

**GROUNDWATER POTENTIAL IN KIDIANI AREA,  
 KWALE DISTRICT, KENYA**

**POTENZIALITÀ DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE  
 NEL TERRITORIO DI KIDIANI, DISTRETTO DI KWALE, KENYA**

C.M. GICHABA <sup>(1)</sup>, J. ANYUMBA <sup>(2)</sup> & G.F. PELOSO <sup>(3)</sup>

INDEX

Abstract .....	Pag. 231	4.6. Interpretation of Water Quality Analysis .....	» 260
Riassunto .....	» 232	4.7. Water Quality in Relation to Geology and to Climatic Factors .....	» 263
1. INTRODUCTION .....	» 232	4.8. Correlation Between Aquifer Resistivity and Salinity .....	» 264
1.1. Aims and Objectives .....	» 232	5. GROUNDWATER POTENTIAL DISTRIBUTION IN KIDIANI AREA .....	» 266
1.2. General Information .....	» 234	5.1. Rainfall/Recharge .....	» 266
1.3. Geology .....	» 235	5.2. Hydraulics Characteristics of Well/Aquifer .....	» 267
1.4. Hydrogeology .....	» 237	5.3. Boreholes Distribution .....	» 267
2. METHODOLOGY OF WORK .....	» 239	6. CONCLUSIONS .....	» 269
2.1. Resistivity Survey .....	» 239	6.1. Vertical Electrical Soundings .....	» 269
2.2. Well Pumping Tests .....	» 239	6.2. Borehole Hydraulic Tests .....	» 270
2.3. Water Sampling Operations .....	» 240	6.3. Water Quality .....	» 270
3. DATA ANALYSIS .....	» 240	6.4. Groundwater Balance .....	» 271
3.1. Resistivity Data Analysis .....	» 240	References .....	» 271
3.2. Well Hydraulic Tests .....	» 241		
3.3. Water Quality .....	» 243		
4. INTERPRETATION OF RESULTS AND DISCUSSION .....	» 243		
4.1. Analysis of VES data .....	» 243		
4.2. Discussion of the VES Data Results ...	» 250		
4.3. Interpretation of the Well Recovery Tests .....	» 254		
4.4. Discussion of Recovery Test Results ..	» 257		
4.5. Comparison Between the Interpreted VES and Well Hydraulic Test Analyses Results .....	» 259		

ABSTRACT

This work describes the results of a hydrogeological project carried out in Kidiani Area of Kwale District, some 60 kilometres south-west of Mombasa.  
 In the mentioned area, vertical electrical sounding measurements (VES) were conducted. Here, potables

<sup>(1)</sup> University of Egerton, P.O. Box 536, Njoro, Kenya.

<sup>(2)</sup> Department of Geology, University of Nairobi, P.O. Box 30197, Nairobi, Kenya.

<sup>(3)</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi, C.so Strada Nuova, 65 - 27100 Pavia, Italy.

water zone occur in both Magarini Sands and Mazeras Sandstones aquifers. Iterative, non-automatic inversion of VES data, coupled with well data, resolved with some confidence the conductive/non-conductive water interfaces and revealed some correspondences between the lithostratigraphical units and the resistivity values.

The maps of resistivity and transverse resistance values agree reasonably with the general hydrogeological conditions in the area. Within the Mazeras Sandstones the results suggest that groundwater is strongly connected with the presence of structural features in the subsurface where seasonal recharge is likely. Correlations have been established between the conductive zone resistivity and the water salinity and to a lesser extent between the transverse resistance and the project area for groundwater prospecting.

Jacob straight line method of analysis of recovery test data resolved with sufficient confidence borehole/aquifer hydraulics which included Transmissivity and Specific Capacity. Determination of some aquifer limitations and to a lesser extent, relative borehole efficiency were also made.

The approach established in this project could be used to assist in exploration and evaluation of groundwater resources in new target areas in the Coast Province, where lithostratigraphical and hydrogeological informations are very limited.

## RIASSUNTO

La presente nota, nata dalla collaborazione recentemente instauratasi tra il Department of Geology dell'Università di Nairobi ed il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia, illustra i risultati di una ricerca idrogeologica che ha interessato il territorio di Kidiani, Distretto di Kwale, ubicato ad una sessantina di chilometri a SE di Mombasa (Kenia).

Tale ricerca, seppur svolta con una metodologia semplice e compatibile sia con le situazioni contingenti locali che con le scarse conoscenze idrogeologiche del suddetto territorio, ha tuttavia portato a risultati di sicuro interesse.

Nell'area in esame, essenzialmente caratterizzata dalla presenza di terreni triassici (Mazeras Sandstones) e pliocenici (Magarini Sands), sono state effettuate alcune campagne di sondaggi geoelettrici i cui risultati sono stati confrontati con i dati ricavati dalle stratigrafie dei pozzi per acqua qui perforati.

Per quanto attiene ai dati idrogeologici, è stato possibile, tramite l'esecuzione di prove di portata, definire i valori della Trasmissività e della Capacità Specifica sulla base dei risultati ottenuti applicando il metodo di Jacob e le formule di approssimazione logaritmica di Theis, relativamente alle curve di risalita (per vari motivi, anche di ordine tecnico, l'osservazione dei livel-

li di risalita è risultata più affidabile di quella relativa ai livelli di emungimento).

Infine, sono state effettuate analisi chimico-fisiche di campioni d'acqua prelevati in alcuni dei pozzi presenti nell'area in esame.

L'analisi incrociata dei vari dati, integrata da osservazioni di ordine climatico, ha permesso di giungere a valide conclusioni in ordine alla valutazione delle risorse idriche del territorio esaminato.

Di particolare significato è il fatto che i risultati ottenuti portano a ritenere che la metodologia di lavoro utilizzata, seppur -come detto- necessariamente semplice e di facile ripetitività, sia proficuamente applicabile anche ad altri settori della Coast Province keniota, territorio dove i dati litostratigrafici ed idrogeologici sono, a tutt'oggi, assai scarsi.

**KEY-WORDS:** *Kenya, Kwale District, vertical electrical soundings, hydrogeology, chemistry of the groundwaters.*

**PAROLE CHIAVE:** *Kenya, Distretto di Kwale, sondaggi elettrici verticali, idrogeologia, chimismo delle acque sotterranee.*

## 1. INTRODUCTION

### 1.1. AIMS AND OBJECTIVES

None of the earlier research works has adequately covered the project area though a general over-view of the groundwater assessment has been provided. The project area lacks sufficient natural water resources necessary for its general development.

Presently, water is obtained from rivers, earth dams or ponds and some seasonal springs; this water is, however, not safe for human consumption.

To cater for the increased population, irrigating new farming lands and initiating small-scale industrial project, potable water resources are an obvious requirement.

To evaluate the groundwater potential in this area, the project was carried out with the following objectives:

i) to determine the reliability and applicability of the vertical electrical sounding