

CONVENI de col·laboració entre l'Arquebisbat de Tarragona (Capítol de la Catedral) i l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica per a la realització de prospeccions geofísiques al subsòl de la Catedral de Tarragona

Tarragona, 21 de febrer de 2007

D'una part, l'Arquebisbat de Tarragona, amb domicili social al Pla de Palau, 2, de Tarragona i CIF Q-4300001G, representat en aquest acte per Excm. i Rvdm. Dr. Jaume Pujol i Balcells, arquebisbe metropolità de Tarragona i primat amb DNI 40796236D, que actua en nom i representació d'aquesta entitat,

D'altra part, l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), amb domicili social a la plaça d'en Rovellat, s/n, de Tarragona i CIF S 4300033J, representat en aquest acte per la Dra. Isabel Rodà de Llanza, amb DNI 37632796N, que actua en nom i representació d'aquesta entitat, d'acord amb el seu càrrec i amb les funcions que li foren delegades pel Consell de Direcció de l'Institut amb data d'11 d'abril de 2002. L'ICAC és un consorci integrat per la Generalitat de Catalunya i la Universitat Rovira i Virgili creat per l'Acord de Govern de la Generalitat de Catalunya, de 2 de maig de 2000 (DOGC núm. 3.143, de 19 de maig)

Es reconeixen mútuament la capacitat legal suficient per a aquest acte i

MANIFESTEN:

Primer. Els arquebisbes i el Capítol Catedral sempre han tingut cura especialíssima de l'obra i conservació de la Catedral metropolitana. També, des de ben antic, han practicat i promogut la investigació històrica i arqueològica fins al punt que poden presentar precedents dels més il·lustres; des de l'arquebisbe Antoni Agustí fins als canonges Blanch i González de Posada. Limitant-nos només al segle passat, els estudis monogràfics de Mn. Sanç Capdevila i les memòries de les excavacions de

Mn. Joan Serra Vilaró han suposat un nou punt de partida per a tots els estudis posteriors.

Segon. Les investigacions sobre la topografia i arqueologia urbana de la Tàrraco romana semblen que han pogut individuar un àmbit religiós de culte imperial, el centre simètric del qual ocupà posteriorment la planta de la Catedral medieval. Relacionats amb aquest àmbit són evidents encara els grans murs del segle I dC que foren aprofitats en la construcció de l'angle nord del claustre. També han aparegut en el subsòl del jardí de Santa Tecla la Vella indicis de construccions visigòtiques del s. VII.

Tercer. Els vestigis materials, el seu estudi, així com també les característiques pròpies d'un model d'edifici que ben sovint presenta estrats de diverses i progressives intervencions i reutilitzacions constructives, han fet pensar, des de fa temps, que podria tenir un interès científic l'estudi del subsòl de la Catedral de Tarragona.

Quart. L'ICAC és una institució amb seu a Tarragona que ha estat creada per desenvolupar la recerca i la formació avançada en el camp de l'Arqueologia Clàssica en un sentit ampli, tant des d'una perspectiva geogràfica, que engloba la Mediterrània i el seu entorn on es desenvoluparen les cultures clàssiques, com la cronològica i ètnica, comprenent les civilitzacions grega i romana i les dels altres pobles directament relacionats amb aquestes.

Cinquè. L'ICAC pretén, mitjançant el programa «Tàrraco» inclòs en la línia de recerca «Arqueologia de la ciutat antiga», donar suport a la investigació científica existent sobre l'antiga capital de la *Hispania Tarraconensis*. L'ICAC afronta aquest objectiu amb la doble voluntat d'esdevenir una institució de suport a l'arqueologia de la ciutat i convertir-se en un centre més de referència científica i de difusió ciutadana.

Sisè. Per aquests motius, tant l'Arquebisbat i el Capítol de la Catedral de Tarragona com l'ICAC reconeixen que pot ser positiva la mútua col·laboració en la recerca i la difusió del patrimoni arqueològic de la Catedral de Tarragona.

CLÀUSULES:

Primera. L'objecte del present conveni és fixar les condicions de mútua col·laboració en la realització de prospeccions geofísiques en el subsòl del recinte de la Catedral de Tarragona.

Segona. Per dur a terme aquesta actuació, l'ICAC signarà un conveni de col·laboració amb el departament de prospecció geofísica de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, i es configurarà una Comissió Institucional de seguiment i una Comissió Executiva.

Tercera. La Comissió Institucional de seguiment estarà integrada per Mn. Josep Martí i Aixalà, en qualitat de delegat diocesà de Patrimoni de l'Arquebisbat i canonge responsable del patrimoni arqueològic de la Catedral, i la Dra. Isabel Rodà de Llanza, en qualitat de directora de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica. Aquesta comissió vetllarà per la coordinació institucional, el compliment dels acords establerts i el seguiment de la Comissió Executiva.

Quarta. La Comissió Executiva estarà integrada pel Dr. Albert Casas i Ponsatí, catedràtic de Geofísica de la Universitat de Barcelona; el Dr. Josep M. Macias Solé, investigador de l'ICAC i arqueòleg integrat en l'equip arqueològic del Pla Director de la Catedral de Tarragona, i el Sr. Andreu Muñoz Melgar, director del Museu Bíblic Tarraconense de l'Arquebisbat de Tarragona i arqueòleg integrat en l'equip arqueològic del Pla Director de la Catedral de Tarragona. Aquesta comissió s'encarregarà de la direcció i execució dels treballs de prospecció i es responsabilitzarà de coordinar l'estudi científic dels resultats que se'n derivin. Els integrants d'aquesta comissió estaran assistits per l'equip de prospecció i l'equip arqueològic que consta en la documentació annexa.

Cinquena. L'ICAC assumeix els costos d'aquesta intervenció arqueològica i es compromet a no afectar la pavimentació de la Catedral, tal com estableix el punt 3 de l'annex tècnic que s'adjunta en aquest document. En cas de produir-se involuntàriament alguna afectació, l'ICAC assumirà la responsabilitat que se'n derivi.

Sisena. L'Arquebisbat de Tarragona i el Capítol de la Catedral es comprometen a satisfer les necessitats de l'equip tècnic d'actuació, definides en el punt 4 de l'annex tècnic que s'adjunta a aquest document. L'Arquebisbat assumeix la participació del Sr. Andreu Muñoz en aquest projecte.

Setena. L'explotació i difusió científica dels resultats d'aquesta intervenció arqueològica corresponen a l'ICAC, que tindrà en compte les propostes de la Comissió Institucional i de la Comissió Executiva. El Capítol Catedral tindrà també dret a disposar i fer ús dels resultats de la intervenció arqueològica esmentada respectant-ne l'autoria científica.

Vuitena. Igualment, només l'ICAC i el Capítol de la Catedral conjuntament podran autoritzar les declaracions institucionals sobre l'execució i els resultats de la prospecció als mitjans de comunicació.

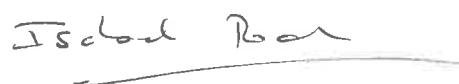
Novena. Les qüestions litigioses que puguin sorgir de la interpretació i el compliment d'aquest conveni seran resoltes per acord de les parts i, si aquest acord no fos possible, aquestes es comprometen a la mediació abans d'iniciar qualsevol reclamació davant la jurisdicció que pertoqui.

Desena. Aquest conveni entrarà en vigor en el moment d'ésser signat i tindrà la durada que requereixi el procés d'estudi científic i edició de l'obra.

I com a prova de conformitat, i perquè així consti, signen el present document, per duplicat, en el lloc i la data esmentats a l'encapçalament.



Excm. i Rvdm. Dr. Jaume Pujol i Balcells,
arquebisbe metropolità de Tarragona i
primat



Dra. Isabel Rodà de Llanza
directora de l'Institut Català d'Arqueologia
Clàssica

Document annex

PROSPECCIÓ GEOFÍSICA A LA CATEDRAL DE TARRAGONA

1. Equip multidisciplinari de prospecció geofísica i d'investigació arqueològica

1.1. L'equip de prospecció estarà encapçalat per:

- **Albert Casas**, catedràtic de Prospecció Geofísica de la Universitat de Barcelona amb més de vint anys d'experiència en l'aplicació de mètodes geofísics en projectes arqueològics i de restauració del patrimoni monumental.
- **Pietro Cosentino**, catedràtic de geofísica aplicada de la Universitat de Palermo amb més de vint-i-cinc anys d'experiència en l'aplicació de mètodes geofísics en projectes arqueològics i de restauració del patrimoni monumental en un territori tan ric com és Sicília. Ha estat director de diferents cursos i seminaris internacionals, entre els quals destaquem l'International School of Applied Geophysics 10th Course: Development of geophysical methods - application to shallow targets.
- **Cèsar Carreras**, professor de la Universitat Oberta de Catalunya i investigador adscrit a l'ICAC.
- **Roger Sala**, arqueòleg expert en prospecció geofísica aplicada a l'arqueologia.

Entre les principals experiències que avalen l'equip investigador destaquen les seves col·laboracions en els projectes següents:

- Estudi geofísic per al Pla Director de la Muralla Romana de Lugo per encàrrec del Ministeri de Cultura.
- Estudi geofísic per al Pla Director de la Catedral de la Seu d'Urgell.
- Estudi geofísic per al Pla Director de la Catedral de Mallorca.
- Estudi geofísic per al Pla Director de la Catedral de Ciutadella.
- Estudi geofísic per al Pla Director de la Catedral de Girona.

1.2. L'equip de recerca arqueològica del Pla Director de la Catedral de Tarragona està integrat pels arqueòlegs següents:

- Josep M. Macias Solé. Institut Català d'Arqueologia Clàssica.

- Joan J. Menchon Bes. Museu d'Història de Tarragona–Ajuntament de Tarragona.
- Andreu Muñoz Melgar. Museu Bíblic Tarraconense–Arquebisbat de Tarragona.
- M. Immaculada Teixell Navarro. Codex–Arqueologia i Patrimoni.

2. Tècniques de prospecció

L'objectiu és obtenir la màxima informació sobre l'estructura i composició dels materials existents al subsòl de la Catedral de Tarragona, i particularment la detecció de restes dels fonaments d'edificacions anteriors (temples romans, etc.). Per aquest motiu, es planteja efectuar una cartografia acurada de les variacions laterals de les propietats físiques amb contrastos més significatius entre el terreny natural i els materials constructius i de rebliment implicats.

Per l'experiència en altres actuacions similars, es proposa aplicar aquestes tres tècniques geofísiques complementàries:

- Tomografia de resistivitat elèctrica (ERT)
- Cartografia de conductivitat EM
- Radar de subsòl (GPR)

El primer mètode, **tomografia de resistivitat elèctrica (ERT)**, permetrà reconèixer la constitució dels materials en funció de la seva resistivitat elèctrica, que alhora és funció de la porositat, contingut d'argila i grau de saturació en aigua del material. L'aplicació d'aquesta tècnica es durà a terme amb un equip multicanal de 250 electrodes per aplicació d'un corrent elèctric i mesura del potencial generat en perfils i xarxes regulars sobre el paviment.

El segon mètode, **cartografia de conductivitat EM**, consisteix en l'aplicació mitjançant una bobina d'un camp EM en el domini de freqüències a baix nombre d'inducció i mesura del camp secundari en una altra bobina situada a un metre de distància. En aquestes condicions, la conductivitat elèctrica del subsòl és directament proporcional al quocient entre l'amplitud del camp EM secundari i el primari. En tractar-se d'un mètode d'inducció no cal un contacte galvànic com en el mètode anterior. Es generaran mapes de variació de la conductivitat elèctrica en una xarxa de mesures de 0,25 x 0,25 metres a dues fondàries (0,75 i 1,5 metres)

Els perfils de radar, **radar de subsòl (GPR)**, forniran també informació estructural del subsòl i de la composició dels materials en funció de la velocitat de transmissió de l'ona electromagnètica i de la seva atenuació en viatjar a través del subsòl. Les dades es presentaran en forma de perfils individuals i també en seccions de temps (*time-slices*). Per la conversió temps-profunditat, es faran diferents perfils de gran angle (WARR) amb antena biestàtica.

Els instruments disponibles per efectuar el reconeixement són els següents:

- Un equip de tomografia elèctrica IRIS de 48 canals.
- Un equip de tomografia elèctrica GF-Instruments de 250 canals.
- Un equip de radar de subsòl Ramac amb antenes de 100, 200 i 400 Mhz.
- Un equip de radar de subsòl GSSI 3000 amb antenes de 275 i 400 MHz.
- Un equip de radar de subsòl GSSI 2000 amb antenes de 100, 250 i 500 MHz.

També es disposa del programari necessari per el tractament i interpretació de les dades:

(Res2Dinv, Reflex, etc.).

3. Nivell d'afectació del paviment

No es produirà cap afectació al paviment atès que la major part de les exploracions del subsòl es faran mitjançant tècniques d'inducció electromagnètica (georadar i EM en el domini de freqüències). Les possibles marques sobre el paviment per definir la retícula de mesures es faran amb guix, de manera que es pugui netejar fàcilment.

Per a les tomografies elèctriques, és necessari implantar elèctrodes per injectar un corrent elèctric de baixa intensitat i uns altres per mesurar la resposta del subsòl. En aquest cas, però, els elèctrodes que s'implantaran seran dels anomenats *tous* (com els que s'utilitzen en medicina per fer electrocardiogrames i contacte amb un gel conductor). Aquesta substància no deixa cap senyal, en qualsevol cas es neteja molt fàcilment.

Excepcionalment, podria ser convenient implantar uns claus petits (1 mm de diàmetre) entre les juntes d'un parell de lloses, sempre que tinguin la folgança suficient, de forma que un cop extret el clau no quedi cap senyal.

4. Necessitats de l'equip tècnic

El temps necessari per cobrir tota la superfície del temple preveu un màxim de 5 dies comptant amb jornades de treball de 7 hores. L'equip investigador té una àmplia experiència en estudis d'aquestes característiques, ja que ha participat en les prospeccions geofísiques efectuades a la Catedral de Girona, la Catedral de Palma de Mallorca, la Catedral de la Seu d'Urgell, la Catedral de Burgos, etc., i, per tant, coneix abastament com gestionar la logística d'exploració dels temples, fent compatible la continuació del culte amb les tasques de prospecció.

Per això, els treballs de mesura es podran dur a terme durant les hores en què la catedral estigui tancada al culte, fins i tot a la nit. A més, com que les mesures afectaran de forma seqüencial només una part del temple, es podrà considerar la possibilitat de compatibilitzar en alguns moments el culte amb la realització de mesures en altres parts (naus diferents) de la catedral. Les mesures es fan sense provocar soroll ni altres molèsties als fidels.

Convindrà disposar d'un espai on poder deixar la instrumentació durant el temps que no es facin mesures. Aquest lloc s'ha de poder tancar per motius de seguretat (els instruments són molt costosos), i també han de tenir endolls per carregar les bateries internes dels diferents instruments. També convé disposar de personal de suport, coneixedor de la catedral, encarregat de moure els obstacles (fonamentalment bancs) que puguin entorpir el funcionament de la maquinària.

5. Publicacions científiques que avalen l'experiència de l'equip d'intervenció

Equip de prospecció

- Blech, M.; Marzoli, D.; Burjachs, F.; Buxó, C.; Casas, A.; Giralt, S.; Rambaud, F. (1998) Interdisziplinäre prospektionen im Ampurdán. Madrider Mitteilungen, 6(3): 99-120
- Calabrés, C.; Pinto, V.; Tapias, J.C.; Casas, A. (2003): Magnetic mapping and soil magnetic properties applied to the heritage preservation of Roman kilns. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, 44 (3-4): 181-191.
- Casas, A.; Pinto, V.; Gurt, J.M.; Riera, S.; Burés, L. (1990): Aplicación de la prospección magnética en la localización de hornos de cerámica romana en Navés (Lérida). Revista de Geociencias, 5: 113-120.
- Casas, A.; Carmona, J.M.; Villalba, J. (1990) Determinación Geofísica de las Minas Neolíticas de Can Tintorer (Gavà). Revista de Geociencias, 5: 9-19
- Casas, A.; Pinto, V.; Gurt, J.M.; Riera, S.; Burés, L. (1990) Magnetic survey and data processing applied to the location of roman kilns: methodological evaluation and archaeological results. Oxbown Monograph, 9: 265-272
- Casas, A.; Permanyer, A.; Riera, A.; Rivero, L.; Pinto, V.; Valenciano, A.; Carmona, J.M. (1991): Estudio arqueo-geotécnico de las Drassanes Reials, astillero gótico medieval de Barcelona. 4ª Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología. La Rábida.
- Carmona, J.M.; Casas, A.; Jordana, S.; Pinto, V.; Rivero, L. (1991) Detección de las Murallas de la Ciutadella de Barcelona mediante métodos geofísicos eléctricos y electromagnéticos. 4ª Jornadas sobre Teledetección y Geofísica Aplicadas a la Arqueología. La Rábida.
- Casas, A.; Pinto, V.; Rivero, L. (1994): Archeological kiln site investigations in Spain using ground-probing radar and magnetic methods. XIX European Geophysical Society General Assembly. Grenoble (Francia).
- Casas, A.; Pinto, V.; Rivero, L.; Camerlink, C.; Dabas, M. (1995): Urban Geophysics: The case of Cathedrals and other religious monuments. XX European Geophysical Society General Meeting, Hamburg (Alemania).
- Casas, A., Lázaro, R; Vilas M.; Rivero, L.; Pinto, V. (1997) Archaeological survey at Lugo's Roman Wall (Galicia-Sapin) using GPR. 3th Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society. Aarhus (Dinamarca).


 +

15 de 16

- Casas, A.; Pinto, V.; Rivero, L. (2001) Fundamentals of ground penetrating radar in environmental and engineering applications. *Annali di Geofisica*, 43(6): 1091-1104.
- Cosentino P. L., Capizzi P., Fiandaca G., Martorana R., Messina P., Pellegrino L., Razo Amoroz I. (2006). *La sicurezza nell'identità dei beni culturali in materiali lapidei: la firma sonora*. Atti del IV Congresso Nazionale IGIC, Siena.
- Dabas, M.; Stegeman, C.; Hesse, A.; Jolivet, A.; Mounir, C.; Casas, A. (1993) Prospection géophysique dans la cathedrale de Chartres. *Bulletin de la Société Archeologique*, 36: 5-25.
- Lázaro, R.; Vilas, M.; Rivero, L.; Bagán, L.; Casas, A. (1998): Investigaciones arqueológicas mediante geo-radar en la muralla de Lugo. Iª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica y IX Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica, Almería.
- Ranieri, G.; Casas, A.; Tapias, J.C.; Diana, R.; Noli, L. (2002) Prospección por tomografía eléctrica y GPR de la necrópolis fenicio-púnica de Cabo San Marco (Cerdeña, Italia). 3ª Asamblea Hispano Portuguesa de Geodesia y Geofísica, Valencia.
- Yilo, N.; Vázquez, D.; Casas, A. (2002): GPR survey to confirm the location of the Ronda Castle Wall (Andalucia, Spain). 8th Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society. Aveiro (Portugal).
- Yilo, N.; Vázquez, D.; Casas, A. (2002): GPR survey to confirm the location of two archaeological sites in Andalucia (Spain): The Ronda castle wall and Roman villae in the city of Granada. XI Congreso Venezolano de Geofísica, Caracas (Venezuela)
- Cosentino P. L. (2006). *Unconventional micro-geophysics for engineering and cultural heritage artifacts*. Proceeding of II International Conference on Environmental and Engineering Geophysics, Wuhan, China (Invited paper).
- Cosentino P. L., Capizzi P., Fiandaca G., Martorana R., Messina P. (2005). *Prove di diagnostica dei legni con metodologie di microgeofisica*. Atti del Convegno PRIN2003, La Diagnostica e la Conservazione di Manufatti Lignei, Marsala (TP), 69-70.

+ J. C. -

15 de agosto de 2006 -

- Cosentino P. L. (2005). *Use of special GPR techniques to solve engineering and environmental problems*. Atti del Convegno 2° International Conference on Applied Geophysics for Engineering (AGE), Messina.
- Cosentino P. L., Di Maio R., Meola C., Capizzi P., Curciotti R., Roberti N., Soldovieri M. G. (2005). *Inspection of architectural structures with integrated electrical methodologies and infrared thermography*. 11th EEGS Near Surface Geophysics, Palermo. B030. ISBN/ISSN: 9073781914.
- Fiandaca G., Martorana R., Cosentino P. L. (2005). *Use of the linear grid array in 2D resistivity tomography*. 11th EEGS Near Surface Geophysics, Palermo. A023. ISBN 9073781914.
- Martorana R., Cosentino P. L. (2005). *Implementation to back-projection techniques of resistivity data*. 11th EEGS Near Surface Geophysics, Palermo. A029. ISBN/ISSN: 9073781914.
- Cosentino P. L., Sanfratello V. (2004). *Propagation of errors due to incorrect positions of sources and detectors in wave-field tomography*. NEAR SURFACE GEOPHYSICS. vol. 2, 111-120. ISSN: 1569-4445.
- Cosentino P. L. (2004). *Per cominciare la geofisica e la micro-geofisica con qualche strumento di base*. (87 pp.). ISBN: 8888164014. Introduzione alla Geofisica. Controluce s.r.l., Palermo.
- Cosentino P.L., Anselmo G., Capizzi P., Genovese C, Martorana R., Messina P., Miraglia D., Pellerito S., Romano L., Sanfratello V. (2004). *Indagini geofisiche in siti archeologici con mosaici: interventi sulla Villa del Casale, a Piazza Armerina*. La Materia e i Segni della Storia. 266-273. ISBN/ISSN: 88-7758-550-1. In: I quaderni di Palazzo Montalbo n. 4. Apparati Musivi Antichi Nell'area Del Mediterraneo. Conservazione programmata e Contributi analitici alla carta del rischio.
- Cosentino P. L., Deganello S. (2003). *High-resolution microgeophysics: a fascinating challenge. 1. Detection of thin patinas*. Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata. vol. 44, 165-179. ISSN: 0006-6729.
- Capizzi P., Cosentino P. L., Romano L. (2003). *Polarization and acquisition in GPR surveys: tests on physical models*. Atti del Convegno 9th EEGS Meeting, Praga (CZ). O-045.

+ J
G
r

T
o
s
e
l
o

- Cosentino P. L., Martorana R., Sanfratello V. (2003). *An approach to the electrical tomography aimed to the investigation of particular confined structures*. Atti del Convegno 9th EEGS Meeting, Praga (CZ). O-091.
- Cosentino P. L., R. Martorana, V. Sanfratello (2003). *Tomografia elettrica per indagini su colonne: applicazioni su modelli fisici*. Atti del 22° Convegno GNGTS. Roma.
- Cosentino P., Messina P., Miraglia D. (2002). *Analisi tomografiche con tecniche integrate*. Atti del 21° Convegno annuale del GNGTS, Novembre 2002, Roma, 2 pp.
- Cosentino P., Miraglia D., Romano L., Scopelliti M. (2002). *Controlli non invasivi delle mensole dei balconi con metodologia georadar*. Atti del 21° Convegno annuale del GNGTS, Roma.
- Cosentino P., De Lisi T., Deganello S., Martorana R. (2001). *GPR detection of thin oxalate-gypsum patinas: first results*. Atti del Convegno 7th Meeting of EEGS, European Section, Birmingham, 168-169.
- Cosentino P., Sanfratello V. (2001). *Propagation of errors due to wrong positions of sources and detectors in wave-field tomography*. Atti del Convegno 7th Meeting of EEGS, European Section, Birmingham, 242-243.
- Cosentino P., Deganello S. (2001). *Increasing in resolution of geoelectric and electromag-netic surveys: research in progress*. Atti del Convegno 2° International Workshop on Geo-Electro-Magnetism - Settembre 2001, Lerici (Italy).
- Capizzi P., Cosentino P., Martorana R., Miraglia D., Romano L., Sanfratello V. (2001). *Misurazioni di tomografia elettromagnetica ed elettrica a palazzo Steri - Palermo*. Atti del Convegno annuale del GNGTS, Novembre 2001, Roma, 10 pp.
- Cosentino P., Martorana R. (2001). *La griglia di resistività applicata a strutture murarie*. Atti del Convegno annuale del GNGTS, Novembre 2001, Roma, 20 pp.
- Cosentino A., Cosentino P., Taormina G., Terranova L. M. (2000). *GPR tomography of the structures of C temple, Selinunte (south-western Sicily)*. Atti

Handwritten notes: a large stylized 'E' or 'G' symbol, followed by a '+' sign.

Handwritten notes: '16' written vertically, with a horizontal line through it.

del Convegno 6th Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (European Section), 3-7, Sept. 2000, Bochum-Germany, P-GR06.

- Cosentino P., Martorana R., Miraglia D., Sanfratello V., Terranova L.M. (2000). *Seismic and GPR tomographies on a marble column*. Atti del Convegno 6th Meeting of the Environmental and Engineering Geophysical Society (European Section), 3-7 Sept. 2000, Bochum-Germany, CH07.
- Cosentino P., Martorana R., Terranova L. M. (1999). *The resistivity grid to optimize tomographic 3D imaging*. Proceedings of the 5th Meeting of EAEG, European Section, Budapest, Hungary, Em12.
- Cosentino P., Martorana R., Miraglia D., Terranova L. M. (1999). *Tomografia sismica su una colonna di "marmo di Billiemi", nella chiesa di San Saverio, a Palermo*. Atti del 18° Convegno GNGTS, Roma.

5
+
Equip arqueològic

- Figuerola, J., Gavaldà, J., Menchon, J., Teixell, I., Muñoz, A., Macias, J. M. 2002: «La catedral de Tarragona: obres de restauració i treball arqueològic», VIIè Col·loqui Conservar i restaurar: arqueologia i arquitectura. Amics del Romànic. *Lambard. Estudis d'art medieval XIV*, Barcelona, 75-107.
- Macias, J.M., Menchon, J.J., Muñoz, A., Teixell, I. 2003: «Excavaciones arqueológicas en la Catedral de Tarragona», *Seminario Arqueología de la Arquitectura. Definición disciplinar y nuevas perspectivas* (Gasteiz 2002), Arqueología de la Arquitectura 2, Gasteiz, 167-175.
- Menchon, J., Teixell, I., Muñoz, A., Macias, J.M. 2003: «Excavacions arqueològiques a la Catedral de Tarragona (2000-2002)», *II Congrés d'Arqueologia Medieval i Moderna a Catalunya* (Sant Cugat del Vallès 2002), Barcelona, 121-128.
- Bosch, F., Macias, J.M., Menchon, J.J. Muñoz, A., Teixell, I. 2005: «La transformació urbanística de l'acròpolis de Tarragona», *VI Reunió d'Arqueologia Cristiana Hispànica* (València 2003), Barcelona, 167-174.
- Macias, J.M., Menchon, J.J., Muñoz, A., Teixell, I. 2006: «Cinc anys d'excavacions arqueològiques a la Catedral de Tarragona. Treballs del Pla Director (2000-2005)», *Setmana Santa 2006*, Tarragona 76-79.

Torres R

- Macias, J.M., Menchon, J.J., Muñoz, A., Teixell, I. en premsa: "Intervencions arqueològiques a la catedral de Tarragona: treballs del Pla Director (2000-2003)", *Tribuna d'Arqueologia 2003-2004* (Barcelona 2004).
- Macias, J.M., Menchon, J.J., Muñoz, A., Teixell, I. en premsa: "La Catedral de Tarragona y su entorno. Nuevos datos sobre el recinto de culto del *Concilium Prouvinciae Hispaniae Citerioris*", Congreso Internacional Culto Imperial: política y poder (Mérida 1996).

+ J. — R. J. d.