

**RAPPORTO FINALE SUI RISULTATI DEL PROGETTO COMUNE DI RICERCA
FINAL REPORT ON RESULTS OF JOINT RESEARCH PROJECT**

1. Accordo /Agreement CNR / SRNSF anni/ years 2012-13	
2. Titolo del progetto Il contributo della Georgia alla costruzione di una Curva di Variazione Geomagnetica Secolare per il Caucaso e la regione Circum-Mediterranea 2. Title of the project The contribution of Georgia to a Geomagnetic Secular Variation Curve (SVC) for Caucasus and Circum-Mediterranean area	
Parole chiave (massimo 3) Archeomagnetismo, Colchide, Metallurgia Key words (max. 3) Archeomagnetism, Colchide, Metallurgy	
<small>(solo per parte italiana)</small> Area scientifica / Scientific area (tabella 1/ table1) Dipartimento Terra e Ambiente (1)	
3. Responsabili del progetto Project leaders	
Responsabile italiano - Leader Claudia Principe	Responsabile Georgiano – Georgian Leader Marina Devidze
istituto di appartenenza Istituto di Geoscienze e Georisorse indirizzo via Giuseppe Moruzzi 1, 56124 Pisa(PI)	affiliation Department of Dynamics of Geophysical Fields and Computational Geophysics. M. Nodia Institute of Geophysics of I. Javakishvili Tbilisi State University address 1 M. Alexidze Str. 0193 Tbilisi, Georgia
4. Obiettivi del progetto	
1) Il principale obiettivo del progetto era l'esecuzione di misure Archeomagnetiche sulle strutture metallurgiche presenti in Georgia, per contribuire alla costruzione di una Curva di Variazione Geomagnetica Secolare (GSV) in queste aree, valida per gli ultimi 8.000 anni. 2) Il secondo obiettivo era indirizzato alla costituzione di un affiatato team di ricercatori Italo-Georgiani, orientato a problematiche Archeomagnetiche e più in generale geo-archeologiche, con la finalità di promuovere nell'immediato futuro e sulla base di questa prima esperienza comune, progetti di ricerca congiunti.	
4. Aims of the project	
1) The main objective of the project was performing archaeomagnetic measurements on Georgian metallurgic structure in order to contribute to the construction of a Geomagnetic Secular Variation Curves (GSVC) in the Caucasian and circum-Mediterranean area for the last 8000 years. 2) The second target was that of promoting collaboration between Georgian and Italian scientific teams on geo-archaeological and archaeomagnetic field forming the basis to the development of future joint projects.	
5. Risultati ottenuti per obiettivo (1 pagina)	
Nel periodo iniziale del progetto è stata fortemente spinta l'opera di trasmissione delle conoscenze sulle tecniche archeomagnetiche, da parte del team italiano verso i colleghi Georgiani. Nel proseguo del progetto sono state effettuate delle campagne di ricognizione e successivamente di campionamento di siti archeologici in Georgia. L'opera di trasferimento delle conoscenze si è svolta attraverso il campionamento congiunto di un certo numero di strutture italiane. In particolare sono state campionate due forge metallurgiche di età medioevale in Pisa, un forno di età romana per la cottura dei mattoni a Massa, due calcare nella valle dell'Albegna (GR), svariato colate laviche del	

Vesuvio (NA). Tutti questi campioni sono stati analizzati assieme ai colleghi georgiani nel laboratorio Archeomagnetico IGG-CNR di Viareggio. Per completare il processo di apprendimento dell'analisi archeomagnetica, i partecipanti al progetto sono stati successivamente congiuntamente ospiti del Laboratoire de Paleomagnetisme di Saint Maur des Fossés dell'Institut de Physique du Globe di Parigi, dove alle analisi precedentemente svolte è stata aggiunta la smagnetizzazione in campo magnetico alternato dei campioni, come ultima fase di affinamento dell'analisi archeomagnetica.

A valle degli opportuni contatti con i responsabili della conservazione di vari siti archeologici georgiani e con gli archeologi responsabili dei vari siti di scavo, sono state individuate, visitate e campionate nel 2013 alcune strutture combuste, prevalentemente fornaci metallurgiche, in Georgia. In particolare è stato individuato un cluster di forni ubicato nella regione di Gonio, verso il confine con la Turchia. Si tratta di forni metallurgici, la cui presenza in questa concentrazione in quest'area è dovuta alla coincidenza fra la vicinanza di aree mineralizzate (che hanno fornito il metallo), aree in antico boschive (che hanno fornito il legno per il processo di fusione all'interno delle fornaci) e vie d'acqua che da un lato hanno alimentato i mantici e dall'altro hanno favorito la comunicazione, l'arrivo e lo smaltimento dei materiali da lavorare e lavorati). Da questa zona provengono alcuni dei forni sottoposti ad analisi (area di Chaisubani Pirveli). Un'altra zona d'interesse per la presenza di attività metallurgica e dove sono stati prelevati alcuni dei campioni in analisi si trova nell'interno del paese (regione Kakheti), nell'area di Udziro Khevi. Per alcuni di questi siti campionati è in corso, in parallelo all'analisi archeomagnetica direzionale, l'analisi d'intensità presso i laboratori dell'Università di Burgos in Spagna.

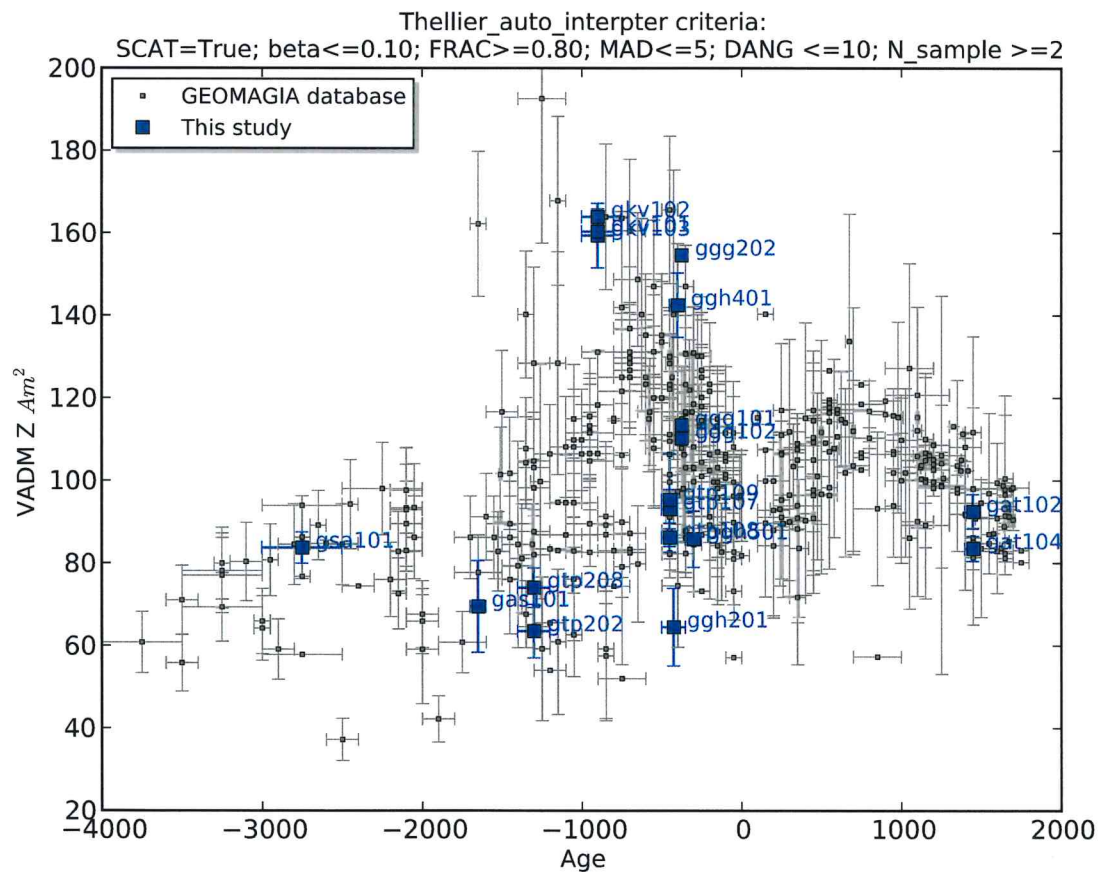


Fig. 1 Età paleomagnetica vs VADM. In blue sono i risultati ottenuti nell'ambito del presente progetto.

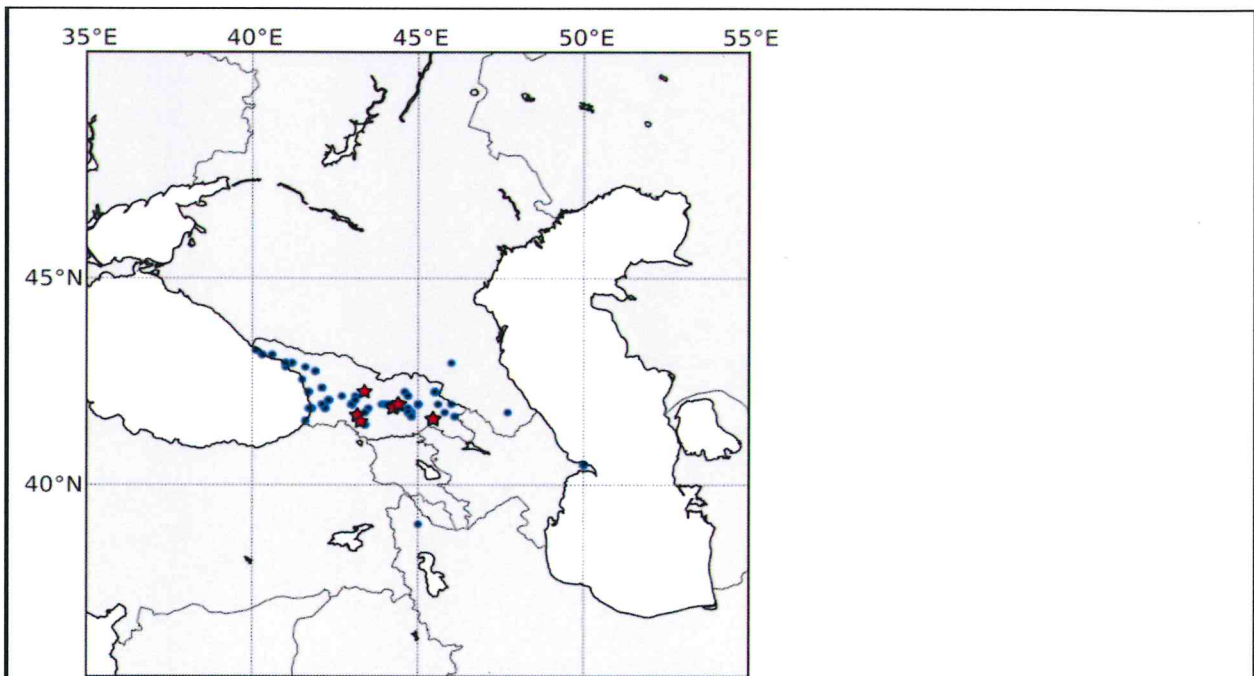


Fig. 2 – Schema della Georgia, con riportata l'indicazione (stelle rosse) dei siti di campionamento per analisi di intensità paleomagnetica. In blu i siti di campionamento di letteratura.

Oltre al campionamento per l'analisi archeomagnetica direzionale, erano stati infatti selezionati, per uno studio preliminare di fattibilità, 37 siti di campionamento per l'analisi paleomagnetica di mattoni e frammenti ceramici. Queste analisi di paleointensità sono state effettuate presso il Laboratorio di Paleomagnetismo dell'Università di San Diego (CA) dalla prof.ssa Lisa Tauxe. I risultanti 144 campioni ottenuti sono stati analizzati attraverso la procedura standard di Thellier (GUI-program) (Shaar and Tauxe, 2013, DOI: 10.1002/ggge.20062), con le seguenti condizioni operative: specimens criteria: FRAC \geq 0.8, SCAT = True, beta \leq 0.10, MAD \leq 5, DANG \leq 10, N_ptm \geq 2, sample criteria: N_sample \geq 2. Queste condizioni analitiche piuttosto restrittive hanno fatto sì che solamente 88 campioni (per un totale di 18 siti) abbiano dato risultati analitici accettabili. Su questa selezione ristretta di campioni verranno effettuate le opportune correzioni per l'anisotropia nel corso del restante anno 2013 e durante il biennio di prosecuzione del presente progetto.

In Fig. 1 sono riportati i risultati preliminari di età su questi campioni, calcolati utilizzando il software GEOMAGIA sviluppato dalla dott.ssa Tauxe. Si nota che il valore di paleointensità si mantiene abbastanza costante fra campioni provenienti da differenti siti di analoga età (gkv1*, tgp1*, gtp2*, gat1*). Inoltre questi risultati molto probabilmente miglioreranno dopo la correzione per l'anisotropia.

Il risultato di maggiore interesse di queste analisi per ora è stato l'incredibile variabilità dell'intensità di magnetizzazione riscontrata nell'intervallo di tempo fra ~1200 BC e 400 BC. Questo fatto è uno dei principali risultati ottenuti fin ora dal progetto e sarà estremamente interessante nel proseguo dell'attività aumentare il numero di campioni analizzati in questo intervallo di età. Un altro punto di interesse di questi risultati sarà un più stretto confronto fra i nostri dati e i dati di intensità paleomagnetica disponibili in letteratura per il medesimo intervallo di tempo, che già mostrano valori significativamente più bassi di intensità del Campo Magnetico Terrestre (gkv*, Khovle).

5. Achieved results (one page)

A knowledge transfer from the Italian team toward the Georgian team on the archaeomagnetic technique has constituted the initial part of the project and has constituted the basis for the future independent development of the project from Georgian side. The first stage has been constituted by the identification and sampling of Italian archaeological and volcanic sites. The knowledge transfer required the joint sampling of a certain number of fired structures. In particular, the following sites were sampled: -two metallurgic structures of medieval age were sampled in Pisa; - a roman age bricks kiln in Massa; - two lime kilns in the Albegna Valley, as well as - several lava-flow units at Vesuvius volcano. All the collected samples were analyzed together with the colleagues of the Georgian staff in the IGG-CNR Archaeomagnetic Laboratory in Viareggio. To complete this stage participants of the project went to visit the

"Laboratoire de Paleomagnetisme de Saint Maur des Fossés de l'Institut de Physique du Globe" in Paris, and perform demagnetization in alternate magnetic field of all these samples.

Through the exchange with the responsible of the various Georgian archaeological sites a few structures were identified and sampled in Georgia in the 2013. In the region of Gonio (close to the Turkish border), a cluster of furnaces was identified. These furnaces, of mainly metallurgical employment, have been put in relationship with a few sites devoted to mineral extraction. The area was particularly suitable to develop metallurgical activity as proximity to both forest and waterways as several advantages. Wood and water allow heating the mineral and cooling the metallurgical matter, respectively. The presence of waterways has also the advantage of allowing fluvial transport of material also favouring commercial activity. Other samples were collected in the areas of Chaisubani Pirveli; in the region of Kakheti, in the area of Udziro Khevi. For some of the samples collected in the above-mentioned areas, in addition to the archeomagnetic directional analysis also the analysis of the intensity has been undertaken. This has been possible thanks to the collaboration established with the personnel of the University of Burgos in Spain.

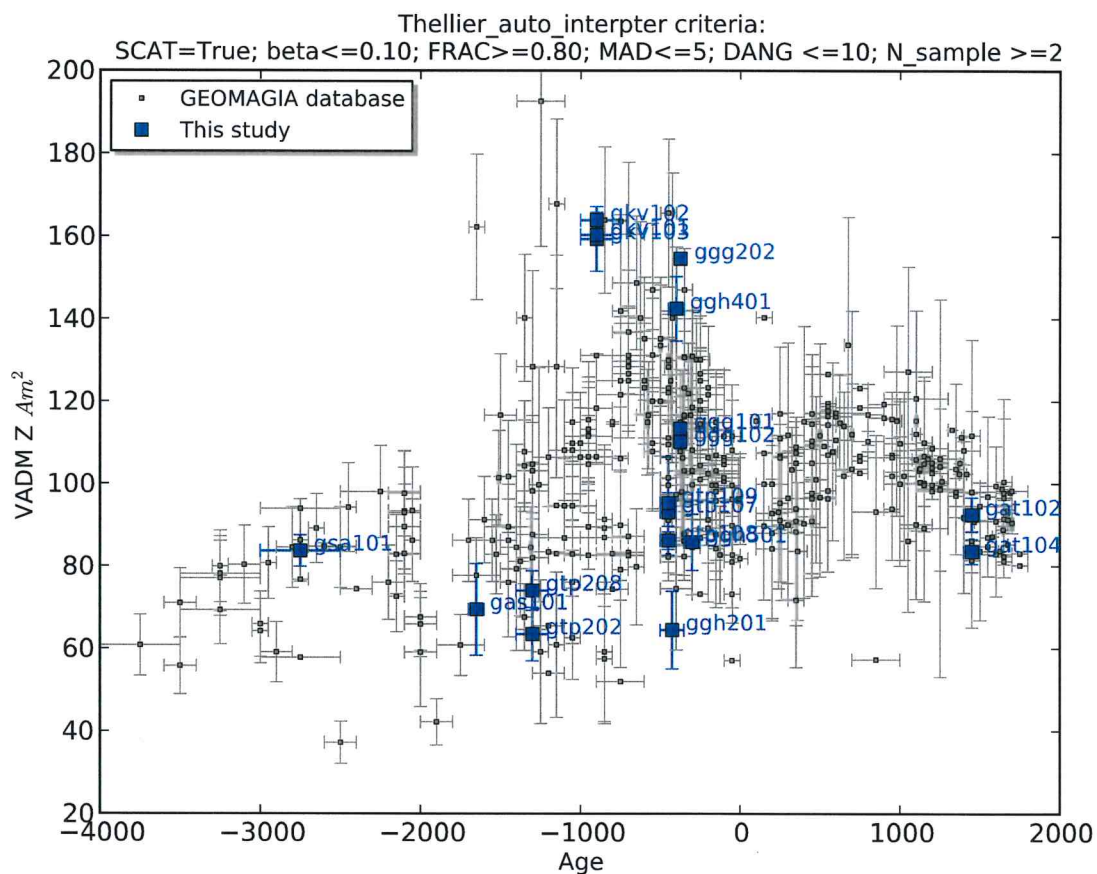


Fig. 1 Palaeointensity ages vs VADM values. New results obtained inside this project are marked in blue.

In addition to the directional on-field-work, we selected 37 samples of bricks and pottery for a preliminary palaeointensity check. This sample-set has been analyzed in the Paleomagnetic Laboratory of University of San Diego (CA) by prof. Lisa Tauxe. The 144 specimens were analyzed using the Thellier GUI program (Shaar and Tauxe, 2013, DOI: 10.1002/ggge.20062), using the following acceptance criteria: specimens criteria: FRAC \geq 0.8, SCAT = True, beta \leq 0.10, MAD \leq 5, DANG \leq 10, N_ptm \geq 2, sample criteria: N_sample \geq 2. These rather strict criteria yielded 88 successful specimens and 18 successful samples. It is on this restricted sample selection that adequate anisotropy corrections will be performed in the last part of the 2013 and the prosecution of this activity. In Fig. 1 are reported the preliminary age results, calculated by means of the GEOMAGIA facilities.

Notices that, whenever we have more than one sample from the same context, the paleointensity values agree remarkably well (gkv1*, tgp1*, gtp2*, gat1*). It will probably even improve after anisotropy correction. The most interesting feature is the incredibly high variability in field intensity from ~1200 BC to -400 BC. This is one of the

highlights of this work, and should be very nice if in the prosecution of this project we could locate more samples and better constrain this behavior. It is very interesting to investigate also the discrepancy between the high field recorded by samples gkv* (Khovle), and the published data which show lower field.

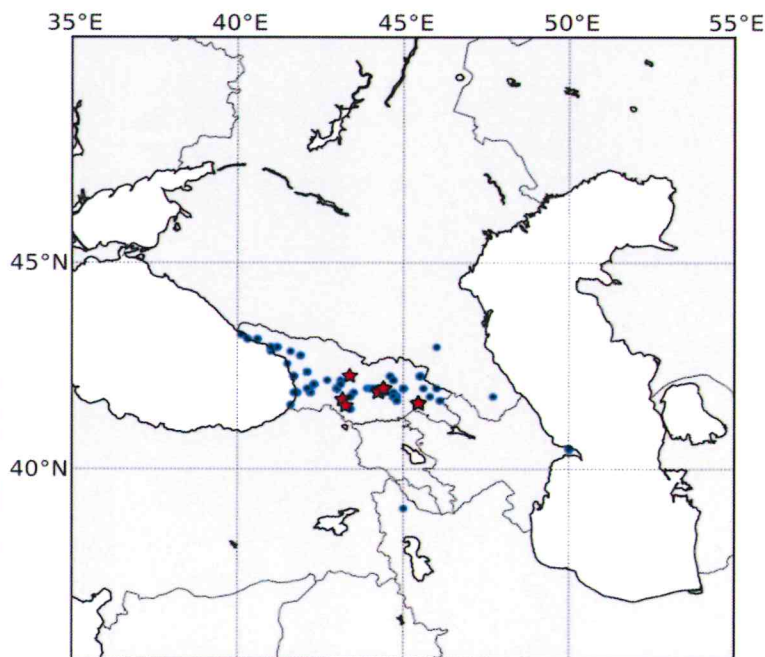


Fig. 2 – Sketch of Georgia with the indication (red stars) of the sampling sites for palaeointensity measurements. In blue the sampling sites from literature.

6. Prodotti del progetto / Results obtained

	n./no.
Publicaz. scient. su riviste internaz./ scientific publications on international reviews con IF----- senza IF	
Publicaz. in atti congressi internaz./ publications in international congress proceedings	X
Pubblicazioni in atti congressi nazionali / publications in national congress proceedings	X
Pubblicazione libri nazionali / Publication of national books	X
Pubblicazione libri internazionali / Publication of international books	
Altre pubblicazioni / other publications	
Brevetti / Patents	
Prototipi / Prototypes	
Strumentazione / Equipment and /or Devices	
Programmi software / Software	
Banche dati / Data bases	
Protocolli / Protocols	
Nuovi Materiali / New Materials	
Nuovi processi / New processes	
Cataloghi/inventari/repertori / Catalogues/Inventories	
Atlanti/Carte/Mappe / Atlases/Charts/Maps	X
Progetti di ricerca / Reserch project	
Trasferimento innovazioni / Knowledge transfer	
Laboratori congiunti / Joint laboratories	
Alta formazione / Training	X
Altro / Other	

7. Informazioni dettagliate sui risultati indicati sub 6

1) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia La Felice (2013): La datazione archeomagnetica delle fornaci di età eneolitica rinvenute a Croce di Papa, Nola (NA), ed

implicazioni paleoambientali. Convegno Associazione Italiana per il Quaternario (AIQUA), Napoli 19-21 giugno 2013 L'ambiente Marino Costiero del Mediterraneo oggi e nel recente passato geologico. Conoscere per comprendere. Miscellanea INGV ISSN 2039-6651, **abstract** pg 73

2) Claudia Principe, Daniele Giordano, Marina Bisson, Roberto Gianardi, Annarita Paolillo, Marina Devidze, Maxime Le Goff, Sonia La Felice (2013): Il nuovo scenario di rischio associato all'apertura di fratture eruttive al Vesuvio. Associazione Italiana per il Quaternario (AIQUA), Napoli 19-21 giugno 2013 L'ambiente Marino Costiero del Mediterraneo oggi e nel recente passato geologico. Conoscere per comprendere. Miscellanea INGV ISSN 2039-6651, **abstract** pg 156

3) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia la Felice (2013): Archaeomagnetic dating of Late Eneolithic furnaces under the Ancient Bronze Age village of Croce di Papa, near Nola (NA). **In press in** Claude Albore Livadie ed "Il villaggio di Croce del Papa (Nola): un insediamento del Bronzo antico sepolto dall'eruzione pliniana di Avellino (3550 BP)"

4) Claudia Principe, Francesco Carrera, Marina Devidze, Maxime Le Goff, Daniele Giordano (2013): Archeomagnetic age of two fiery structure inside the ex Laboratori Gentili metallurgic area in Pisa. Opening the Past 2013 International Conference on the Archaeology of the Future, Pisa 13-14-15/06/2013, **Abstract**, MapPapers 1-III, 2013, pp.86 doi:10.4456/MAPPA.2013.17

5) Claudia Principe, Daniele Giordano, Marina Bisson, Annarita Paolillo, Roberto Gianardi (2013): Volcanological map of the South-Western sector of Vesuvius between Torre del Greco and Erculaneum. Selca Firenze

6) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia la Felice: Archaeomagnetic investigation of Late Eneolithic furnaces under the Ancient Bronze Age village of Croce di Papa, Nola (Italy). Latinmag 2013, 3th Biennial Meeting of Latino-America Paleomagnetic Association, October 23 to 25, 2013, Montevideo, Uruguay. **Extended abstract**.

7) Ron Shaar, Lisa Tauxe, Avto Goguitchaichvili, Manuel Calvo Rathert, Marina Devidze, Vakhtang Licheli (2012): Geomagnetic field intensity in Georgia during the past 6 millennia: evidence for remarkable temporal variability. **Abstract**, Mexican Geophysical Union meeting, 28 October -2 November 2012 Puerto Vallarta Mexico

8) **Training** in laboratorio e sul campo per lo studente di Master in Archeologia David Naskhidashvili e per la dott.ssa Marina Devidze

7. Detailed information on results indicated under point 6

1) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia La Felice (2013): La datazione archeomagnetica delle fornaci di età eneolitica rinvenute a Croce di Papa, Nola (NA), ed implicazioni paleoambientali. Convegno Associazione Italiana per il Quaternario (AIQUA), Napoli 19-21 giugno 2013 L'ambiente Marino Costiero del Mediterraneo oggi e nel recente passato geologico. Conoscere per comprendere. Miscellanea INGV ISSN 2039-6651, **abstract** pg 73

2) Claudia Principe, Daniele Giordano, Marina Bisson, Roberto Gianardi, Annarita Paolillo, Marina Devidze, Maxime Le Goff, Sonia La Felice (2013): Il nuovo scenario di rischio associato all'apertura di fratture eruttive al Vesuvio. Associazione Italiana per il Quaternario (AIQUA), Napoli 19-21 giugno 2013 L'ambiente Marino Costiero del Mediterraneo oggi e nel recente passato geologico. Conoscere per comprendere. Miscellanea INGV ISSN 2039-6651, **abstract** pg 156

3) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia la Felice (2013): Archaeomagnetic dating of Late Eneolithic furnaces under the Ancient Bronze Age village of Croce di Papa, near Nola (NA). **In press in** Claude Albore Livadie ed "Il villaggio di Croce del Papa (Nola): un insediamento del Bronzo antico sepolto dall'eruzione pliniana di Avellino (3550 BP)"

4) Claudia Principe, Francesco Carrera, Marina Devidze, Maxime Le Goff, Daniele Giordano (2013): Archeomagnetic age of two fiery structure inside the ex Laboratori Gentili metallurgic area in Pisa. Opening the Past 2013 International Conference on the Archaeology of the Future, Pisa 13-14-15/06/2013, **Abstract**, MapPapers 1-III, 2013, pp.86 doi:10.4456/MAPPA.2013.17

5) Claudia Principe, Daniele Giordano, Marina Bisson, Annarita Paolillo, Roberto Gianardi (2013): Volcanological map of the South-Western sector of Vesuvius between Torre del Greco and Erculaneum. Selca Firenze

6) Claudia Principe, Simone Arrighi, Marina Devidze, Daniele Giordano, Maxime Le Goff, Avto Goguitchaichvili, Sonia la Felice: Archaeomagnetic investigation of Late Eneolithic furnaces under the Ancient Bronze Age village of Croce di Papa, Nola (Italy). Latinmag 2013, 3th Biennial Meeting of Latino-America Paleomagnetic Association, October 23 to 25, 2013, Montevideo, Uruguay. **Extended abstract**.

7) Ron Shaar, Lisa Tauxe, Avto Goguitchaichvili, Manuel Calvo Rathert, Marina Devidze, Vakhtang Licheli (2012): Geomagnetic field intensity in Georgia during the past 6 millennia: evidence for remarkable temporal variability. **Abstract**, Mexican Geophysical Union meeting, 28 October -2 November 2012 Puerto Vallarta Mexico.

8) **Training** in laboratory and on the field for the Master-student David Naskhidashvili and for dr. Marina Devidze

8. Formazione di giovani ricercatori

Training of young researchers

Training in laboratory and on the field for the Master-student in Archaeology David Naskhidashvili

9. Motivazione degli sviluppi della collaborazione negli anni successivi

(eventuali estensione ad altri paesi, collaborazioni multilaterali, contratti nazionali o internazionali)

A seguito dei risultati raggiunti attraverso i primi due anni di progetto bilaterale Italia - Georgia, durante i soggiorni del team italiano in Georgia e tramite i colleghi Georgiani legati al progetto sono state attivate alcune fattive collaborazioni con importanti laboratori esterni e con i gruppi che svolgono ricerca archeologica in Georgia. Da questa prima fase di lavoro congiunto sono emerse le enormi potenzialità del territorio georgiano per gli studi archeomagnetici, ma è altresì risultato evidente che esistono delle difficoltà derivanti dalla frequente mancanza di un contesto stratigrafico e/o dai tempi di scavo, che rendono difficile l'aver a disposizione le strutture "pulite" e pronte per il campionamento archeomagnetico in tempi brevi. Per questo motivo si ritiene opportuno da un lato proseguire nel campionamento ed analisi delle strutture ad oggi già individuate e disponibili in modo da dare un maggiore contributo al completamento della Curva di Variazione Geomagnetica secolare (GSV) rispetto a quanto è stato possibile fare in questi due anni (2012-13) di progetto bilaterale, e dall'altro mettersi in condizione di accelerare il processo di individuazione e di scavo di aree archeologiche contenenti altre strutture combuste. Sono queste le principali motivazioni per l'estensione del progetto, cui si affiancano ulteriori considerazioni di maggiore importanza concettuale. Recenti studi (Harvé et al, PEPI, 2013a) hanno messo in evidenza l'esistenza di alcune sensibili differenze fra la curva di variazione geomagnetica secolare centrata sull'Europa Occidentale (Parigi) e la corrispondente curva centrata sull'Europa dell'Est (Tessaloniki). Alla luce di quanto emerge da questi studi, le analisi archeomagnetiche, che nel precedente biennio assumevano il carattere di conferma dell'andamento di una curva tracciata già nelle sue linee principali, adesso, di fatto, vanno a contribuire alla migliore definizione di un andamento a microcelle sub-continentali della variazione geomagnetica secolare, finora largamente sottovalutato.

Dando seguito alle collaborazioni attivate nei primi due anni di progetto bilaterale, nei prossimi due anni di progetto inoltre, all'analisi archaeomagnetica direzionale (misura dell'Inclinazione e della Declinazione del Vettore che descrive il campo magnetico dei campioni raccolti), sarà affiancata l'analisi di Intensità (lunghezza/valore del Vettore del campo magnetico). Quest'analisi sarà sviluppata dai membri del team Italiano e Georgiano in modo congiunto, con l'appoggio del Laboratorio dell'Università di Burgos, che già opera in Georgia e dove risiedono la strumentazione adatta e le conoscenze opportune su questo sofisticato tipo di analisi archeomagnetica. Il motivo per un simile allargamento delle tipologie analitiche risiede nel fatto che i più recenti studi (Harvé et al, PEPI, 2013b) hanno dimostrato la grande utilità che deriva dall'accoppiare l'analisi direzionale "classica" con la curva di variazione dell'intensità archeomagnetica, che sta sviluppandosi in questi ultimi anni. Il confronto fra le due curve (direzionale e d'intensità) infatti porta in molti casi all'eliminazione delle ambiguità di fondo derivanti dal ripercorrersi della curva di variazione secolare su se stessa (Roberts & Turner, 2013). Questo modo di procedere, che rendeva talvolta ambigue le datazioni archeomagnetiche prive di un contesto stratigrafico, incrementerà di molto la validità generale del metodo adottato.

9. Reasons for cooperative project developments in the following years, if any

(extension to other countries, multilateral collaboration, national or international contracts)

Thanks to the more than satisfying results obtained in the first biennium of the Italy- Georgia bilateral project and thanks to the periods of stay of members of both the Italian and Georgian scientific teams, several activities were initiated in Georgia. This first stage of collaboration has shown the huge potentiality of the Georgian territory to develop archaeomagnetic studies. It also has been clear that problems deriving from the lack of an adequate stratigraphic context and the difficulties to dispose of adequate structures to carry on excavation have to be faced. For this reason we think that, from one side, the archaeomagnetic analysis of the so far identified structures (useful to the refinement of the GSVC) should be carried on and finalized; from the other side it would be recommended to accelerate the process of identification of other areas of excavation where fired structures have been recognized. These are also some of the main reasons for which we propose to launch, in the following years, the prosecution of a project in collaboration with the Georgian staff. In addition to that we have to mention that, a recent work (Harvé et al, PEPI, 2013a), has put in evidence that significant differences between the GSVC centred in the East Europe (Tessaloniki) and that centered in west Europe (Paris), exist. According to these new findings, our data not only constitute a tool for the refinement of the GSVC drawn by previous works, but rather they may contribute to the redrawing of the microcells sub-continental trend for the GSVC in the peri-Mediterranean and Caucasian region.

Thanks to the above-mentioned collaborations so far activated, in the next two years project we expect that, beside the directional archaeomagnetic analysis (Inclination and Declination), we will provide the analysis of the magnetic field intensity. This analysis will require a joint effort of both the Italian and Georgian team and that of the Laboratory of the University of Burgos, for which collaboration is already active, this country hosting the sophisticated analytical

instrumentation necessary to perform such kind of archaeomagnetic analysis. The reason to perform the analysis with such a wide range of techniques is due to the fact that the most recent studies (e.g. Harvé et al, PEPI, 2013b) have coherently shown that the coupling both the "classical" and the intensity analysis significantly improve the dating constraints (Roberts & Turner, 2013). This new approach will finally allow to make the archaeomagnetic dating technique, - which in the past provided, due to the lack of a stratigraphic context, ambiguous results - a much more reliable and robust dating tool.

Claudio Amici

(firma del responsabile italiano del progetto)

M. Devidze

(signature of the Georgian project leader)
(anche fax)

Luigi Turchetti

(firma del direttore)

date:21-09-2013



TABELLA 1

1 – Dipartimento Terra e Ambiente	7 – Dipartimento Materiali e Dispositivi
2 – Dipartimento Energia e Trasporti	8 – Dipartimento Sistemi di Produzione
3 – Dipartimento Agroalimentare	9 – Dipartimento Tecnologie dell'Informazione e delle Comunicazioni
4 – Dipartimento Medicina	10 – Dipartimento Identità Culturale
5 – Dipartimento Scienze della Vita	11 – Dipartimento Patrimonio Culturale
6 – Dipartimento Progettazione Molecolare	