

22.14 16

DELLA POSSIBILITÀ

DI

OTTENERE ACQUE ZAMPILLANTI

FORANDO IL SUOLO

DEL

GRUPPO DI MALTA

OSSIA

DI AVERE POZZI MODENESI.



**BREVE DISQUISIZIONE SCRITTA PER ORDINE DEL
PRESIDENTE DELLA**

Società Economico-Agraria

dal Dr. S. ZERAFÀ, Professore di Storia Naturale;—dal Dr. G. G. AQUILINA
Professore di Chimica, ambidue membri della Regia Università degli Studi;
e dal Dr. G. C. GRECH DELICATA,

letta nella Seduta del 4 giugno 1846.



**MALTA,
1846.**

SOCIETÀ ECONOMICO-AGRARIA

DEL

GRUPPO DI MALTA.

ESTRATTO DAL PROCESSO VERBALE DELLA SEDUTA TENUTA

IL 4 GIUGNO 1846.

La Società sentita la lettura del rapporto della commissione su la possibilità di ottenere acque naturalmente zampillanti forando il nostro suolo, fatta dal signor Dr. G. C. Grech Delicata, applaudì il lavoro, ed ordinò che si stampasse, e si distribuisse a tutt' i soci, invitandoli a suggerire piani per l'esecuzione pratica, onde nella seduta di luglio prossimo vedrà se potrà divenirne a qualche conclusione su l'esecuzione pratica.

Valetta, il 20 giugno 1846.

A. SCHEMBRI, Segretario.

BREVE DISQUISIZIONE

SULLA POSSIBILITÀ DI AVERE POZZI MODENESI

NEL GRUPPO DI MALTA.

Signori

LA NECESSITÀ di procurare un mezzo che possa fornire di acqua il nostro suolo, ove le piogge sono poche sia per la distruzione degli alberi, che si va effettuando rapidamente dall' ignorante ed ingordo contadino, sia per altre cause climatologiche, che non è qui il luogo di ricercare; ha

indotto il Dr. Grech Delicata uno di noi sottoscritti, a proporvi di forare il nostro suolo a grandi profondità⁽¹⁾, persuaso che s'incontrasse uno strato di acqua, che scaturisse di continuo alla superficie; e il signor presidente in conseguenza si è compiaciuto di nominare noi sottoscritti, affinchè insieme col proponente discutessimo l'ammissibilità dell'anzidetta proposizione; onde ci facciamo oggi un dovere di comunicarvi la nostra opinione, e le ragioni principali su cui è basata.

Le acque che cuoprono più di due terzi della superficie del nostro pianeta, evaporandosi di continuo per l'azione del calorico, si diffondono nell'atmosfera sotto forma vaporosa, donde ricadono sul suolo sotto forma liquida, costituendo la rugiada e la pioggia, o sotto forma solida, costituendo la brina, la neve, e la grandine. Se ne infiltrano quindi a traverso le rocce porose de'vari terreni che ne formano la crosta solida, e seguitano il loro passaggio finchè incontrano una roccia impermeabile su cui scorrono seguendone le ondulazioni, e van ad accumularsi nelle parti più basse, ove formano immensi serbatoi a strati tra quei de'vari terreni, o veri laghi sotterranei, incontrando sul loro passaggio grotte o caverne⁽²⁾; laghi descritti già

(1) Nella seduta del 4 settembre 1845.

(2) Di tali grotte e caverne molte si osservano nel nostro suolo: il professore Zerafa nel discorso su la storia fisica di Malta letto alla Società Medica il 20 aprile 1838 fa menzione di *Zàr Hasàn* galleria sotterranea in *Hal Fàr* da lui visitato col professore Aquilina nell'estate del 1837; parla pure di *Zàr Dalam*, grotta in Marsascirocco verso San Giorgio di recente visitata dal professore Aquilina, e dal Dr. Grech Delicata, che vi si inoltrarono circa mezzo miglio. Il professore Aquilina ha descritto una caverna sita nel *Nadùr* del Gozo nella prima memoria di litologia

in parte dai geologi, di cui il nostro suolo offre un esempio nell'ala occidentale del porto di San Giorgio, conosciuto comunemente col nome di *Hark hamim*, descritto da uno di noi in una peregrinazione in patria (3). Se ne imbevono quindi tutti gli strati superiori sin ad uno strato impermeabile, che limita la sua ulteriore infiltrazione, e la comprime (4). Or siccome i liquidi ne'vasi comunicanti si equilibrano mettendosi a livello nelle diverse braccia, qualora le pressioni fossero uguali e contrarie, ne siegue che forato lo strato impermeabile superiore l'acqua scaturirebbe alla superficie, e formerebbe uno zampillo avendone tale carica da superare la resistenza dell'aria nel calibro del foro, la gravità della colonna acquee che ricade su se stessa, e l'attrito che soffre verso le pareti del condotto, e de' margini dell'orifizio; carica che, dietro le sperienze di Mariotte, si valuta uguale alla pressione di una simile colonna di acqua avente l'istessa altezza dello zampillo, più tanti pollici per quanti piedi si contengono nel quadrato di $\frac{2}{5}$; caso che la velocità della acqua non oltrepassasse i 2, o 3 decimetri per ogni secondo, e l'orifizio fosse rotondo in una lamina sottile (5).

Il signor Hericort de Thury c' insegna che questi infiltramenti sono rari ne' terreni non stratificati, e negli

maltese letta alla Società Medica il 1.º maggio 1844; e nel susseguente luglio visitò un'altra grotta nella stessa contrada col geologo signor cavaliere Schwerzenbach, e il signor A. Schembri.

(3) Letta alla Società Medica il 16 marzo 1844 dal professore Zerafa.

(4) Perrot, Géologie et Théorie des puits forés.

(5) Elementi di Fisica Sperimentale e di Meteorologia di M. Pouillet dalla terza edizione di Parigi recati in italiano vol. 1, pag. 249.

stratificati inferiori, non che ne' fossiliferi inferiori, e nella grawacca, essendone molto compatti: sono poi molto abbondanti nel carbonifero, nel gres rosso, nell'oolitico, nel cretaceo: il calcareo ninfeo, e il calcareo tritonico cretaceo, argilloso, sabbioso, grossolano, marnoso sono i più favorevoli alle infiltrazioni anzidette: infine sono abbondanti le acque nel gruppo moderno di marna, di argilla, di sabbia, ove formano pozzi, e qualche volta acque naturalmente zampillanti, come la fontana di Mosè presso Suez, la descritta dallo Spallanzani presso Spezia, quella di Alvarado, di Plagana, e di Loiret (6).

Le acque poi delle formazioni terziarie giusta le osservazioni del signor A. Brongnart, hanno una temperatura uguale alla temperatura media del luogo donde scaturiscono, non contengono acido carbonico libero, e tengono in soluzione il bicarbonato calcico, lo zolfato calcico, lo zolfato magnesico, lo zolfato ferrico e il carbonato ferroso (7).

Il gruppo di Malta sito al $35^{\circ} 53' 50''$ di latitudine settentrionale, e al $31^{\circ} 63' 85''$ di longitudine all'oriente dell'isola del Ferro (8); dista da Capo Passero 18 leghe marine = chilometri 86.962, piedi inglesi 285,120 ossia 54 miglia; da Tripoli leghe marine $63 \frac{1}{3}$ = chilometri 305.976, piedi 1,003,200 ossia miglia 190 (9): la maggior profondità del mare tra Malta e Capo Passero è di metri

(6) *Considérations géologiques et physiques sur les causes du jaillissement des puits forés, ou fontaines artésiennes par M. Hericort de Thury.*

(7) *Dizionario delle Scienze Naturali prima traduzione italiana vol. 1, pag. 113.*

(8) *Memorie della Società Medica vol. 1, pag. 35.*

(9) *Histoire de Malte par M. Miège vol. 1, pag. 38.*

170,190=piedi 558; tra Malta e l'Affrica poi la massima profondità cognita è di metri 591,090=piedi 1,938 (10).

Il nostro gruppo costa principalmente di tre isole, ed ha il suo asse che corre da scirocco a maestrale della lunghezza di 20 miglia inglesi circa = chilometri 32.208. Malta, l'isola maggiore, sta a mezzogiorno del gruppo, ha una lunghezza di miglia 19 circa = chilometri 30.60, ed una larghezza a traverso del suo asse, che è quello del gruppo istesso, di miglia 9 circa = chilometri 14.49. Sul suolo di Malta stanno due catene di montagne dirette da tramontana a mezzo giorno: la prima sorge verso il centro dell'isola, la seconda a ponente della prima (11): il punto più culminante è la montagna denominata *Nadùr*, che s'innalza 180 metri = piedi 590.58 sul livello del mare (12): la superficie tutta si è calcolata dall'architetto Cachia a chilometri quadrati 371.85 = miglia quadrate 231.07 compresevi tutte le irregolarità del terreno (13): e divisa poi da una grand fenditura diretta da libeccio a grecale.

(10) The Hydrography of Sicily, Malta, and the adjacent Islands, by Capt. W. H. Smith R.N. K.S.F. published by Capt. Hurd R. N.

(11) La prima catena è formata dalla *Madliena*, *Hal Zarzùr*, *Naxxàr*, *Medina*, *Hal Dinyli*, *Fakkanìa*, *el Żalia*. La seconda catena costa di *Selmùn*, *el Heiba tal salib*, *el Kalsa ta San Martin*, *el Wardìa*, *Gebel Żezara*, *Bengemma*, *el Nadùr*.

(12) Miège op. citata vol. 1, pag. 48.

(13) L'architetto Cachia maltese morto di peste nel 1813 fece una gran carta topografica del gruppo di Malta, che si conserva nel palazzo di residenza del capo del governo. Le sue valutazioni sono riportate nell'opera di P. C. Giacinto professore di botanica nella nostra università, intitolata "Saggio d'Agricoltura per le isole di Malta e Gozo, pag. 21."

Il Gozo è a tramontana del gruppo: ha una lunghezza di miglia 9 circa = chilometri 14.49, ed una larghezza di miglia $4\frac{1}{2}$ = chilometri 7.12 la superficie tutta si è calcolata dal su menzionato Cachia a miglia quadre 72.42 = chilometri quadrati 116.55. La superficie è tutta montuosa, ed è divisa da una fenditura diretta trasversalmente all'asse dell'isola che è quello del gruppo stesso: il punto più culminante è la montagna *ta Dbiegi*, che s'innalza sul livello del mare 133 metri = piedi 436.373 (14).

I fossili organici che si rinvennero nei nostri terreni li caratterizzano tritonico-mioceni, più antichi dell'argilla di Londra, e del bacino di Parigi e della Sicilia. Le rocce che li costituiscono, sono a strati paralleli ed orizzontali devianti raramente dalla normale (15): il fondo di deviazione è da grecale a levante ed a tramontana, onde il

(14) Miège, e P. C. Giacinto, opere e pagine citate. Le montagne del Gozo costituiscono col loro insieme una sezione di circolo di $\frac{2}{3}$ che incomincia dal S. 40 E. si dirige al E. e termina al N. 60 O. All' E. sta la montagna su cui è fabbricato il castello, all' O. circa $\frac{1}{2}$ miglio la montagna *Felmùs*, indi *el Xasra*: al S. 10 E. *Noffara*, dietro le quali stanno le così dette *Kolla el Baida*, e *Kolla el safra*, all' E. alquanto verso il N: indi *el Merzùk*: al N. 80 E. *el Nadùr*, al N. 40 E. *ta Dabrani*, al N. 20 E. *Zebbùg*, al N. 10 O. *tal Gordan*, a N. 40 O. *Zammùr*, al N. 60 O. *ta Dbiegi*. Le montagne dette *Kolla*, *el Zebbùg*, e *ta Dbiegi* finiscono a cono troncato, le altre hanno la cima piana.

(15) L'autore del citato discorso sulla Storia Fisica di Malta rilevò la natura delle rocce calcaree costituenti il nostro suolo; notò i loro strati orizzontali e l'immensa quantità di fossili organici in ispecie marini di cui alcuni sono estranei al Mediterraneo, dicendo esserne simili a quei della Sicilia meridionale, terreni tutti terziari, come scrisse il signor professore Gemmellaro. Inoltre lo stesso nella su menzionata Peregrinazione in patria classificò il nostro terreno tra i terziari.

prevalente abbassamento coincide con la direzione dell'asse del gruppo. Gli strati visibili si estendono in altezza a più di 244 metri=pièdi 800: non ne sappiamo la reale profondità al di sotto de' fondi marini che ci circondano, mancandone l'osservazione per difetto delle opportune circostanze⁽¹⁶⁾: nè ci è lecito arguirla dalla spessezza del gruppo di altri strati mioceni altrove osservati, non essendo l'induzione applicabile alle scienze naturali, come saggiamente scrive l'immortale Linneo⁽¹⁷⁾: queste rocce poi sono di calcareo cretaceo, di argilla, di sabbia, di calcareo grossolano, e marnoso⁽¹⁸⁾: fatti tutti constatati da proprie osservazioni, che da più di un lustro in varie peregrinazioni andiam facendo nelle tre isole.

Le formazioni tritoniche stanno sempre nelle vallate, e nelle basse posizioni di terreni antichi; e per quanto sono estese, sono sempre limitate da più antichi terreni, che vanno oltre a ciò inalzando le loro braccia qua e là dal sopraposto materiale terziario⁽¹⁹⁾; onde queste braccia nel gruppo di Malta sono la Sicilia, ove s'inalzano montagne a

(16) Le nostre osservazioni van di accordo con quelle che il signor Spratt tenente nella real marina britannica ha comunicato alla Società Geologica di Londra nella sua elaborata memoria, che va col titolo "On the Geology of the Maltese Islands" nè poteva riuscire diversamente, trattandosi di scienze positive e di osservazioni di fatti sensibili.

(17) Scientia naturalis observationibus confirmari debet.

(18) Il professore Aquilina ha già descritto alcune varietà di calcareo esistenti nel nostro suolo nella citata memoria di litologia. Tutte le varietà di calcareo nostrale esistono nella collezione dell'Università fatta dallo stesso, che in questo genere è completa.

(19) Elementi di Geologia del professore Gemmellaro num. 113.

3337 metri = piedi 10,948,697, e l'Affrica ove s'innalzano montagne a metri 3810 = piedi 12,500,610 Atlante (20).

La media quantità di acqua che cade annualmente sul nostro suolo si calcola a millimetri 4575 = piede 1.5 per ogni 305 mm. quadrati di superficie = piede 1 (21), lo che importano mirialitri cubici 557.775 = galloni 1,228,572; libbre 19,657,268.8 per tutta la superficie.

Nel gruppo di Malta varie sorgenti si enumerano, le cui acque sono potabili, e minerali selenitose: alcune scaturiscono al livello del mare, altre al di sotto, e molte più metri al disopra dello stesso livello. Il nostro istoriografo commendator Abela enumera 80 sorgenti di acqua potabile in Malta (22), le cui acque scaturiscono dalla parte superiore, o dalla parte inferiore dello strato di argilla, o della sabbia gialla che si osserva ne' nostri terreni (23). Tra queste sorgenti quelle che alimentano l'acquedotto Wignacourt, danno ettolitri 2,647 = galloni 58 $\frac{1}{3}$ = libbre 932.8 per minuto, come si legge nell'opera intitolata 'Histoire de Malte par Miège' (24) onde forniscono durante l'anno mirialitri 13,912.632 = galloni 30,642,480 = libbre 490,279,680. Le sorgenti di acqua potabile hanno una temperatura quasi uguale alla temperatura media dell'atmosfera del gruppo,

(20) Atlas Classique de la hauteur des Montagnes &c. par C. V. Monin.

(21) V. Storia della Società Medica vol. 1, pag. XLVI e 40, *Portafoglio Maltese* num. 182, 189, 194, 198, 207, 245, 259, 299, 365, 381, 412, e la citata opera di Miège vol. 1, pag. 43.

(22) Abela, *Malta Illustrata*, pag. 128.

(23) Come scrisse il su menzionato signor Spratt nella citata memoria.

(24) Miège opera citata vol. 1, pag. 132.

giusta le osservazioni di uno de' sottoscritti (²⁵); e tengono in soluzione il bicarbonato calcico, lo zolfato calcico, e il cloruro sodico, secondo le analisi fatte da uno di noi (²⁶).

Le nostre sorgenti non traggono la loro origine dal mare che ci circonda, nè dal nostro suolo. Non ne hanno origine dal mare, scaturendo la maggior parte, e le più ricche molti metri sul livello del mare: quelle poi che ne sono al livello del mare o sotto, mancano di molti sali propri dell'acqua marina. Difatti sappiamo che nelle acque del Mediterraneo sono in soluzione il cloruro sodico, il cloruro magnesico, lo zolfato magnesico, lo zolfato calcico per tacere di altri sali (²⁷); sostanze che non si separano giammai interamente, o in parte, dalle acque per lo infiltramento a traverso le rocce porose del suolo; onde non ci fu dato mai di rinvenire sali particolari dell'acqua di mare, non propri al nostro suolo, o vestigia di loro decomposizioni nelle nostre rocce, sebbene da vari anni uno di noi col martello alla mano vada frugando dalla cima del *Nadùr* di Malta, e della montagna *ta Dbiegi* nel Gozo, fino a metri 196 = piedi 60 sotto il livello del mare. Opiniamo che non occorra diffondersi più sul soggetto, non essendo opinione della scienza, ma semplice pensiero volgare.

(²⁵) Questa conclusione risulta dalle osservazioni fatte dal Dr. Grech Delicata su le principali sorgenti di Malta e Gozo.

(²⁶) Analisi fatte dal professore Aquilina, tra cui annoverasi quella della sorgente di San Giorgio della *Fauwara* eseguita per ordine del governatore Bouverie, quando si determinava di trasportare le sue acque alle Tre Città che stanno sull'ala orientale del gran porto, costruendo un acquedotto a tubi di ferro in alcune parti.

(²⁷) Dizionario citato num. 59.

Le nostre acque non hanno poi origine dal nostro suolo, essendo la quantità di acqua che cade annualmente in pioggia molto inferiore a quella somministrata dalle nostre sorgenti. Difatti l'acquedotto Wignacourt dà di acqua annualmente come già si disse:

mirialitri	13,912.632	=gal.	30,642,480
di pioggia cadono	- -	557.775	=gal. 1,228,579

onde si hanno mirialitri	13,354.857	=gal.	29,413,901
--------------------------	------------	-------	------------

di acqua che scaturiscono di più dal solo condotto anzidetto: aggiungasi la quantità di acqua che danno le altre fontane, e risulta una cifra molto, anzi moltissimo, superiore a quella che dà il pluviometro.

Se taluno poi dubitasse che la media ricavata dalle osservazioni pluviometriche fatte nell'Osservatorio della Società Medica, nel Real Ospedale Militare, e da quella indicata nella su menzionata Storia di Malta, fosse troppo piccola, uno dei sottoscritti mette la falsa ipotesi che cada una abbondante pioggia per tutt'i giorni dell'anno, cosa fisicamente impossibile, ed economicamente dannosa, e si avrà sempre una cifra minore della quantità di acqua necessaria per alimentare alcune delle principali sorgenti del nostro suolo.

La maggior quantità di acqua che cadde in un sol giorno nell'ultimo quadriennio è di

millim.	036	=pol.	1.40	il 20 febbrajo	1841.	(²⁸).
millim.	076	=pol.	3.00	il 18 gennajo	1842.	(²⁹).
millim.	058	=pol.	2.29	il 25 marzo	1844.	(³⁰).
millim.	035	=pol.	1.38	il 1 gennajo	p. p.	(³¹).

(²⁸) Dalle osservazioni inedite del R. Ospedale Militare.

(²⁹) *Portafoglio Maltese* No. 198.

(³⁰) detto „ 365.

(³¹) Dal registro dell'osservatorio della Società Medica.

In questi giorni l'acqua corse nei principali valloni della isola, e trasudò per più giorni dai terreni, tinta di terra vegetale. Suppongasi ora che il massimo di acqua caduta di millim. 76 = pol. 3 vi cadesse per tutti i giorni dell'anno, l'acqua caduta sarebbe di mirialitri 33,820,062 = galloni 74,444.336 quantità, sebbene grandissima, sempre minore di quella che scaturisce dalle sorgenti di *Diar Handùl* del *Mtahleb* da quella di *Zain el qbira*, di *Zain toffeha*, del Monte Verdala, della *Fauwara*, e di *Zain Manuel*, le acque della quale van a perdersi nel mare rendendolo al dintorno più fresco, e meno amaro. Avendo già rilevato che la prima delle su menzionate sorgenti, che non è la più ricca tra le altre, dà di acqua nello spazio di un anno mirialitri 13,912.632 = 30,642,480 galloni cioè poco meno della metà della menzionata cifra. Serva quest'ipotesi a dimostrare non poter supplire alla mancanza delle piogge la rugiada che cade sul nostro suolo, non essendone così abbondante da far segnare millimetri 76 = pollici 3 nel pluviometro per cadaun giorno non piovoso ⁽³²⁾.

Esclusa così l'origine della maggior parte delle nostre acque dal nostro suolo, e dal mare che ci circonda, uopo è ripeterla da montagne della Sicilia, o dell'Africa; pensiero avvalorato dall'autorità del chiarissimo signor Dr. Carlo Gemmellaro, professore di storia naturale nella Regia Università degli Studi in Catania, che nello scorso gennaio scrivea ad uno di noi sul proposito nei seguenti termini: " Nel vedere la quale (sorgente di Città Vecchia) io rimasi " una volta stupito: considerando che la superficie di Città " Vecchia, non era tale da poter raccorre tanta acqua

(³²) La rugiada nel nostro pluviometro non segnò mai più di mm. 000.079 = pol. 0.003.

“piovana da mantener così copiosa sorgente. La sua origi-
 “ne perciò debbe avere ben altra causa, che la sola scarsa
 “pioggia che può cadere sopra quel piano elevato.
 “Io non sono lontano dal riguardare la sorgente di Città
 “Vecchia come un pozzo artesiano naturale, di cui le
 “acque provengono o dalla Sicilia, o dall’Africa, checchè
 “si possa dire in contrario, sia per la distanza, sia per la
 “profondità del mare che divide fra loro queste contra-
 “de (³³).”

Non è inverosimile il supporre che le nostre acque pro-
 vengano da suoli di formazione terziaria, avendone tutte
 le note caratteristiche: molto più che sappiamo essere il
 bacino del Mediterraneo per lo più terziario (³⁴), onde il
 suolo su cui sta il nostro gruppo annoverasi anco tra i de-
 positi di quell’epoca.

La distanza che ci divide dalla Sicilia e dall’Africa è di
 poca entità avendo riguardo a simili distanze in altre con-
 trade. Difatto, il monte Cimone, che s’innalza 2,120 metri
 = 6,955.72 piedi (³⁵) sul livello del mare presso Modena
 contrada più alta di tutto ciò che la circonda, presenta al
 suo apice quattro sorgenti perpetue: e la pianura ove sta
 fabbricata la città di Lillers nell’Artois, non dominata che
 da varie colline ad una grandissima distanza, è fornita di
 molte acque zampillanti (³⁶).

Le differenti età poi de’ nostri terreni e di quei della Si-
 cilia, e dell’Africa sibbene escludono la continuità degli

(³³) Lettera del signor professore Gemmellaro, diretta
 al Dr. Grech Delicata il 18 gennajo p. p.

(³⁴) Boué, Guide de Géologie tom. 2, pag. 369.

(³⁵) Atlas citato di Monin.

(³⁶) Hericort opera citata.

strati, non tolgono la possibilità dello scaturimento delle acque a traverso le rocce permeabili, o l' interruzione degli strati.

Infine le acque piane cioè non zampillanti che si rinven-
gono nel nostro suolo non sono di ostacolo al passaggio della colonna di acqua potabile nel pozzo forato, potendosi in allora isolare le due sorgenti per mezzo di tubi di legno, di piombo, o di ferro, o di altre materie, come si praticò altrove, in Grenelle, in Napoli, &c. (37).

Così lo studio geologico del nostro suolo, e dell' origine delle nostre acque sorgive ci ha istruito che tra gli strati delle nostre rocce esiste uno strato di acqua alimentato da montagne estranee al nostro suolo: strato acqueo compresso tra strati di rocce impermeabili che scaturirebbe alla superficie del suolo, date le opportune circostanze; onde risulta dimostrata geologicamente la possibilità di forare pozzi modenesi nel suolo del gruppo di Malta.

Valetta, il 4 giugno 1846.

STEFANO ZERAFÀ.

G. G. AQUILINA.

G. C. GRECH DELICATA.

(37) Penny Cyclopædia, art. Artesian Wells.