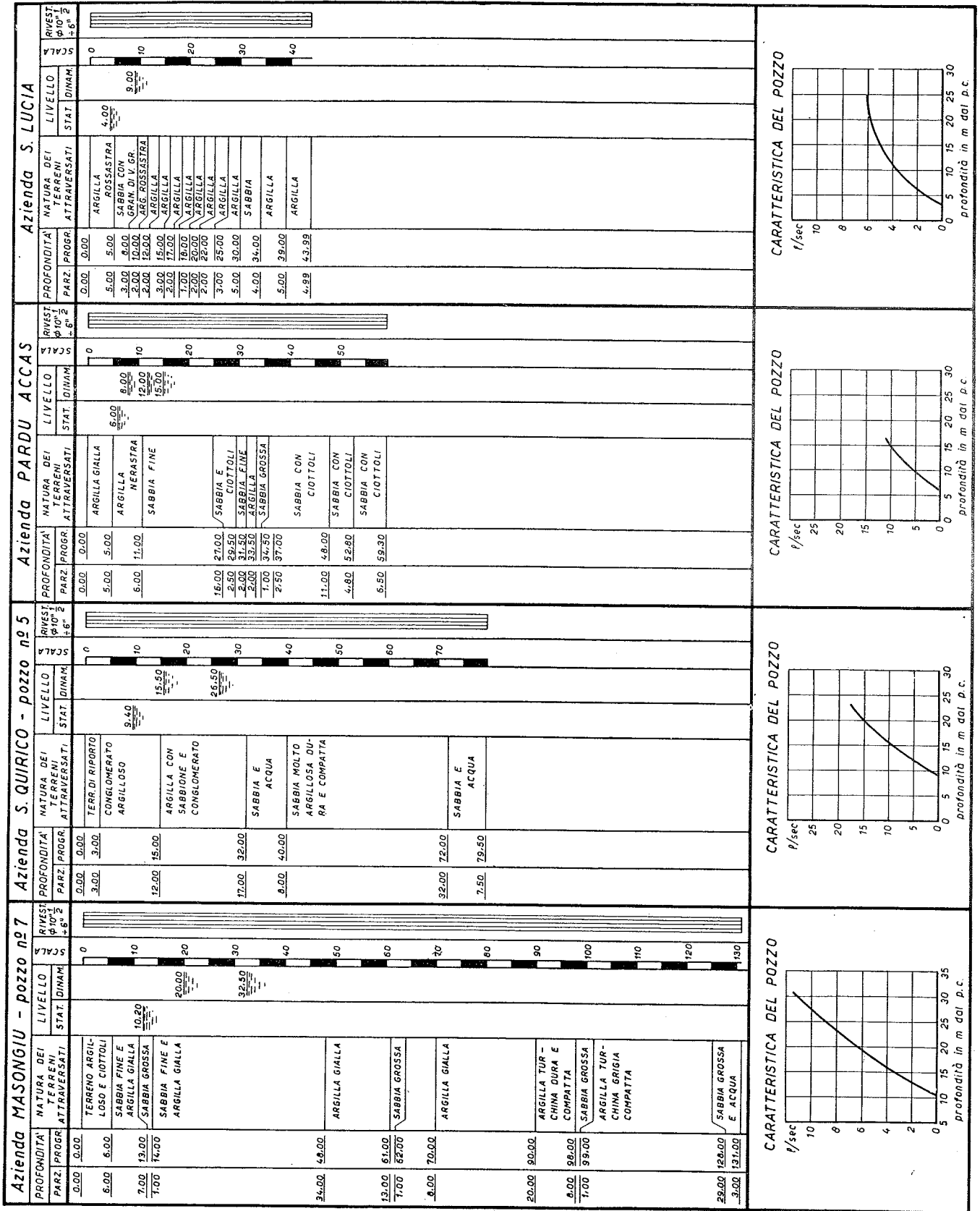


Fig. 5 - Stratigrafia e dati tecnici di quattro pozzi ricadenti nei tre bacini principali.

rittura visto che non appena la resistività ha toccato i 100 ohm-m, questa è scesa (la curva è risalita) e ciò poteva significare che le lave fossero sede di passaggi di acque.

### 5 - Ricerca con pozzi trivellati e prove di portata

A tutte le indagini preliminari è seguita una campagna di ricerche dirette mediante pozzi trivellati.

Nella Fig. 5 sono riportate quattro stratigrafie di pozzi, di cui il primo eseguito nell'Azienda di Masongiu, il secondo in quella di S. Quirico, il terzo nell'Azienda di Pesaria ed il quarto a S. Lucia (S. Vero Milis): con questo si è voluto in linea di massima mostrare quale sia la stratigrafia delle zone dominate dai tre bacini.

Nell'Azienda di Masongiu sono stati eseguiti 8 pozzi e le profondità raggiunte variano da 130 m a 190. Fino alla profondità di circa 100 m i terreni incontrati corrispondevano a sabbie argillose e ad argilla; da 100 fino a 190 m si sono trovati ciottoli di trachite e quindi strati della stessa roccia ben fessurata e con passaggi d'acqua che è risalita fino a 10-15 m dal piano campagna.

L'indagine geofisica ha perciò dato il suo contributo in quanto senza l'indicazione della stessa non si sarebbero raggiunte le profondità indicate.

Nell'Azienda di S. Quirico i pozzi eseguiti sono sei e le profondità raggiunte non hanno mai superato gli 80 m; la falda è stata trovata nelle assise di sabbia grossa intercalata in quella di argilla con ciottoli od argilla sabbiosa; i livelli statici della falda variano da 6 a 15 m dal piano campagna.

Nell'Azienda di Pesaria (nella gola del Tirso) si è perforato un pozzo della profondità di circa m 60 allo scopo di captare l'acqua da destinare alle case coloniche ivi esistenti; la migliore falda, artesiane, è stata riscontrata sui 48 m di profondità in uno strato di sabbia e ciottoli; l'acqua che esce dal tubo di rivestimento è di 2 l/sec ed emungendo 15 l/sec il livello si abbassa fino a 10 m dal piano campagna.

Infine nell'Azienda di S. Lucia (S. Vero Milis) un pozzo perforato per 44 m circa ha intercettato due falde, una sui 15 m e l'altra su 34; il livello statico è a 4 m dal piano campagna ed emungendo 4 l/sec il livello si è abbassato a 10 m dallo stesso.

Nelle tabelle che riportiamo elenchiamo i pozzi eseguiti nelle varie Aziende ed esponiamo i dati tecnici di ogni pozzo.

Le prove di portata, eseguite dall'agosto al novembre dell'anno idrologico, sono state operate contemporaneamente su tre pozzi con elettropompe sommerse azionate da gruppi elettrogeni.

Dette prove sono state protratte per un minimo di 10 giorni pompando 10 ore al giorno; durante l'emungimento si sono tenuti in osservazione i pozzi limitrofi, in quiete, al fine di determinare l'eventuale influenza, che mai si è verificata.

#### AZIENDA DI MASONGIU

pozzo N.	Livello statico m	Livello dinamico m	Portata: l/sec
1	13	25,10	10,00
2	14,80	25,90	12,00
3	13,00	24,00	6,00
4	6,50	15,00	9,00
5	6,95	43,50	4,5
6	14	21	4,00
7	10,20	32,50	12,00
8	7,50	31,50	2,50

#### AZIENDA CIRRAS

N. pozzo	Livello statico m	Livello dinamico m	Portata: l/sec
1	3,80	14,00	4,50
2	art.	15,00	18,00
3	6,00	12,50	4,00
4	negativo	negativo	negativo
5	0,00	23,00	7,00
6	0,00	13,90	4,50
7	4,00	17,00	6,50

#### AZIENDA S. QUIRICO

N. pozzo	Livello statico m	Livello dinamico m	Portata: l/sec
1	16	28	10
2	13	28,50	5,50
3	14	25,60	16,00
4	6,25	29	9,00
5	9,00	25	19,00
6	6,00	20	16,00

#### VARIE AZIENDE

Azienda	N. pozzo	Livello statico m	Livello dinamico m	Portata in l/sec
Pesaria	1	art.	10	4,00
Pardu	1	6,00	8,00	5,00
Accas	1	13,80	15,70	2,50
S. Lucia	1	4,50	6,00	2,50
»	2	4	7,00	2,00
»	3	4,50	15	3,00
»	4			

### 6 - Conclusione

Con la presente nota abbiamo voluto esporre il metodo di ricerca seguito per la determinazione delle falde sotterranee nella zona del Campidano di Oristano.

Si può constatare che detta ricerca è stata imposta sulle indagini preliminari classiche: la geologia, l'idrologia e la geofisica.

I risultati ottenuti, considerata la particolare zona ove si opera, sono da reputarsi discreti perché, come si nota dalle tabelle riferentisi ai pozzi delle varie Aziende, non solo oggi si è in grado di provvedere

agli approvvigionamenti idrici ma anche ad una parziale irrigazione dei lotti che compongono un'Azienda in via di trasformazione.

In molte delle Aziende del Centro di Colonizzazione di Oristano potrà irrigarsi uno o due ettari per podere e ciò servirà ad incrementare il reddito di varie famiglie coloniche.

**SOMMAIRE:** L'Organisme pour la Transformation Foncière et Agricole en Sardaigne, parmi les autres régions de l'île, développe aujourd'hui son intervention au dessus d'environ 6000 ha du Campidano d'Oristano.

Par la mise en culture des terrains et l'installation des diverses familles est soulevé le problème hydrique pour les diverses fermes et pour une partielle irrigation des terrains.

La recherche d'eau a été conduite avec les méthodes, pour ainsi dire classiques, et à savoir avec une préventive recherche géologique, et ensuite, par quelques régions, avec la recherche géophysique et enfin avec celle directe moyennant le forage de puits.

On doit trouver satisfaisants les résultats obtenus avec les essais de débit exécutés dans les périodes d'étiage, si nous pensons que le régime pluviométrique de la Sardaigne est le méditerranéen, et c'est-à-dire avec des fortes irrégularités des pluies.

**SUMMARY:** The Land Reform Organisation for Sardinia exercises its influence on about 6000 ha. of the Campidano of Oristano, among the other parts of the island.

As a result of the cultivation of the land and the settlement of several families, the water problem has arisen particularly as regards the farm-houses and the partial irrigation of the fields.

Water has been looked for in the traditional manner, i. e. by means of a preliminary search for water carried out on experimental lines; then in some places by means of geophysical research or by sinking wells.

The results obtained by water quantity tests, carried out during shallow water periods, are to be considered satisfactory especially if we think that the rainfall in Sardinia is that of mediterranean climates, that is to say with very irregular rainfall.