

mercoledì 6 giugno

IL BELLO DELL' INNOVAZIONE - trasferimento tecnologico



**IL BELLO  
DI UNICAM**

Università di Camerino  
4 - 8 giugno 2018

*dedicato alla giornalista Maria Grazia Capulli*



L'esperienza di Selinunte

**Enrico Caruso** Direttore Parco  
archeologico di Selinunte

**Gilberto Pambianchi** Docente UNICAM



UNIVERSITÀ  
DI CAMERINO



REGIONE SICILIANA

Assessorato dei Beni Culturali e  
dell'Identità Siciliana

Parco Archeologico di  
Selinunte e Cave di Cusa



selinunte  
cave di cusa

### Selinunte, Cenni Storici

SELINUNTE è ubicata a circa 13 km a sud di Castelvetro e sorge in un suggestivo paesaggio fra promontori ed insenature marine. La "Polis" occupa una posizione strategica sul mare d'Africa e rappresenta uno dei più grandi ed importanti Siti Archeologici del Mediterraneo.



*Il Tempio E (Tempio di Hera) ubicato sulla collina orientale; il tempio è stato oggetto di anastilosi negli anni '50 del secolo scorso, su iniziativa di Iole Bovio Marconi, allora Soprintendente*

SELINUNTE fu fondata nella seconda metà del VII secolo a.C. da coloni greci provenienti da Megara Hyblaea, una delle prime colonie greche di Sicilia, situata a pochi chilometri da Siracusa; in breve tempo Selinunte raggiunse uno straordinario sviluppo, tale da diventare la più importante Megalopoli della Sicilia Occidentale.

La città fu distrutta una prima volta nel 409 a.C. dai Cartaginesi, quindi una seconda volta dai Romani nel 250 a.C.; nonostante ciò continuò ad essere abitata fino al XIII secolo circa, quando il progressivo abbandono la celò sotto una spessa coltre di sedimenti sabbiosi di natura eolica e sotto la fitta vegetazione costiera, per essere nel 1551 riscoperta da un monaco domenicano saccense, Tommaso Fazello, che iniziò a cercarla seguendo le indicazioni dello Storico Diodoro Siculo. Selinunte è uno dei parchi più grandi ed importanti d'Europa, la sua superficie è estesa quasi 400 ettari, compresi i 40 ettari delle vicine Cave di Cusa.



**PARCO ARCHEOLOGICO.** La collaborazione con l'ateneo riguarda lo studio della geologia dell'antico sito

## Selinunte, accordo con l'università di Camerino

**CASTELVETRANO**

••• Un importante collaborazione scientifica e didattica nasce tra il Parco Archeologico di Selinunte e l'Università di Camerino. Il tutto è stato formalizzato nei giorni scorsi tra lo stesso direttore Enrico Caruso e il Rettore dell'Università Flavio Corradini. Ciò porterà a fine mese, cinque studiosi a monitorare l'area del Parco, non alla ricerca di reperti o siti da scoprire ma a capire, attraverso gli studi

di geo-archeologia e di geo-morfologia perchè l'uomo selinuntino ha scelto quel territorio per viverci, quali sono state le anomalie geo-architettoniche registrate. La collaborazione consiste nel mettere a disposizione le conoscenze proprie della geologia per lo studio dei siti archeologici. Ieri erano presenti nella Casa del Viaggiatore accolti dal direttore Enrico Caruso, Flavio Pallotta geologo e il presidente dell'Associazione italiana di





Geografia fisica e di geo-morfologia il docente universitario Gilberto Pambianchi. Da queste "informazioni che verranno, da questi studi il geologo Fabio Pallotta ama riportare una frase di Eratostene: "Le civiltà esistono per consenso geologico, soggette a mutamenti senza preavviso". Comprendere meglio la fine di Selinunte per una quasi certo terremoto, probabilmente, farà parte di questi studi. Tra le finalità si legge nel protocollo d'intesa

anche: la realizzazione di Carte idrogeomorfologiche, dei bacini imbuti della "Chora Selinuntina", fino alla costa, per la ricostruzione dell'evoluzione del reticolo e delle emergenze idriche". Il direttore Enrico Caruso è molto entusiasta di questa collaborazione: «Penso che un Parco senza un piano non può esistere. È giusto che vengano fatti degli studi di morfologia di biologia. Se non conosciamo il territorio non possiamo preservarlo».




# CARTA GEOLOGICA

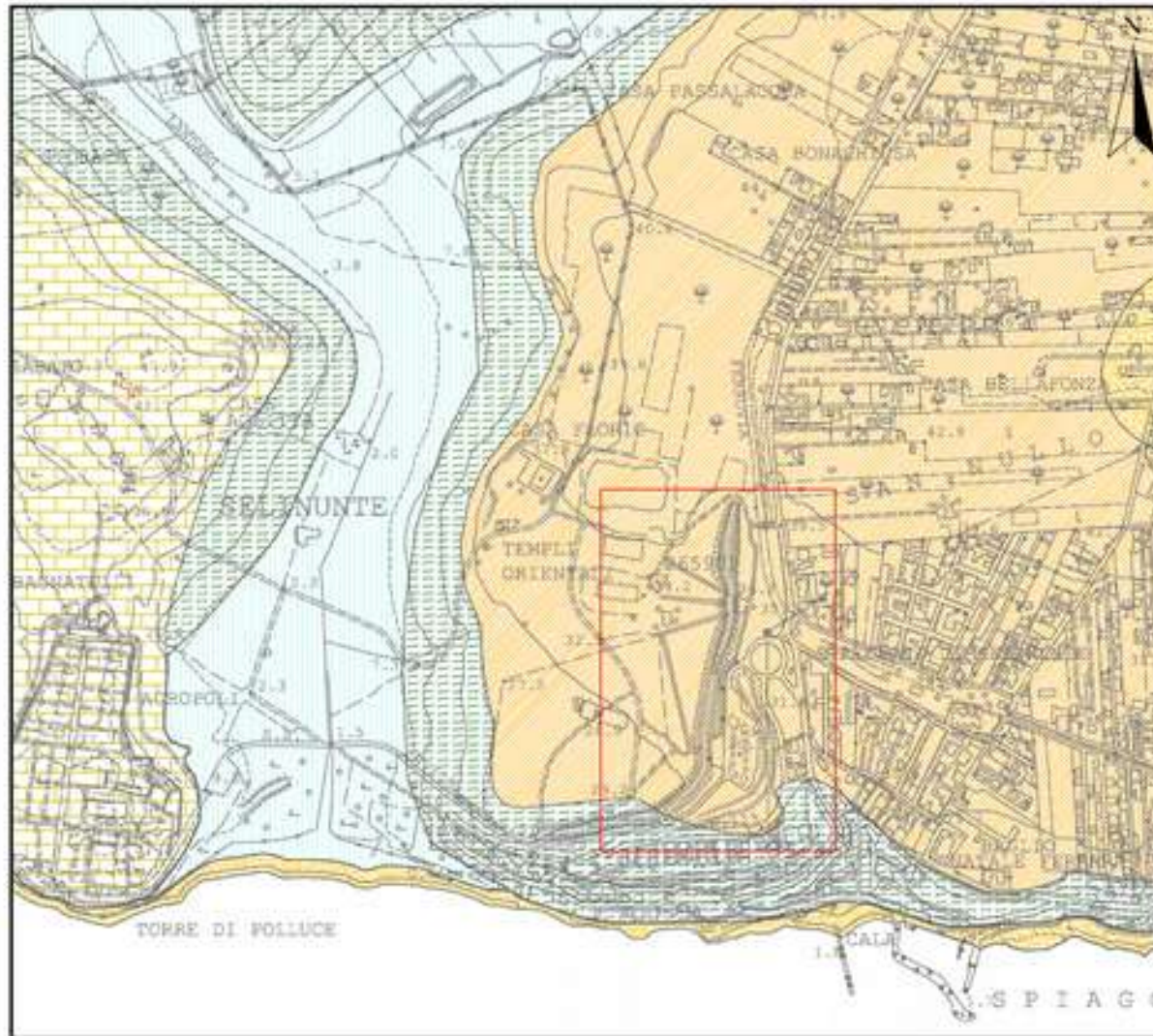
SCALA 1:10.000

## LEGENDA

-  Alluvioni e limi argilloso-sabbiosi.  
**Attuale**
-  Depositi eolici sabbiosi.  
**Olocene**
-  Terrazzo marino (GTS): depositi calcarenitici passanti verso l'alto ad un deposito ciottoloso.  
**Pleistocene sup.**
-  Depositi torbiditici: facies arenacea (a) in eterapia con facies pelitico-arenacea (b) della Formazione Marnoso-arenacea della Valle del Belice.  
**Pliocene sup.**

## SIMBOLOGIA

-  Contatti stratigrafici
-  35° direzione e immersione degli strati
-  Sito di indagine



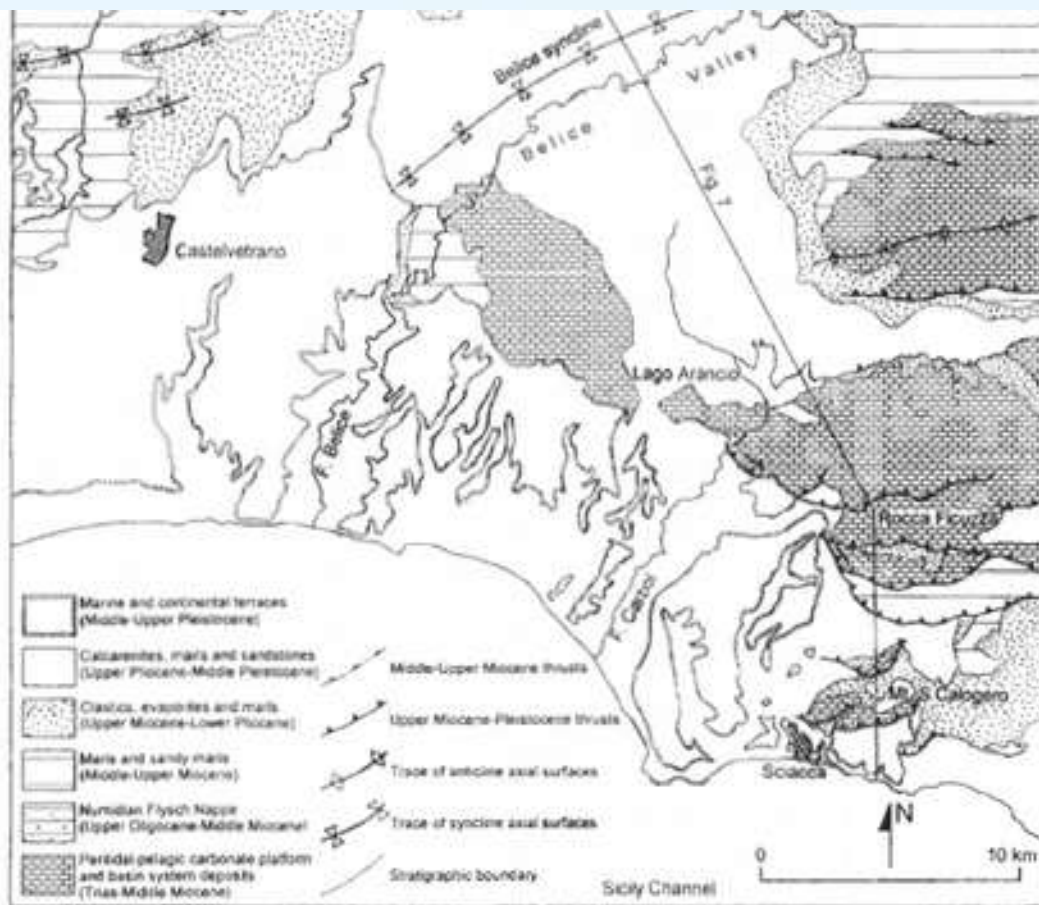


Fig. 6. Geological map of the Belice Valley (location in Fig. 1). Data derived from fieldwork and analysis of 1:33,000 scale air photographs.

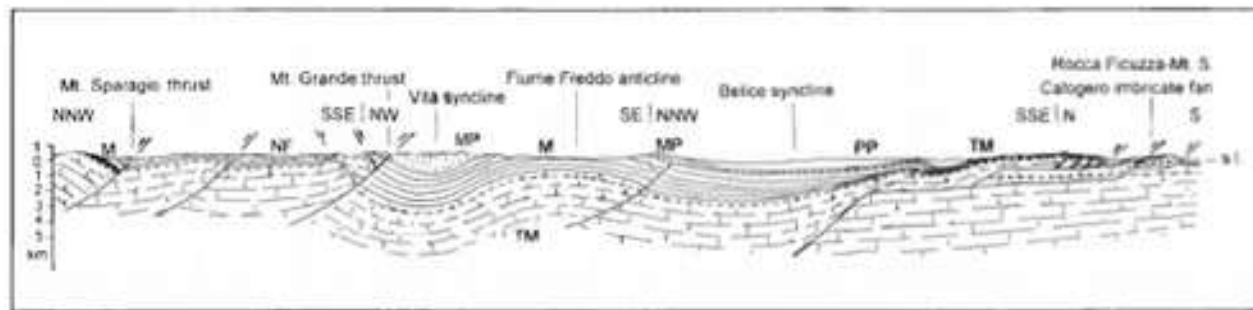
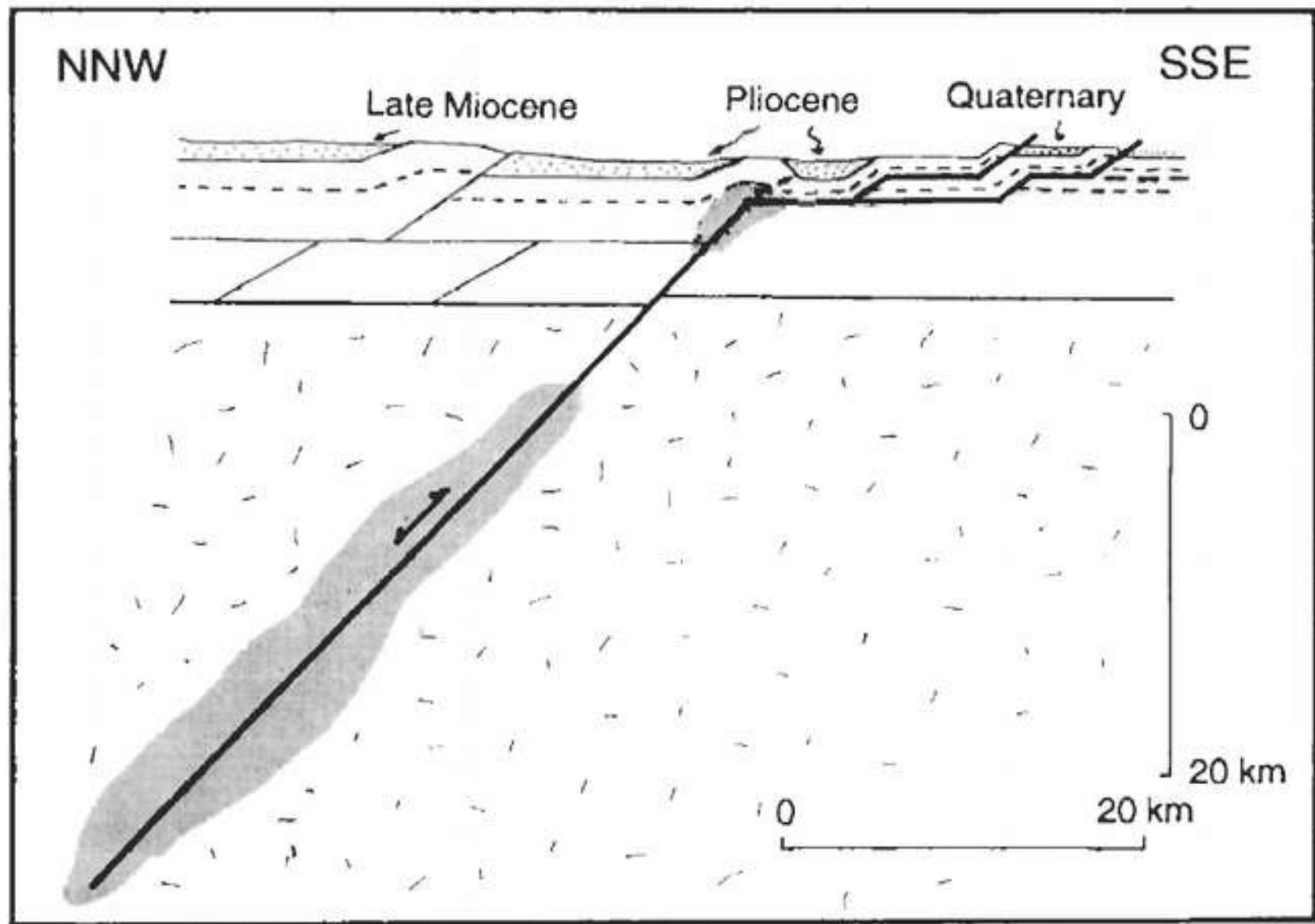


Fig. 7. Geological cross-section between Mt. Grande and Sciacca (location in Fig. 6). TM, peritidal pelagic carbonate platform and basin



**Fig. 10.** *Interpreted section across active structures of southwestern Sicily. The shaded areas correspond to the rupture zone of major events ( $M \geq 5$ ) of the 1968 earthquake sequence.*

## I TERREMOTI STORICI

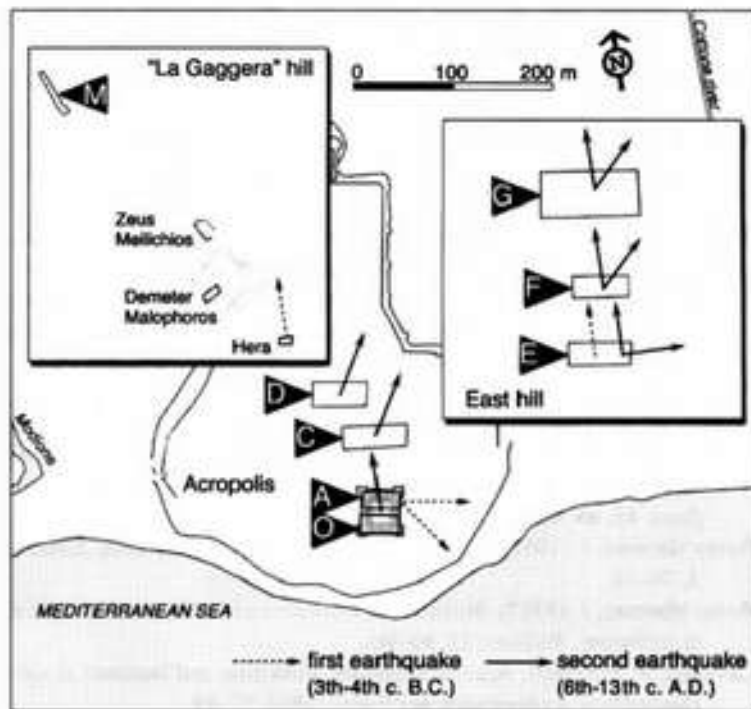


Figure 8. Selinunte: general interpretation of the collapses showing the direction of fall of the buildings analyzed here.

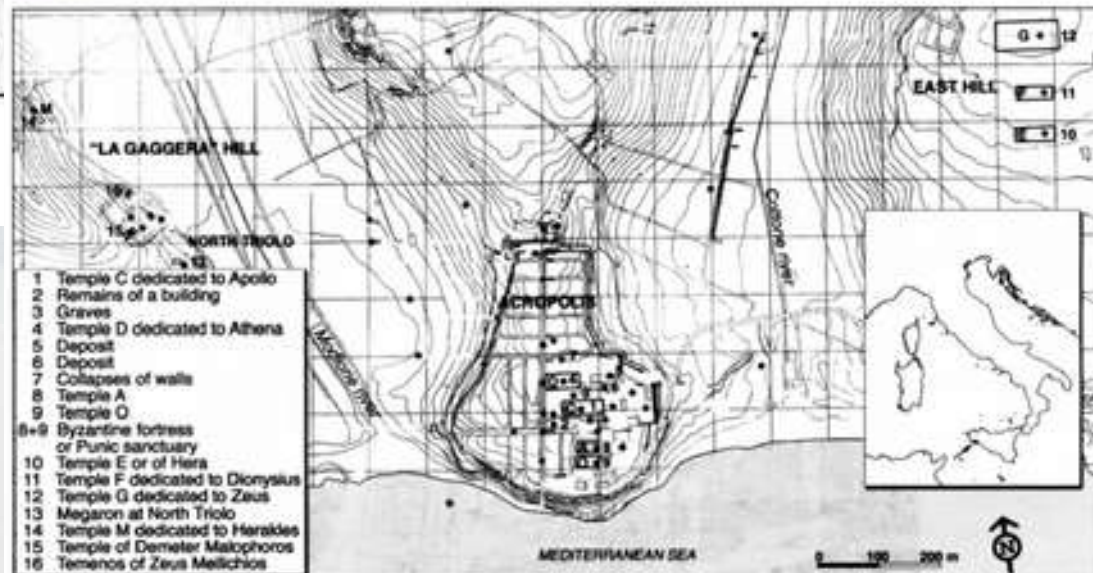


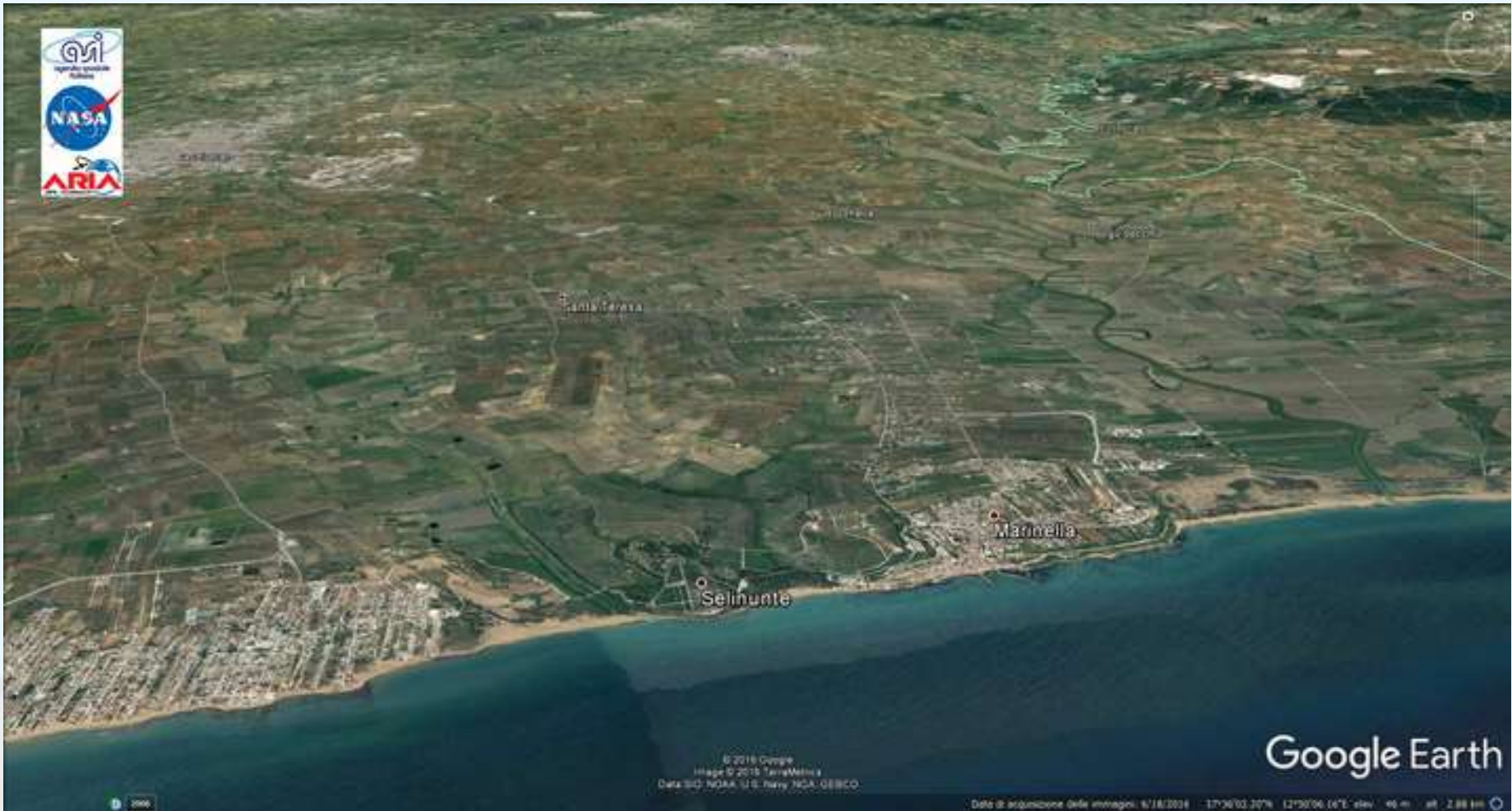
Figure 3. General map of the archaeological site of Selinunte, showing the 16 buildings analyzed here, situated in the three areas of the acropolis, East hill, and, to the west, La Gaggera hill (baseline as calculated by Mertens [1989b]). The dots indicate the 34 other archaeological sites analyzed in the course of our research.





Selinunte maggio 2017  
Piani di Volo SAPR





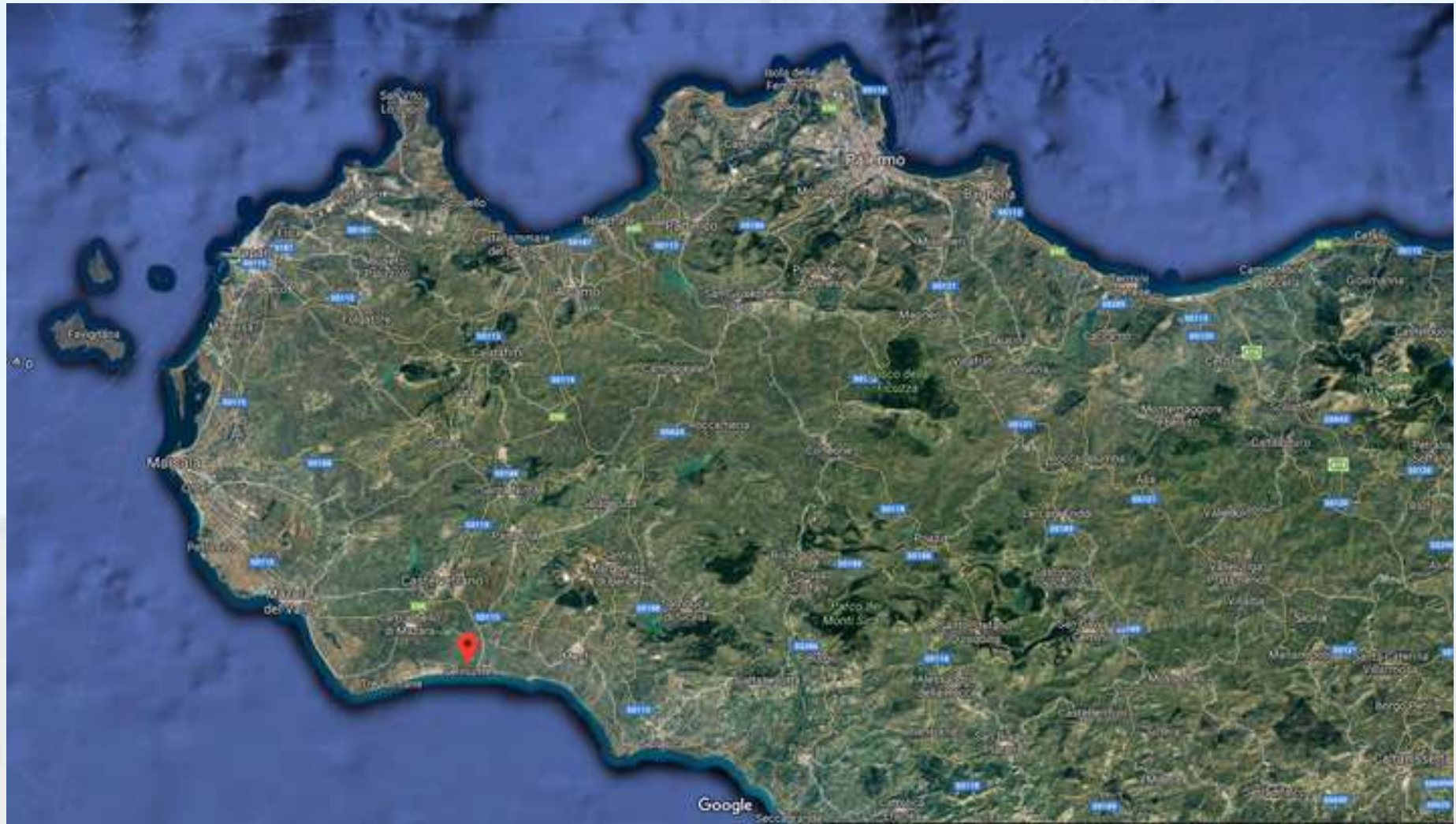
© 2015 Google  
Image © 2015 TerraMetrics  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google Earth

Data di acquisizione delle immagini: 6/18/2014 17°26'32,20" 12°30'04,16" elev. 46 m alt. 2,88 km



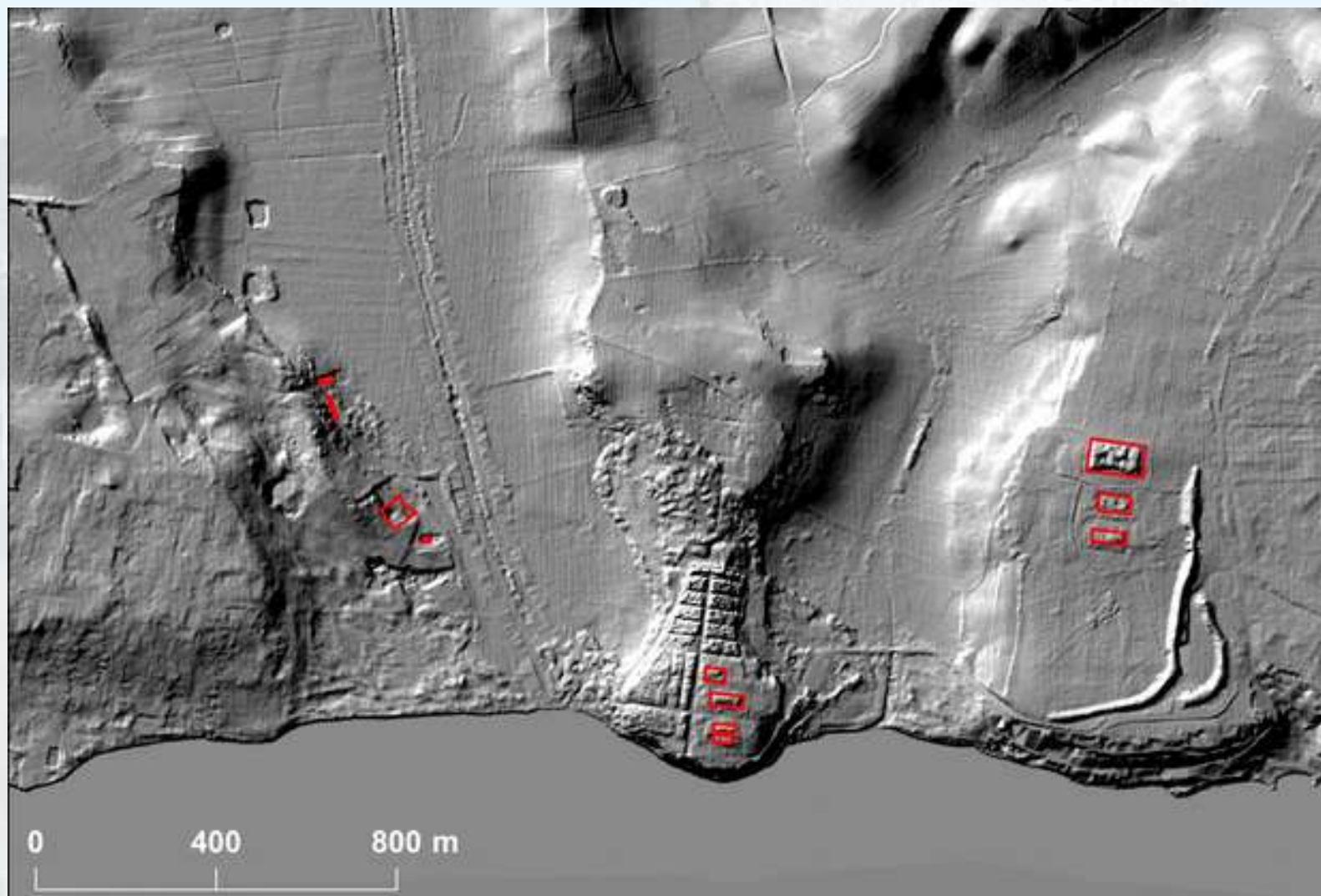
# Selinunte



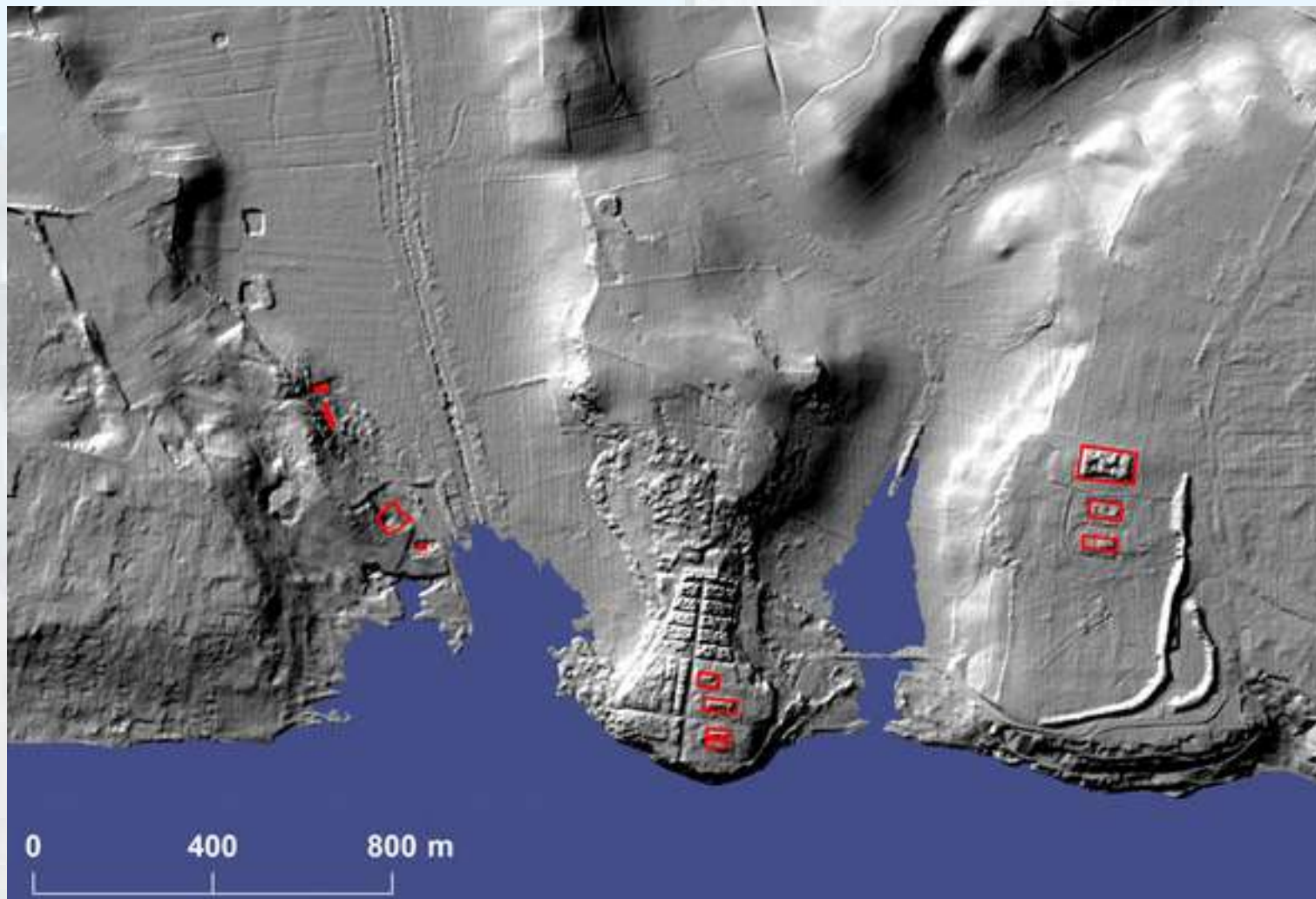
# Selinunte ed il Consenso Geologico



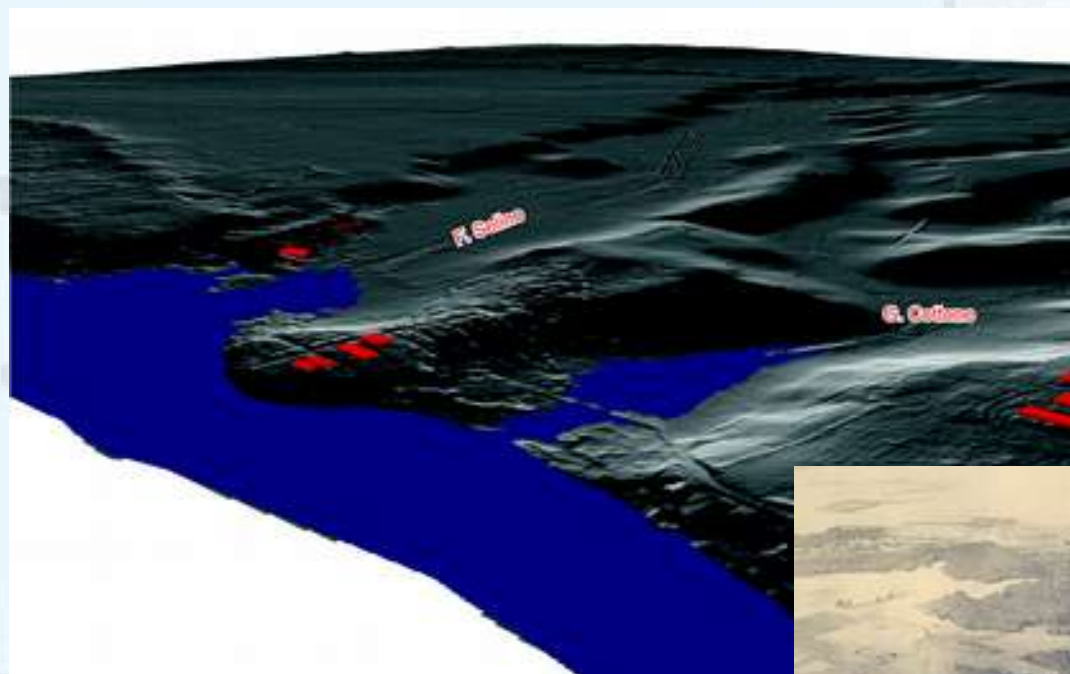
# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico

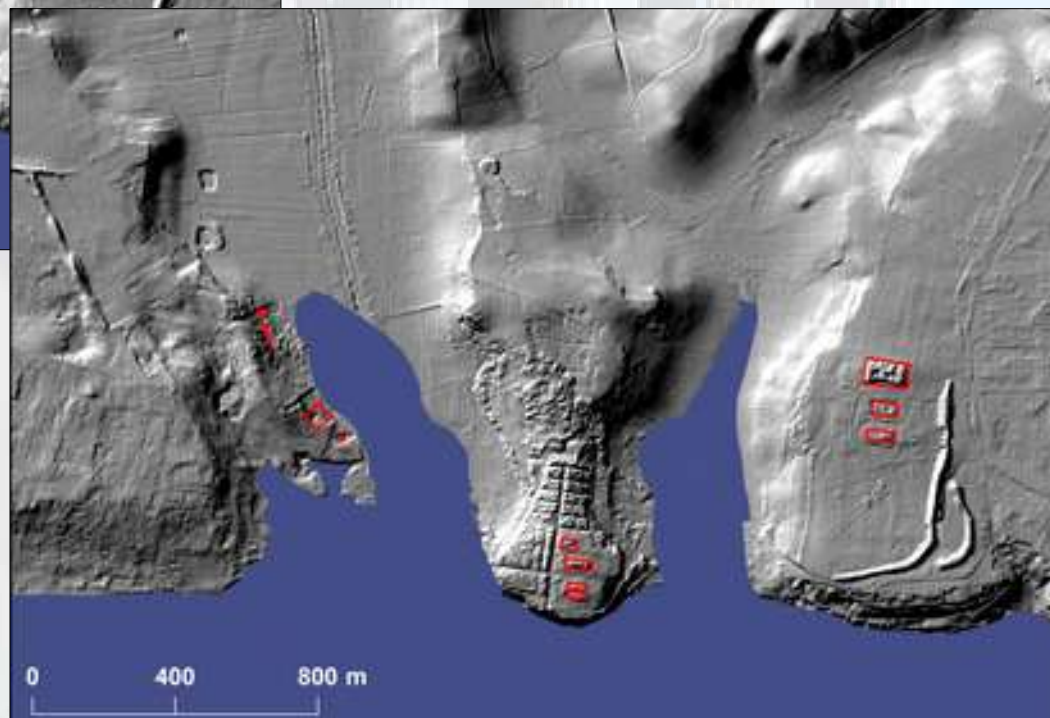
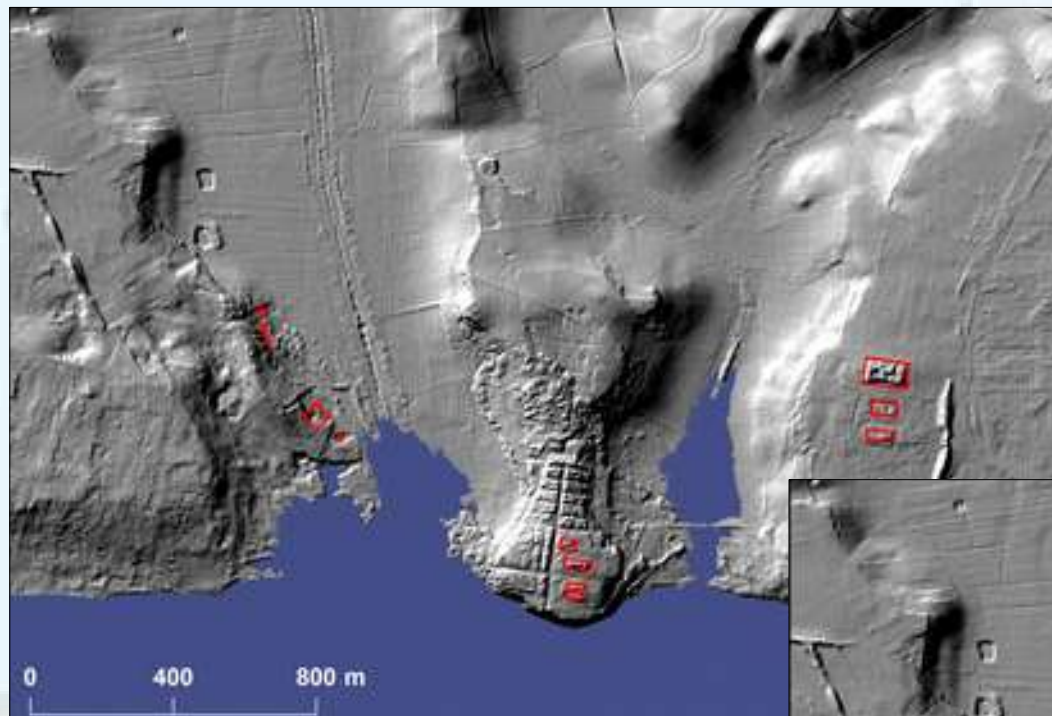


# Selinunte ed il Consenso Geologico

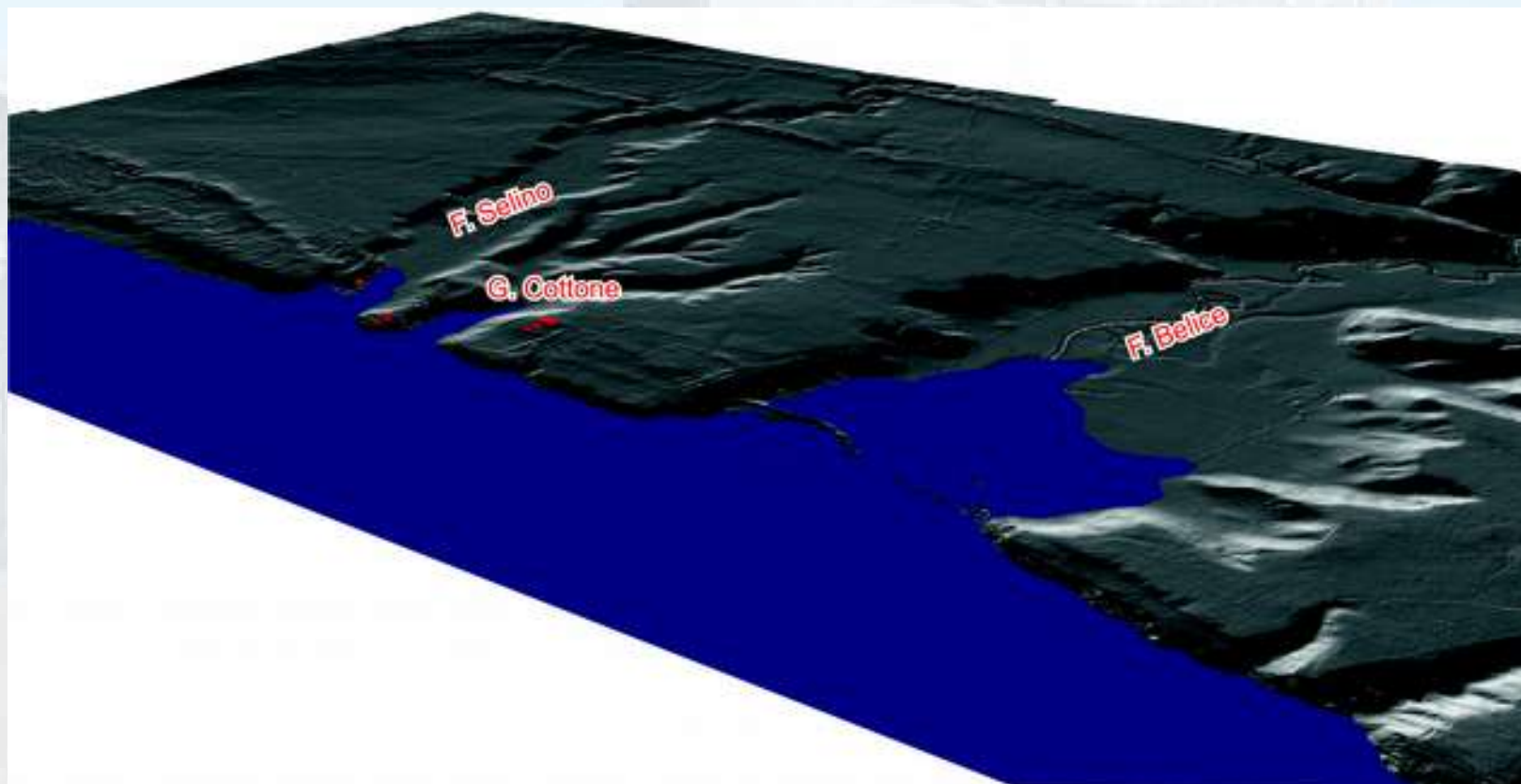




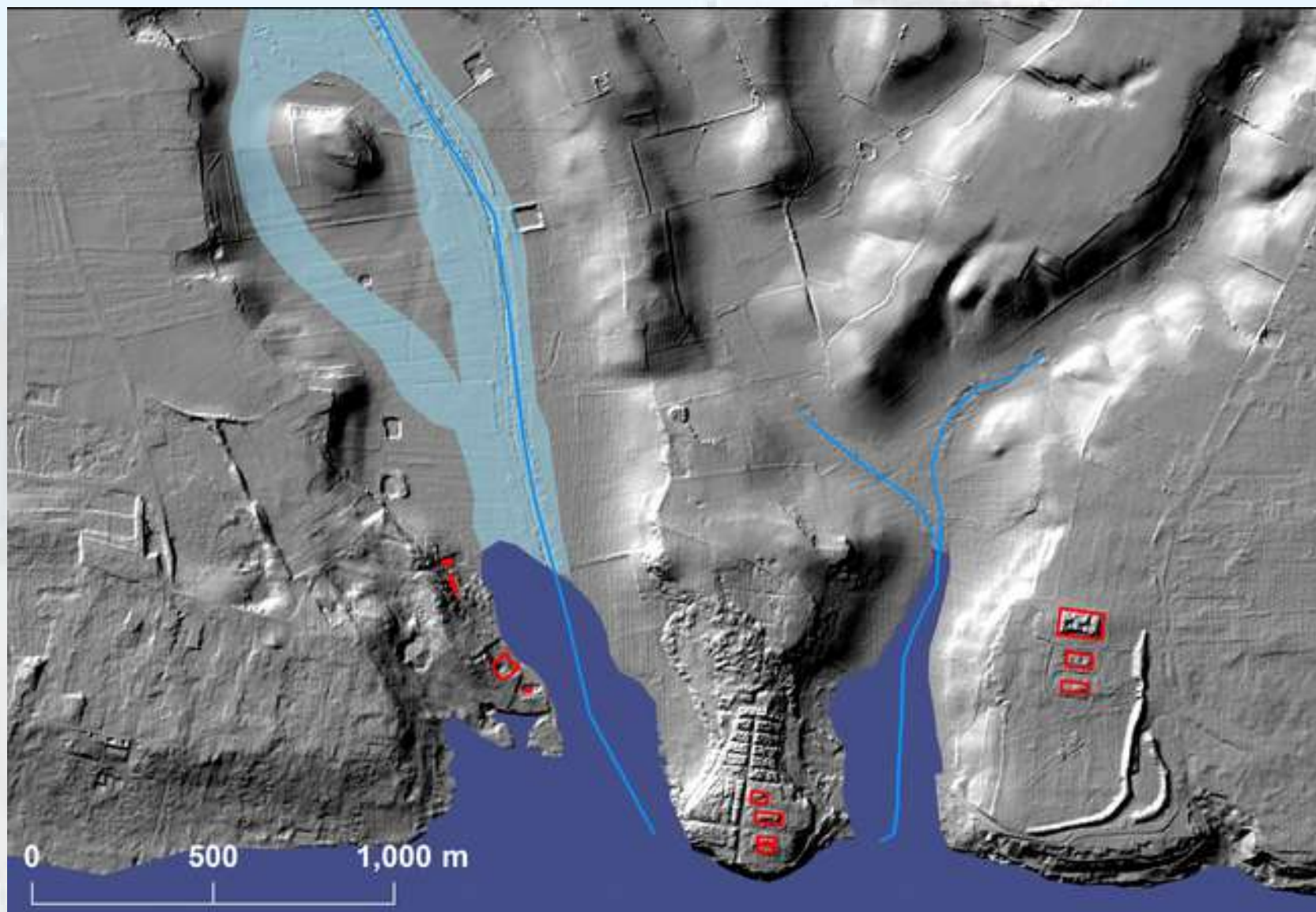
# Selinunte ed il Consenso Geologico



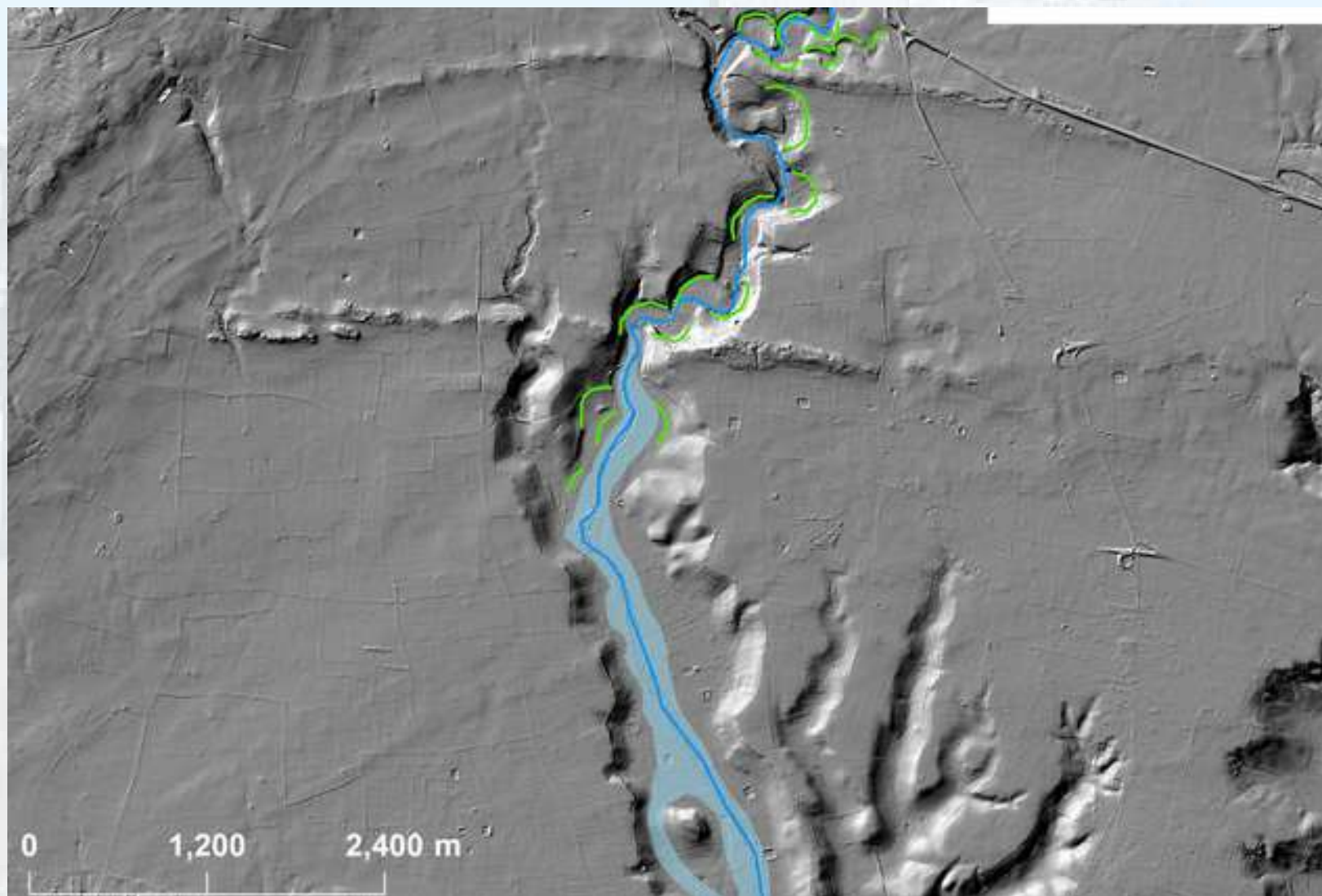
# Selinunte ed il Consenso Geologico



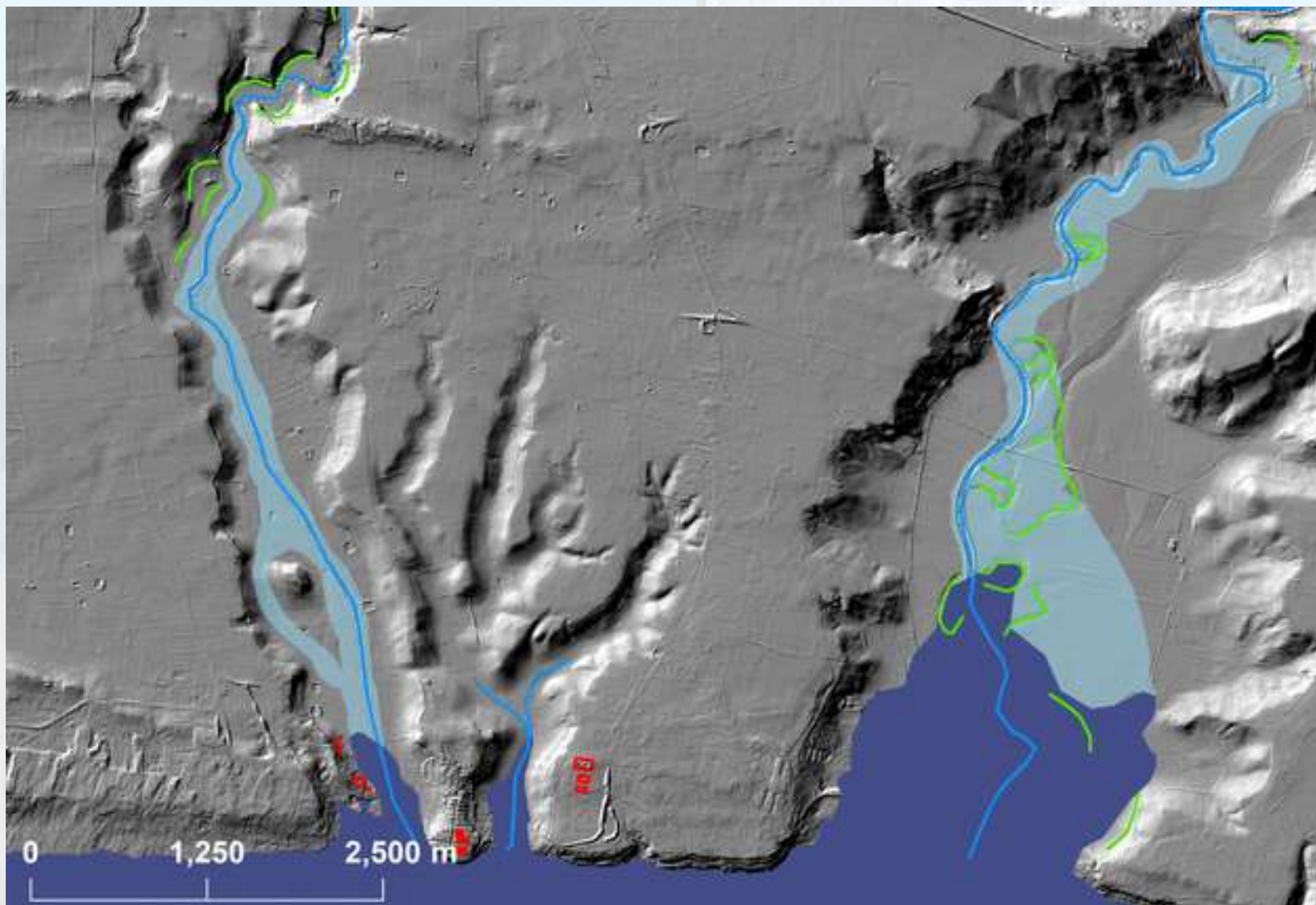
# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



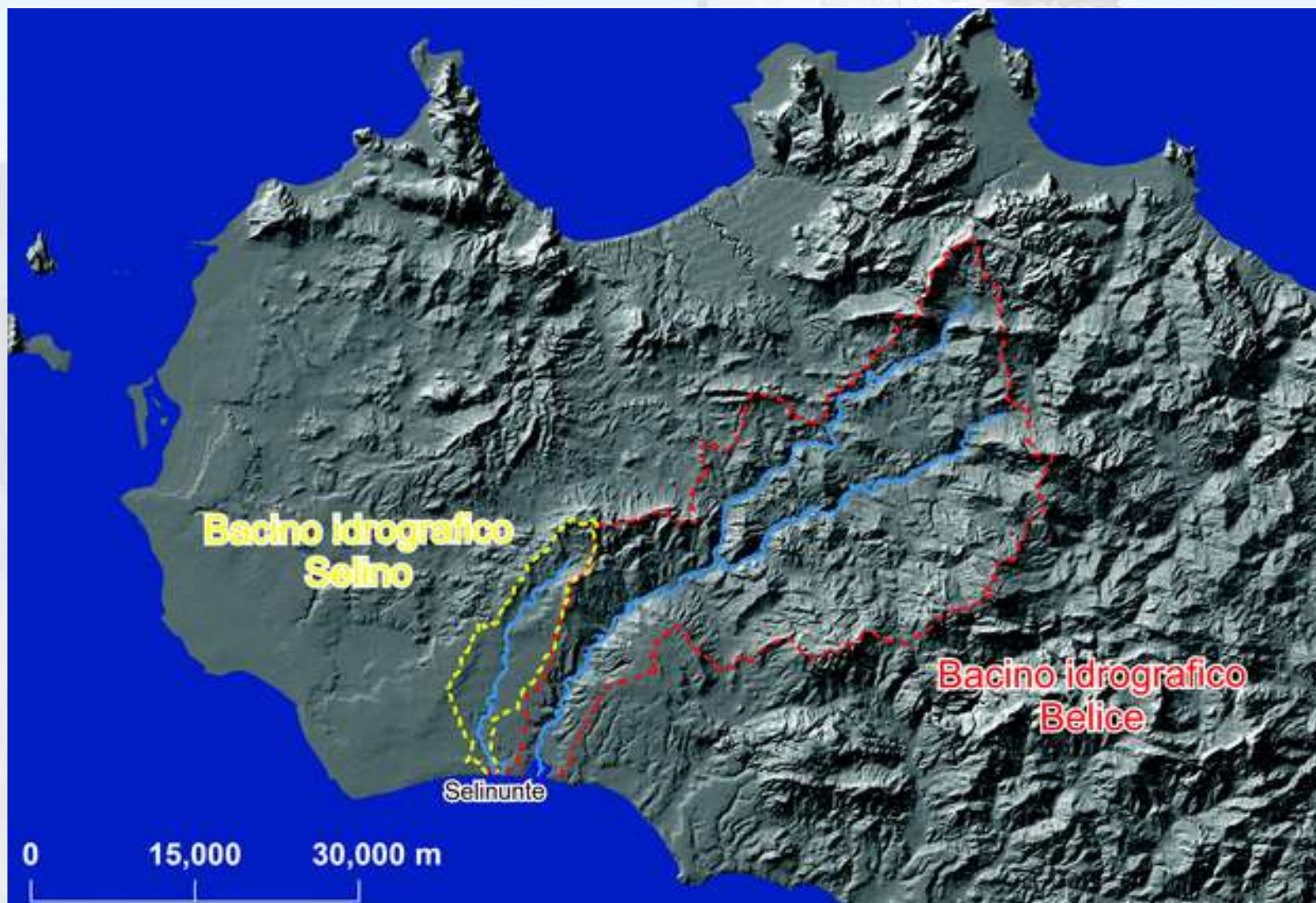
# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



# I mulini della valle del Selino



**MULINI ANCORA ATTIVI AGLI INIZI DEL  
'900 LUNGO IL FIUME SELINO**

Staglio  
Terzi  
Guirbi  
San Giovanni  
Messer Andrea  
Mezzo  
San Nicola  
Mulino Nuovo  
Molinazzo  
Paratore  
Mangogna  
Errante  
La Rocca  
Garofalo  
Garibaldi





**Il mulino «Messer Andrea», oggi**

# Il cambiamento climatico nel periodo di massima espansione di Selinunte



Da Ortolani e Pagliuca, 2007,  
(modificato)

L'area mediterranea è molto sensibile alle variazioni climatico-ambientali; infatti, spostamenti delle fasce climatiche verso nord o verso sud di pochi gradi di latitudine possono determinare drastici cambiamenti, ad esempio, desertificazione in aree precedentemente caratterizzate da clima umido, o, viceversa, la trasformazione di zone desertiche in aree umide

# Il clima nell'Olocene

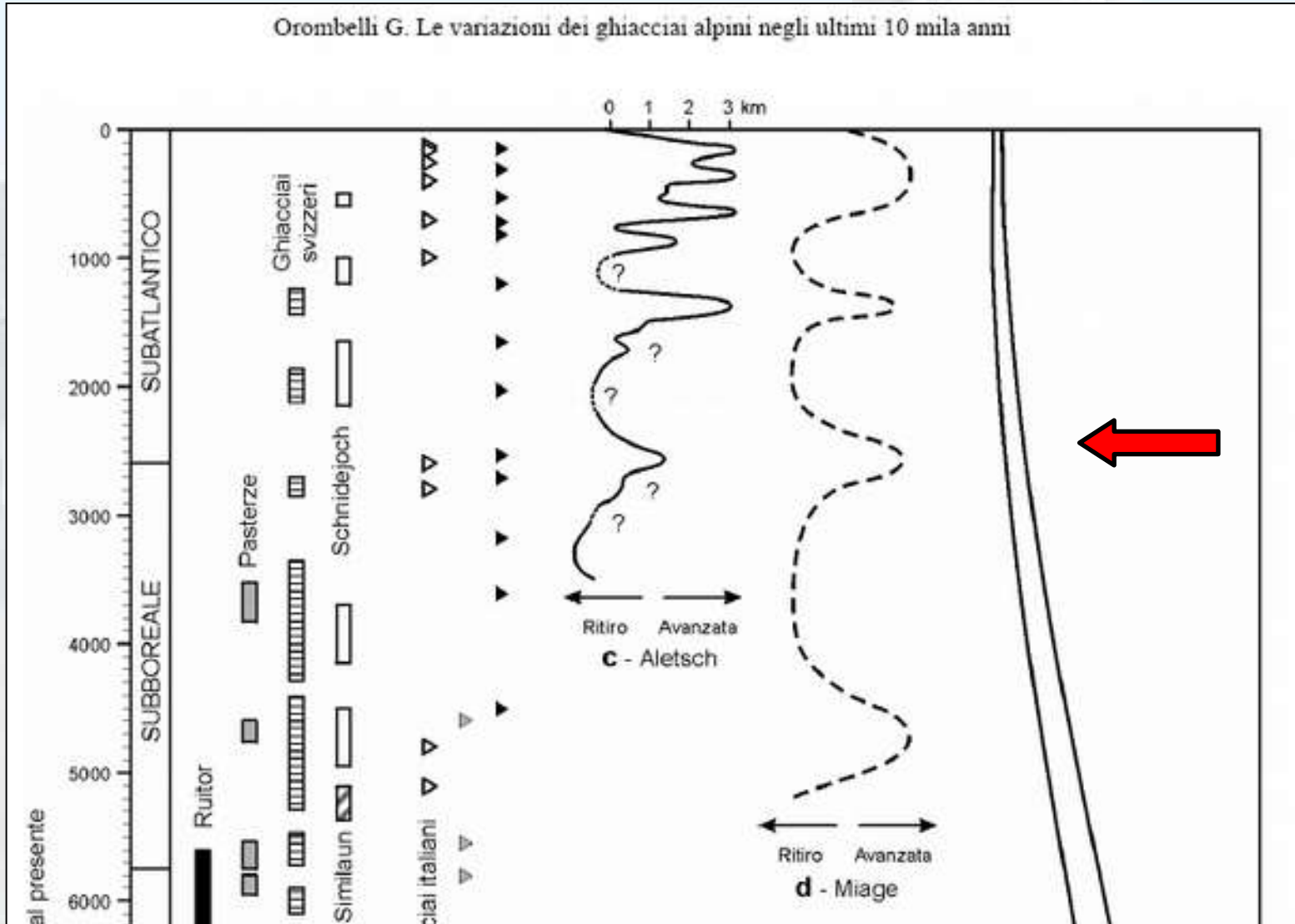
Durata	Fase	il clima in Europa	note
8800-8200 a.C.	Dryas recente (ultima fase della glaciazione di Wurm)	molto freddo	
8200 a.C.	<b>Inizia l'Olocene</b> (era climatica attuale)		
8200-6800 a.C.	Pre-boreale	Caldo arido	Mesolitico
6800-5500 a.C.	Boreale	mite	Mesolitico
5500-4000 a.C.	Atlantico antico	Caldo-umido	Mesolitico
4000-2500 a.C.	Atlantico recente	caldo	Neolitico
2500-800 a.C.	Sub-boreale	Variable (una grande siccità interessa il Mediterraneo dal 1200 all'850 a.C. e determina la scomparsa della civiltà micenea e ittita (Carpenter, 1978))	Età dei metalli
800 a.C.	<b>Inizia il sub-atlantico</b> (fase climatica attuale)		
800-300 a.C.	sub-atlantico	Freddo – umido (espansione glaciale)	Tarda età del ferro
300-100 a.C.	sub-atlantico	Mite	Civiltà romana
100 a.C. – 400 d.C.	sub-atlantico	Caldo arido	Civiltà romana
400-750 d.C.	sub-atlantico	Freddo	Alto medioevo
750-1200 d.C.	sub-atlantico	Caldo	Esplorazioni vichinghe
1200-1350 d.C.	sub-atlantico	Freddo	Basso medioevo

Da Ortolani e Pagliuca, 2007, (modificato)



# Selinunte ed il Consenso Geologico

Orombelli G. Le variazioni dei ghiacciai alpini negli ultimi 10 mila anni



## .....le conseguenze???

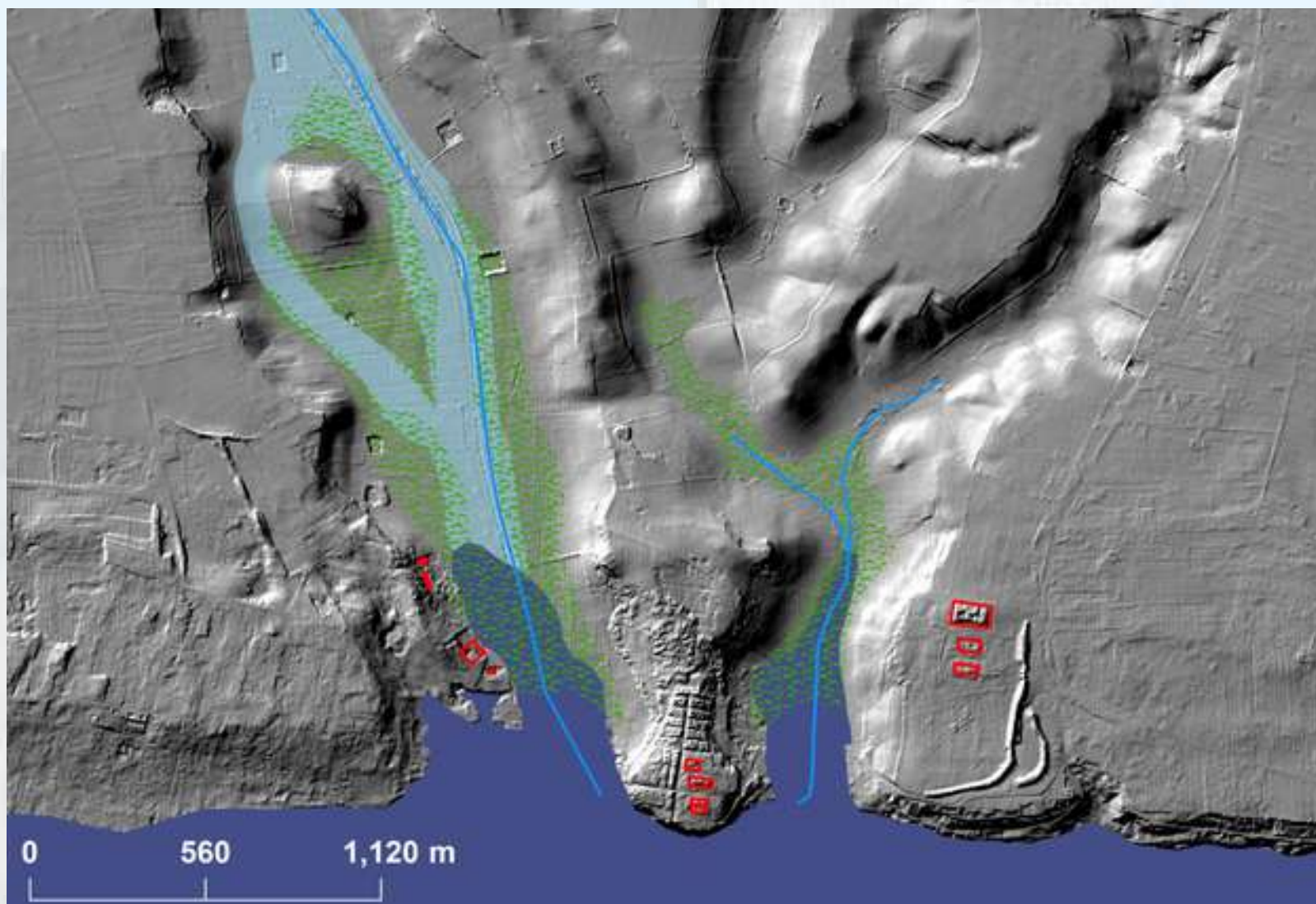
Aggradazione delle pianure alluvionali avvenute rapidamente (durata complessiva di circa 150-200 anni) con fenomeni di progressivo «insabbiamento» delle aree di foce

Notevole attività delle dune costiere con accumulo di sabbia, fino a notevole distanza dal mare

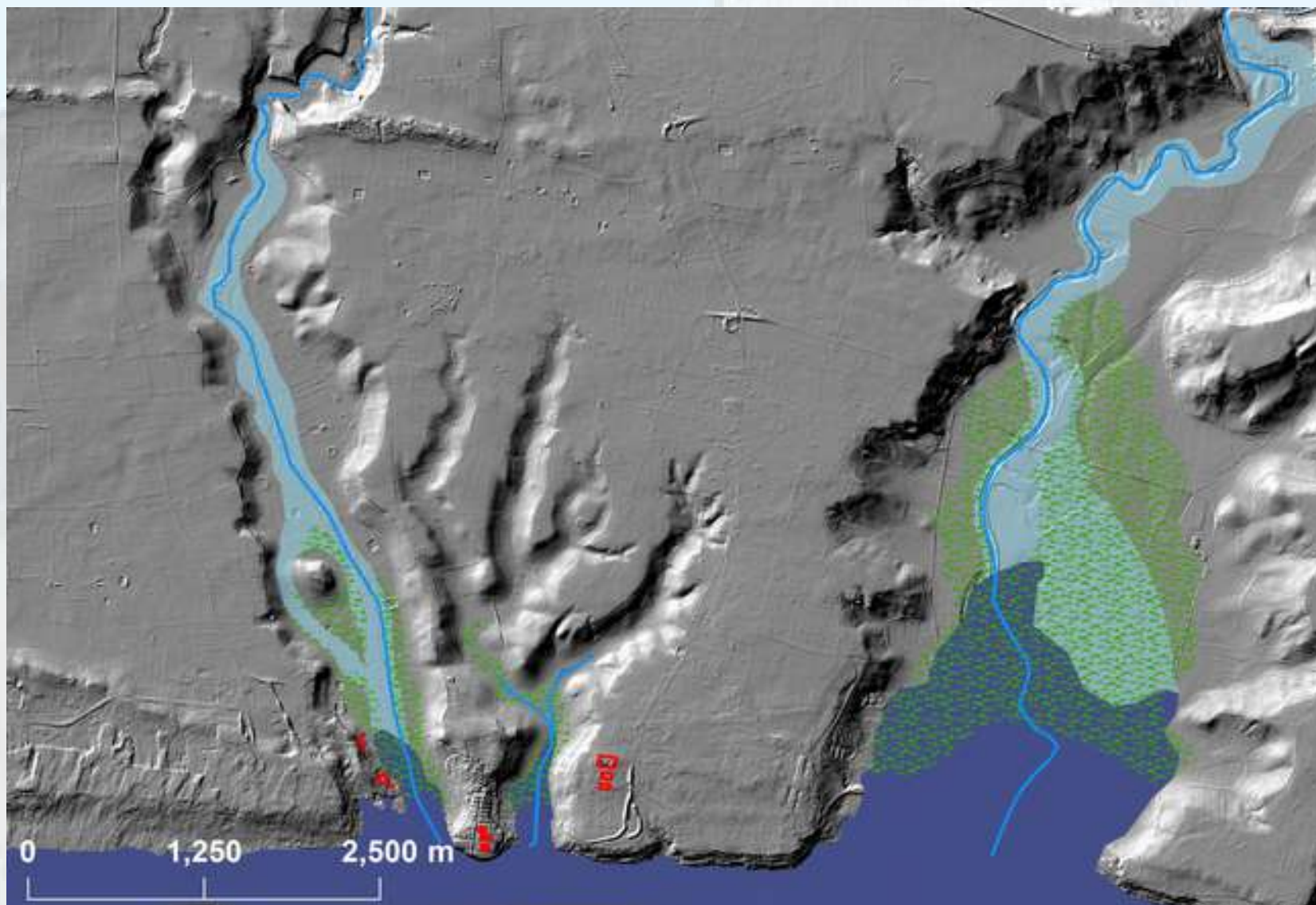
Difficoltà nella navigazione del tratto terminale dei fiumi

Formazione di aree palustri con conseguenze drammatiche sulla salute pubblica

# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Il «Patto Geologico»

## L'intervento idraulico di Empedocle

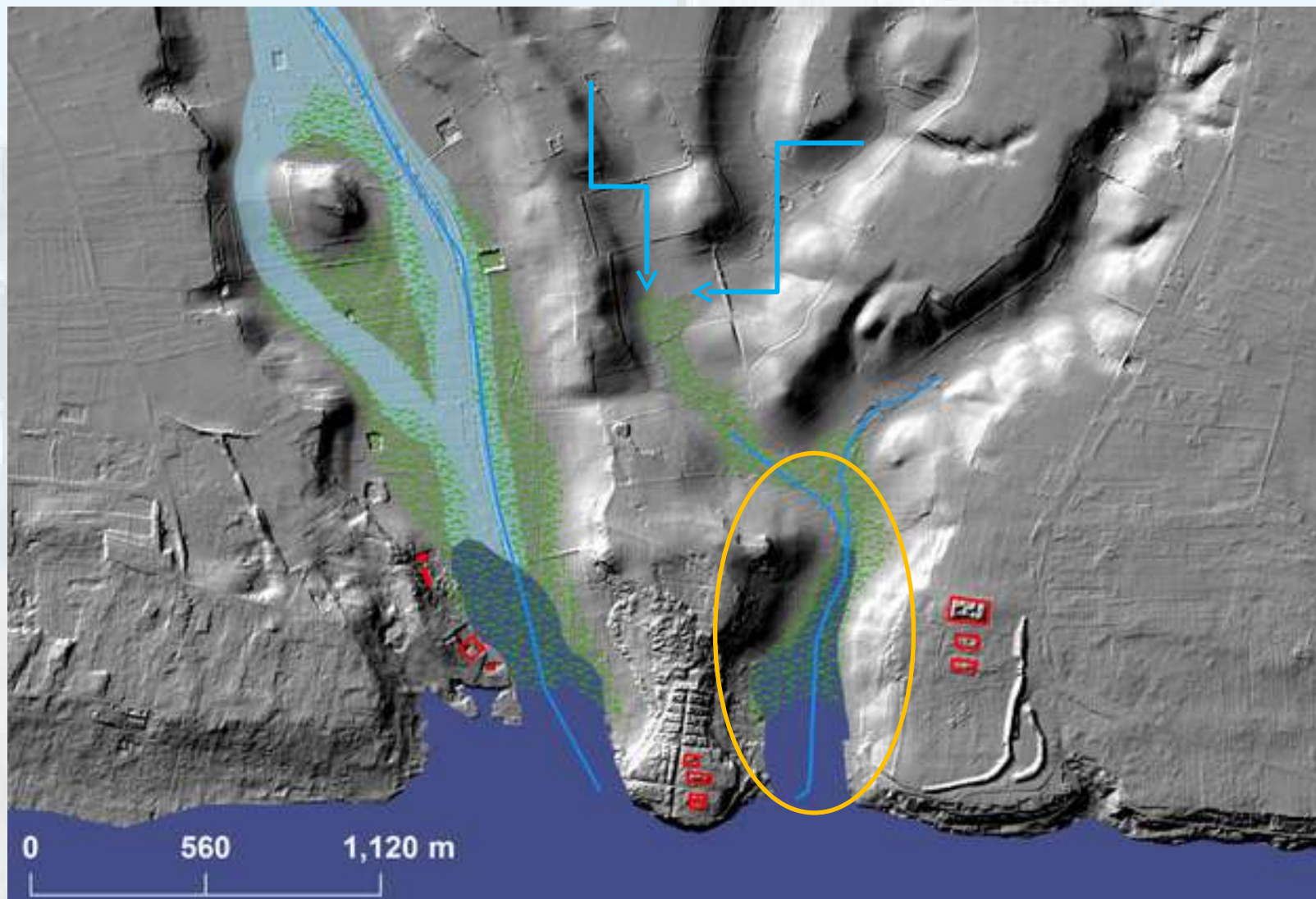
Empedocle (circa nel 444 a.C.) viene chiamato a risolvere un problema di salubrità pubblica legata alla presenza delle zone paludose.

Il fatto viene raccontato dal biografo Diogene Laerzio (III secolo dopo C.) più o meno in questi termini:

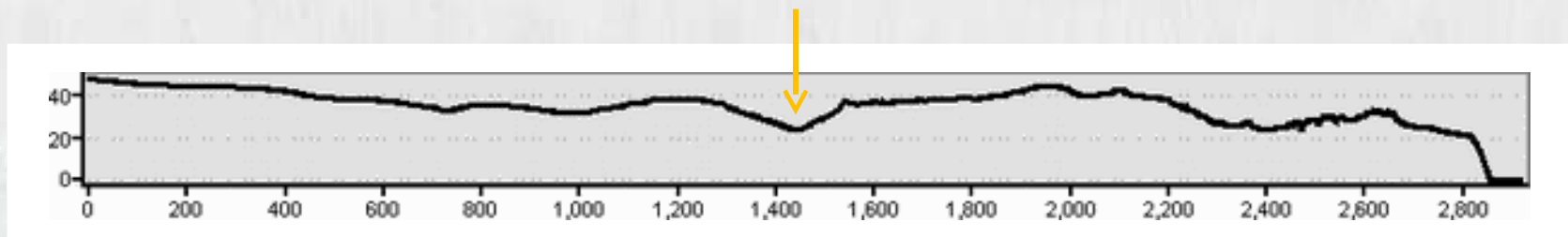
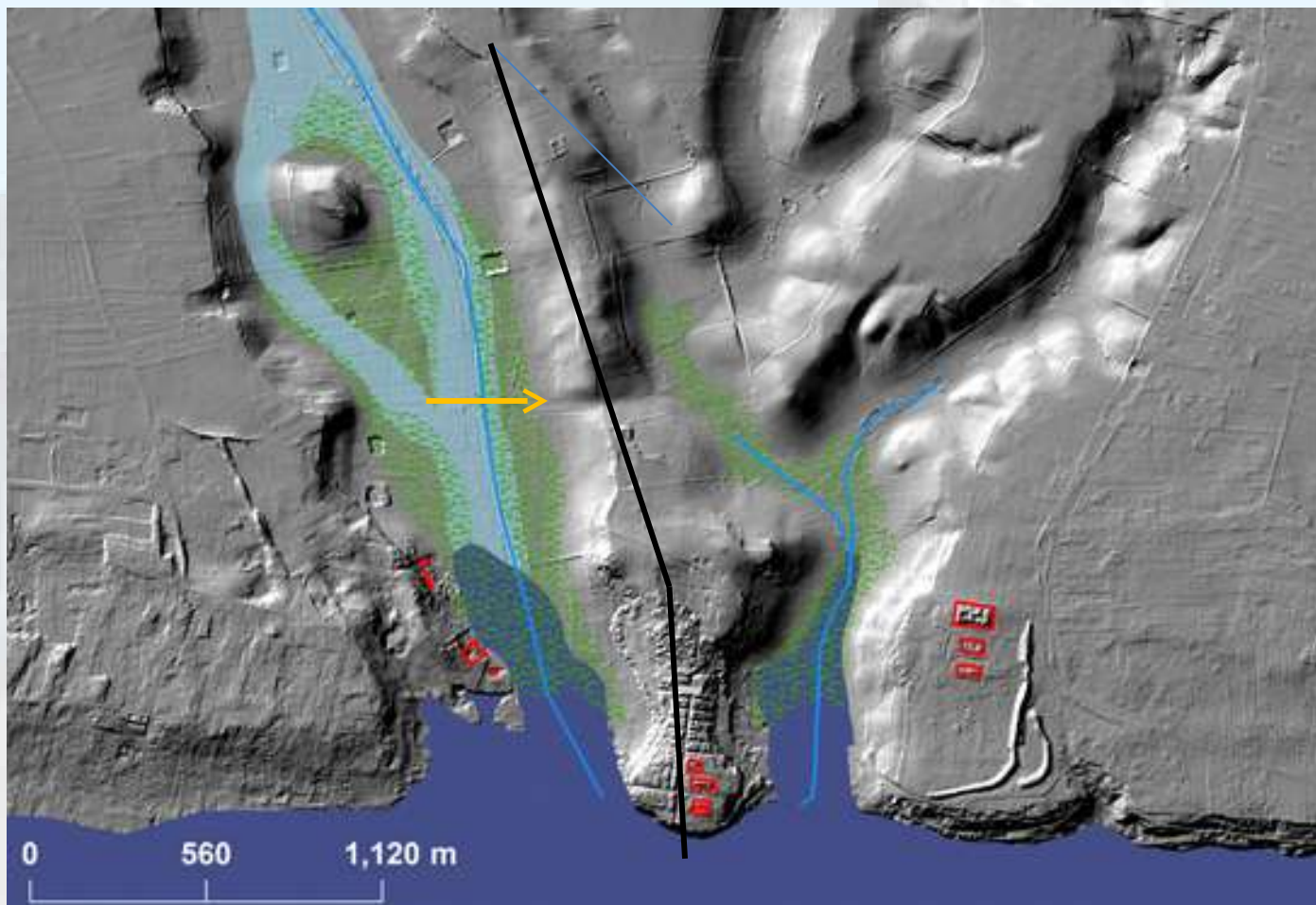
*[.....Un'epidemia, egli dice, imperversava sui Selinuntini, prodotta dai miasmi del fiume che costeggiava la città; essa li faceva morire e aggravava i parti delle donne. Empedocle decise di riversarvi a sue spese due dei fiumi vicini; con questa mistione, egli addolcì le acque. Così l'epidemia ebbe fine.....]*



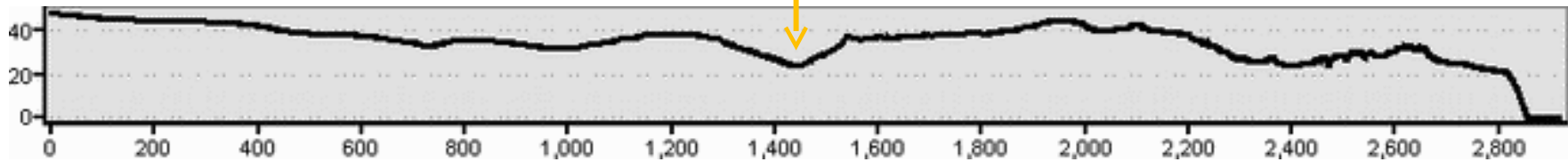
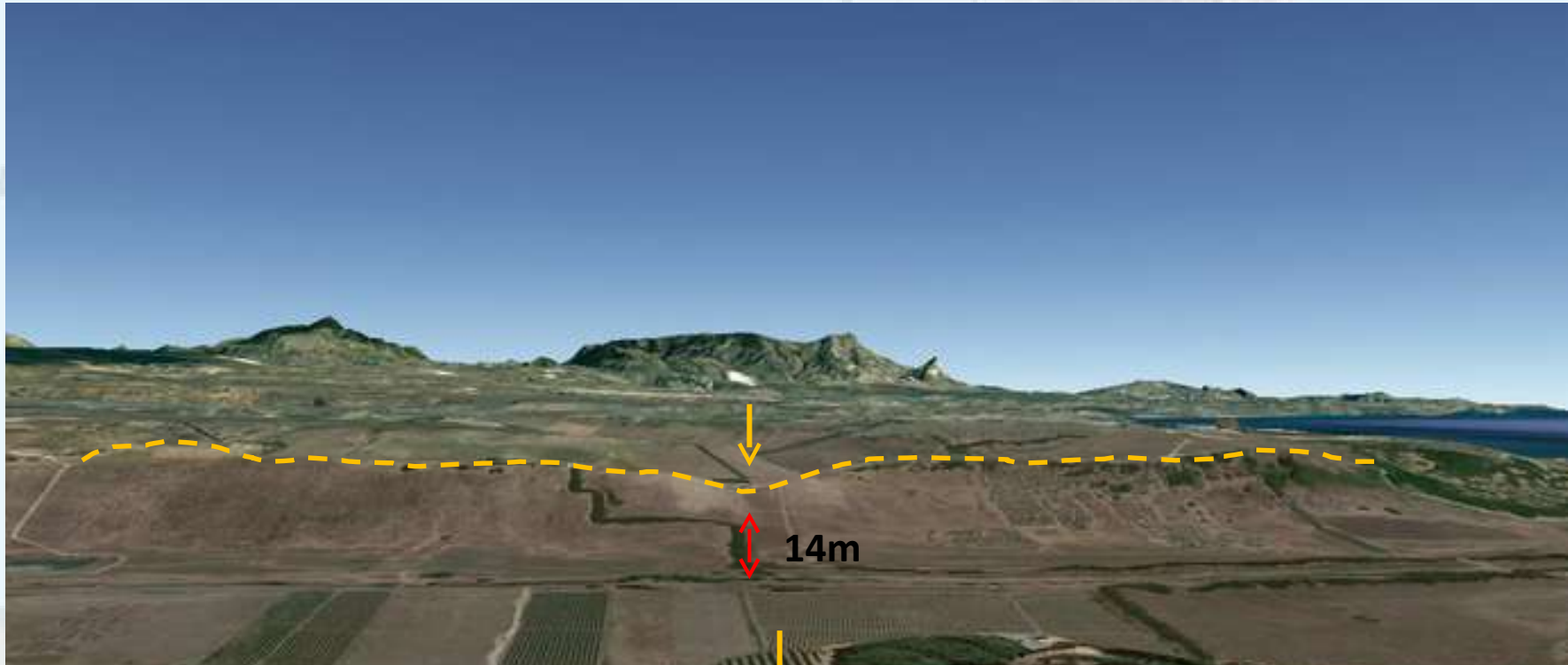
# Selinunte ed il Consenso Geologico



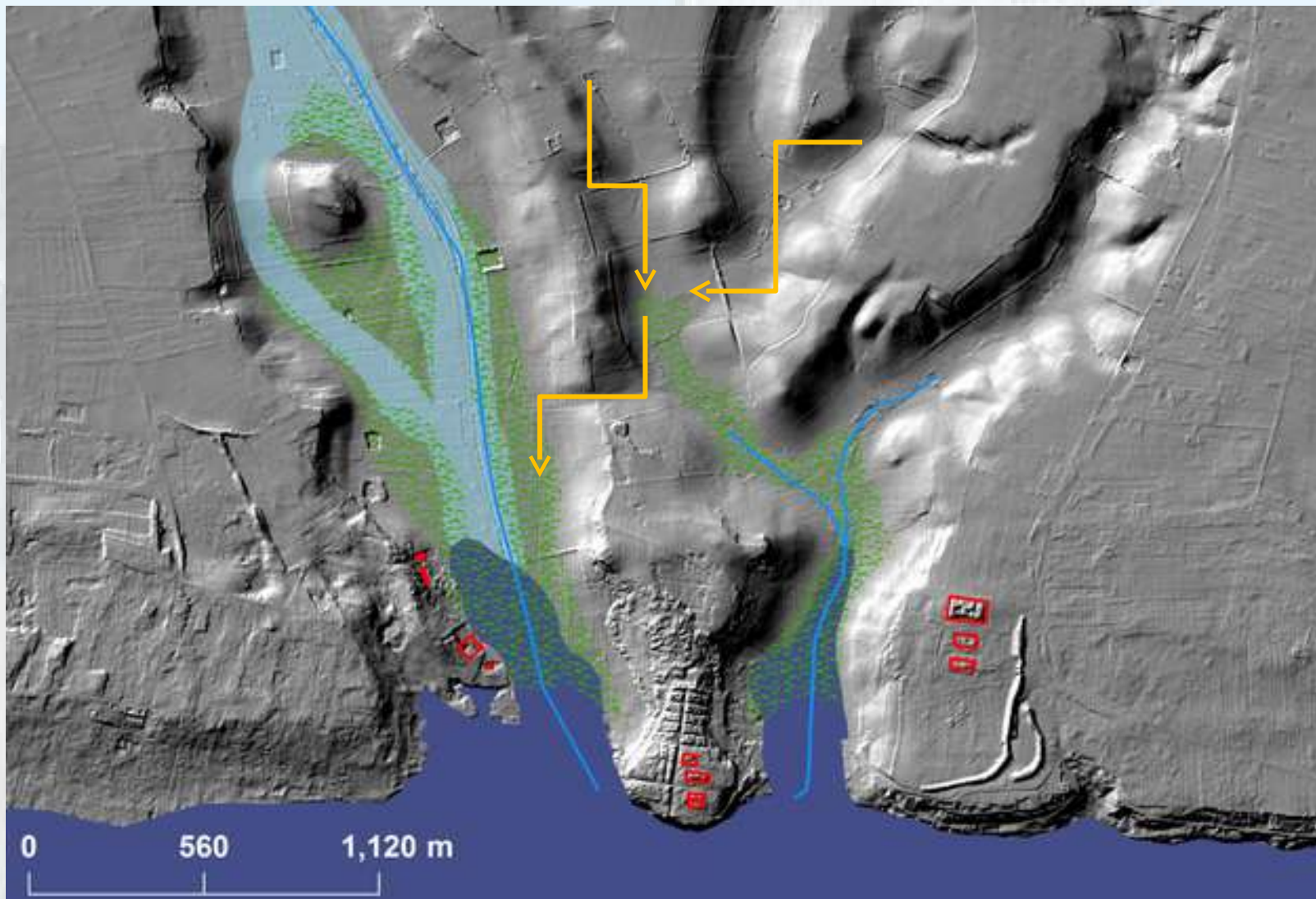
# Selinunte ed il Consenso Geologico



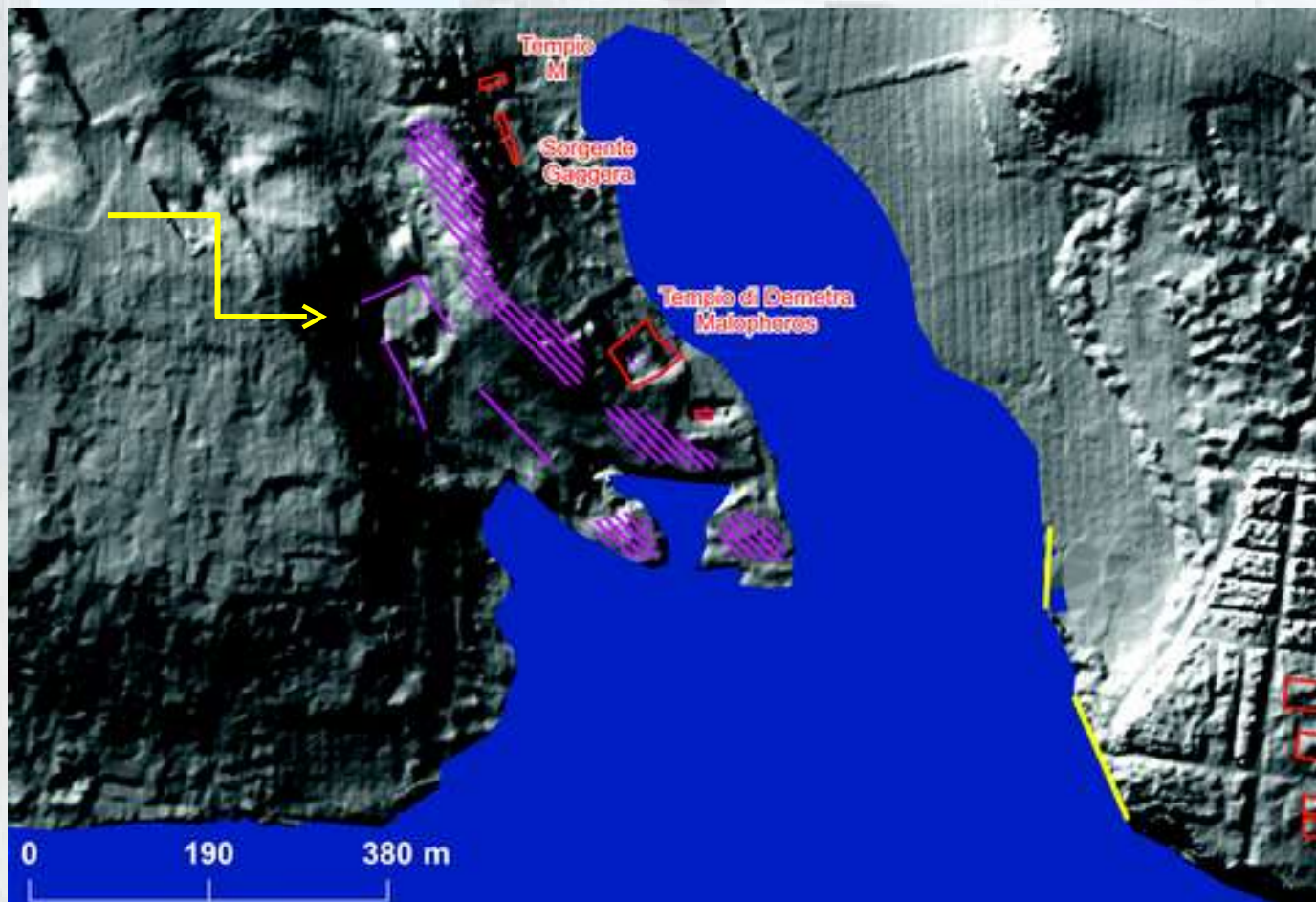
# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



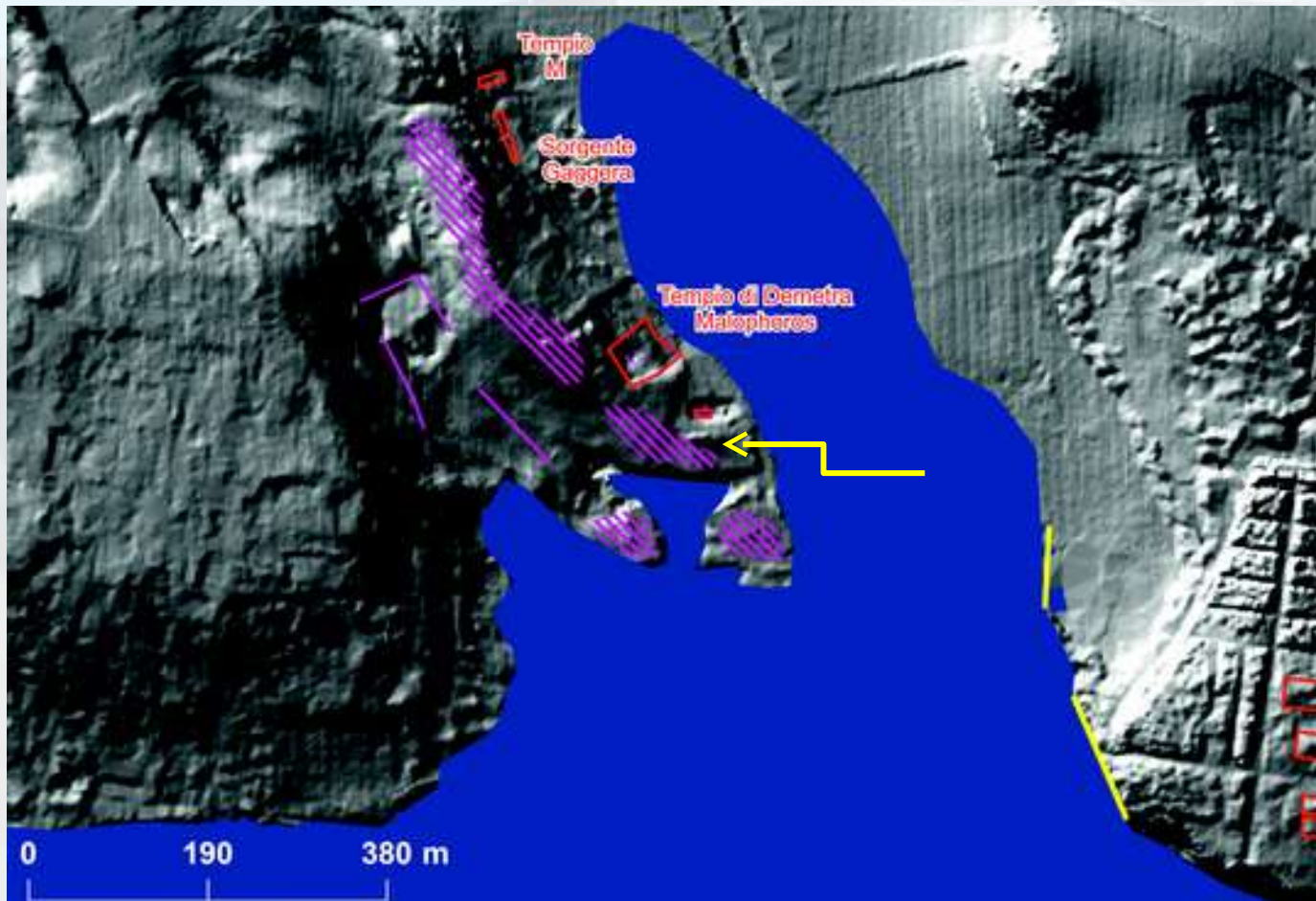
# Le opere antropiche e le costruzioni alla foce del Selino



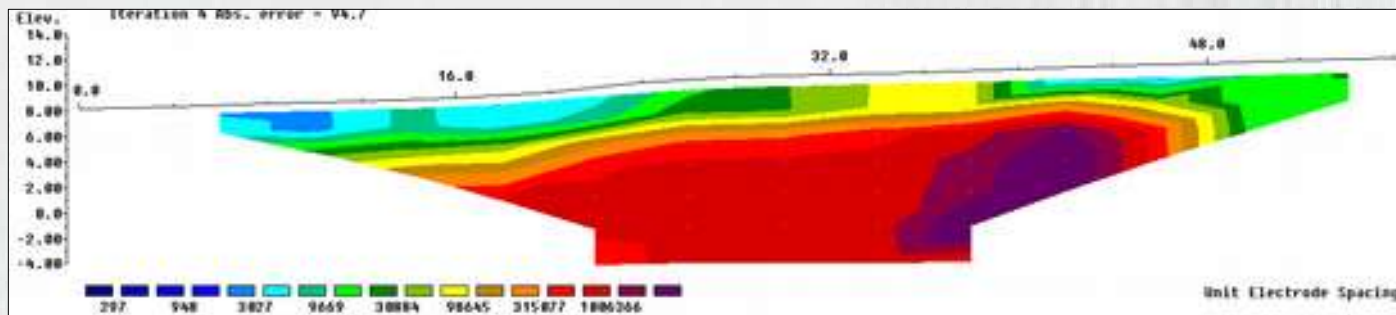
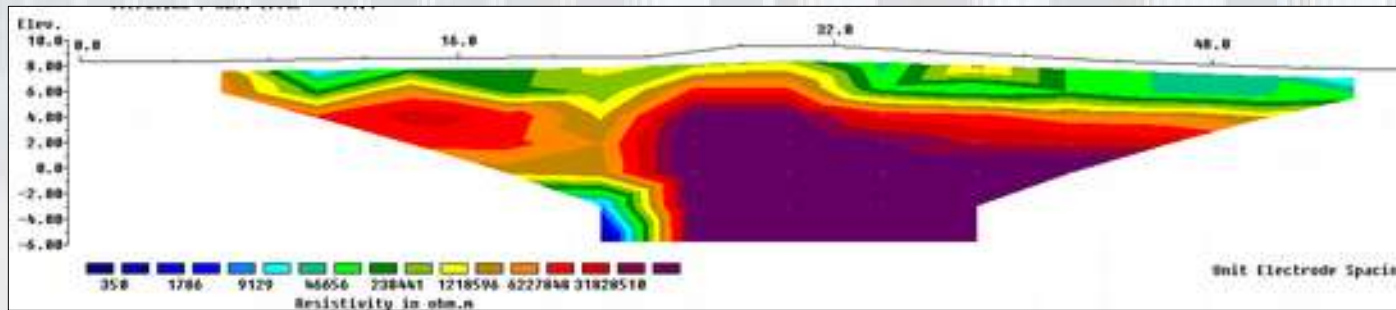
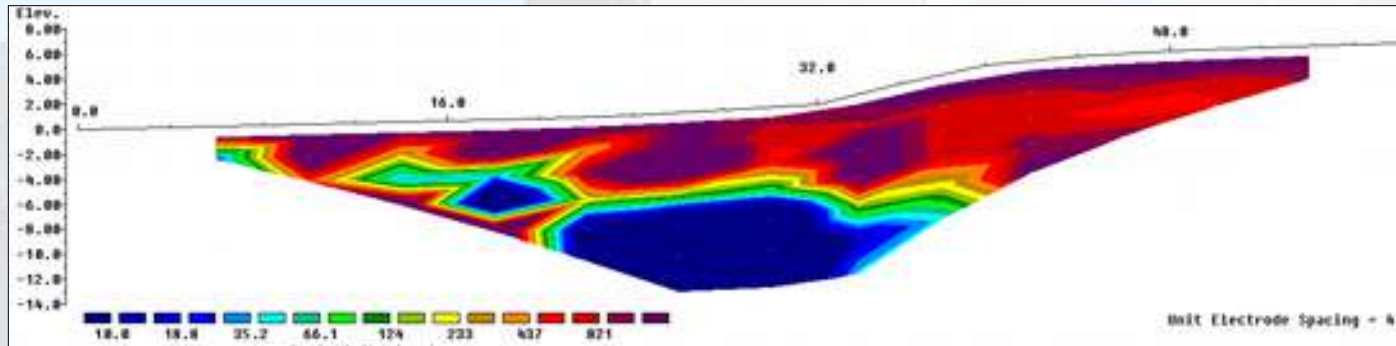
# Selinunte ed il Consenso Geologico



# Selinunte ed il Consenso Geologico



## ...le tomografie elettriche





# L'acqua: fortuna e piaga di Selinunte



La sorgente Gaggera oggi

FONTE DELLA GAGGERA				
Data campionamento	Portata (l/sec)	Temperatura (°C)	Analisi Chimiche (30 dicembre 2016)	
7 ottobre 2016	0.48	19.5	Durezza totale	50.8 °F
			pH	6.9
28 dicembre 2016	0.8		Cloruri	125 mg/l
			Nitrati	70 mg/l
7 marzo 2017	1.91	18.3	Nitriti	< LQ
			Azoto amm. (NH4)	< LQ
9 maggio 2017	1.33		Cond. Elettrica	1254 $\mu\text{S cm}^{-1}$
			Fluoruri	0.20 mg/l
13 luglio 2017	0.55		Fosfati	0.1
			Solfati	53 mg/l
7 settembre 2017	0.16		Calcio	161.92 mg/l
			Magnesio	25.28 mg/l
			Sodio	62.9 mg/l
			Potassio	28.3 mg/l
			Rame	11 mg/l

# La domanda d'acqua a Selinunte

OMS = 5 l/giorno (necessari alla sopravvivenza)

**DIRITTO MINIMO PER PERSONA**

40 l/giorno (OMS)



50 l/giorno (ONU)



60 l/giorno



30,000 abitanti



1,800,000 l/giorno

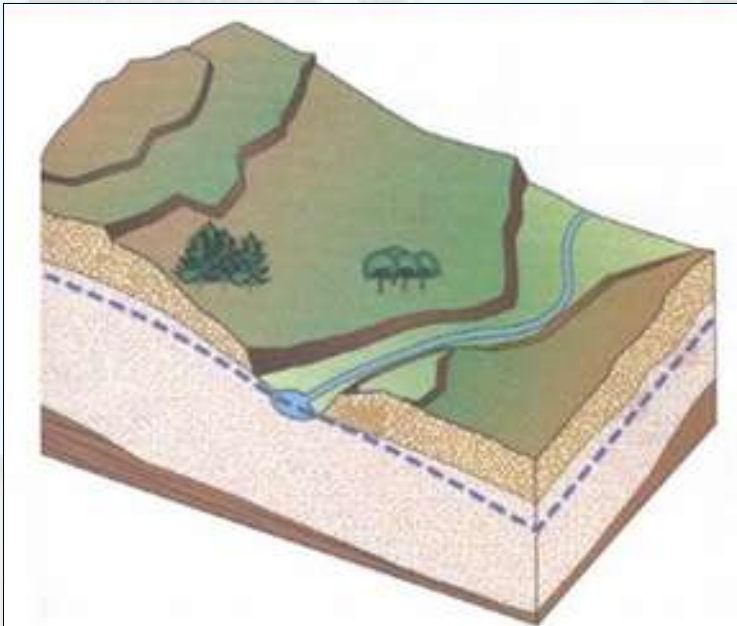
Totale annuo = ~ 650,000 m<sup>3</sup>

Portata totale necessaria = ~ 20 l/s

Ricarica efficace in base alle precipitazioni e alle temperature = **200 mm/anno**

Areale di ricarica necessario = ~ 3.3 km<sup>2</sup>

## ....due tipologie di sorgenti....



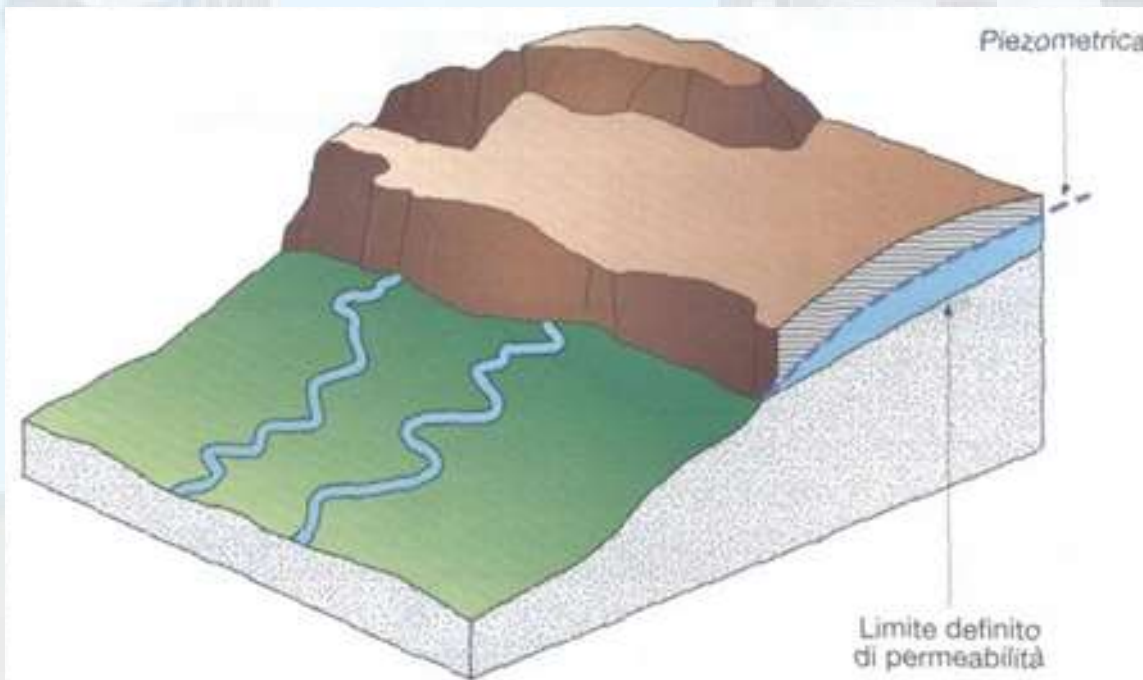
**Sorgente per affioramento della  
piezometrica**



**Il tempio di Demetra Malophoros**

# Selinunte ed il Consenso Geologico





**Sorgente per limite di permeabilità**

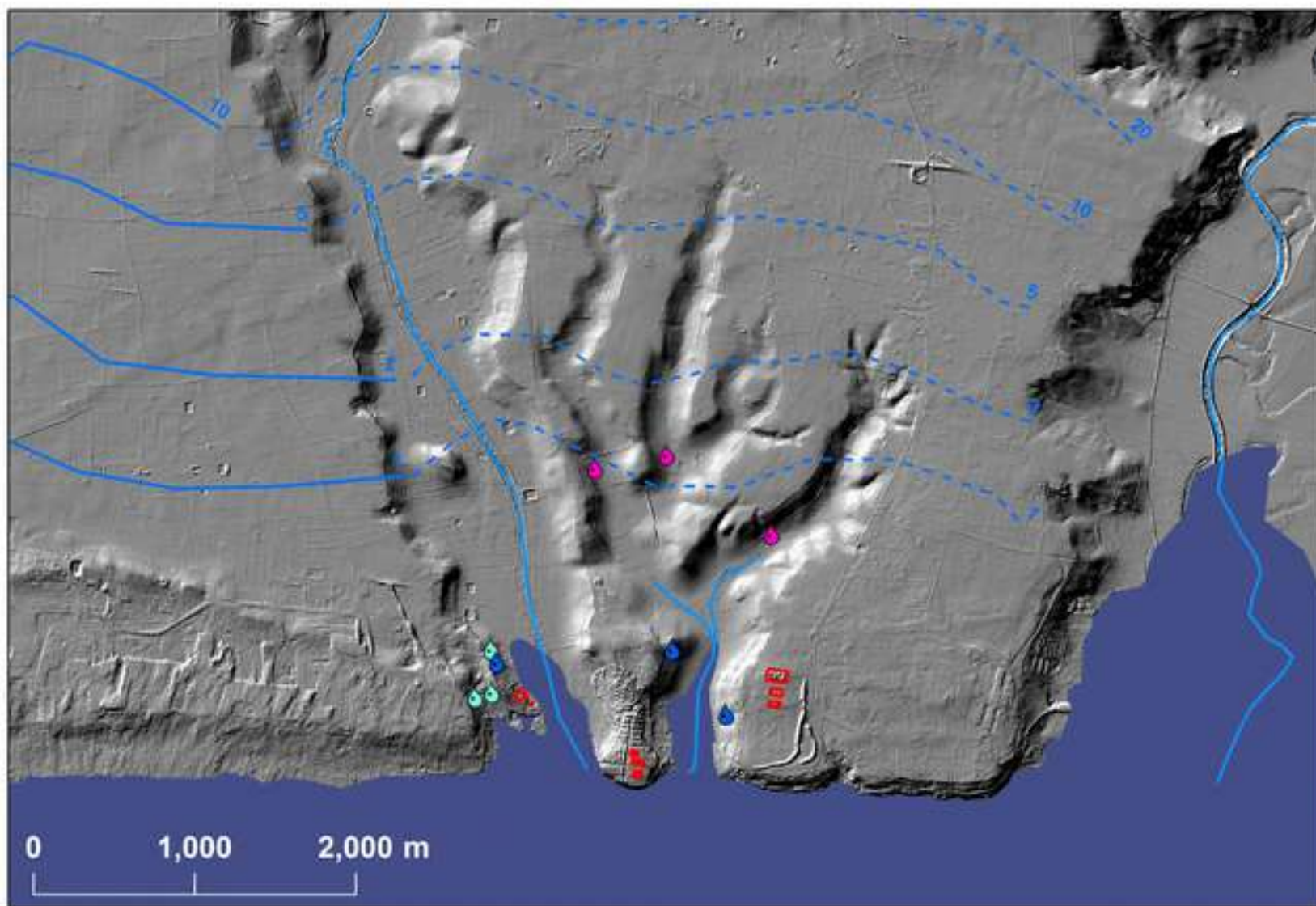


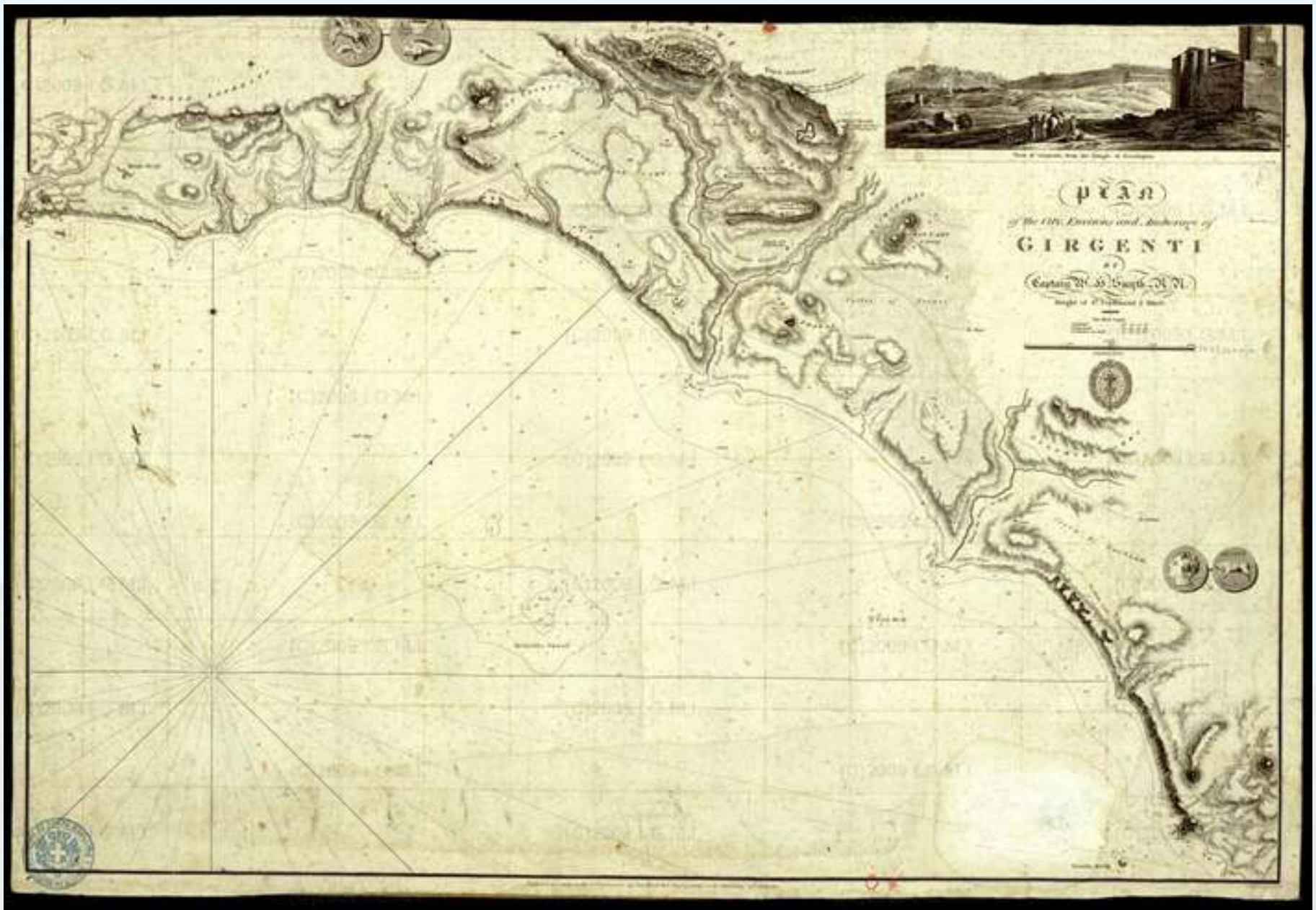
## La Fonte Aretusa (Siracusa)



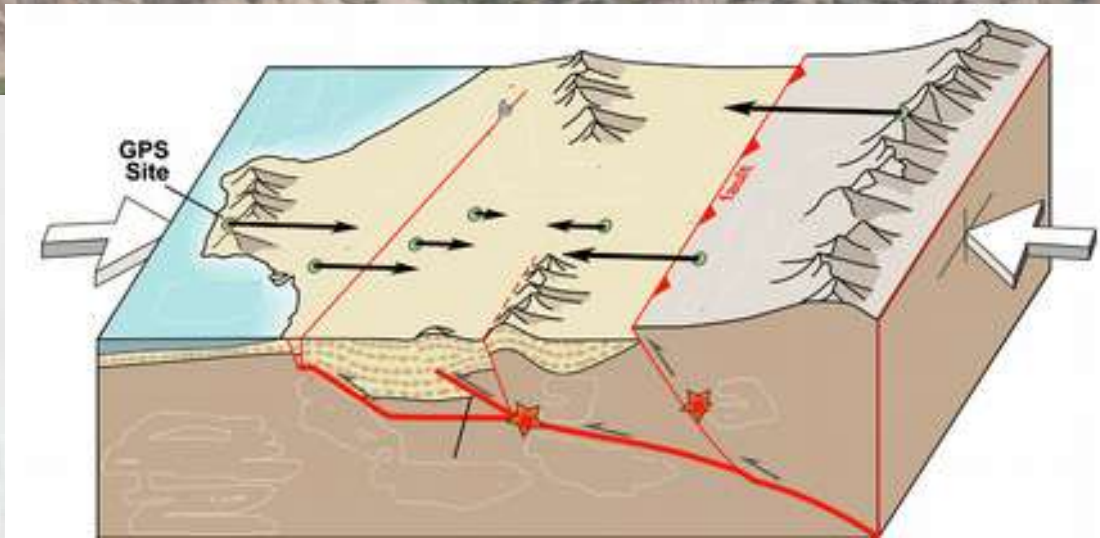
## I «Citri» (Taranto)

# Selinunte ed il Consenso Geologico









# AGRIGENTO



AGRIGENTO DTM

