


**DELIBERAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE**

404/09

22 MAG. 2017

Numero

data

**Oggetto:** Progetto di ricerca e conservazione Ipogeo denominato "Cappella Paleocristiana", al di sotto dell'Antico Ospedale dell'Angelo (Corpo F) presso il Presidio Ospedaliero San Giovanni, finanziato dalla Seinan Gakuin University di Fukuoka in Giappone.  
Proroga Piano Archeologico Operativo Anno Accademico 2017/2018.

Esercizio \_\_\_\_\_ Conto \_\_\_\_\_

Centro di Costo \_\_\_\_\_

Sottoconto n° \_\_\_\_\_

Budget:

- Assegnato € \_\_\_\_\_

- Utilizzato € \_\_\_\_\_

- Presente Atto € \_\_\_\_\_

- Residuo € \_\_\_\_\_

Ovvero schema allegato ☐Scostamento Budget NO ☐ SI ☐

Il Direttore del Bilancio \_\_\_\_\_

Data.....

**U.O.C. Progettazione Conservazione e  
Valorizzazione del Patrimonio Immobiliare -**
**Storico**
  
 Estensore

 Il Responsabile del Procedimento  
 Dr.ssa Cinzia Martini

Firma \_\_\_\_\_

Il Direttore

Arch. Francesco Pontoriero

Data

12/05/2017

Firma \_\_\_\_\_

Proposta n°

405

del

15/05/17

**PARERE DEL DIRETTORE SANITARIO**

Data

18/05/17

IL DIRETTORE SANITARIO f.f.

Dott. Angelo Camaioni

**PARERE DEL DIRETTORE AMMINISTRATIVO**

Data

15/5/17

IL DIRETTORE AMMINISTRATIVO

Dr. Cristiano Camponi

La presente deliberazione si compone di n° 76 pagine, di cui n° 69 pagine di allegati e una pagina attestante la pubblicazione e l'esecutività che ne formano parte integrante e sostanziale.

**IL DIRETTORE DELLA U.O.C. Progettazione Conservazione e Valorizzazione Del Patrimonio Immobiliare - Storico****VISTO**

il Decreto Legislativo 30 dicembre 1992, n. 502 e successive modificazioni ed integrazioni;

**PREMESSO**

che l'Azienda Ospedaliero *Complesso Ospedaliero San Giovanni Addolorata* è proprietaria e/o curatrice di un patrimonio storico artistico, le cui testimonianze archeologiche esistenti nel sottosuolo, sono di proprietà demaniale, ex artt.822 e 826 C.C., così come gran parte dei materiali archeologici mobili, provenienti da scavo, di pertinenza, dell'Alta Vigilanza per il MiBACT;

che il sito in oggetto, è assimilato, a quanto rappresentato alla lettera f comma 2 dell'art.101 D.Lgs 42/2004, ovvero ad un "*complesso monumentale*", che insiste su un'area di eccezionale interesse archeologico, storico ed etnoantropologico e che tale rilevanza è già stata riconosciuta, nel corso degli anni, attraverso specifici Decreti del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo;

che, i vincoli di destinazione d'uso e l'obbligo conservativo delle presenze storiche mobili ed immobili, hanno determinato un indubbio onere per questa Azienda, in parte condiviso, sotto il profilo della tutela, con la Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, attraverso contratti di comodato d'uso, di cui alle delibere n. n.1885/DG del 29.12.2006; n.908/DG del 18.06.2010 e n.844/DG del 07.11.2013, per l'assegnazione dei locali, ubicati al piano terra dell'Antico Ospedale dell'Angelo (Corpo F), sito nel Presidio Ospedaliero San Giovanni, già destinati ad attività culturali e formative, dal Regolamento del Patrimonio Immobiliare Aziendale, di cui alle Delibere n.881/DG del 11.06.2010 e n.244/DG del 30.04.2014;

che il sopralluogo del 15.11.2011, condotto dalla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, presso l'area ipogea situata ai livelli I e II dell'Antico Ospedale dell'Angelo (Corpo F), ha evidenziato forti necessità di interventi manutentivi e conservativi presso la cosiddetta "*Cappella Paleocristiana*", oltre ad aver rilevato l'esigenza di determinare i livelli di accesso e fruizione dell'intero sito, a norma del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.;

che con verbale del 30.07.2012, il Direttore della U.O.C. proponente ed il Prof. Jun Yamada, docente di Archeologia Cristiana e Storia del Cristianesimo presso la *Seinan Gakuin University - Fukuoka (Giappone)*, hanno ratificato l'obiettivo comune di un progetto archeologico, incentrato sul rilievo, lo scavo, la ricostruzione, il restauro e la manutenzione, per la citata porzione ipogea denominata ***Cappella Paleocristiana***, attraverso la richiesta di un finanziamento alla *Seinan Gakuin University*, previa approvazione della *Japan Society for the Promotion of Science* e senza alcun onere per questa Azienda;

che il suddetto progetto preliminare, di cui al prot.25022 del 24.09.2012, redatto dal Prof. Jun Yamada, trasmesso alla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, con prot.25131 del 25.09.2012, ha ottenuto da codesta Autorità il dovuto Nulla Osta, con nota prot.31644 del 03.10.2012, a norma degli artt.18, 21 c.4e5, 89 del D.Lgs n.42/2004 e s.m.i. ,

che con nota prot.17943 del 24.06.2013 il Prof. Jun Yamada ha notificato l'assegnazione dei fondi al progetto preliminare di ricerca, confermando l'impegno della *Seinan Gakuin University* a concedere il primo finanziamento di 6.000.000 di yen, da ripartirsi nel primo biennio, in tranches di importi pari a 2.000.000 yen per ciascun Anno Accademico;

che, la Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, di cui al prot.28791 del 31.07.2013, nel prendere atto del suddetto finanziamento erogato dalla *Seinan Gakuin University*, ha immediatamente indicato i nominativi dei funzionari preposti alla vigilanza del progetto in questione;

# VISTO

che con Delibera n.196/DG del 10.04.2014 è stato approvato il Piano Archeologico Operativo Triennale, come da verbale del 04.12.2013, relativamente a:

- I Fase dal 04.12.2013 al 15.03.2014, interventi di restauro conservativo, indagini archeologiche e analisi delle strutture, attraverso saggi, rilievi, analisi e posizionamento topografico;
- II Fase da aprile 2014 a marzo 2015, monitoraggio e documentazione, studio, indagine e restauro;
- III Fase dal aprile 2015 al marzo 2016 l'implementazione conclusiva delle attività di monitoraggio e documentazione, studio, indagine e restauro;


che la gestione di tutti gli adempimenti di natura economico-finanziaria è ricaduta esclusivamente sul Prof. Jun Yamada, Direttore scientifico del progetto e Codirettore scientifico dei lavori, il quale sosterrà tutti gli oneri della ricerca per conto dell'Ente Finanziatore, la citata *Seinan Gakuin University di Fukuoka*, e che, conseguentemente, nessun onere aggiuntivo è stato posto carico dell'Azienda Ospedaliera, neanche gli oneri assicurativi relativi ai professionisti ed al personale addetto ai lavori;

che, l'area delle strutture oggetto del progetto di ricerca, con accesso dagli ambienti sovrapposti, denominati "*Antico Ospedale dell'Angelo*" (Corpo F), già in comodato d'uso alla Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, grazie alla compresenza dei tecnici dell'Alta Sorveglianza e di quelli dell'Equipe del Prof. Yamada, è venuto a trovarsi in una situazione di assoluta garanzia, controllo e tutela delle operazioni;

che la Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, detiene il compito di sovraintendere alla gestione delle attività di ricerca, a tutela delle presenze archeologiche, storico-artistiche, mobili ed immobili, a norma del D.Lgs.42/2004, a garanzia del referente per l'Azienda Ospedaliera, già individuato nell'Arch. Francesco Pontoriero, con nota prot.274 del 11.01.2004 ;

che la citata Delibera n.196/DG del 10.04.2014 ha individuato quale Responsabile del procedimento, per la verifica delle attività derivanti dall'attuazione del Piano Archeologico Operativo suddetto, la Dr.ssa Cinzia Martini, collaboratore amministrativo della U.O.C. proponente, in possesso dei requisiti professionali e degli studi accademici idonei allo svolgimento di tale incarico, a garanzia del referente per l'Azienda Ospedaliera;



**PRESO ATTO**

di quanto riportato nella Relazione delle attività A.A. 2014-2015, agli atti di questa U.O.C., presentata dalla Dr.ssa Alessandra Cerrito, in qualità di Direttore Lavori e dal Prof. Jun Yamada per la *Seinan Gakuin University – Fukuoka (Giappone)* in data 28.09.2015;

dei risultati di studio e ricerca, presentati ufficialmente presso i tre convegni sotto riportati:

- *XI Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana "Isole e Terraferma nel primo Cristianesimo"*, della Pontificia Facoltà Archeologica della Sardegna - Cagliari il 23-27 settembre 2014 (Atti del convegno pubblicati dalla PFTS University Press 2015);
- *L'Ospedale iuxta Lateranum*, del Complesso Ospedaliero San Giovanni Addolorata - Roma il 4 giugno 2015;
- *Incontri Tardo Antichi a Roma "Seminario ITAR"* dell'Istituto Archeologico Germanico - Roma il 23 febbraio 2016;

di quanto rappresentato dal Prof. Jun Yamada, con nota prot.5672 del 25.02.2016, in merito alla conferma da parte della *Seinan Gakuin University – Fukuoka* di un ulteriore finanziamento per il successivo Anno Accademico, sino a marzo 2017, finalizzato al proseguimento delle attività nella citata porzione ipogea, dati anche gli importanti ritrovamenti strutturali e pittorici;

della delibera n. 167/DG del 07.03.2016 con la quale viene prorogato di un Anno Accademico, sino a marzo 2017, l'accordo per l'esecuzione del Piano Archeologico Operativo, presentato dal Prof. Jun Yamada per conto dell'Ente Finanziatore;

**CONSIDERATA**

la nota prot.0034364 del 13.12.2016 proveniente dalla Direzione Regionale Cultura e Politiche Giovanili - Area Benchmarking Culturale e Qualità, con la quale è stata trasmessa a questa Azienda la Determina Regionale n.G11578 del 12.10.2016, che relativa alle iniziative selezionate per "*Buone Pratiche in ambito culturale*", destinate ad essere incluse nel relativo Catalogo Regionale, e dove l'attività in oggetto, ovvero la convenzione in essere tra l'Azienda e l'*Università di Seinan Gakuin (Giappone)*, risulta classificata al quindicesimo posto della graduatoria dei centoundici selezionati;

la nota prot.12414 del 02.05.2017, allegata alla presente quale sua parte integrante e sostanziale (Allegato n.1), con la quale la *Seinan Gakuin University – Fukuoka*, in accordo con la Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, richiede una nuova proroga per l'Anno Accademico 2017-2018, al fine di proseguire l'attività di studio e ricerca, richiesta che implica l'assunzione di tutti gli oneri della ricerca da parte dell'Ente Giapponese, poiché nessun onere aggiuntivo sarà a carico dell'Azienda Ospedaliera, neanche gli oneri assicurativi relativi ai professionisti ed al personale addetto ai lavori, con le stesse modalità già rappresentate nelle precedenti Delibere n.196/DG del 10.04.2014 e n.167/DG del 07.03.2016;

la nota prot.13623 del 12.05.2017, allegata alla presente quale sua parte integrante e sostanziale (Allegato n.2), con la quale sono state trasmesse la *Relazione dei lavori 2013-2016* e la *Relazione delle indagini microclimatiche-ambientali 2013-2016*.



attraverso le quali vengono rappresentati gli ottimi esiti raggiunti dall'attività di studio e ricerca scientifica;

#### RITENUTO

opportuno, ai fini della valorizzazione e conservazione del patrimonio storico dell'Azienda, prorogare ancora di un anno, sino ad aprile 2018, l'accordo per l'esecuzione del Piano Archeologico Operativo, presentato dal Prof. Jun Yamada per conto dell'Ente Finanziatore;

#### ATTESTATO

che il presente provvedimento, a seguito dell'istruttoria effettuata, nella forma e nella sostanza è totalmente legittimo e utile per il servizio pubblico, ai sensi dell'art. 1 della legge 20/94 e successive modifiche ed integrazioni, nonché alla stregua dei criteri di economicità e di efficacia di cui all'art. 1 della legge 241/90 e successive modifiche ed integrazioni;

#### ATTESTATO

in particolare che il presente provvedimento è stato predisposto nel pieno rispetto delle indicazioni e dei vincoli stabiliti dai decreti del Commissario ad acta per la realizzazione del Piano di Rientro dal disavanzo del settore sanitario della Regione Lazio;

#### PROPONE

per i motivi dettagliatamente esposti in narrativa che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento denominato *"Progetto di ricerca e conservazione Ipogeo denominato "Cappella Paleocristiana", al di sotto dell'Antico Ospedale dell'Angelo (Corpo F) nel Presidio Ospedaliero San Giovanni, finanziato dalla Seinan Gakuin University di Fukuoka in Giappone. Proroga Piano Archeologico Operativo."* di:

- prendere atto della nota prot.12414 del 02.05.2017, allegata alla presente quale sua parte integrante e sostanziale (Allegato n.1), con la quale la *Seinan Gakuin University – Fukuoka*, in accordo con la Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Roma, richiede una nuova proroga per l'Anno Accademico 2017-2018;
- Approvare quanto trasmesso con la nota prot.13623 del 12.05.2017, allegata alla presente quale sua parte integrante e sostanziale (Allegato n.2), ovvero la *Relazione dei lavori 2013-2016* e la *Relazione delle indagini microclimatiche-ambientali 2013-2016*, attraverso le quali vengono rappresentati gli ottimi esiti raggiunti dall'attività di studio e ricerca scientifica;
- approvare la nuova proroga di un anno, sino ad aprile 2018, dell'accordo per l'esecuzione del Piano Archeologico Operativo, presentato dal Prof. Jun Yamada per conto dell'Ente Finanziatore, il quale sosterrà tutti gli oneri della ricerca, poiché nessun onere aggiuntivo sarà a carico dell'Azienda Ospedaliera, neanche gli oneri assicurativi relativi ai professionisti ed al personale addetto ai lavori, con le stesse modalità già rappresentate nelle precedenti Delibere n.196/DG del 10.04.2014 e n.167/DG del 07.03.2016;

IL DIRETTORE U.O.C.  
(Arch. Francesco Pontoriero)

**IL DIRETTORE GENERALE**

- VISTO** il Decreto Legislativo 30 dicembre 1992, n. 502 e successive modificazioni ed integrazioni;
- IN VIRTU'** dei poteri conferiti con decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00031 del 30 gennaio 2014 e prorogati con decreto del Presidente della Regione Lazio n. T00019 del 30 gennaio 2017;
- PRESO ATTO** che il Dirigente proponente il presente provvedimento, sottoscrivendolo, attesta che lo stesso a seguito dell'istruttoria effettuata, nella forma e nella sostanza è totalmente legittimo e utile per il servizio pubblico, ai sensi dell'art. 1 della legge 20/94 e successive modifiche ed integrazioni, nonché alla stregua dei criteri di economicità e di efficacia di cui all'art. 1 della legge 241/90 e successive modifiche ed integrazioni;
- PRESO ATTO** altresì, che il Dirigente proponente il presente provvedimento, sottoscrivendolo attesta, in particolare, che lo stesso è stato predisposto nel pieno rispetto delle indicazioni e dei vincoli stabiliti dai decreti del Commissario ad acta per la realizzazione del Piano di Rientro dal disavanzo del settore sanitario della Regione Lazio;
- VISTO** il parere favorevole del Direttore Amministrativo e del Direttore Sanitario f.f.;

ritenuto di dover procedere

**DELIBERA**

di approvare la proposta così come formulata, rendendola disposto.

La U.O.S.D. Affari Generali curerà tutti gli adempimenti per l'esecuzione della presente deliberazione.

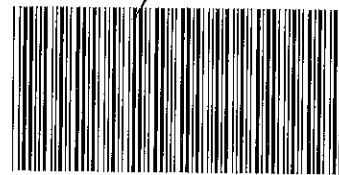
**IL DIRETTORE GENERALE**  
(Dr.ssa Ilde Coiro)

Deliberazione n.

del



AZIENDA OSPEDALIERA  
SAN GIOVANNI ADDOLORATA



\*20170012414\*

**PROF. JUN YAMADA - SEINAN GAKUIN UNIVERSITY OF FUKUOKA - (JP)**

*Firmato elettronicamente da Marigliano Monica*

Prot. AOOHSG nr. 0012414 del 02/05/2017

02/05/2017

Alla c.a.

P r o t o c o l l o  
(protocollo@hsangiovanni.roma  
.it)

11020800 - U.O.C.  
P R O G E T T A Z I O N E ,  
C O N S E R V A Z I O N E E  
V A L O R I Z Z A Z I O N E D E L  
P A T R I M O N I O I M M O B I L I A R E -  
S T O R I C O

*Oggetto: Richiesta proroga convenzione S. Giovanni*

**PROF. JUN YAMADA - SEINAN GAKUIN UNIVERSITY OF FUKUOKA - (JP)**

Dr.ssa Cinzia Martini

tel. 067705 - 3258

U.O.C. Progettazione Conservazione Valorizzazione Patrimonio Immobiliare - Storico

Inizio: Alessandra Cerrito [ale.l.cerrito@gmail.com]

Inviato: lunedì 1 maggio 2017 19.32

Fine: MORRETTA SIMONA; Pontoriero Francesco; Martini Cinzia

Oggetto: Richiesta proroga convenzione S. Giovanni

Come da accordi si invia richiesta di proroga della Convenzione per proseguire il lavoro di ricerca negli ambienti con pitture cristiane, sotto l'Ospedale dell'Angelo.

Cordiali saluti

Alessandra Cerrito

Pag. 1 / 1

Prot. 18616 del 02.05.2017



Prof. Jun Yamada  
Seinan Gakuin University  
Department of Intercultural Studies  
Fukuoka – Japan

西南学院大学

A.O. San Giovanni Addolorata di Roma  
Arch. Francesco Pontoriero  
Dr.ssa Cinzia Martini  
[fpontoriero@hsangiovanni.roma.it](mailto:fpontoriero@hsangiovanni.roma.it)  
[cmartini@hsangiovanni.roma.it](mailto:cmartini@hsangiovanni.roma.it)

e p.c.

Soprintendenza Speciale Archeologia  
Belle Arti e Paesaggio di Roma  
Dr.ssa Simona Morretta  
[simona.morretta@beniculturali.it](mailto:simona.morretta@beniculturali.it)

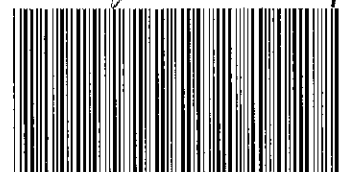
Roma 27.04.2017

Oggetto: proroga convenzione per il progetto di ricerca sulla c.d. Cappella Paleocristina al di sotto dell'Antico Ospedale dell'Angelo – Edificio Storico Corpo F del Presidio San Giovanni - AO Complesso Ospedaliero San Giovanni Addolorata.

In riferimento alla convenzione in oggetto, di cui alla Delibera n.196/DG del 10.04.2014, così come alla prima proroga concessa con delibera n.167/DG del 07.03.2016, come d'intesa per le vie brevi, si richiede una nuova proroga per l'Anno Accademico 2017-2018 (aprile 2017 – aprile 2018), al fine di proseguire l'attività di studio e ricerca, visti gli ottimi esiti sin qui raggiunti.

Distinti saluti

Prof. Jun Yamada



**CERRITO ALESSANDRA (ale.l.cerrito@gmail.com)**

*Firmato elettronicamente da Navarra Pasquale*

Prot. AOOHSG nr. 0013623 del 12/05/2017

12/05/2017

Alla c.a.

P r o t o c o l l o  
(protocollo@hsangiovanni.roma  
.it)

11020800 - U.O.C.  
P R O G E T T A Z I O N E ,  
C O N S E R V A Z I O N E E  
V A L O R I Z Z A Z I O N E D E L  
P A T R I M O N I O I M M O B I L I A R E -  
S T O R I C O

**Oggetto: I:Relazioni Scientifiche DL Alessandra Cerrito et alia**

Si chiede protocollo documentazione allegata

Dr.ssa Cinzia Martini

tel. 067705 - 3258

U.O.C. Progettazione Conservazione Valorizzazione Patrimonio Immobiliare - Storico

Inizio: Alessandra Cerrito [ale.l.cerrito@gmail.com]

Inviato: giovedì 11 maggio 2017 18.29

Fine: Pontoriero Francesco; Martini Cinzia

Oggetto: Relazioni scientifiche DL Alessandra Cerrito et alia

Saluti

Alessandra Cerrito

Pag. 1 / 1

**CD. CAPPELLA PALEOCRISTIANA SITA SOTTO L'OSPEDALE DELL'ANGELO NEL COMPLESSO OSPEDALIERO S. GIOVANNI-ADDOLORATA: RELAZIONE DEI LAVORI 2013-2016 (SEINAN GAKUIN UNIVERSITY, FUKUOKA).**

In riferimento al progetto di scavo, restauro, studio e valorizzazione dell'ambiente in oggetto, autorizzato dalla Soprintendenza competente con *Nulla Osta* del 3/10/2012, Prot. 31644 e attuato nel triennio 2013-2016 come da Piano Archeologico Operativo approvato dalla A. O. S. Giovanni-Addolorata con Delibera n. 196/DG del 10-04-2014, si comunicano in via preliminare le risultanze dei lavori svolti:

-nel periodo 4/12/2013-15/03/2014 è stata condotta l'indagine archeologica stratigrafica all'interno della cd. cappella, indagine che ha comportato l'asportazione dei lacerti di stratigrafia lasciati *in situ*

durante gli scavi Scrinari della seconda metà del Novecento (figg. 1-2).

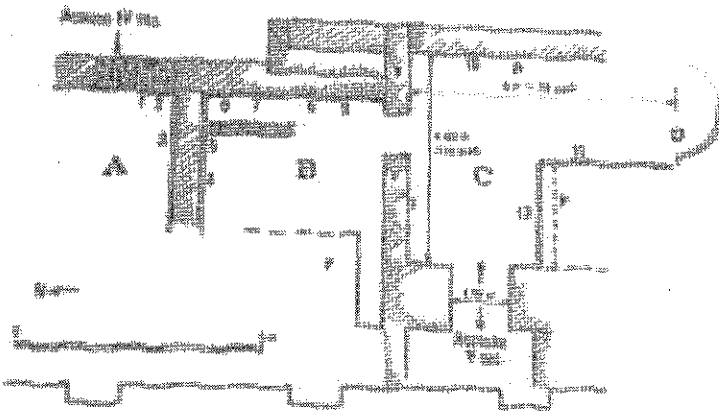


Fig. 1. Planimetria degli ambienti cristiani nella seconda metà del Novecento (da Scrinari 1997)

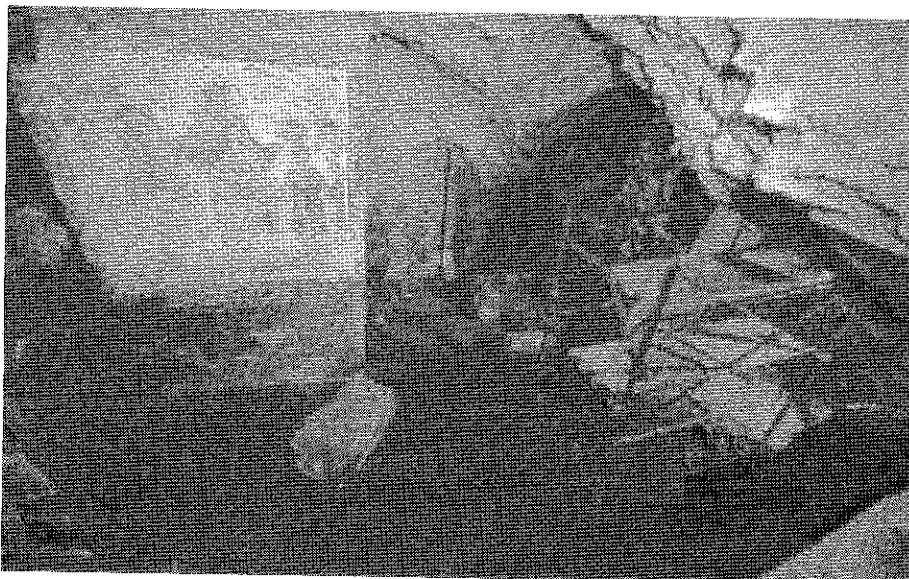


Fig. 2. Stato degli ambienti anteriormente all'avvio degli scavi (foto A. Cerrito)

I depositi originari erano presenti per un altezza di ca. 50-70 cm ed erano protetti da un sottile piano di calce, evidentemente finalizzato a creare un piano di calpestio omogeneo dopo gli interventi del XX secolo. Essi erano costituiti esclusivamente da terra mista a materiale edilizio e ceramico. In particolare si è potuta osservare la presenza di un vero e proprio scarico di mattoni di varie tipologie (bessali, sesquipedali, bipedali), alcuni dei quali provvisti di bolli doliari, accumulati sopra un deposito di cocciame misto a terra (figg. 3-4).

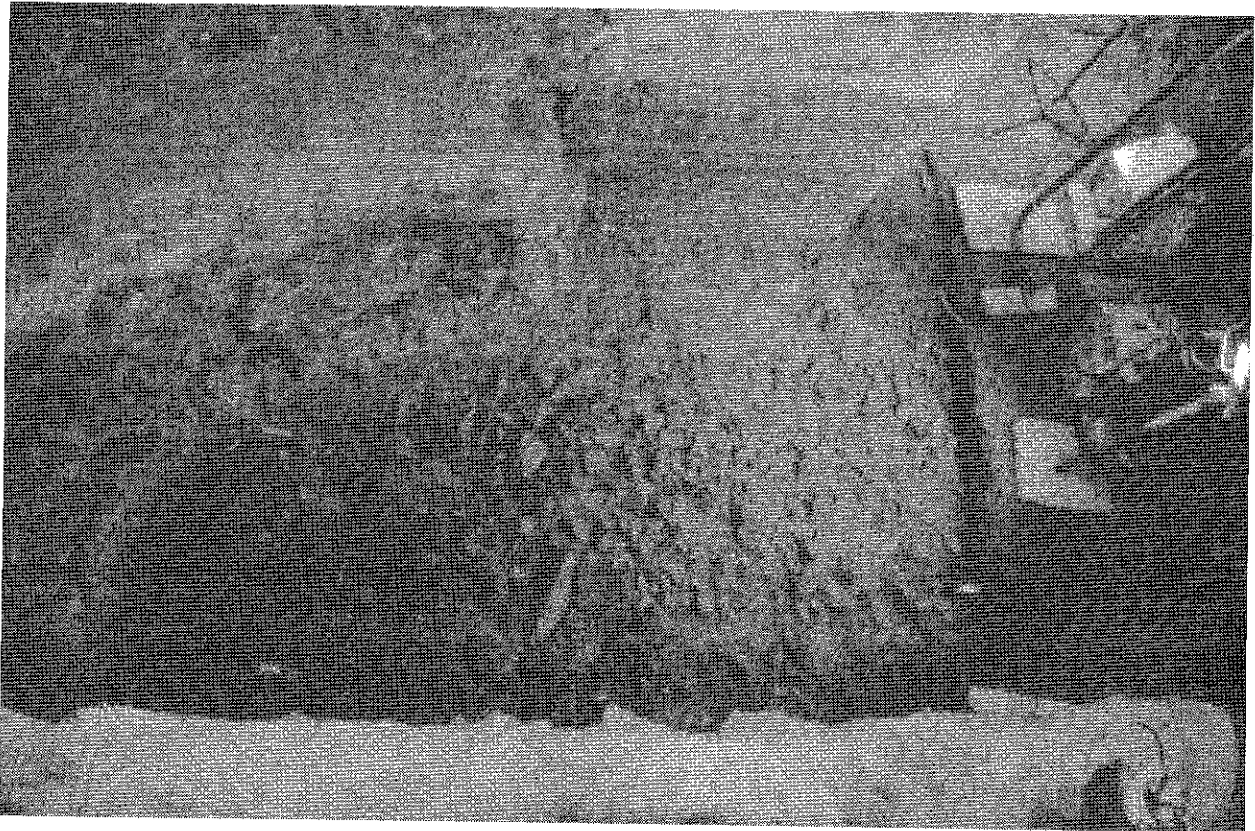


Fig. 3. L'area di scavo dopo l'asportazione del piano di calpestio moderno nel vano C della Scrinari (foto A. Cerrito)

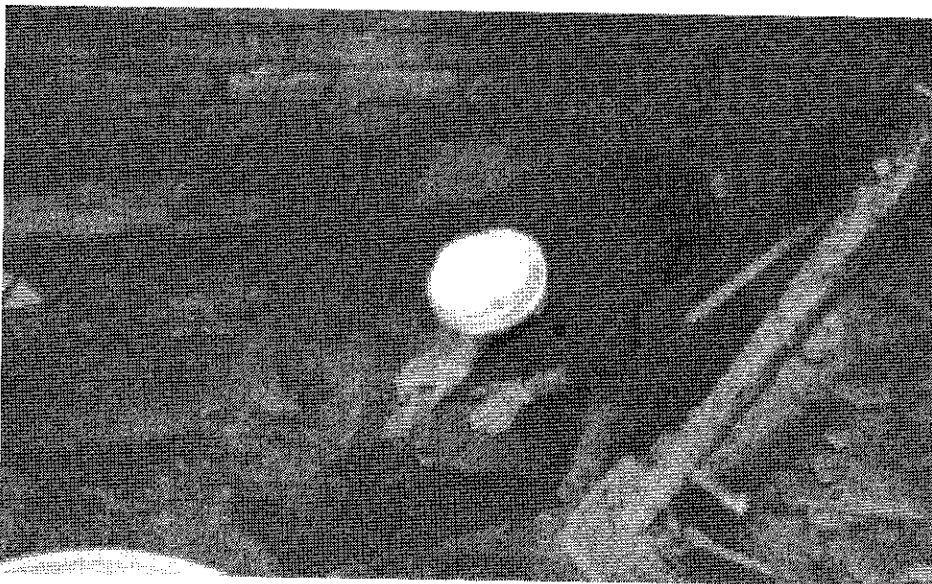


Fig. 4. Lo scavo del vano B. In primo piano i blocchi di tufo utilizzati per la costruzione della galleria delle Salme ributtati nell'interro (foto A. Cerrito)

Gli strati obliteravano un'area basolata che si estende verso Est/Sud-Est e che probabilmente doveva svilupparsi con orientamento Est-Ovest. (figg. 5-6). Il manto stradale era stato volontariamente coperto da uno strato di polvere di tufo giallo, dalla spessore variabile, che aveva chiaramente la funzione di livellare il piano stradale. A Sud/Sud-Ovest, presumibilmente in corrispondenza di una delle crepidini della strada e presso il varco di accesso all'ambiente dall'esterno, è stato ritrovato un deposito di carbone misto a cenere e terra che copriva il basolato e i resti delle strutture su di esso prospettanti (fig. 7). Queste ultime sono identificabili in lacerti di pavimentazione in *opus spicatum* delimitate da murature (in *opus latericium* ?) sulle quali si impostano i muri di delimitazione dell'attuale "cappella". Parte di esse è infine coperta da uno dei pilastri in opera listata inseriti *a posteriori* nel vano e decorato con pitture cristiane. Da un'analisi preliminare dei materiali presenti l'interro e l'obliterazione della strada sembrano essere successivi alla metà del III secolo.

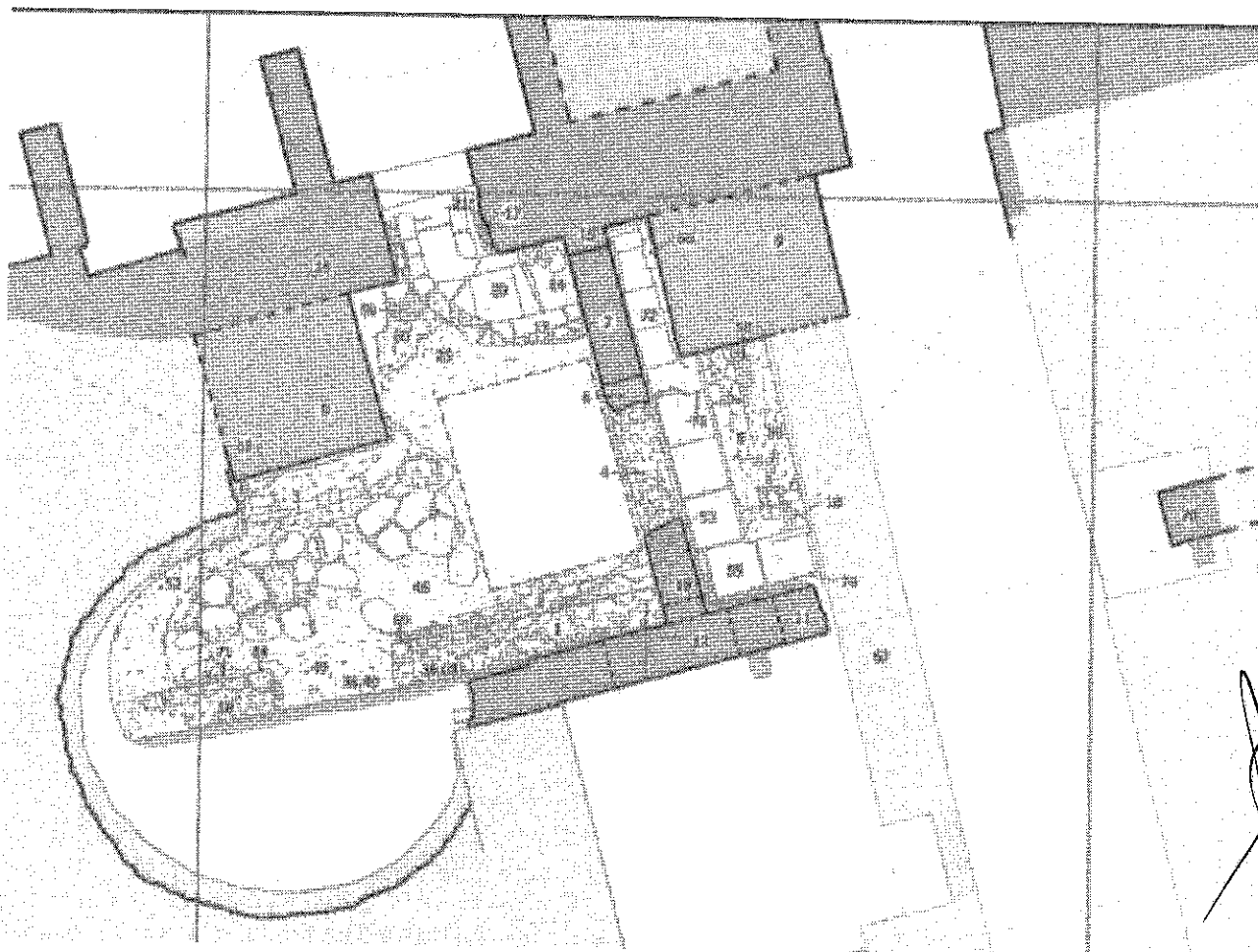


Fig. 5. Planimetria dell'area di scavo con il tracciato basolato; in violetto sono evidenziate le strutture romane, imperiali; verde quelle tardo antiche, in giallo le murature moderne (dis. e rilievo. P. Vitti).



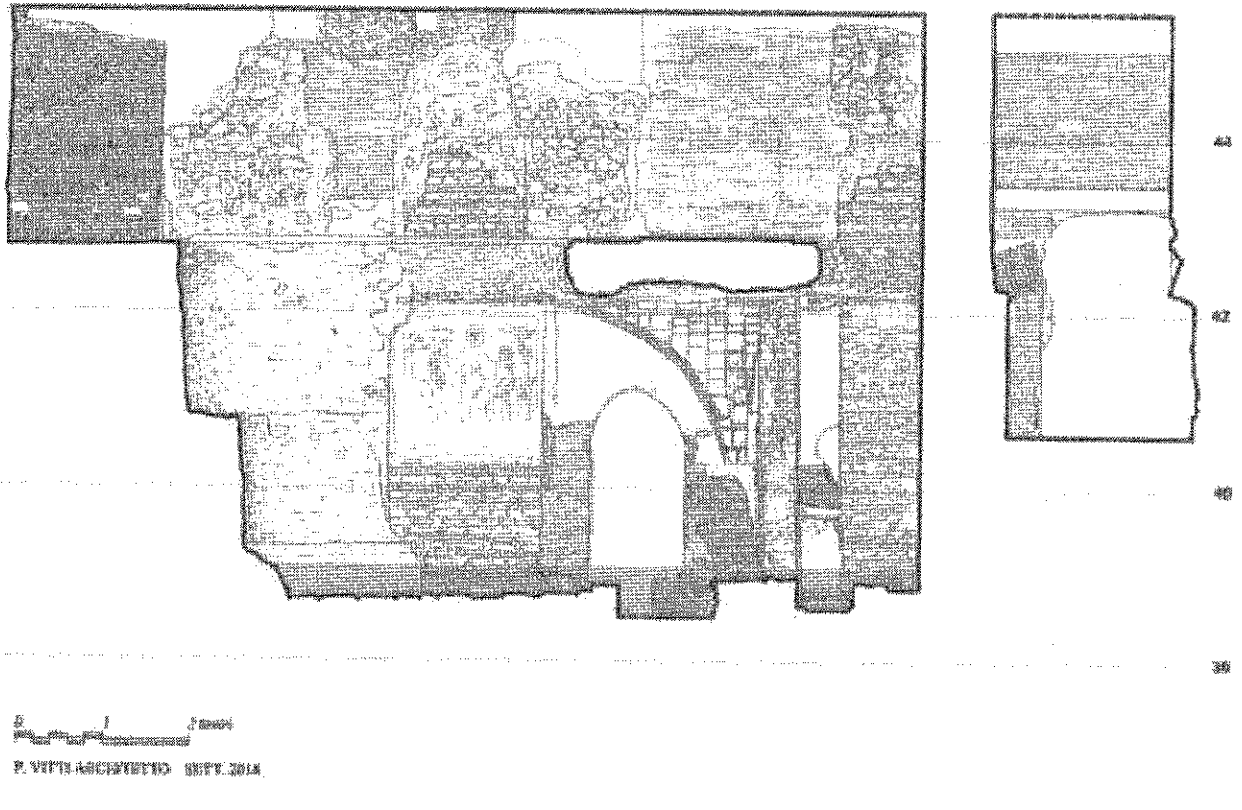


Fig. 6. Sezione degli ambienti indagati; in rosa è evidenziata la quota di calpestio lasciata dopo gli scavi Scrinari e lo spessore dell'interro asportato durante gli scavi nel 2014 (ril. e dis. P. Vitti).

Fig. 7. Sezione degli strati asportati sopra il basolato sotto il pilastro con le pitture paleocristiane (foto A. Cerrito).



A Ovest la stratigrafia originaria era pressoché inesistente. Il vano denominato B nella planimetria della Scrinari, da cui provengono i pannelli con scene cristiane da tempo trasferiti nella Farmacia annessa all'Ospedale dell'Angelo, era riempito da un deposito moderno di terra di risulta dello scavo per la costruzione della galleria delle Salme. Come è noto, infatti, la galleria taglia in senso ortogonale il vano originario (fig. 8).

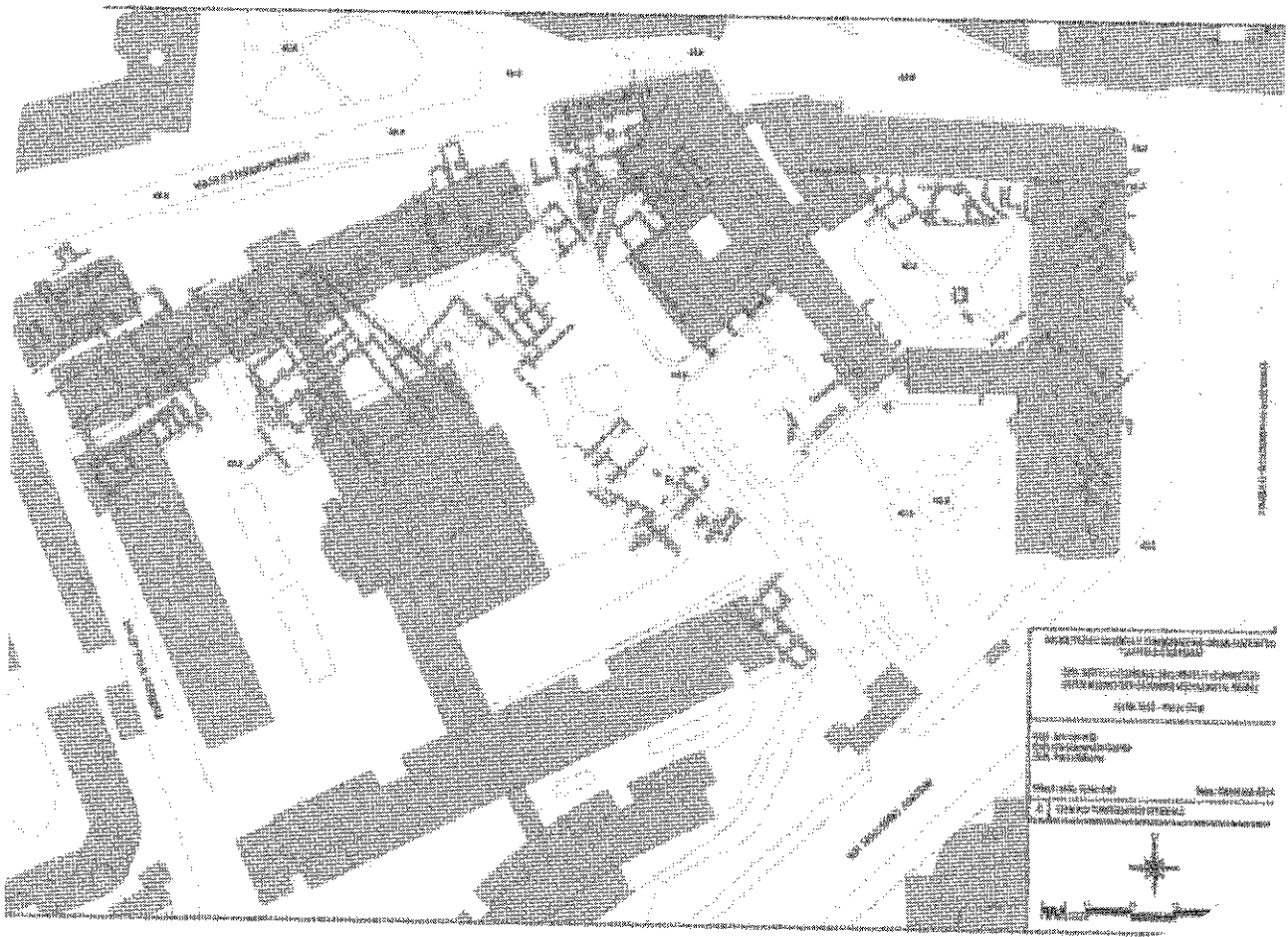


Fig. 8. Quadro topografico con aggiornamento delle strutture archeologiche individuate nell'area dell'Ospedale, precedentemente non comprese nelle carte archeologiche del sito (ril e dis. P. Vitti)

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'P' or 'V', located in the bottom right corner of the page.

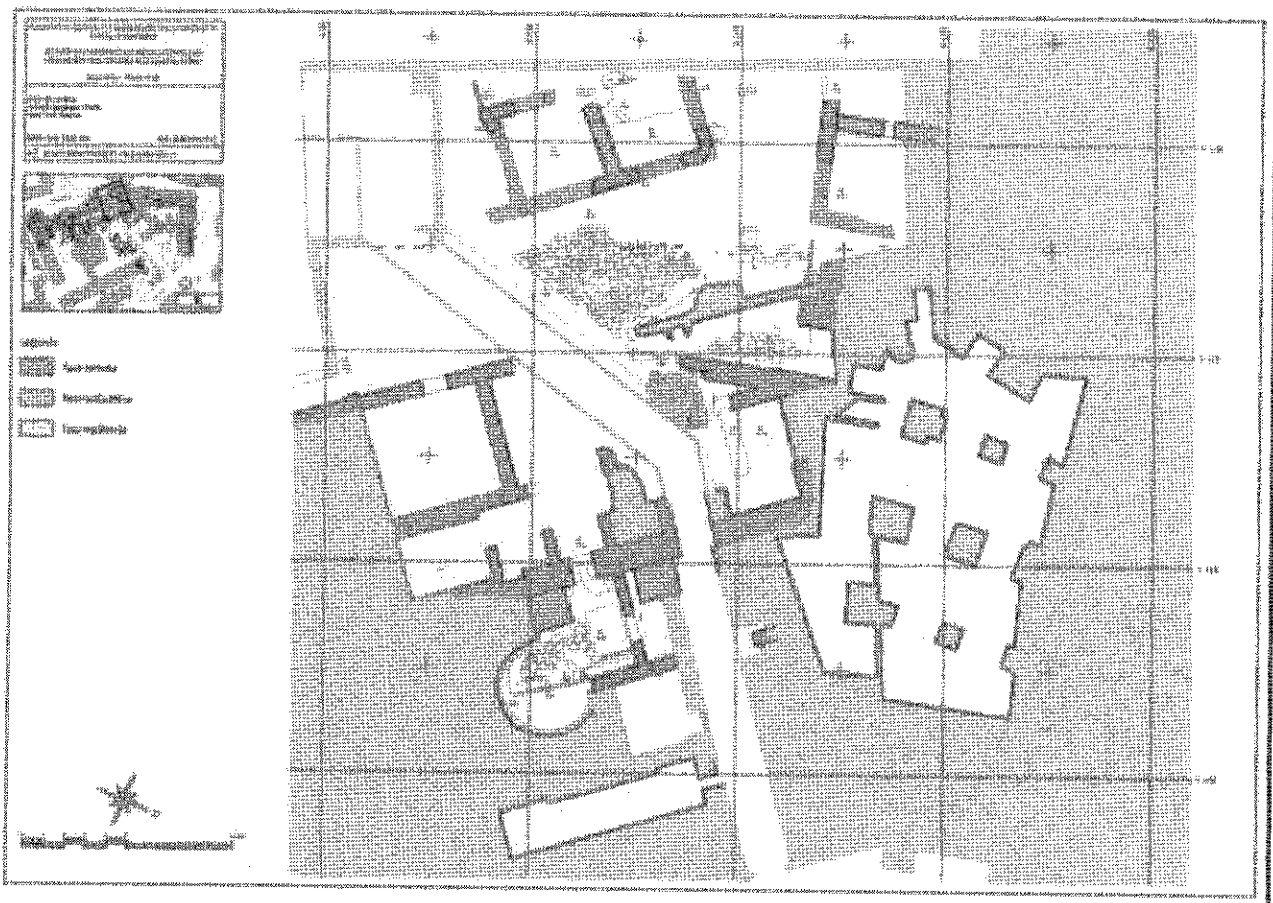
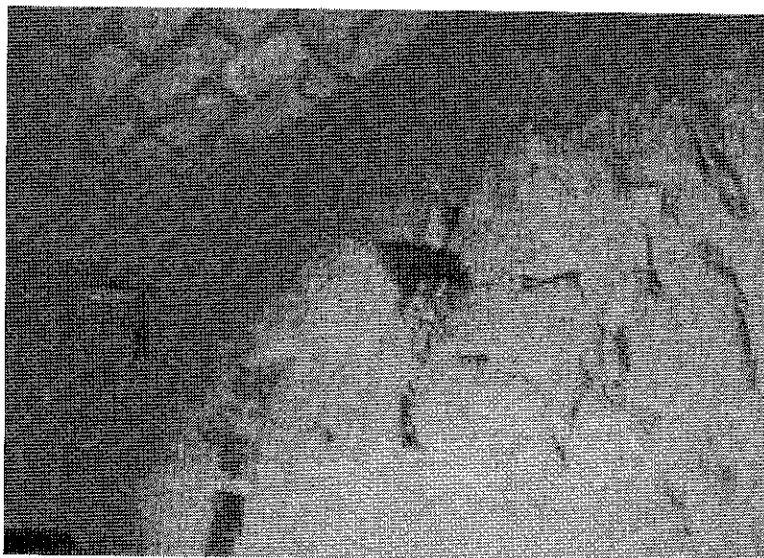


Fig. 9 Planimetria delle strutture esterne all'ingombro del fabbricato dell'Angelo con resti di basolato (ril. e dis. P. Vitti).



I pochi lacerti di interro presumibilmente antichi intorno alle murature dell'angolo Nord del vano hanno restituito resti umani in giacitura secondaria. Lo scavo ha messo in luce una pavimentazione in *o. spicatum* e relativi muri di delimitazione. Su di essi si impostano la Galleria delle Salme e un secondo pilastro in opera listata coevo al primo (V secolo) e posto lungo lo stesso asse (fig. 10).

Fig. 10. Particolare del vano B con i resti di strutture (foto A. Cerrito)

Infine, lo scavo ha rivelato la presenza di una pseudo-struttura muraria costruita contro terra nel vano centrale (C secondo la denominazione Scrinari) che corre parallela al muro di delimitazione settentrionale dell'ambiente, intonacata (USM 18,1,3). Posteriormente il muro è stato oggetto di una violazione, che potrebbe averne asportato una porzione in concomitanza all'asportazione di alcuni basoli limitrofi (fig. 11).

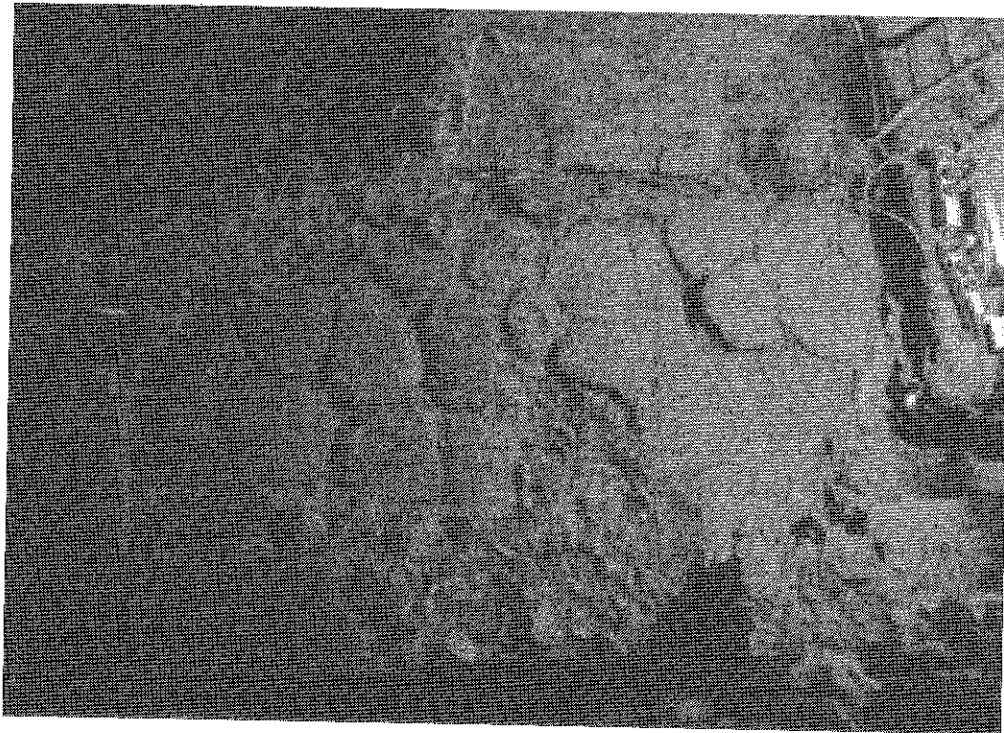


Fig. 11. Particolare del basolato (foto A. Cerrito)

Nello stesso periodo è stato avviato il rilievo degli ambienti a partire dall'elaborazione di una tavola topografica aggiornata con le nuove evidenze, nelle quale sono confluite anche tutte le strutture note, esterne all'area oggetto delle indagini (fig. 8).

In questa stessa fase è stato avviato il monitoraggio climatico-ambientale che è tutt'ora in corso e che ha previsto il posizionamento di quattro sensori all'interno della "cappella" e di uno nel cd. portico Giovannoni (vedi Relazione allegata).

-Nel periodo aprile 2014/aprile 2015 si è proceduto con il rilievo al 50 delle strutture interne alla "cappella", dei lacerti di vano B conservati dentro la galleria delle Salme e delle murature poste a Sud/Sud-Ovest dell'Ospedale dell'Angelo, utili alla ricostruzione dell'edificio/edifici che ospitano l'ambiente di culto cristiano" (figg. 5,6, 9, 12, 14). L'asportazione di un ulteriore lacerto di stratigrafia ha permesso di mettere in evidenza una struttura idraulica (fig. 13) che occupa il vano C presso l'ingresso, nell'angolo occidentale. La struttura comunica con una canalizzazione costituita



da mattoni bipedali che corre intorno al pavimento in opera spigata ed ai relativi muri di delimitazione intercettati nell'angolo occidentale dell'ambiente (vano B).

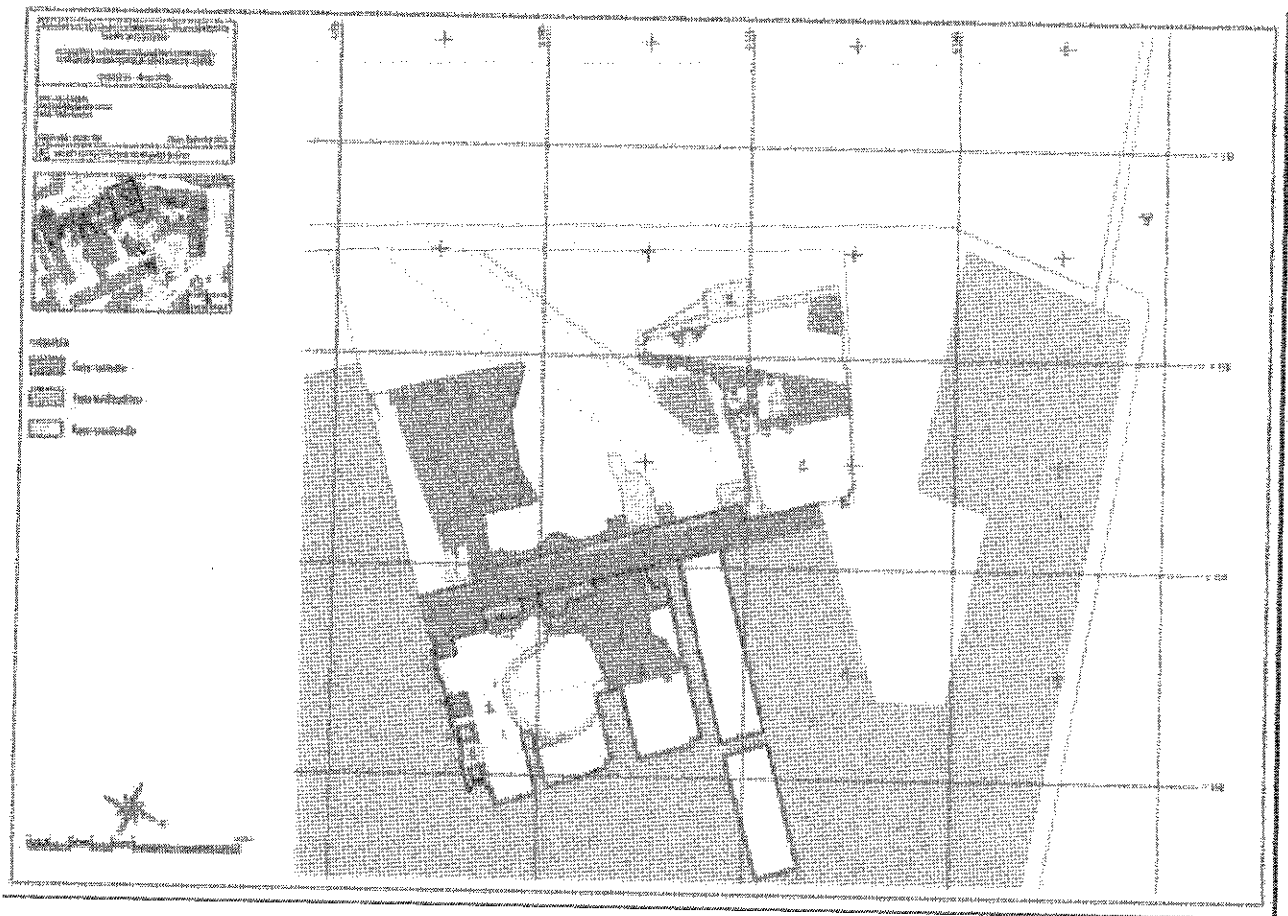


Fig. 12. Planimetria del piano superiore con le strutture esterne all'ingombro del fabbricato dell'Angelo (ril. e dis. P. Vitti)

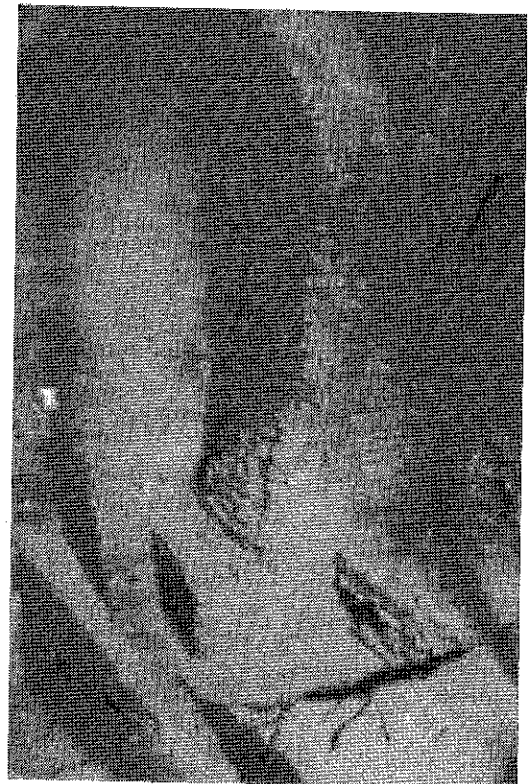


Fig. 13. Impianto idraulico presso l'ingresso murato della camera (foto A. Cerrito).

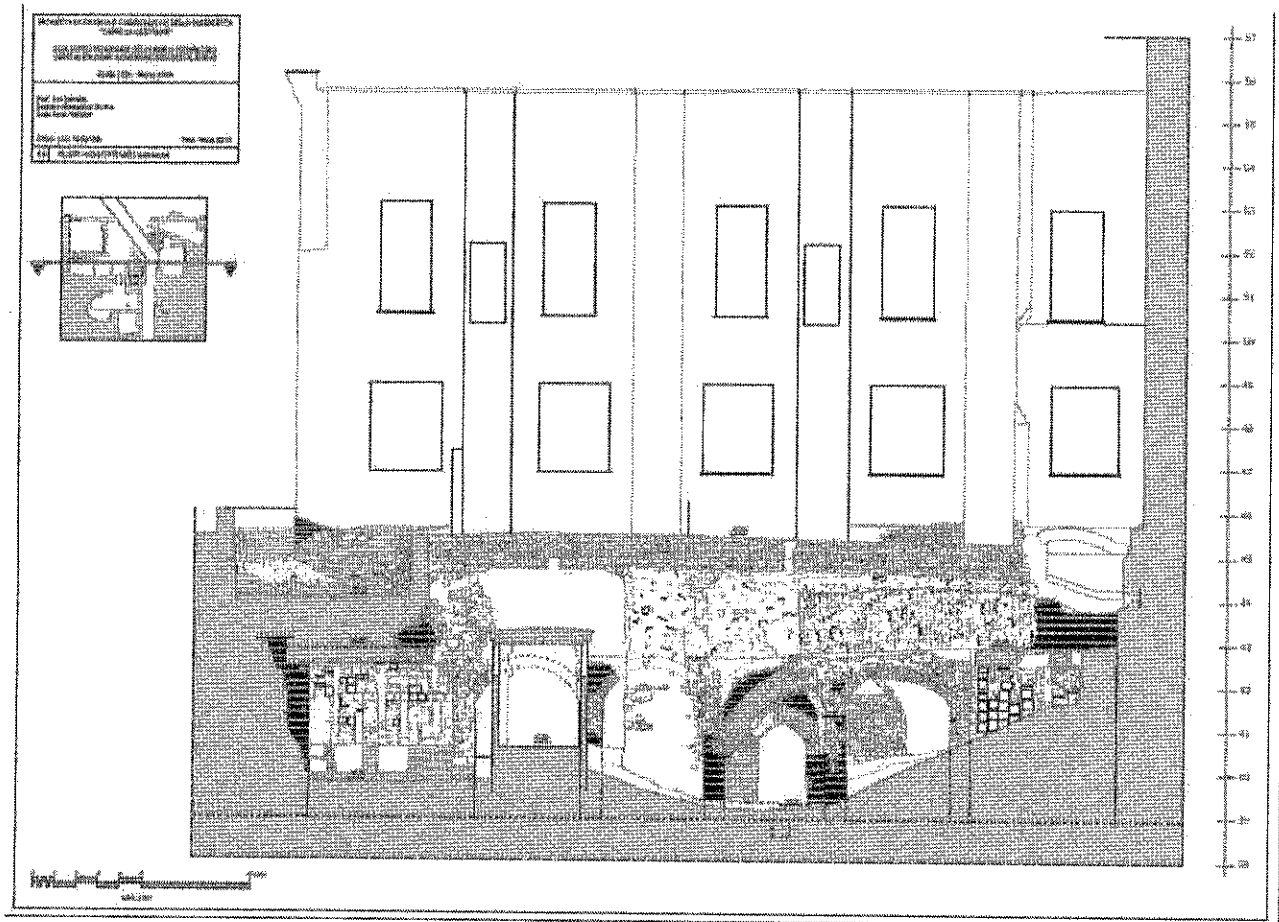


Fig. 14. Sezione prospettica degli ambienti voltati sotto l'Ospedale dell'Angelo visti da Sud-Ovest (ril e dis. P. Vitti).

E' stata quindi programmata una campagna fotografica per documentare il restauro del tramezzo meridionale dell'ambiente, che separa i vani B e C secondo la denominazione della Scrinari (fig. 1). Il lato rivolto verso la galleria delle Salme (Nord/Nord-Ovest) si presentava ricoperto da uno strato di intonaco bianco al di sotto del quale si intravedevano le tracce di una fascia rossa, analoga a quella che incornicia le pitture conservate. L'inserimento del pilastro in opera listata sopra ricordato ad una distanza di ca 40 cm ha reso problematica e complessa la riproduzione fotografica della parete oggetto delle nostre indagini (figg. 15-17). Attraverso un assemblaggio di più fotogrammi è stato possibile ottenere un quadro d'insieme della fase anteriore ai restauri e di quella successiva. La pulitura della parete ha difatti permesso di mettere in luce una scena figurata di tipo agreste, senza una specifica connotazione cristiana, che potrebbe essere assegnata ad una fase antecedente alla costituzione dell'ambiente di culto cristiano. Essa rientra nel panorama dell'arte tardo antica ed ad un primo esame stilistico sembra inquadrabile verso la fine del III secolo o intorno ai primi decenni del IV.

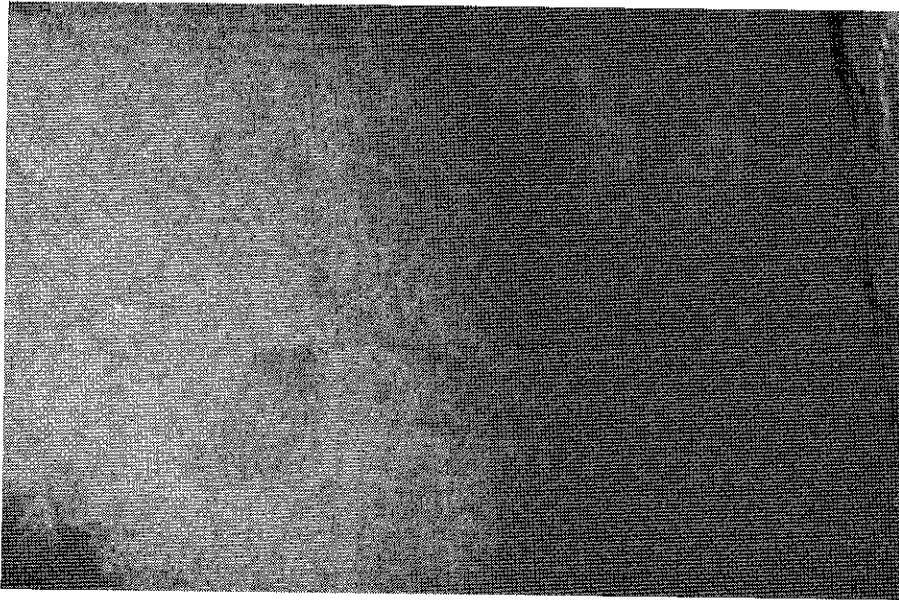


Fig. 15. Particolare della parete prima dei restauri (foto A. Cerrito).

corso

Fig. 16. Il restauro in

Di particolare interesse si è rivelata poi la presenza di una monetina di bronzo affogata nell'intonaco in corrispondenza di un occhio di uno dei personaggi raffigurati. Si tratta di un nominale bronzeo di piccolo diametro, illeggibile, che per la tipologia del tondello potrebbe agevolmente assegnarsi ad età costantiniana.

Sono stati quindi eseguiti piccoli saggi di pulitura sul tramezzo Nord, che, dallo stesso lato rivolto verso la galleria delle Salme, conserva tracce di pittura. Non sembra tuttavia possibile identificare la scena figurata presente sulla parete, che tuttavia appare stilisticamente simile al pannello figurato scoperto; non si esclude la possibilità che possano essere parte di un quadro originariamente unitario, poi tagliato dalla realizzazione di un varco di accesso tra l'ambiente cd. B e quello cd. C.



Fig. 17. Il restauro in corso (foto G. Ortensi)

*[Handwritten signature]*

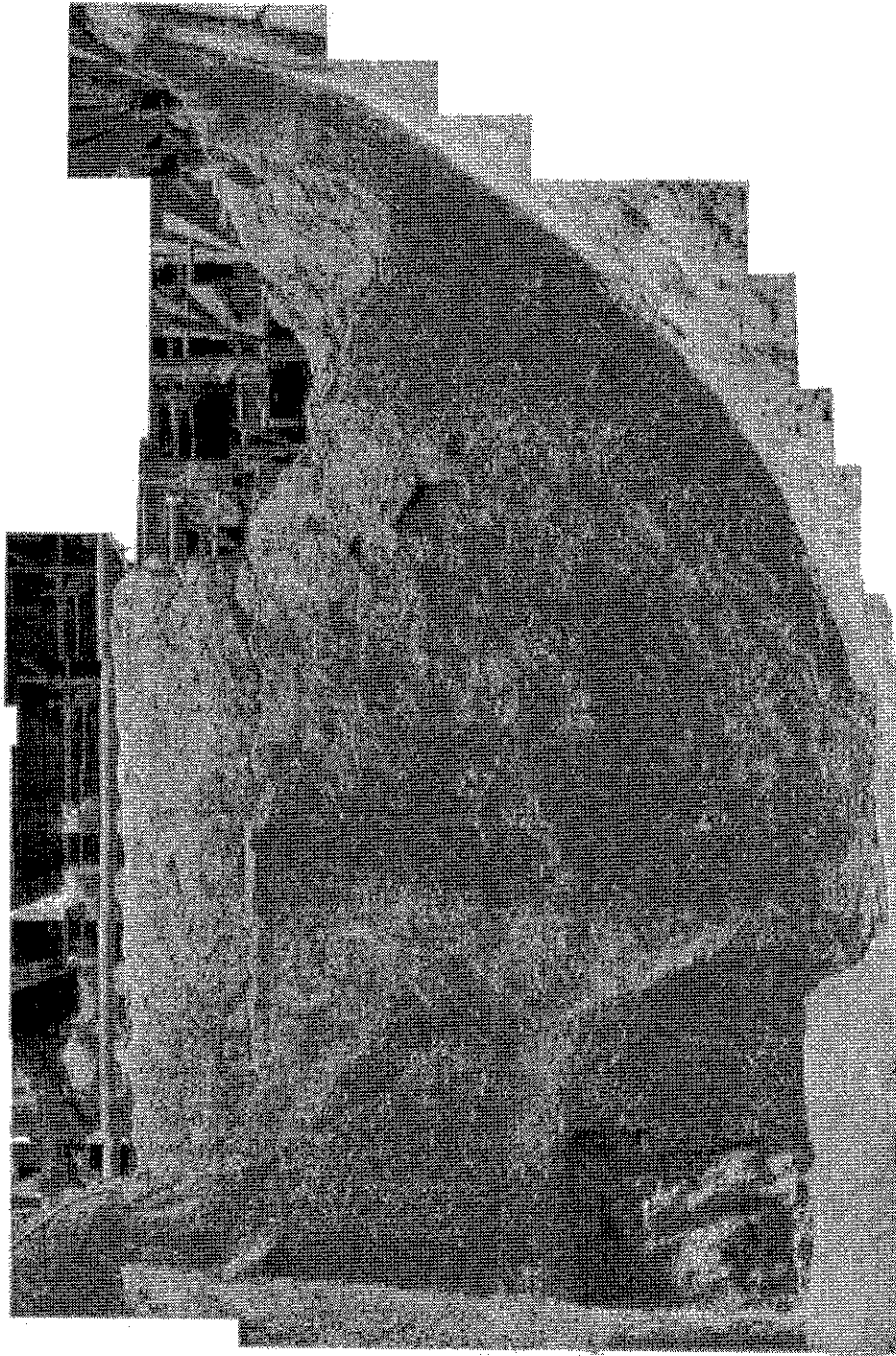


Fig. 17. La parete/tramezzo con la scena figurata (foto G. Ortensi).





Fig. 18. Particolare del volto con piccola moneta affogata nell'intonaco in corrispondenza dell'occhio sinistro (foto A. Cerrito).

-Nel periodo aprile 2015/marzo 2016 è stato effettuato il consolidamento dell'intonaco che riveste la pseudo-struttura individuata parallelamente al muro perimetrale Nord della cd. cappella ed è stata proseguita l'attività di rilievo che si è concentrata essenzialmente sull'aggiornamento delle planimetria e l'impostazione di sezioni prospettiche degli ambienti interni ed esterni e della galleria delle Salme (figg. 19,20,21).

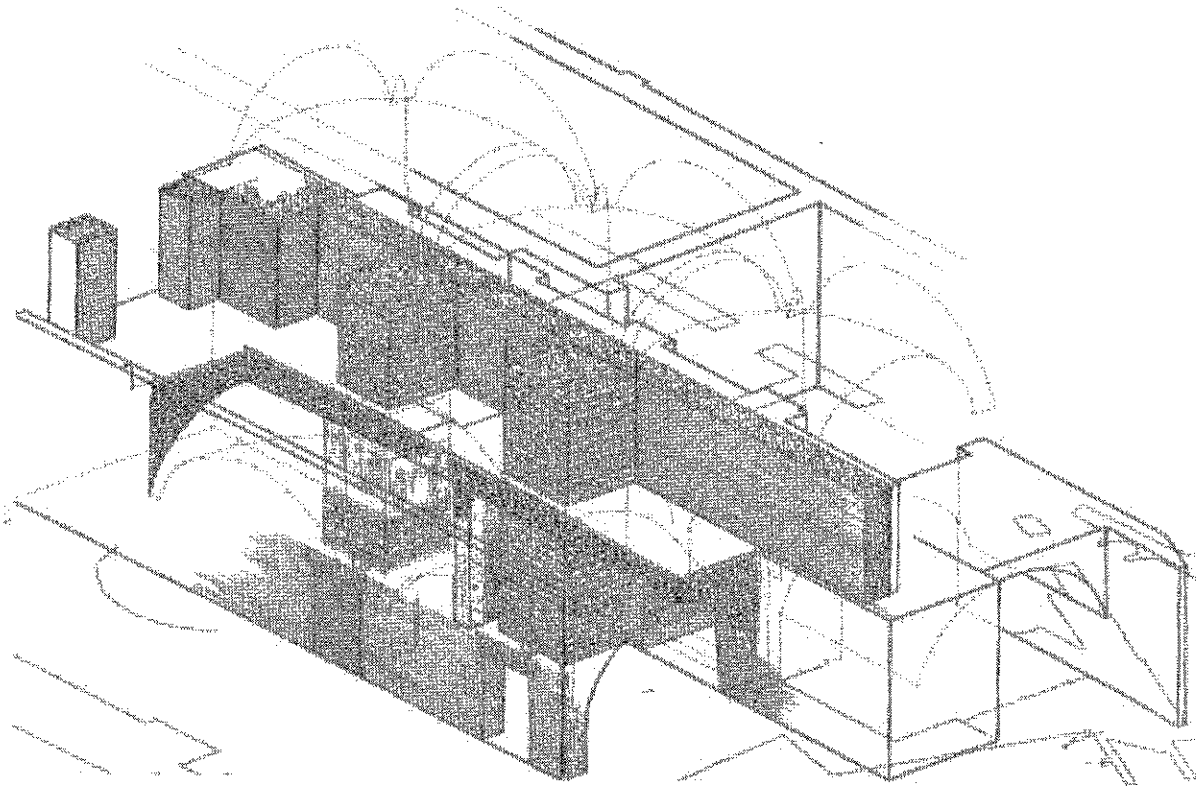


Fig. 19. Ricostruzione assometrica dei due livelli del fabbricato (dis. P. Vitti)

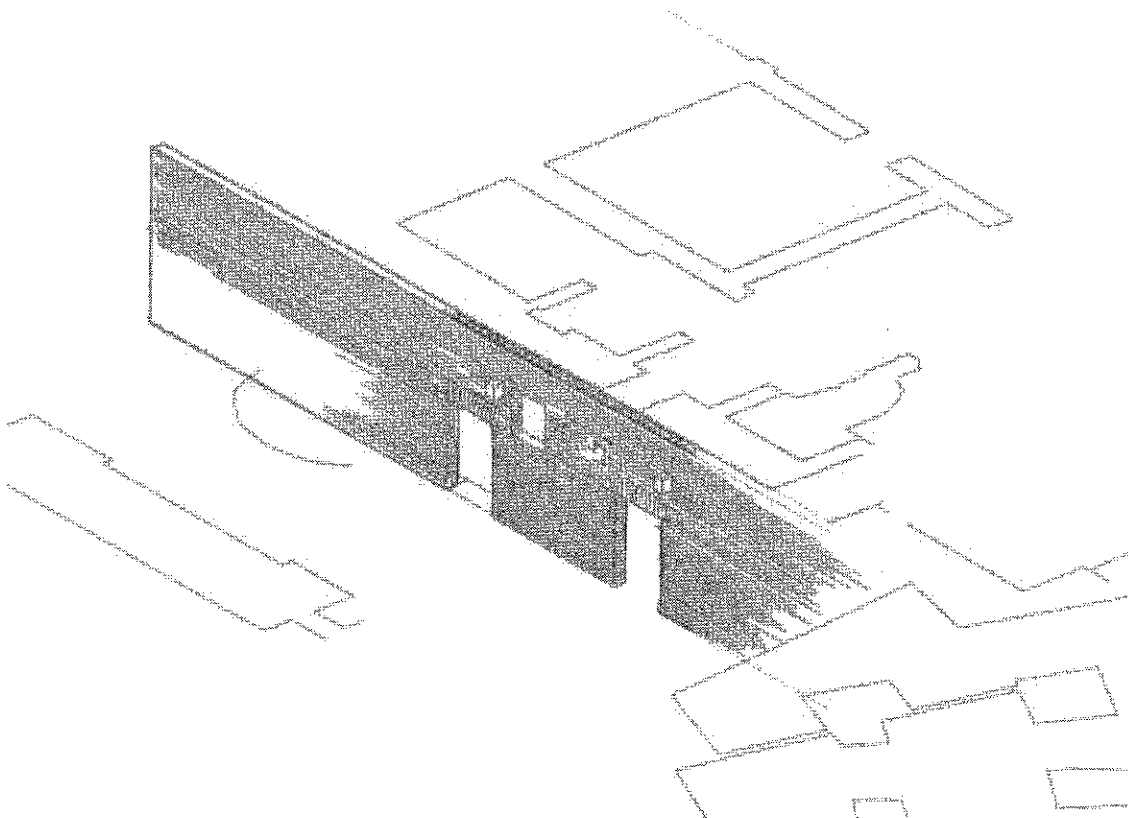


Fig. 20. Ricostruzione del fronte settentrionale del fabbricato (ril. e dis P.Vitti)

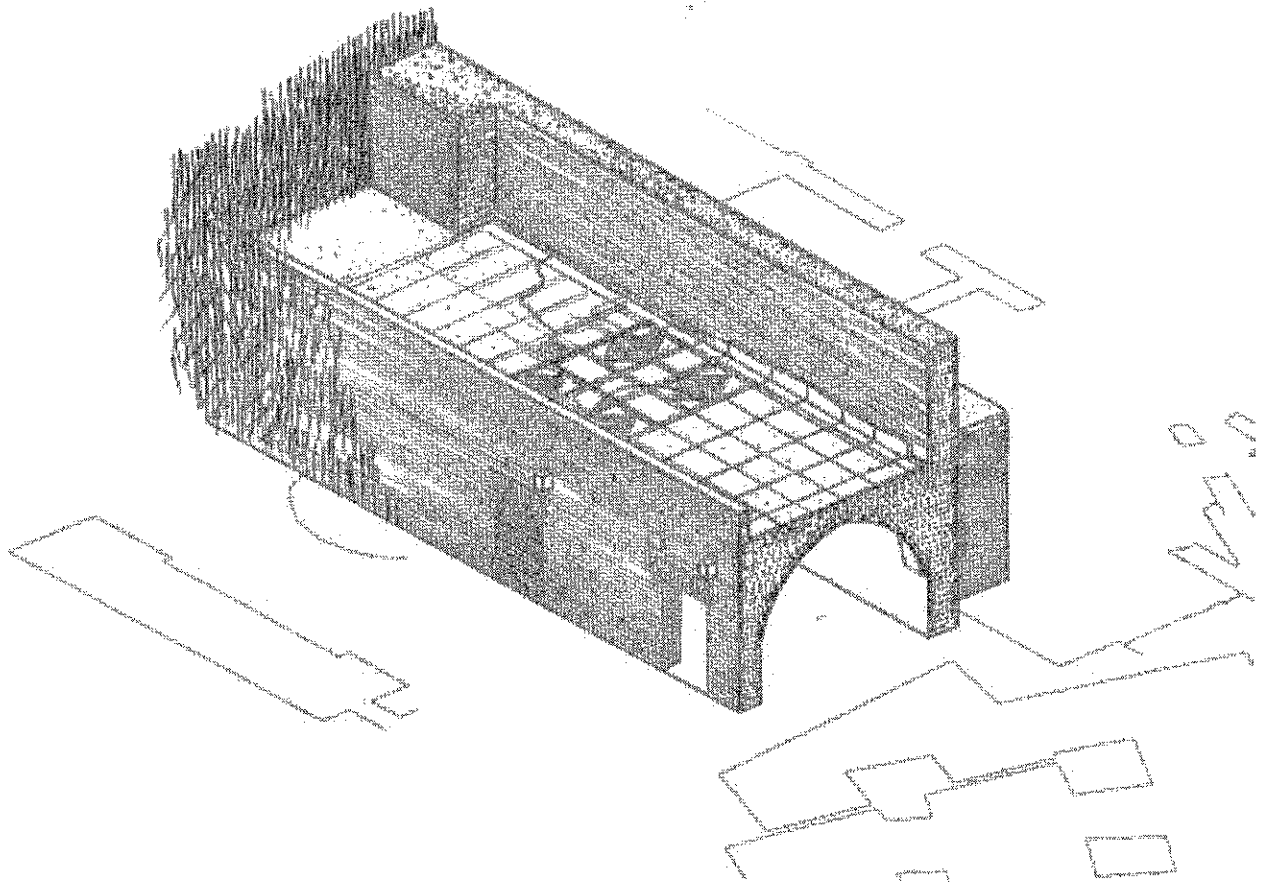
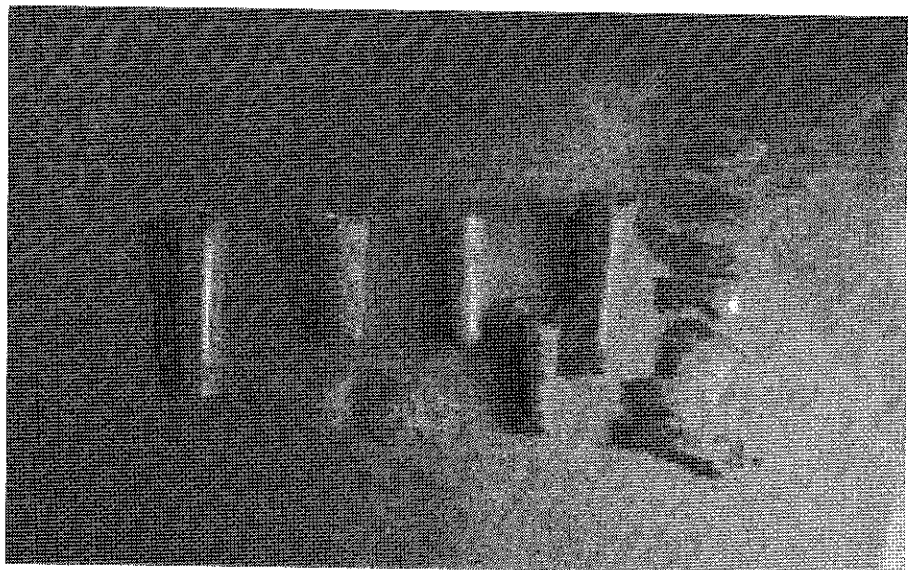


Fig. 21. Ricostruzione assonometrica del vano con pitture cristiane e della soprastante sala pavimentata in *opus sectile* (ril. e dis. P. Vitti)

Nel mese di febbraio 2016 è stata avanzata dal prof. Jamada una richiesta per la proroga delle attività fino alla primavera del 2017. La proroga è stata deliberata dalla A. O. con Protocollo . 167/DG del 7 marzo 2016. In questo periodo è stato ultimato il lavaggio e la siglatura dei reperti (fig. 22), già avviati nel 2014, che sono oggi conservati nell'Ospedale dell'Angelo.

Fig. 22. Frammenti di lampade vitree altomedievali trovate negli scavi (foto A. Cerrito).

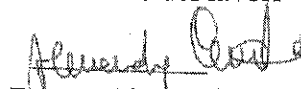




E' stato quindi avviato il rilievo con il laserscanner per la reazione di un modello 3D, già programmato nel Piano Operativo triennale, la cui realizzazione è stata affidata a tecnici dell'Accademia delle Scienze di Vienna, coordinati dal Dr. N. Zimmermann dell'Istituto Archeologico Germanico di Roma.

Alla presente relazione si allega Relazione preliminare delle indagini Microclimatiche-ambientali.

Il Direttore dei lavori



Dr. ssa Alessandra Cerrito

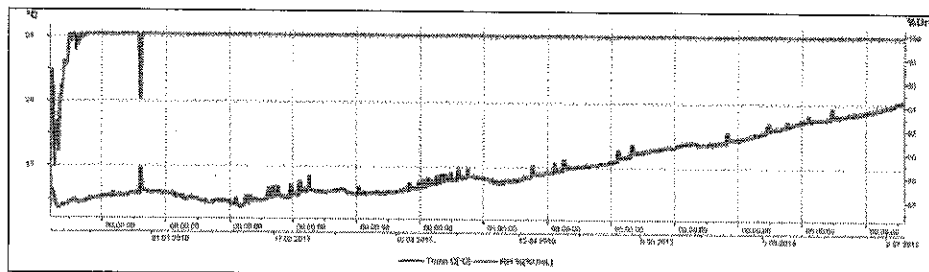
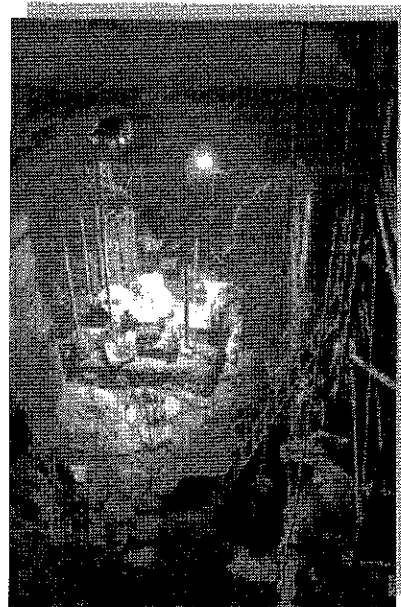
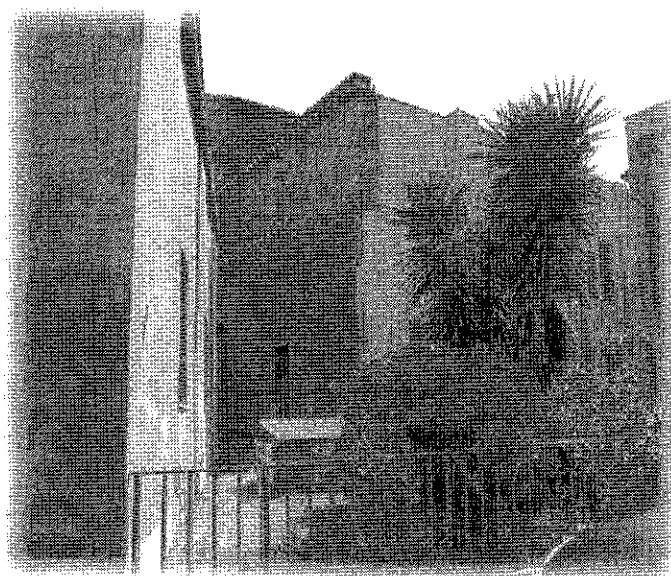
Roma, 31 dicembre 2016.



INDAGINI MICROCLIMATICHE-AMBIENTALI  
NEI VANI DEL CD. "ORATORIO PALEOCRISTIANO" - CD. "STATIO  
PATRIMONI AUGUSTI" ALL'INTERNO DELLE STRUTTURE STORICHE  
DELL'OSPEDALE DELL'ANGELO  
(AZIENDA OSPEDALIERA SAN GIOVANNI - ADDOLORATA) IN ROMA.  
PERIODO DIC. 2013 - DIC. 2016

**SINTESI PRELIMINARE**

Si riportano di seguito alcune "valutazioni preliminari" concernenti i dati acquisiti durante l'intervallo di monitoraggio, concluso operativamente in data 31. 12. 2016 .



DELTA APS Service S.r.l.  
Sez. Archeometria - Diagnostica - Conservazione - (Genn. 2017)



## INDICE

- PREMESSA pag. 1
- INTRODUZIONE - Note storico-archeologiche aggiornate. pag. 2
- CONTESTO AMBIENTALE-URBANISTICO-ARCHITETTONICO pag. 5
- MONITORAGGIO MICROCLIMATICO-AMBIENTALE: PARAMETRI MISURATI,  
TIPOLOGIA STRUMENTALE E DISLOCAZIONE SPAZIO-TEMPORALE DELLE MISURE  
E DELLE STRUMENTAZIONI pag. 21
- SINTESI PRELIMINARE pag. 31
- VALUTAZIONI CONCLUSIVE pag. 45
- BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE pag. 49



## ➤ PREMESSA

Il progetto di ricerca e di valorizzazione della cd. **cappella paleocristiana** situata sotto l'**Ospedale dell'Angelo**, entro cui si è sviluppata anche la presente attività di monitoraggio microclimatico-ambientale (unitamente all'aggregazione di un team di ulteriori competenze per il rilievo e l'analisi tecnica delle strutture, per lo scavo archeologico e la cantieristica. Per il restauro delle superfici decorate), ha preso le mosse dagli studi originari della Dott.ssa A. Cerrito sugli Oratori paleocristiani.

La ricerca ed il piano di lavoro complessivi (ideati ed approvati nel 2012 dagli organi competenti e regolati da una Convenzione stipulata tra la Seinan Gakuin University di Fukuoka (Jp) e l'Azienda Ospedaliera S. Giovanni-Addolorata), sono stati motivati dall'esigenza di comprendere la natura e la funzione di un monumento paleocristiano noto soprattutto per le sue pitture costituenti un documento di straordinario interesse per i primi secoli del Cristianesimo a Roma, unitamente a quanto offerto dal repertorio delle catacombe.

Determinante per il buon esito del progetto è stato naturalmente il sostegno della *Seinan Gakuin University* di Fukuoka [Giappone] (stanziando i fondi necessari per questo primo ciclo di lavori, che si concluderà nel 2016) e nello specifico del titolare dell'insegnamento di Archeologia Cristiana e Storia del Cristianesimo, Prof. Jun Yamada che ha co-ideato e dirige la ricerca.

Il progetto è partito alla fine del 2013 anche grazie alla collaborazione della Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'Area archeologica di Roma ed alla disponibilità professionale ed istituzionale, dei referenti per l'Azienda ospitante.

Scoperto nella seconda metà del Novecento dagli scavi dell'archeologa S.M. Scrinari, nell'ambito di un complesso di edifici indagati per la ristrutturazione del nosocomio S. Giovanni-Addolorata, per ragioni legate alla frammentarietà e all'incompletezza dei dati originari sugli scavi, l'area archeologica è rimasta in effetti difficilmente leggibile nelle evidenze e nell'evoluzione storico-topografica, nonostante costituisca un settore di primaria importanza nel tessuto topografico della città antica.

La componente principale del progetto, articolato per tale fase in un triennio di attività, comprende soprattutto lo scavo dei depositi superstiti, nel tentativo di definire le fasi di vita dell'edificio mediante lo studio della sequenza stratigrafica e dei materiali.

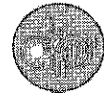
Dovendo recuperare lembi di stratigrafia ancora conservati, è risultato di fondamentale importanza anche implementare l'indagine con l'analisi tecnica ed il rilievo delle strutture, e non soltanto di quelle che hanno accolto l'*oratorio*, ma anche quelle degli edifici circostanti, per cercare di restituire al monumento, incapsulato tra le costruzioni moderne ed il soprastante **Ospedale dell'Angelo**, la fisionomia dei volumi architettonici all'interno del tessuto topografico.

Allo stesso modo per la comprensione del carattere dell'insediamento cristiano si è ritenuto indispensabile il restauro e lo studio delle pitture, che già in passato sono state sottoposte ad interventi conservativi, ma che soffrono tuttora di incipienti processi deteriorativi a causa di diverse problematiche.

Il restauro è stato avviato alla fine del 2014, e costituisce una delle attività principali assieme al completamento dello scavo archeologico, che per motivi di sicurezza e di logistica si è dovuto necessariamente programmare in piccole e successive fasi.

Gli interventi sulle pitture hanno già messo in evidenza un palinsesto più stratificato di quanto si conoscesse fino ad oggi, in particolare per la presenza di scene già esposte ma rimaste inedite e di pitture che un deposito di terra argillosa aveva finora celato.

La valorizzazione dell'apparato iconografico rientra tra le finalità del programma di lavoro e proprio per garantire un *habitat* idoneo alla conservazione delle pitture ed in previsione di una possibile fruizione futura degli ambienti, si è pianificato fin dall'inizio il monitoraggio microclimatico-ambientale dei vani che terminerà, in questa fase preliminare, alla fine del 2016.



## ➤ INTRODUZIONE

### Note storico-archeologiche aggiornate \*

Come riportato da fonti storiche, tra le proprietà poste sul Celio si trovano la *domus Annii Veri* e gli *horti Domitiae Lucillae* rispettivamente le proprietà del nonno e della madre di *Marco Aurelio*.

Gli scavi della seconda metà del Novecento, condotti dall'archeologa S.M. Scrinari, hanno messo in luce, tra gli altri, due nuclei di edifici che si estendono ai lati del presunto tracciato della via *Tuscolana antica*, nel comprensorio dell'Ospedale S. Giovanni-Addolorata: nel lato orientale, sotto la *Corsia Mazzoni* e presso la *Corsia Folchi*, la studiosa avrebbe riconosciuto la *domus Annii*; in quello occidentale gli *horti Domitiae*.

L'identificazione della prima rimane tuttavia controversa, mentre la seconda è stata accolta ed è peraltro sostenuta dal ritrovamento di *fistulae*.

Tra gli *horti* e la cd. *domus Anniorum*, sotto ***l'Ospedale medievale dell'Angelo***, la Scrinari ha scoperto un *ambiente di culto cristiano*, riconosciuto come tale per l'interessante ciclo di pitture.

Secondo la ricostruzione della studiosa, *l'oratorio* riadatta tre ambienti di servizio preesistenti, situati al piano seminterrato di un fabbricato servito da una strada, che risaliva verso via di S. Stefano Rotondo.

I vani si trovano ad ovest del supposto tracciato della via Tuscolana ed hanno lo stesso orientamento sud-est/nord-ovest del nucleo attribuito agli *Anni* e di parte degli *horti*.

Nella seconda metà del IV secolo, *l'oratorio* occuperebbe uno spazio di ca. m 7,50 x 4,50, scandito in due vani (A - B) con un ingresso a nord. I locali sono affrescati da nove scene di soggetto religioso.

Nel V sec. il luogo di culto sarebbe stato ampliato mediante l'annessione di un vano adiacente ad est, di ca. m 8 x 4,45 (C), accessibile da un ingresso aperto sul lato opposto a quello precedente, che venne chiuso.

La "*cappella*" (Oratorio) sarebbe stata quindi rinforzata da pilastri, uno dei quali risulta decorato da un episodio *di incoronazione di due personaggi* e da un pannello con *tre Santi*.

L'oratorio venne, secondo la Scrinari, apparentemente dotato anche di un altare e di abside ad est. In realtà ad una più attenta valutazione si verifica che l'altare è verosimilmente uno dei reperti lapidei trovati presso la fornace e che l'abside appunto sia una calcara più tarda, che ha demolito parte dell'oratorio e dalla sala soprastante, impiantata ca. un metro più in alto del piano di calpestio della "*cappella*" e sopra i depositi che l'hanno colmata.

La Scrinari ritenne che l'istituzione del luogo di preghiera sia collegata alla costruzione nel IV o V sec. di una sala al piano superiore, la cd. *Statio patrimoni Augusti*, sede amministrativa dei beni privati dell'imperatore.

L'ipotesi si fonda sulla notizia del ritrovamento di una *fistula* iscritta presso la Basilica lateranense e sulla scoperta di due basi marmoree riutilizzate nella sala, dedicate a Costantina e ad Euxodia da parte di funzionari dello Stato addetti alla *res privata* dell'imperatore.

Purtroppo, dopo la scoperta, le pitture degli ambienti A e B sono state staccate e si trovano oggi nell'Ospedale dell'Angelo; le stanze di pertinenza sono state quasi interamente distrutte per la costruzione della *Gallerie delle salme* diretta all'obitorio del moderno nosocomio ed anche la sala del piano alto è stata fortemente amputata ad ovest.

Riguardo alla sala superiore, di cui è stato di recente analizzato il *sectile* pavimentale, che si associava al rivestimento marmoreo delle pareti, le nuove acquisizioni consentono di puntualizzare che nell'area distrutta dalla *Galleria delle salme* proseguiva una pavimentazione in *sectile*.



Per il rivestimento marmoreo è stata proposta una datazione all'*eta severiana*, pur ammettendo qualche possibile oscillazione cronologica.

Ne consegue che la creazione dell'aula al piano alto precederebbe la nascita dell'oratorio. D'altronde, anche in essa si inserirono almeno due pilastri in asse a quelli della "*cappella*" che coprono il *sectile* e si addossano a muri spogliati delle lastre marmoree.

E' chiaro quindi che, in una fase successiva, l'aula venne abbandonata oppure cambiò destinazione.

L'indagine stratigrafica negli ambienti voltati che sostengono il piano alto ha accertato che il vano C invade un'area basolata delimitata a sud ed ovest da resti di strutture mentre ad est essa si perde sotto la calcara. I basoli erano coperti da uno strato (US 45) di *tuffite* sterile, di spessore variabile, che ha avuto certamente la funzione di creare un piano omogeneo. L'interro soprastante (US 29) era composto quasi esclusivamente da un accumulo di materiale edilizio e cocciame, che ha determinato un rialzamento di quota.

Su questo livello si imposta infatti una bassa struttura parallela al muro perimetrale nord, costruita contro terra. La faccia interna presenta un rozzo paramento di un filare di tufi sbozzati e intonacati. Il piano di appoggio verso il centro della stanza è costituito da un filare di mattoni allineati a guisa di gradino o di una larga risega.

In attesa del completamento delle indagini e dello studio dei materiali per proporre la sequenza stratigrafica e cronologica, tuttavia si può anticipare che dall'esame preliminare delle ceramiche, sembra possibile un inquadramento tra IV e V sec., ragion per cui questa sistemazione potrebbe collegarsi all'occupazione *cristiana* degli ambienti. Di certo alla fruizione del sito va connesso l'uso di lampade vitree a stelo tubolare, diffuse tra V e VIII sec., di cui abbiamo trovato alcuni frammenti concentrati assieme a residui di carbone (US 25), secondo una modalità che non pare casuale.

Da uno sguardo d'insieme sui *materiali di scavo* non sembra comunque di non potere andare oltre il VII sec. per la fruizione dell'ambiente di culto, diversamente da quanto sostenuto a suo tempo dalla *Scrinari*.

Chiaramente, lo scavo di una stratigrafia già indagata solleva il lecito dubbio che siano andati persi i dati più recenti. Tuttavia, dall'osservazione della sezione stratigrafica lasciata in vista sotto la calcara si evince che sopra il livello di calpestio che è stato trovato, l'ambiente era riempito per ca. 50-70 cm da uno strato omogeneo di *argilla* plastica, che può essere interpretato come il residuo di un deposito volontario destinato, ad esempio, alla produzione di materiale fittile.

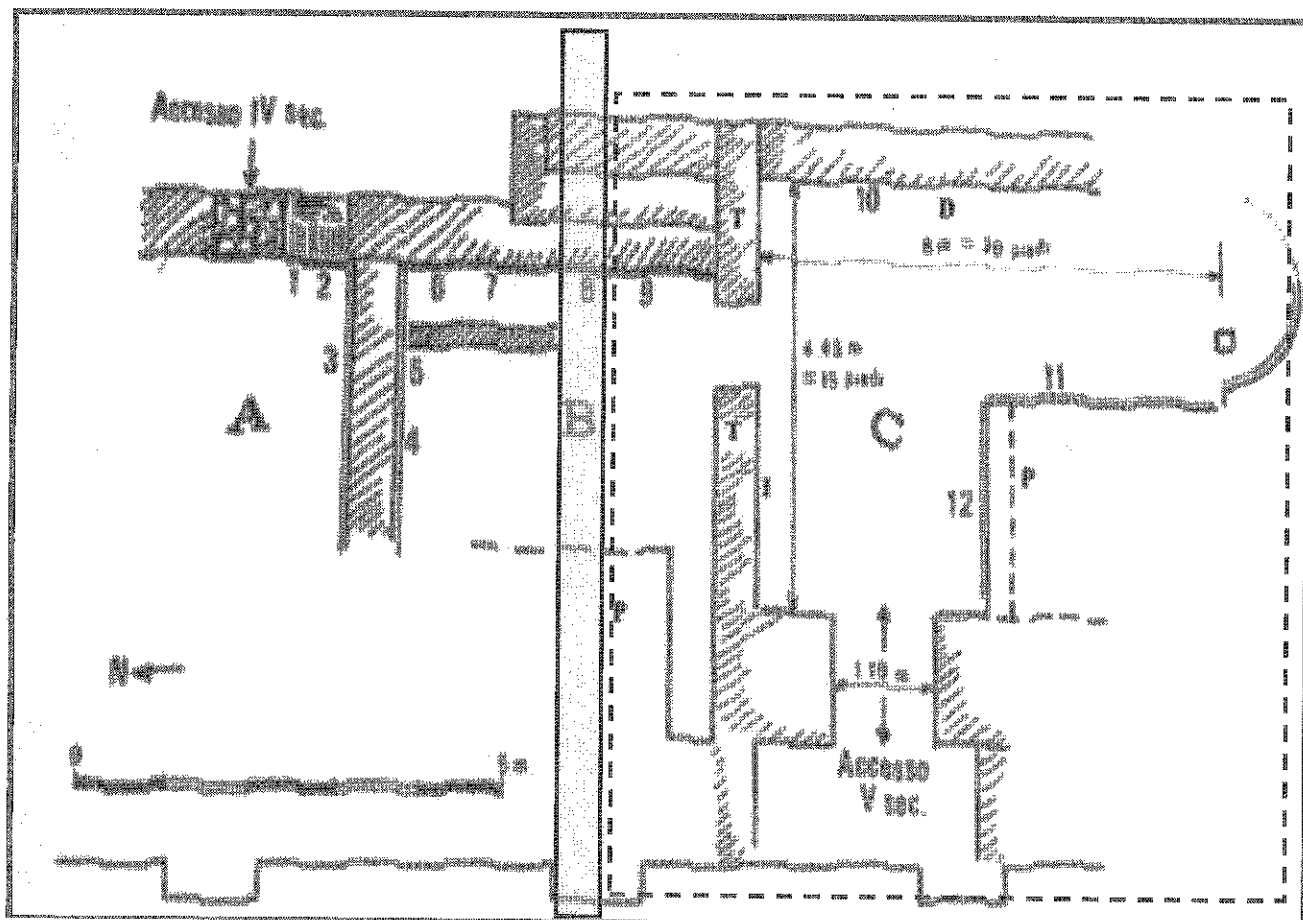
Al momento non si riesce a stabilire con esattezza quando l'ambiente fu riconvertito ad altri usi, ma si auspica di poterlo verificare e chiarire presto.

Ad esempio, è stata ventilata l'ipotesi di attività artigianali *in loco* soprattutto a causa delle maioliche del XIII-XVII sec., provenienti in gran quantità dagli scavi della *Scrinari*.

Prima di concludere, è bene inoltre richiamare l'attenzione sul rinvenimento di reperti antropologici (frammenti scheletrici) presenti in una condotta foderata di bipedali, nell'angolo nord-est del vano B risparmiato dalla Galleria delle salme. L'interro dell'ambiente (US1) era costituito dal prodotto dei lavori per la costruzione della Galleria, considerato che vi son stati trovati blocchetti di tufo utilizzati per le murature moderne.

Si reputa tuttavia che i resti umani -rinvenuti in un angolo dell'ambiente in uno strato di terra argillificata (US 2) ricca di frammenti di anfore africane- benchè sconvolti, sollevino legittimi interrogativi sulla loro provenienza e dunque su una possibile occupazione funeraria del sito, analogamente a quanto accade in altri settori degli *horti* e in svariati contesti della città.

\* [ Yamada J., Cerrito A.- 2015: "*Nuovi scavi e ricerche sulle prime fasi insediative cristiane nel complesso degli Horti Domitiae Lucillae e della Domus Anni*" (Comprensorio ospedaliero S.Giovanni Addolorata, Roma), in *Atti dell'XI Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana*, (Cagliari-Sant'Antioco 23-27 settembre 2014, PFTS University Press 2015, pp. 687-693]



**Fig. 1 :** Planimetria originaria come ricostruita e rappresentata a seguito della scoperta del vano fondale inferiore ( cd. *Cappella od Oratorio Paleocristiano* ) negli scavi di fine anni '60 [da Santa Maria Scrinari, 1975-76].

In rosso è riportato, indicativamente, lo sviluppo della muratura della nuova struttura (cd. *galleria delle salme*) quivi impostata per esigenze funzionali al nuovo nosocomio, *S. Giovanni-Addolorata*. A causa di tale intervento invasivo, attualmente tale ambiente risulta costituito solo dalla parte destra riportata in figura (sono praticabili ed ispezionabili solo il vano B pro parte ed il vano C nella planimetria, settore tratteggiato).



## ❖ CONTESTO AMBIENTALE-URBANISTICO-ARCHITETTONICO

Il sito oggetto del monitoraggio di interesse (area dell'Ospedale dell'Angelo con "inglobato" il c.d. *Oratorio Paleocristiano*) insiste nell'areale Laterano che a sua volta fa parte del settore orientale dell'esteso rilievo geomorfologico del colle Celio a principale sviluppo Est-Ovest, circondato su tre lati da zone più depresse (antiche incisioni vallive) ancora chiaramente individuabili nei corrispondenti assi viari derivanti dall'imbrigliamento e dalla copertura degli originari corsi torrentizi e dalla successiva ed ubiquitaria fase di riempimento da reinterro con spessori delle coltri antropiche, antiche e moderne, che in più punti dell'area possono variare da pochi metri fino ad oltre 10-12 metri, come peraltro in quasi tutti i settori della città antica.

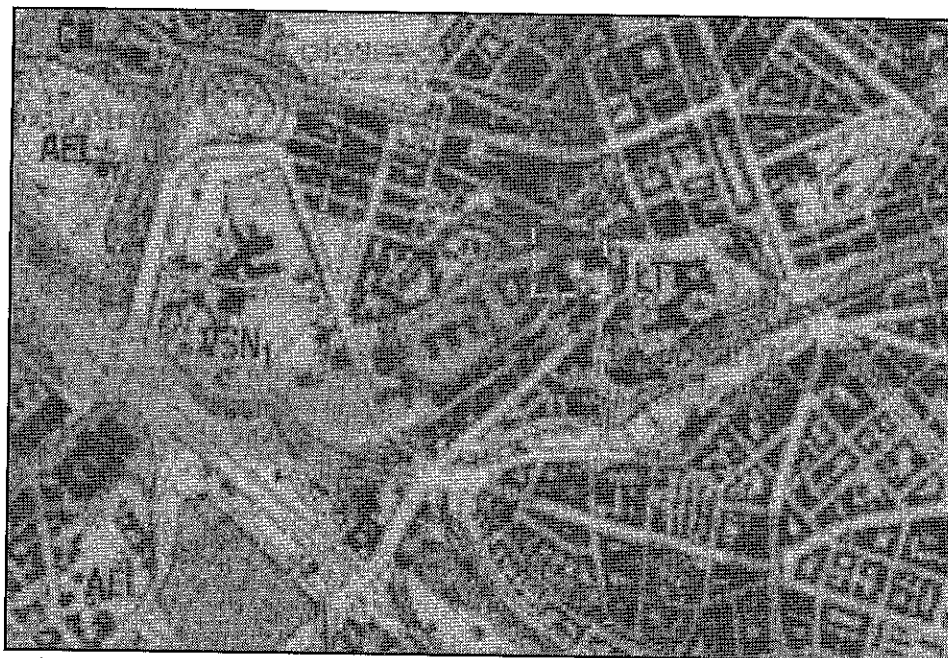
Dal punto di vista morfologico, il settore rientra nella parte orientale del colle Celio ed in realtà assume caratteristiche ben distinte dal resto dell'altura. Siamo a ridosso del passaggio tra una dorsale stretta ed allungata e lo sviluppo (ad Est) di un ampio pianoro, in buona parte artificiale, che corrisponde ai settori di Piazza S. Giovanni che poi prosegue, con modeste articolazioni altimetriche, verso il raccordo con il colle Esquilino, nell'area di Porta Maggiore.

Le quote assolute dei settori indicati variano tra circa 46-48 slm nell'area dell'obelisco laterano fino a poco oltre i 53-54 slm verso la congiunzione con l'Esquilino.

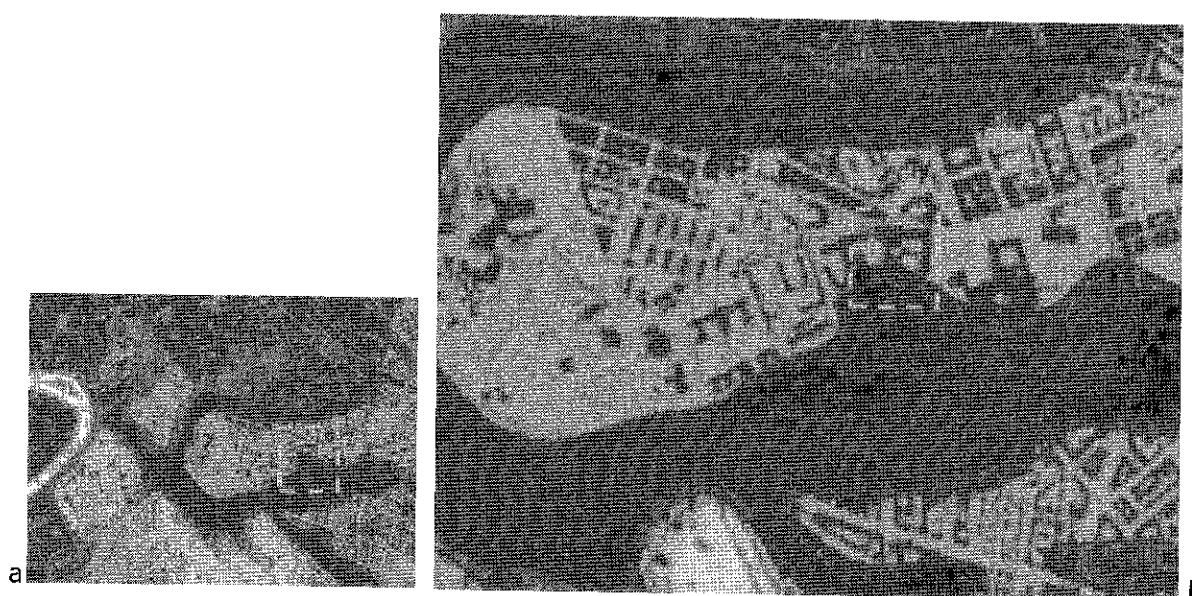
I dati sulla natura e la stratigrafia dei terreni ricadenti nell'area di studio e dei settori limitrofi, derivano soprattutto da pregresse fasi di sondaggi geognostici (e più in superficie, da scavi archeologici) sviluppatasi soprattutto nell'ultimo cinquantennio in occasione dei numerosi interventi di edificazione di complessi pubblici o di comprensori edilizi privati che hanno intensamente trasformato l'impianto urbanistico di tale settore della città. Da ultimo, a partire dal 2005-2006, importanti ed estese investigazioni geognostiche (non pubblicate) sono state attuate per la progettazione del tratto sotterraneo della *Metro C* che costeggia nel suo tracciato locale, le prospicienti mura Aureliane.

In sintesi può riferirsi come, in tutte le perforazioni eseguite nell'intero settore orientale del Colle, siano stati riscontrati spessori di "terre da riporto" (reinterri) da 2-3 m fin oltre i 10-12 m spesso intercalati o poggianti su strati di pezzame antropico (anche resti di strutture archeologiche) dell'ordine di qualche metro a loro volta poggianti su tufi granulari e pozzolane per spessori molto variabili (2,5-5 m) spesso intercalati da livelli argillosi (anche quali paleosuoli superficiali) e quindi passanti verso il basso ai primi depositi sedimentari in posto costituiti da limi argillosi ed argille plastiche (0,8 - 1,5 m) e quindi da depositi profondi più grossolani costituiti da ghiaie calcaree e sabbie giallastre con concrezioni carbonatiche e travertinose, sede di falda freatica in pressione.

Il tutto, con estrema diversificazione laterale, sarebbe riconducibile a profondità dal piano campagna s.l. delle aree di perforazione, comprese tra i 25 m ed i circa 40 m, livelli massimi raggiunti appunto dai sondaggi geognostici noti.



**Fig. 2:** Stralcio della **carta geologica** di Roma (scala 1:50000) relativa ai settori ed ai litotipi (Vulcaniti, le varie campiture rosato-violacee – Sedimentari, le campiture verdi-azzurre) affioranti negli areali del colle Celio-Appio Tuscolano e Palatino. Il riquadro tratteggiato individua il settore di interesse in cui è posizionato l'*Ospedale dell'Angelo* e le sottostanti strutture archeologiche (vani fondali) di epoca romana. [da "La geologia di Roma: dal Centro storico alla periferia" - Mem.Descr. Carta Geologica d'Italia, vol. LXXX, 2008 ]



**Fig. 3 a/b :** Stralcio cartografico generale[a] e di dettaglio[b] dalla "**Carta degli spessori della coltre dei riporti, delle discariche, dei ruderi e del terreno vegetale**" come dedotta da sondaggi e da confronti con cartografie pregresse. Il riquadro tratteggiato indica, in entrambe le figure, il settore in cui è posizionato il comprensorio dell'*Ospedale dell'Angelo* e delle strutture archeologiche sottostanti (vani fondali). [da "Geologia della città di Roma", Ventriglia, Prov. di Roma - 1971 ]

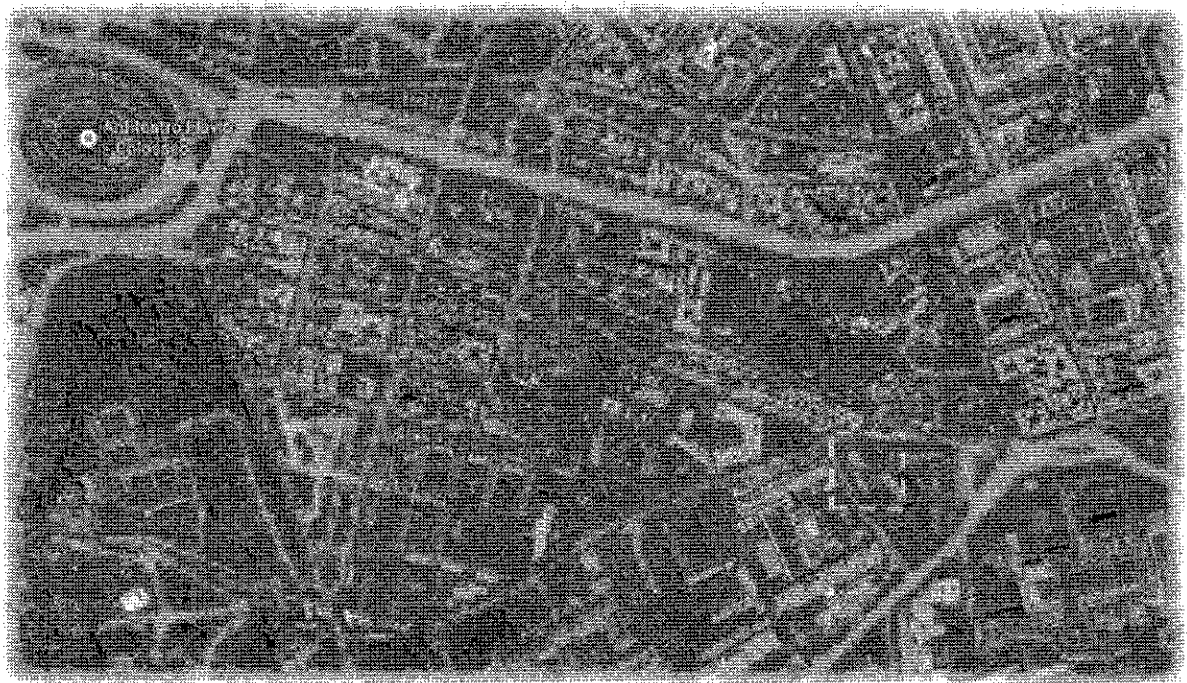


L'area di studio, pur se gravitante intorno all'importante sede apostolica di San Giovanni in Laterano, in realtà si è contraddistinta fino alla fine dell'ottocento come area periferica dell'Urbe (come dimostrano le cartografie antiche della città fino a quelle di gran parte del XIX secolo) chiara vocazione agricola seppur all'interno di grandi proprietà e residenze dapprima patrizie ed imperiali in epoca romana e successivamente nobiliari, fino appunto al primo periodo unitario italiano.

E' con la prima espansione urbanistica umbertina ed i relativi piani regolatori che vari settori del Celio cominciano ad essere interessati da una rapida ed intensa espansione urbanistica che giunge a "circondare" in tempi moderni (tra il 1960 ed il 1980 ca.) con il suo tessuto architettonico e viario, lo stretto settore sommitale del colle, rimasto parzialmente immutato, con le pre-esistenze che vanno dal settore di Porta Maggiore-S.Croce in Gerusalemme fino alla zona della Basilica Lateranense per poi proseguire lungo il crinale che porta fino alla chiesa di S. Stefano Rotondo e la prospiciente villa Celimontana che aggettano sulla valle Labicana (Colosseo) e sull'antico *Velabro* (area delle Terme di Caracalla e del Circo Massimo).

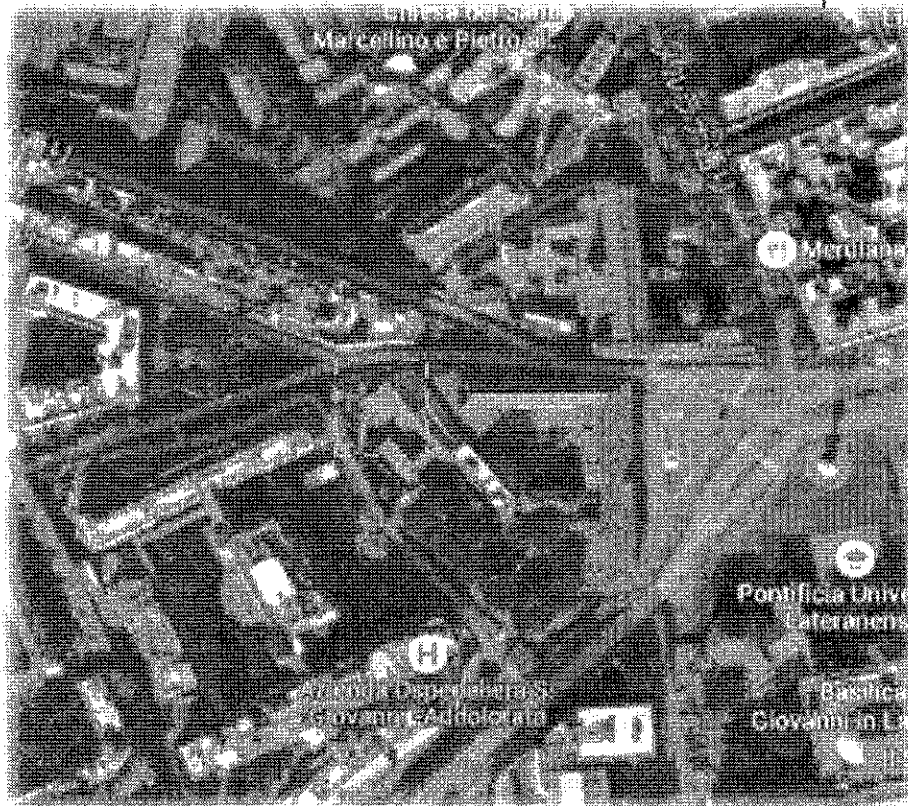
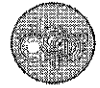
Va precisato che, pur non subendo un'antropizzazione moderna massiva, il crinale del Celio che prosegue ad Ovest della Basilica Lateranense, dopo il crollo dell'impero romano, ha visto nascere e svilupparsi la sua vocazione nei confronti di strutture per l'accoglienza e la cura, diventando storicamente (addirittura fin dal Medioevo), uno dei poli ospedalieri più estesi e rinomati della città.

*L'Ospedale dell'Angelo* con le relative dipendenze, impostatosi su preesistenti strutture romane poi variamente trasformate e riutilizzate, ne costituisce un chiaro esempio.

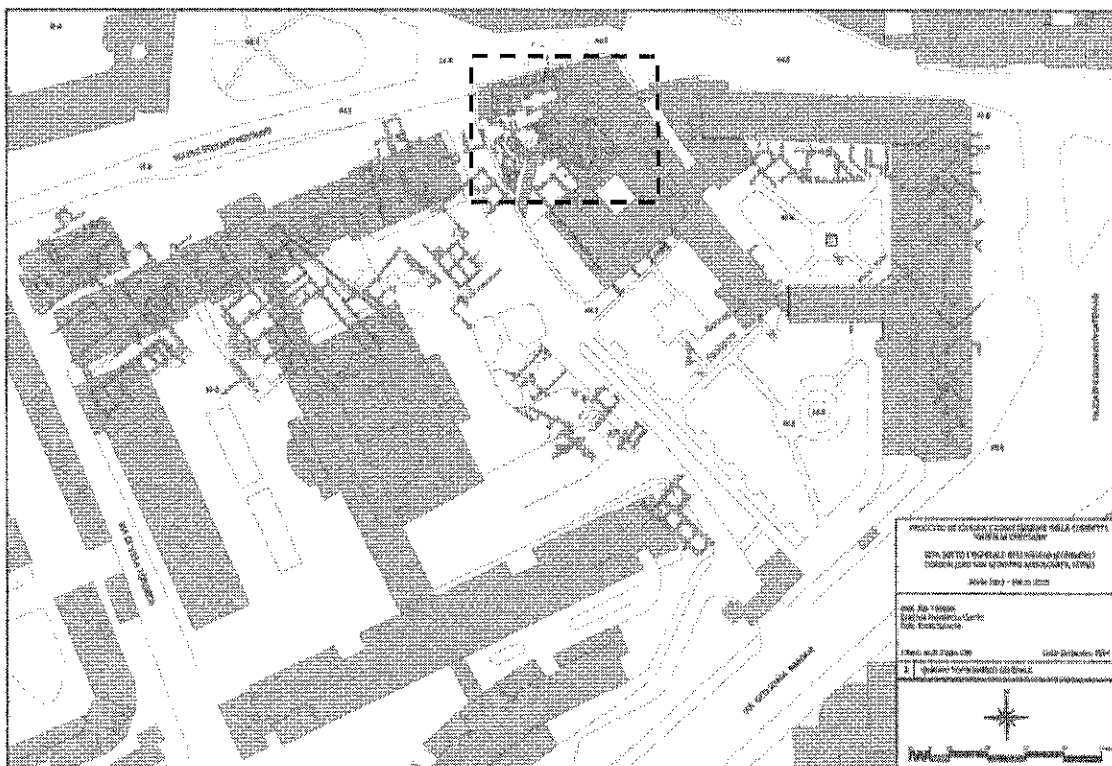


**Fig. 4:** Ripresa zenitale dell'area del Laterano e del Celio (Roma) in cui risulta inquadrato il complesso ospedaliero S.Giovanni-Addolorata entro cui è annesso *l'Ospedale dell'Angelo* (riquadro tratteggiato) [da ripresa satellitare 2015, *Google Map*].





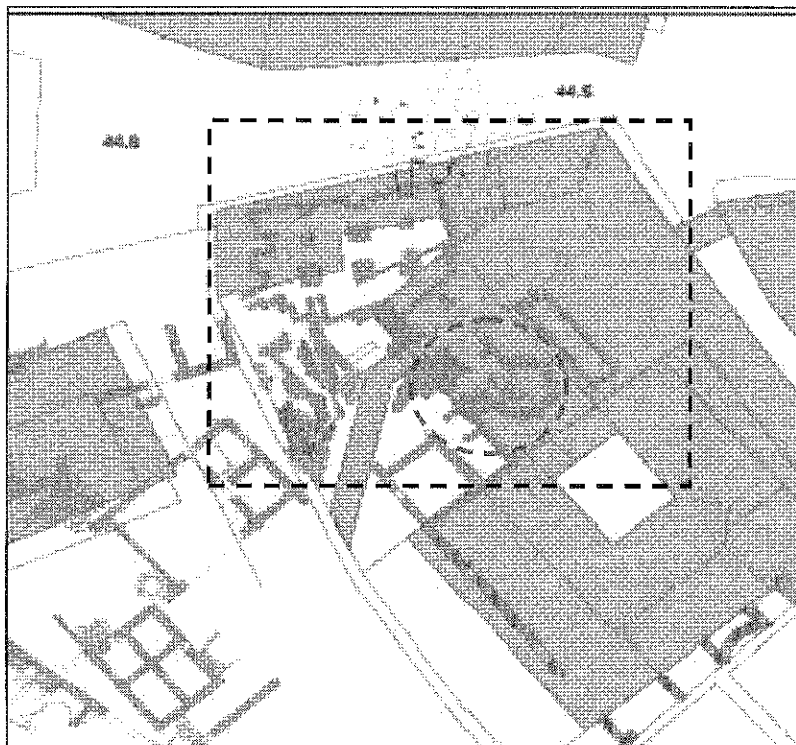
**Fig. 5 :** Stralcio di dettaglio del complesso ospedaliero S.Giovanni-Addolorata entro cui risulta annesso l'Ospedale dell'Angelo (riquadro tratteggiato) [da ripresa satellitare 2015, Google Map].



**Fig. 6:** Quadro planimetrico-topografico generale del complesso ospedaliero S.Giovanni – Addolorata (Roma) e delle persistenze archeologiche, in rosso, quivi presenti [ Area tratteggiata: Ospedale dell'Angelo e Oratorio Paleocristiano ] (da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014).



E' proprio all'interno di tale struttura nosocomiale di origine medievale, facente parte oggi giorno unitamente alle strutture più tarde (Corsia Nuova/ Corsia Vecchia) della moderna Azienda Ospedaliera S.Giovanni-Addolorata edificata tra gli anni '60-70 del secolo scorso, che insistono i vani del cd. *Oratorio paleocristiano* su cui è stato pianificato ed attuato il monitoraggio microclimatico-ambientale.



**Fig. 7:** Stralcio di dettaglio dal quadro planimetrico-topografico generale del complesso ospedaliero S.Giovanni-Addolorata (Roma) [tratteggio nero: *Ospedale dell'Angelo* - Tratteggio verde: *Oratorio Paleocristiano*]. (da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014).

Senza entrare nel dettaglio costruttivo dell'*Ospedale dell'Angelo*, in quanto esula da tale contesto, si riportano di seguito alcuni aspetti utili per un inquadramento generale delle "condizioni al contorno" al sito che possono avere influenze e/o ripercussioni sulle condizioni climatico-ambientali del sito stesso.

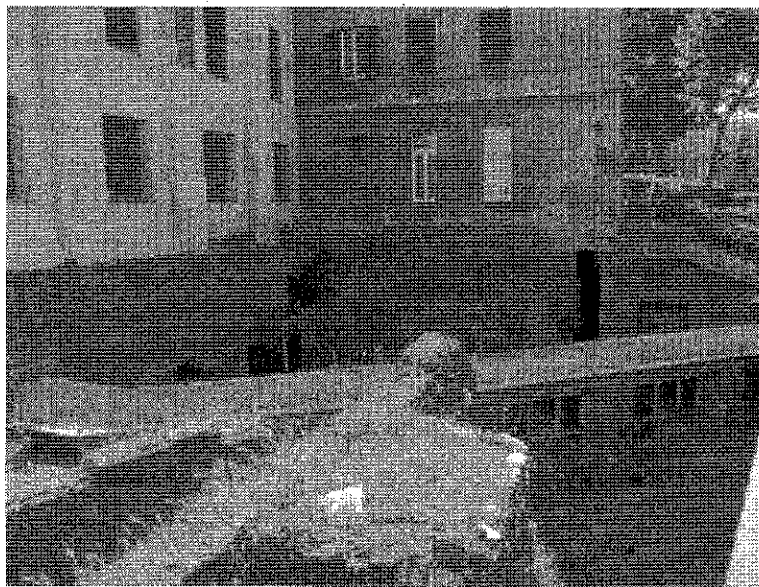
In merito alle direttrici viarie principali e più prossime all'area dell'Ospedale dell'Angelo, questo è compreso tra piazza di S. Giovanni in Laterano, snodo viario di primaria importanza della zona e due strade a grande percorrenza che da quest'ultima si dipartono, entrambe in direzione circa Est-Ovest, quali appunto via dell'Amba Aradam a Sud e Via di S. Stefano Rotondo a Nord. Sussiste inoltre la viabilità interna al complesso ospedaliero S. Giovanni-Addolorata che gravita anche in prossimità del sito (lato Ovest).

L'edificio dell'*Ospedale dell'Angelo*, poggiante sulle strutture di epoca romana di nostro interesse, è inserito all'interno di un comprensorio di edifici storici di vario periodo con cui condivide due dei paramenti murari esterni (quello Est e quello Sud) mentre il prospetto frontale di entrata (a Nord) e quello occidentale risultano a *faccia vista*. Mentre la facciata Nord presenta l'accesso con un portale alla quota dell'attuale sviluppo della viabilità locale (con l'anteposto portico storico ricostruito su via di S.



Stefano Rotondo) viceversa la facciata Ovest, come detto, poggia sulle pre-esistenti strutture murarie di epoca romana (datate almeno dal IV sec. d.C. in poi) che, messe a giorno dagli scavi archeologici della fine degli anni '60, come tali permangono con il loro specifico piano di calpestio basale, esposto all'esterno, ad una quota di circa 3,5-4,5 m al di sotto della locale viabilità.

Tale "impluvio", indotto dallo scavo e dallo stato di mantenimento in esposizione, si sviluppa per l'intera estensione della facciata laterale (ca. 20 m) e risulta suddiviso in due settori da un manufatto antropico moderno (un camminamento coperto, cd. *galleria delle salme*) che taglia diagonalmente l'area archeologica esterna e si inserisce nelle strutture architettoniche romane alla base dell'Ospedale dell'Angelo.



**Fig. 8:** Area archeologica antistante il settore laterale dell'*Ospedale dell'Angelo* (a sinistra, facciata color rosato), ribassata rispetto ai vari piani di frequentazione attuale dell'area.



**Fig. 9:** Area archeologica antistante il settore laterale dell'*Ospedale dell'Angelo*, ribassata rispetto ai vari piani di frequentazione attuale dell'area e suddivisa diagonalmente da una struttura moderna coperta (cd. *galleria delle salme*).



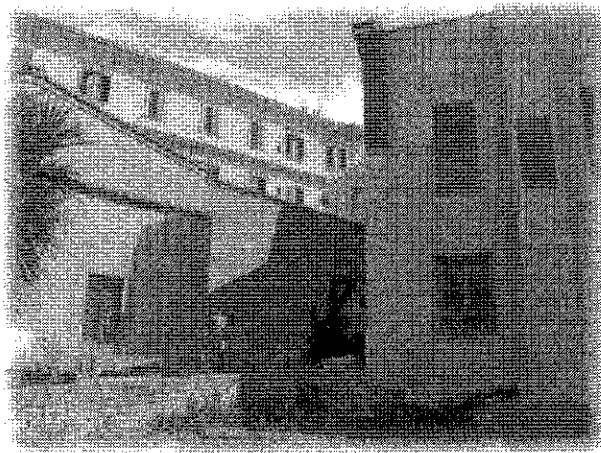


Lo sviluppo in altezza dell'ospedale, nei settori di nostro interesse, è di circa 11-12 m articolato su due piani cui, sulla facciata laterale a vista si aprono una doppia serie di ampie finestre (4-5 per piano) mentre sulla facciata di entrata oltre alla porta di accesso, vi sono solo degli *occhi* murati.

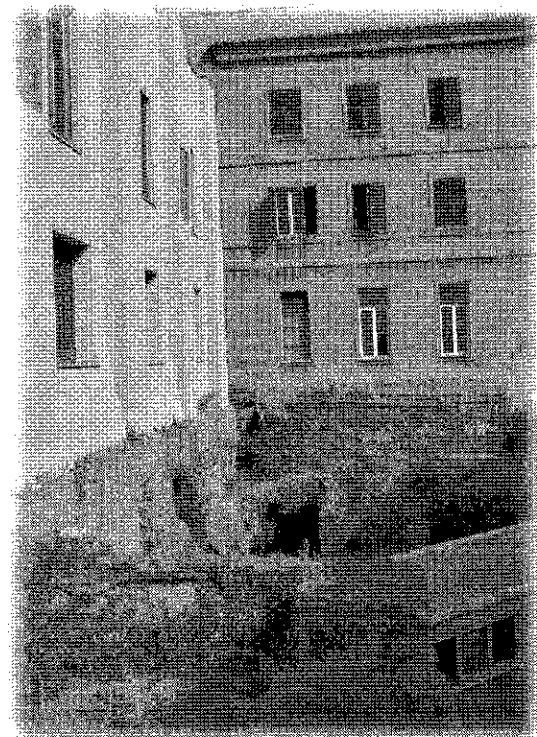
I fabbricati del comprensorio in cui è inserito mostrano elevazioni simili sul lato Sud mentre lo sovrastano di svariati metri nel settore orientale. Il settore Nord, quello di entrata, è fronteggiato da una piccola piazzola triangolare che lo divide dal portico storico coperto (ricostruito nel secolo scorso) e che ha un'altezza compresa tra i 4 – 5 m.



**Fig. 10:** Area di accesso all'*Ospedale dell'Angelo* (al centro e a destra), contraddistinto dall'originaria cortina muraria in laterizio e dalla porzione laterale di recente ristrutturata ed intonacata (porzione color *rosato*).

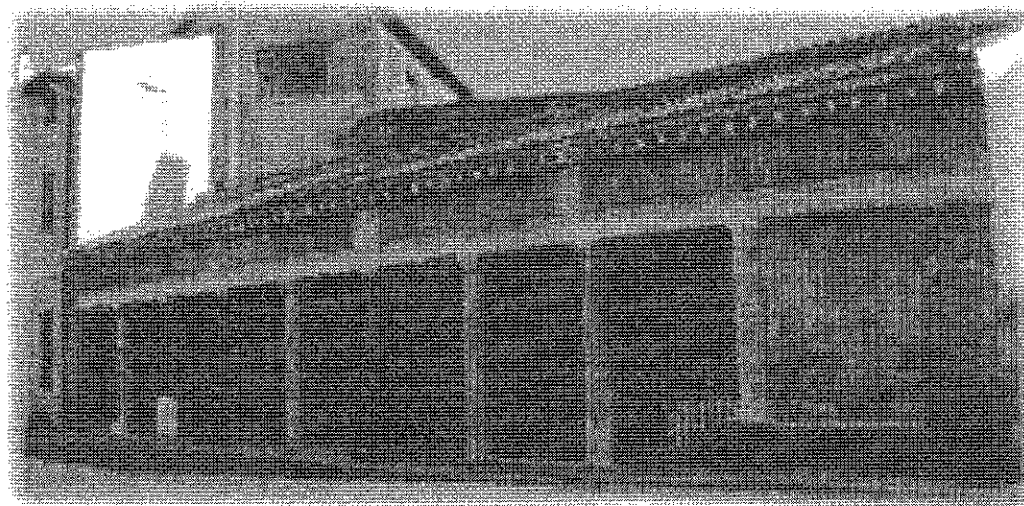


a



b

**Fig.11a/b:** Pertinenze architettoniche(retro-portico) antistanti l'area di accesso dell'*Ospedale dell'Angelo* [a] e parte del prospetto laterale ristrutturato(color rosato) passante alle strutture archeologiche nell'area ribassata rispetto ai vari piani di frequentazione attuale [b].



**Fig. 12 :** Aspetto del portico storico coperto (come ricostruito) dell'*Ospedale dell'Angelo* su via di S. Stefano Rotondo, antistante la facciata di entrata dell'*Ospedale* stesso.



❖ **CONDIZIONI ARCHITETTONICHE E RAPPORTI TRA GLI AMBIENTI INTERNI SOTTOPOSTI A MONITORAGGIO MICROCLIMATICO-AMBIENTALE.**

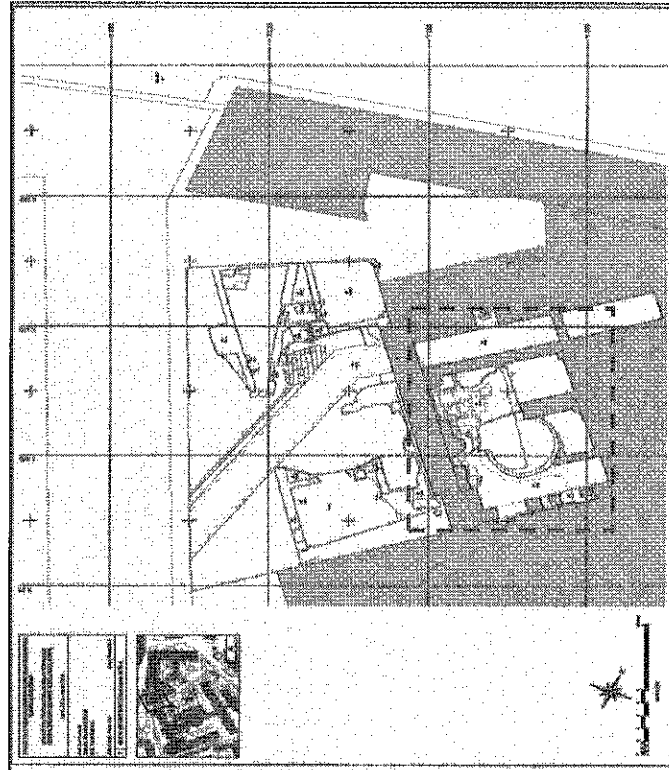
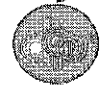
Come riportato nel precedente paragrafo, gli ambienti di specifico interesse della ricerca integrata (archeologico-conservativo-ambientale) ovvero il cd. *Oratorio Paleocristiano* e, *pro parte*, la sovrastante sala della cd. *Statio Patrimoni Augusti* pur se presenti ed accessibili unicamente dall'edificio dell'Ospedale dell'Angelo, ne costituiscono di fatto parte dei settori basali e fondazionali dell'intero edificio, riportati a giorno e passibili di studio e parziale frequentazione a partire dagli scavi archeologici risalenti alla fine degli anni '60 del secolo scorso (*S.M.Scrinari*).

Oltre alla restituzione dei vani costituenti le pre-esistenti strutture di epoca romana e successive tramite il completo svuotamento dagli ingenti riempimenti storicizzati, i massicci interventi successivi dovuti all'adeguamento delle strutture sovrastanti ed all'inserzione di nuovi corpi di fabbrica legati all'istituendo complesso ospedaliero S. Giovanni-Addolorata, hanno fortemente modificato lo sviluppo volumetrico e conseguentemente quello climatico-ambientale degli stessi.

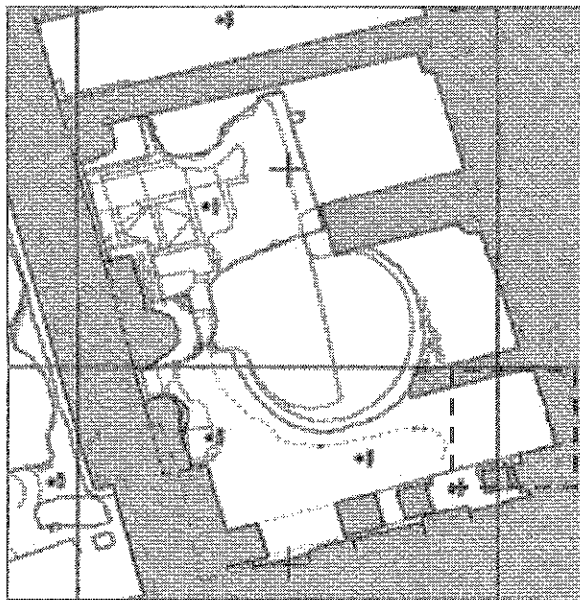
Nel dettaglio si tratta di due vani sovrapposti, variamente articolati e con vari apparati decorativi residuali e manufatti archeologici ancora in posto.

Oltre alla presenza di emergenze architettoniche giustapposte e funzionali al variegato ed esteso uso di tali ambienti in epoca romana *s.l.*, va segnalato come tali ambienti siano, dopo la loro riscoperta, ampiamente intercomunicanti grazie alla presenza sia di crolli pregressi del solaio che li separa sia per l'evidente asportazione di parte dello stesso a causa dell'impianto in tali settori di una profonda struttura cilindrica aperta (*calcara* ?), a sviluppo verticale, che appunto permette la visione quasi completa e l'accesso attuale al vano più ribassato del complesso (cd. *Oratorio Paleocristiano*). Leggermente disallineata dall'asse di tale struttura ed accostata ad alcune delle murature interne dell'Ospedale risulta poi un'ulteriore apertura quadrata, di circa 2,5 m di lato, che costituisce l'attuale via di accesso e l'unica comunicazione aperta all'ambiente esterno dei vani fondali citati. Essa è ricavata nel solaio/pavimento moderno della grande sala dell'*Ospedale dell'Angelo* ed a livello con il piano di calpestio esterno della struttura. Per la precisione, all'atto delle prime ispezioni e per tutta la durata del monitoraggio, una ridotta fenditura aperta all'esterno (di circa 10 cm x 5 cm, a ca. 50 cm dal piano di calpestio dell'area archeologica esterna) è stata riscontrata in una tamponatura moderna di una delle antiche porte di accesso all'Oratorio Paleocristiano.

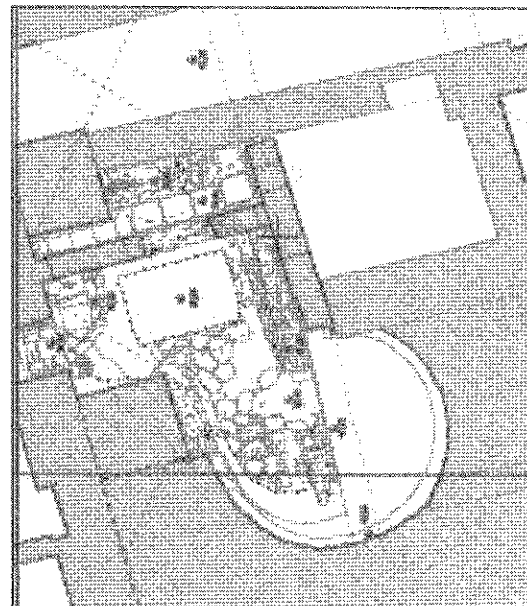
Va segnalato da ultimo come gli attuali volumi delle strutture fondali oggetto dello studio risultino abbondantemente ridotti, rispetto agli originali evidenziati dagli scavi archeologici intervenuti (fine anni '60) a causa del taglio di tali strutture e dell'edificazione di un'imponente struttura muraria moderna (a conci tufacei, struttura della cd. *galleria delle salme*) che di fatto attualmente costituisce per intero la parete Nord di entrambe i vani fondali.



**Fig. 13:** Planimetria generale di varie strutture dell'*Ospedale dell'Angelo* e delle strutture archeologiche interne (area tratteggiata) ed esterne allo stesso. (da rilievi Arch. P.Vitti, settembre 2014).

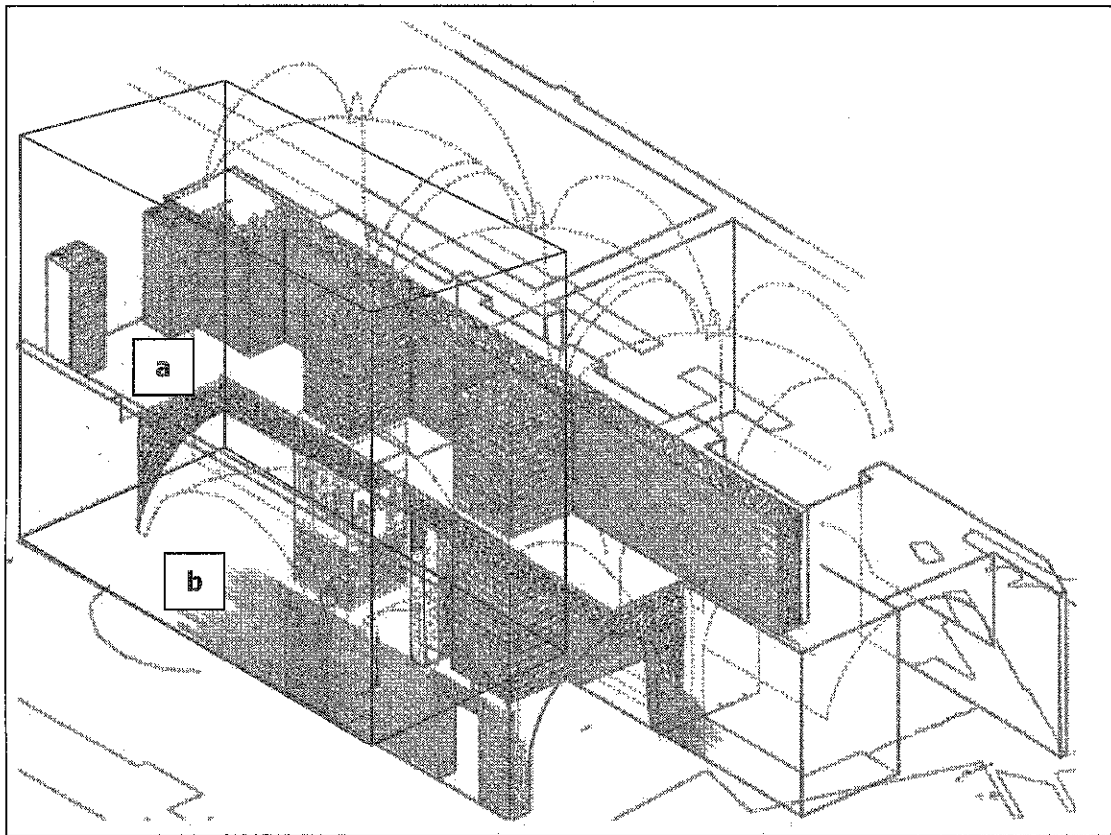
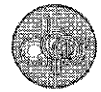


a



b

**Fig. 14 a/b:** Planimetria dei due ambienti fondali sottostanti l'*Ospedale dell'Angelo*: riquadro (a) vano superiore, cd. *Statio Patrimoni Augusti* - riquadro (b) vano inferiore, cd. *Oratorio Paleocristiano*. In tratteggio rosso è riportata la posizione dell'apertura di comunicazione tra il salone al piano terra dell'*Ospedale dell'Angelo* ed il vano fondale superiore. (da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014) –



**Fig. 15:** Ipotesi ricostruttiva in rappresentazione prospettica dei due ambienti fondali sovrapposti. (a) vano superiore, cd. *Statio Patrimoni Augusti*, (b) vano inferiore, cd. *Oratorio Paleocristiano*. Le tracce rosse indicano la porzione residua ed ispezionabile della struttura ed oggetto dello studio, (da rilievi ed elaborazioni Arch. P. Vitti, settembre 2014-15). –

Le dimensioni metriche dei due vani, nelle condizioni residuali ed ispezionabili attuali, pur se sovrapposti a causa delle particolari strutture architettoniche che li caratterizzano risultano moderatamente diversi.

Il vano inferiore (cd. *Oratorio Paleocristiano*) mostra una lunghezza massima di ca. 7,00 m per una larghezza massima di ca. 5 m (entrambe riferite al piano di calpestio). L'altezza massima alla chiave della volta residua è di circa 3,5 m.

Per il vano superiore (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) le dimensioni riferibili al piano di calpestio sono maggiori: lunghezza massima ca. 9,00 m e larghezza di circa 7,00 m. Per quanto attiene all'altezza questa risulta essere di circa 3,5 m e fa riferimento all'interdistanza con il solaio moderno inserito in occasione della ristrutturazione interna all'*Ospedale dell'Angelo*, successivo agli scavi archeologici della fine anni '60.

Nella pratica, considerati i crolli/riadattamenti strutturali pregressi che mettono estesamente in comunicazione i due vani sovrapposti, questi possono esser considerati come inclusi in una "struttura scatolare prismatica" (volume del tracciato in rosso nella fig. 15), allungata secondo una direttrice NNW-SSE e di un volume approssimativo di circa 220 m<sup>3</sup>. Tale "macro-ambiente" risulta, allo stato dell'arte, quasi interamente confinato dalle strutture perimetrali e basali/sommitali, sia originali sia inserite a seguito di recenti adattamenti/ristrutturazioni ad eccezione di una limitata apertura di accesso sommitale che peraltro comunica con un ulteriore grande ambiente confinato sovrastante (salone dell'*Ospedale dell'Angelo*).



## ❖ MATERIALI COSTITUTIVI, APPARATI DECORATIVI ED IMPIANTISTICA PRESENTE.

Trattandosi di strutture architettoniche di epoca romana su cui si sono impostate ulteriori impianti più tardi (di sicuro *Tardoantichi* e *Medioevali*, ma forse anche più tarde), tali ambienti mostrano l'esteso utilizzo dei materiali tipici dell'edilizia Romana sia nelle strutture quanto negli apparati decorativi quivi ancora presenti.

Le potenti murature ed i pilastri sia perimetrali sia interni dei vani fondali sono costituiti da nuclei in pezzame tufaceo/lavico *pro parte* e malta pozzolanica rivestite da estesi ricorsi in laterizi (mattoni di terracotta sempre legati da malte pozzolaniche) utilizzati anche, con formati e funzioni peculiari (*bessali*) nelle strutture voltate del vano inferiore.

Tufacee sono anche le tamponature moderne utilizzate nei lavori di ristrutturazione e riadattamento (muratura della *galleria delle salme* e strutture minori interne) degli ambienti dopo la loro scoperta archeologica.

Sulla base di quanto attualmente riscontrabile sulle superfici interne del vano inferiore queste risultano estesamente ricoperte da intonaci di varia tipologia e spessore (nei settori basali chiaramente mostranti anche la diffusa presenza di *cocciopesto* all'interno degli impasti) molti dei quali recanti in superficie palinsesti pittorici (ad *affresco s.l.*) e laddove mancanti, risultano attestazioni circa il loro distacco ed asportazione immediatamente dopo la loro scoperta archeologica.

La sede pavimentale dello stesso vano, all'inizio dello studio appariva costituito da un "battuto" pozzolanico-terroso molto umido e compatto che è risultato ricoprire, a seguito degli scavi della presente campagna investigativa, vari altri strati sia tufitici *s.l.* sia di macerie antropiche, fino a raggiungere alla base (con spessori variabili dai 30 ai 50 cm circa) un basolato in pietra lavica leucitica ed in altri settori un canale di scolo ad elementi fittili/ceramici di grandi dimensioni.

Al di sotto della base della struttura conico-cilindrica (calcara? prob. *Medievale*) che entra abbondantemente dal vano superiore in quello inferiore ed eseguita sempre in pezzame tufaceo-litoide ma di qualità costruttiva decisamente scarsa, con sul fondo depositi stratificati di calce e materiale carbonioso, è presente un potente ammasso (oltre 50 cm di spessore) di argilla purificata compatta ma ancora plastica.

Per contro il solaio planare che chiude superiormente gli ambienti fondali, applicato nell'ambito delle ristrutturazioni moderne post-escavazione di fine anni '60, è costituito da travature metalliche raccordate da traforati ceramici di chiusura e poggianti su plinti e cordonature in cemento armato, inserite in più punti sulla testata delle strutture murarie originarie.

La tipologia di impiantistica inserita negli ambienti fondali è, allo stato dell'arte, unicamente quella elettrica a servizio di un impianto di illuminazione concentrato soprattutto nel vano rialzato (almeno 10 punti luce) e limitatamente nel vano ribassato (2-4 punti luce).

Si tratta di un impianto di moderata potenza e che utilizza, quando attivato, lampade ad incandescenza a bulbo di uso domestico posizionate rispettivamente sul solaio di recente costruzione ed in vari punti, lungo la parte bassa delle pareti, nel vano inferiore.

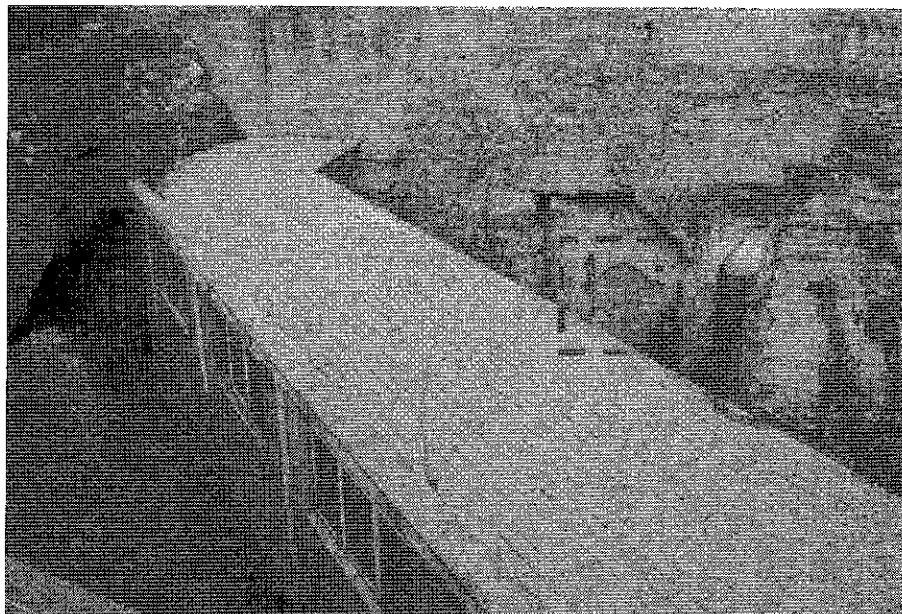
Sulla base di indagini sui dati di utilizzo pregresso di tale impianto, questo risulta utilizzato unicamente durante le sporadiche visite tecniche organizzate presso il sito in oggetto che, normalmente, permane in completa oscurità.

L'intero edificio storico dell'*Ospedale dell'Angelo* in elevato (di originario impianto, almeno *Medievale*, secondo le *fonti*) e per la parte insistente sui piani fondali in oggetto, risulta costituito da strutture in muratura tradizionali con estese cortine laterizie sia interne sia esterne (mattoni in *terracotta*, localmente intonacati) che, anche a seguito delle pregresse trasformazioni e ristrutturazioni subite, mostrano ancora un buono stato conservativo d'insieme.





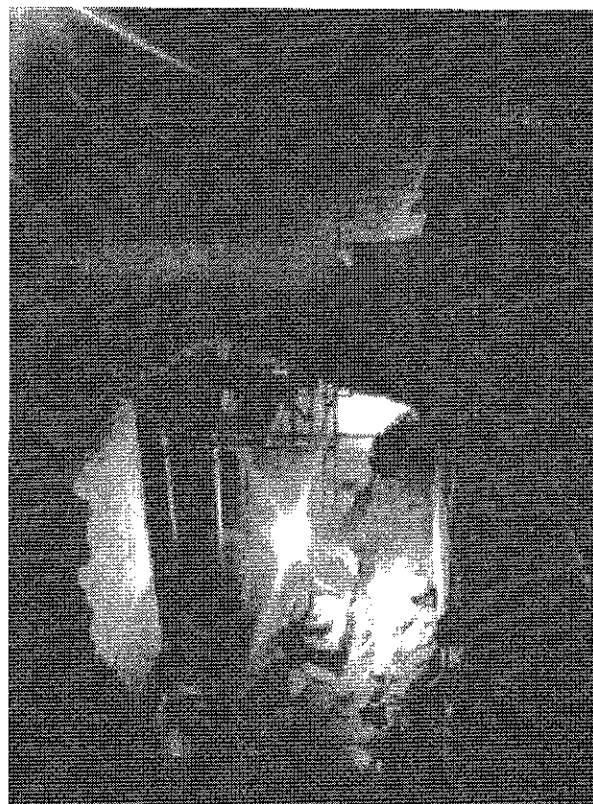
• VANO INFERIORE (cd. *Oratorio Paleocristiano*)



**Fig. 16:** Strutture murarie esterne dei vani fondali sottostanti *all'Ospedale dell'Angelo* con la tamponatura recente (riquadro tratteggiato) della piccola porta di accesso ad arco, posta alla quota del piano di calpestio dell'area esterna al fabbricato.



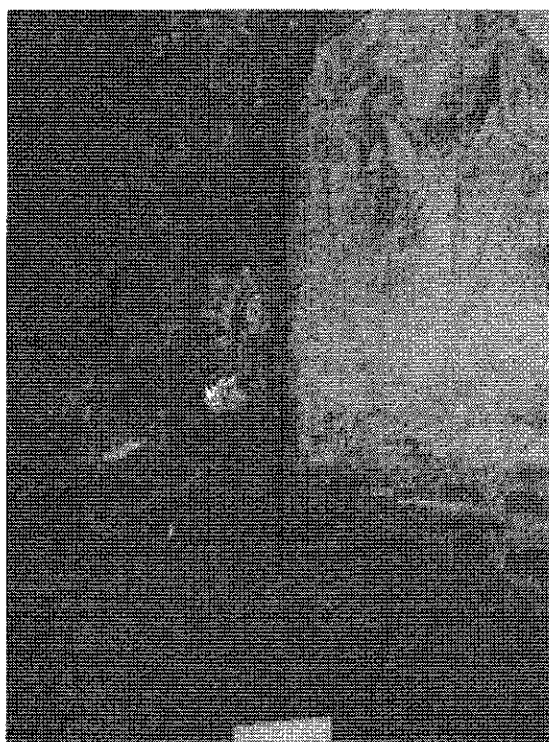
a



b

**Fig. 17 a/b :** Aspetto interno della tamponatura recente nella piccola porta ad arco basale, con evidenziata la ridotta apertura (*freccia*, l'unica diretta con l'esterno) lasciata tra due conci murari [a]. - Vista dall'alto del vano inferiore e di parte del vano superiore, attraverso lo "sfondamento" della pavimentazione di quest'ultimo [b].

• VANO INFERIORE (cd. *Oratorio Paleocristiano*)

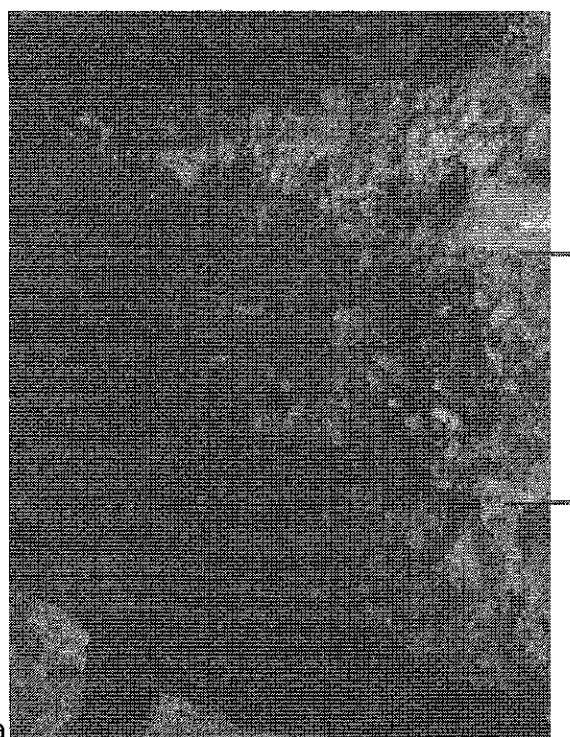


a



b

**Fig. 18 a/b:** Pilastro e struttura muraria (calcare?) in pezzame e conci tufacei con parziale rivestimento di intonaco con dipinture [a]. – Parete in cortina laterizia parzialmente rivestita da intonaci dipinti, nella parte bassa caratterizzata anche dalla presenza di *cocciopesto*. In alto la porzione voltata è ricoperta *pro parte* da bessali laterizi.



a



b

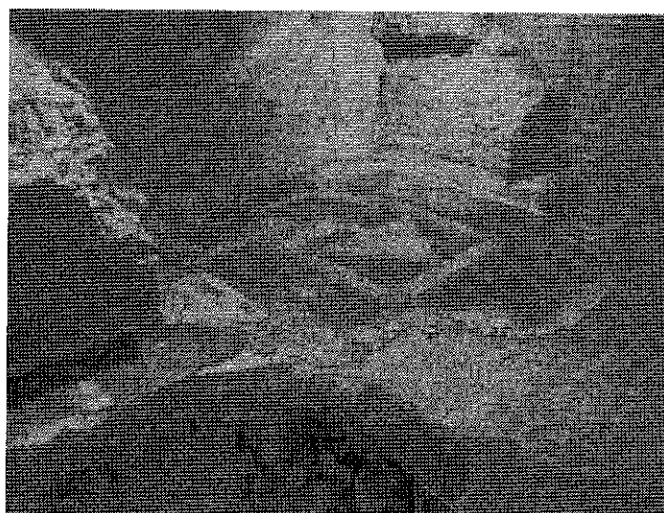
**Fig. 19 a/b:** Strato di argilla basale, nucleo murario (calcare?) in pezzame tufaceo, calce e livelli carboniosi [a]. – Stratigrafia composta della pavimentazione basale ("battuto terroso") poggianti su un *basolato* a grandi elementi in pietra lavica (rinvenuto in occasione degli scavi del presente studio) [b].



❖ VANO SUPERIORE (cd. *Statio Patrimoni Augusti*)

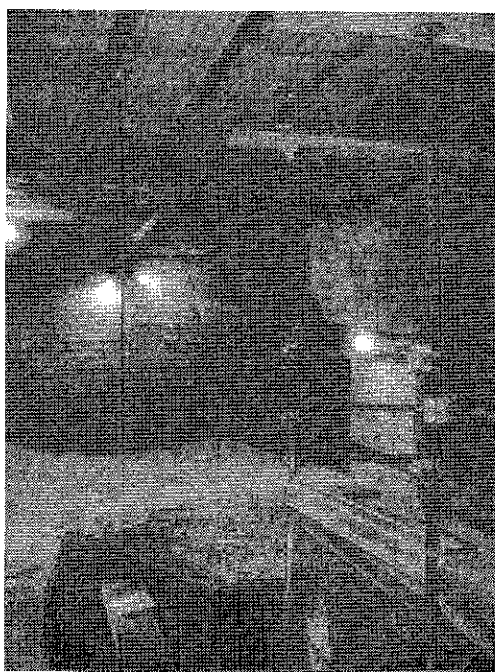


a

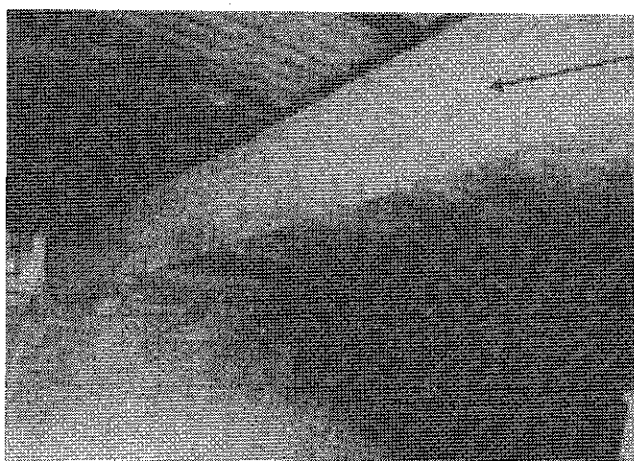


b

**Fig. 20 a/b:** Visione prospettica, attraverso lo spaccato del solaio divisorio voltato tra i due vani fondali, di una porzione del vano superiore sovrastato dalle moderne strutture di ristrutturazione (in alto) [a] - Pavimentazione marmorea residua poggiante sulle strutture voltate in muratura costituenti il piano divisorio tra i due vani fondali originari [b].



a



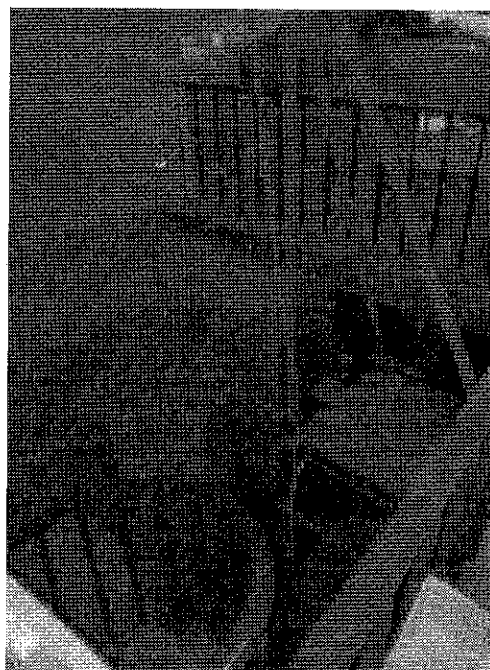
b

**Fig. 21 a/b:** Strutture murarie ed architettoniche residuali del vano superiore con le evidenti tamponature recenti in blocchetti tufacei(sullo sfondo) ed il solaio planare con travature metalliche e ripiani in traforato ceramico (in alto, da ristrutturazione), sede di parte dell'impianto di illuminazione [a]. - Plinto in cemento armato (freccia, ristrutturazione recente), poggiante su pilastri in muratura originari, supportante il solaio moderno (travi acciaio + traforati ceramici) [b].

❖ VANO SUPERIORE (cd. *Statio Patrimoni Augusti*)



a



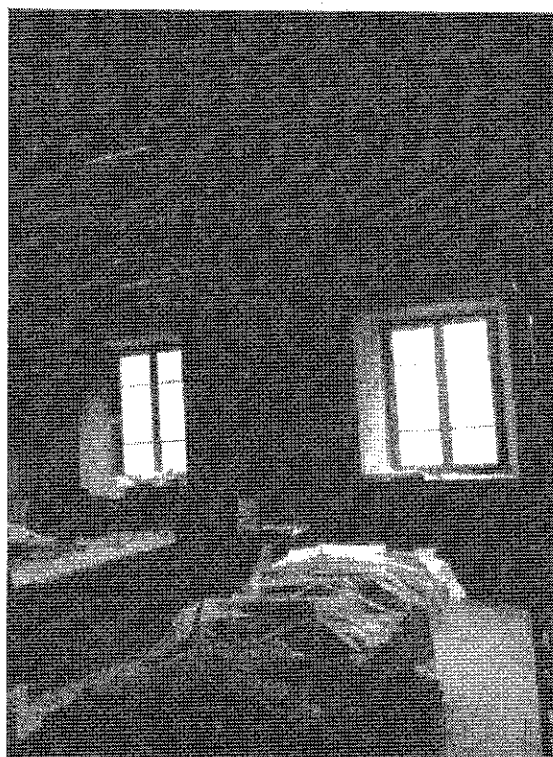
b

**Fig. 22 a/b:** Apertura nel solaio di ristrutturazione per l'accesso ai vani fondali, come osservabile dall'interno del vano fondale superiore [a] e dalla sommità della rampa di accesso nel salone dell'*Ospedale dell'Angelo*, con impianto di illuminazione artificiale spento [b].

• **OSPEDALE DELL'ANGELO : SALONE PRINCIPALE** (sovrastante gli ambienti fondali)



a



b

**Fig. 23a/b:** Panoramica sul doppio registro di finestre dell'ampio salone interno dell'*Ospedale dell'Angelo* (orientate ad W-SW) [a] - Dettaglio su due delle finestre inferiori del grande salone dell'*Ospedale dell'Angelo*, in prossimità dell'apertura pavimentale che accede ai vani fondali [b].



**• MONITORAGGIO MICROCLIMATICO-AMBIENTALE : PARAMETRI MISURATI, TIPOLOGIA STRUMENTALE E DISLOCAZIONE SPAZIO-TEMPORALE DELLE MISURE E DELLE STRUMENTAZIONI.**

La campagna di monitoraggio microclimatico-ambientale progettata per gli ambienti confinati cd. *Oratorio Paleocristiano* e del sovrastante vano (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) è stata improntata innanzitutto alla qualificazione dei parametri termo-igrometrici fondamentali (*Temperatura* e *Umidità Relativa* dell'aria) degli ambienti ed in parte delle superfici unitamente alla verifica di eventuali movimentazioni di masse d'aria interne e grado di illuminamento naturale ed artificiale quivi presenti.

Al pari, la verifica della qualità dell'aria intesa in termini di specifici composti chimici gassosi ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{Rn}_{222}$ ) e di componente biologica aerodispersa (*bioaerosol*) unitamente a quella presente sulle varie superfici dei vani considerati, sono state considerate quali componenti fondamentali per la specifica definizione delle condizioni "ambientali" quivi insistenti.

Monitoraggi e misurazioni microclimatiche-ambientali analoghe sono state eseguite anche in ambiente esterno, nelle immediate adiacenze dell'edificio storico dell'Ospedale dell'Angelo, quale confronto e verifica tra condizioni *indoor* ed *outdoor*.

Il periodo di monitoraggio, eseguito in parte con modalità in continuo (T – UR) ed in parte in periodi discreti, ha interessato il triennio tra la fine del 2013-inizio 2014 e la fine del 2016 (Dicembre).

Nel dettaglio le acquisizioni *in continuo* hanno riguardato i valori di Temperatura (T °C) dell'aria e di Umidità Relativa (UR%) dell'aria eseguite nei vani del cd. *Oratorio Paleocristiano*, nella cd. *Statio Patrimoni Augusti* e nel porticato esterno dell'*Ospedale dell'Angelo*.

Le restanti acquisizioni e misurazioni microclimatiche-ambientali sono state acquisite con cadenza bi-stagionale (*inverno-estate, primavera-autunno*) nell'intero periodo considerato 2014-2016, nell'arco di sopralluoghi giornalieri in sito (con durata di acquisizione e frequenza di campionamento differenziate a seconda dei vari parametri), sia nei vani interni sia in ambiente esterno.

Si riporta di seguito, in forma tabellare, la scansione temporale dei monitoraggi e delle misurazioni discrete eseguite:

Periodo	Vano/Ambiente	Grandezza	Tipo di acquisizione dati
Genn.- Dic. 2014	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Patrimoni Augusti</i> Portico esterno Ospedale d.A.	T °C dell'aria UR % dell'aria	In continuo (frqz.=1 h.) In continuo (frqz.=1 h.)
Genn.- Dic. 2015	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Patrimoni Augusti</i> Portico esterno Ospedale d.A.	T °C dell'aria UR % dell'aria	In continuo (frqz.=1 h.) In continuo (frqz.=1 h.)
Genn.- Dic. 2016	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Patrimoni Augusti</i> Portico esterno Ospedale d.A.	T °C dell'aria UR % dell'aria	In continuo (frqz.=1 h.) In continuo (frqz.=1 h.)



Periodo	Vano/Ambiente	Grandezza	Tipo di acquisizione dati
Febb. 2014	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i> Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento, Velocità aria  Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]  Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)  In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.  Bioaerosols: t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto
Lug. 2014	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i> Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento, Velocità aria  Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]  Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)  In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.  Bioaerosols: t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto
Apr. 2015	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i> Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento,  Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]  Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)  In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.  Bioaerosols: t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto
Ott. 2015	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i> Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento, Velocità aria  Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]  Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)  In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.  Bioaerosols: t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto
Febb. 2016	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i> cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i> Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento, Velocità aria  Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]  Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)  In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.  Bioaerosols: t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto





Periodo	Vano/Ambiente	Grandezza	Tipo di acquisizione dati
Lug. 2016	cd. <i>Oratorio Paleocristiano</i>	T °C dell'aria - UR % dell'aria T °C superfici, T °C radiante Illuminamento, Velocità aria	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.)
	cd. <i>Statio Parimoni Augusti</i>	Concentrazioni nell'aria: SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Rn <sub>222</sub> [*]	In continuo per intervalli di tempo di 1 h. (frqz.= 2 min.) [*] – Per il Rn <sub>222</sub> misura in continuo 1 settimana (breve), 1/2 mesi (lungo), solo in ambienti interni.
	Area antistante entrata Ospedale dell'Angelo.	Concentrazioni e tipologia microrganismi (Aria + Superfici)	Bioaerosols : t <sub>asp.</sub> = 10 min./punto

La strumentazione utilizzata per l'intera campagna di monitoraggio (in continuo) e di misurazione (nelle fasi discrete) viene di seguito elencata, unitamente alle caratteristiche tecniche essenziali delle stesse:

MiniDatalogger *Testo 174H* (T<sub>aria</sub> °C/ UR<sub>aria</sub>) - [ n. 3 ] [ T -20 /+70°C , UR 0-100%, risol. 0,1 °C - 0,1% ]  
 Datalogger *Microlog* ( T<sub>aria</sub> °C/ UR<sub>aria</sub> ) [ n. 2 ] [ T -40 /+100°C , UR 0-100%, risol. 0,1 °C - 0,1% ]

Multiacquisitore **BABUC BSA012** a 11 ingressi, 50.000 campioni di memoria con rata acquisizione dati da 2 sec. a 24 h (limiti ambientali 0 – 50 °C), *predisposto di specifici sensori/sonde*:

Sensore T<sub>bulbo secco/umido</sub>: sonda psicrometrica a ventilazione forzata **BSU102** (-5..+60°C T, 0..100% UR, accuratezza UR 2%, risoluzione 0,1% UR, 2 Pt100 1/3DIN – Tsecca/T umida/ UR/P. di Rugiada- )

Sensore T<sub>radiante</sub>: sonda per temperatura media radiante **BST131** (-40..+80°C, accuratezza 0,2 °C, Pt100DIN-A)

Sensore T<sub>superficie</sub>: sonda a piastrina **BST125** (-50..+300°C, accuratezza 0,3 °C, Pt100DIN-A)

Sensore Velocità<sub>aria</sub>: sonda anemometrica a filo caldo **BSV105** (0..-20 m/sec, accuratezza 0-1,5 m/sec ±10 cm, risoluzione 0,01 m/sec, soglia 0,01 m/sec, filo in tungsteno)

Sensore Illuminamento : sonda luxmetrica per misure illuminamento in ambienti interni **BSR000** (0..-25000 lux, accuratezza 3 % VL- reading +2 lx, risoluzione 0,5 lux tra 0...2000 lux e 10 lux > 2000 lux)

Sensore CO : sonda per monossido di carbonio **BSO101** (0 -1000 ppm, risoluzione 0,5 ppm, segnale zero 1÷3 ppm)

Sensore CO<sub>2</sub>: sonda per anidride carbonica **BSO103.1** (0 -3000 ppm, risoluzione 1 ppm, stabilità < 0,5%)

Sensore NO: sonda per monossido di azoto **BSO104** (0 -100 ppm, risoluzione 0,5 ppm, segnale zero 0÷3 ppm)

Sensore NO<sub>2</sub>: sonda per biossido di azoto **BSO108** (0 -20 ppm, risoluzione 0,1 ppm, segnale zero 0÷0,1 ppm)

Sensore SO<sub>2</sub>: sonda per biossido di zolfo **BSO112** (0 -100 ppm, risoluzione 0,5 ppm, segnale zero -0,2÷+0,5 ppm)

Sensore O<sub>3</sub>: sonda per ozono **BSO146** (0 -3 ppm, risoluzione 0,1 ppm, segnale zero 0÷0,1 ppm)

Sistema di misura *Rad Elec E-Perm* (lettore *SPER-1*) per gas Radon\* (Rn<sub>222</sub>) basato su "elettrete" (dischi a potenziale elettrostatico costante di tipo ST ed LT) montati su camere di acquisizione di tipo S ed L.

Pompa di aspirazione aria per *bioaerosol* (biocontaminanti aerodispersi) **MICROFLOW α** (portata di flusso da 10 a 100 l/min. e diametro di piastre a contatto inseribili di 60 ± 2 mm)

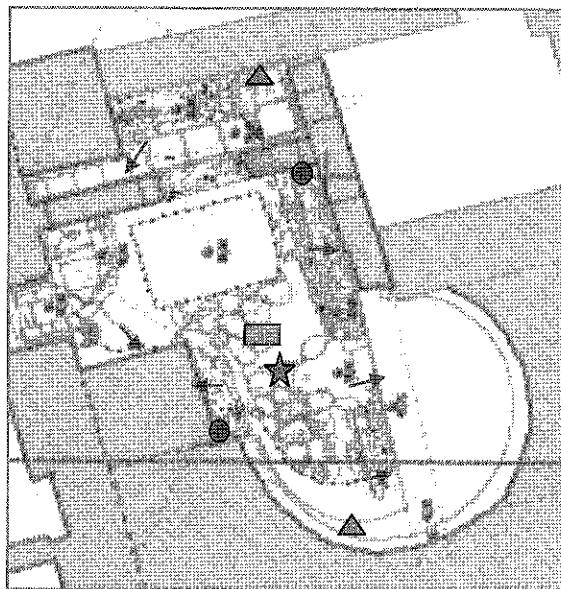
Tamponi sterili di campionamento *Copan* e provette con diluente *SRK Rinse Solution* per il recupero dei microrganismi ambientali dalle superfici.

Terreni di coltura e diluenti utilizzati per le piastre *Petri* in laboratorio e per le piastre *Petri* di deposizione passiva di *bioaerosol* ambientale *in situ*:

- PCA (*Plate Count Agar*, per cariche batteriche ),
- Pre-supplemented DRBC (*Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar* per microfunghi - muffe),
- Buffered Peptone Water (diluente).



Per quanto attiene alla specifica disposizione della sensoristica di monitoraggio in continuo ed alla localizzazione delle unità di misura/acquisizione temporanee, queste vengono riportate nelle seguenti planimetrie, relative appunto ai vari ambienti investigati ( cd. *Oratorio Paleocristiano*, cd. *Statio Patrimoni Augusti*, *Portico antico* ed area antistante entrata dell'*Ospedale dell'Angelo*).

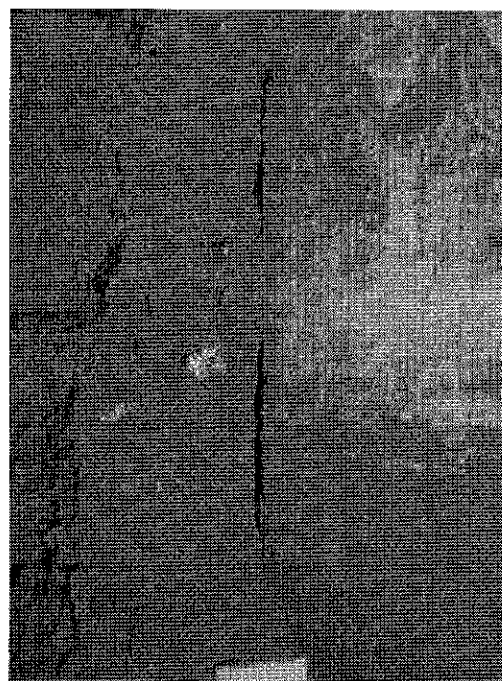


**Fig. 24:** Planimetria dell'ambiente fondale sottostante l'Ospedale dell'Angelo, cd. *Oratorio Paleocristiano* (vano inferiore) con l'indicazione dei vari settori di stazionamento dei sensori/ dataloggers e campionamenti eseguiti nell'aria e sulle superfici dello stesso. (stralcio da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014) –

● : Datalogger T/UR<sub>aria</sub> in continuo.    ▭ : Multiacquisitore Babuc T/UR/gas<sub>aria</sub>.    ★ : Pompa di campionamento bioaerosol.    ▲ : Campionatori ad *elettreti* Rn<sub>222</sub>.    → : Punti prelievi microbiologici e T<sub>sup</sub>.

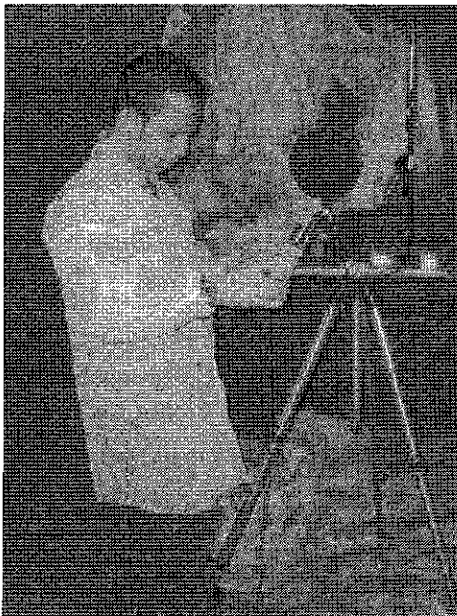


a

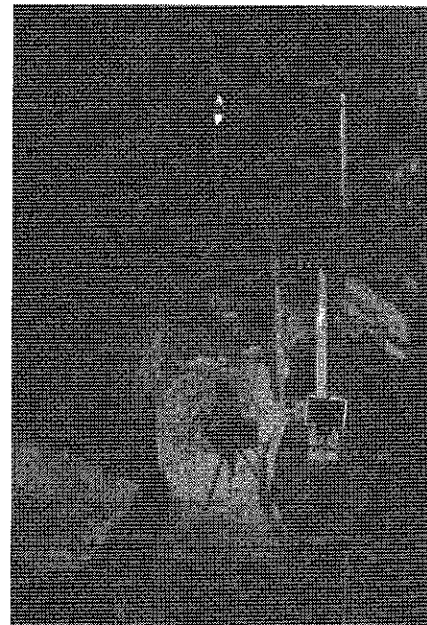


b

**Fig. 25 a/b :** Localizzazione di due *dataloggers* (a, b) per acquisizione in continuo T<sub>aria</sub>/UR<sub>aria</sub> nel vano del cd. *Oratorio Paleocristiano*.

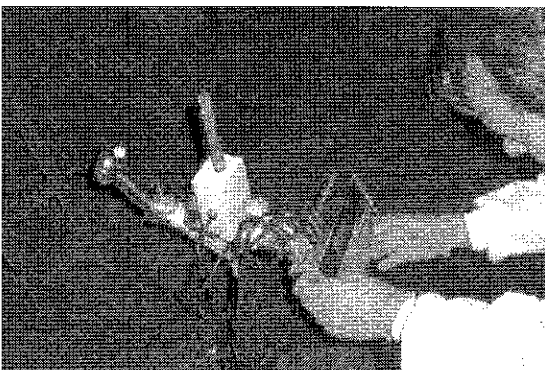


a



b

**Fig. 26 a/b -**



c

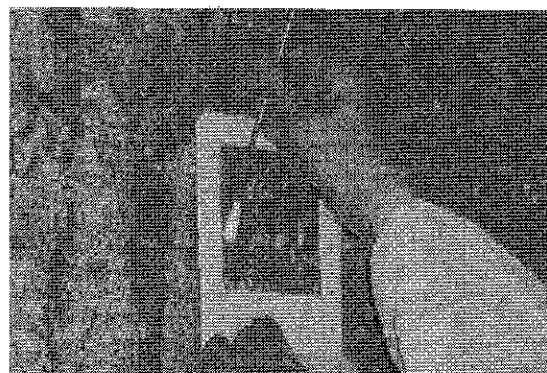


d

**Fig.26 a/b:** Attività di messa punto e misurazione di parametri microclimatici-ambientali tramite Multiacquisitore **BABUC BSA012** (fig.26 a/b/c) con relative sonde esterne e di *bioaerosol* tramite la pompa MICROFLOW  $\alpha$  (fig. 26d). [cd. *Oratorio Paleocristiano*]-

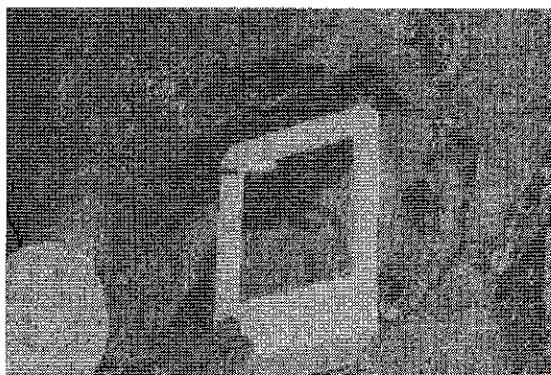


a

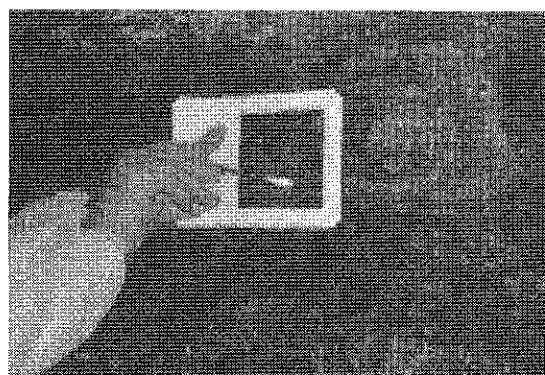


b

**Fig. 27 a/b :** Attività di campionamento microbiologico con tamponi sterili *Copan* e delimitatori areali su diverse superfici di manufatti (murature in tufo e malte -a-, dipinto murale su intonaco -b-) afferenti al vano del cd. *Oratorio Paleocristiano*.



a

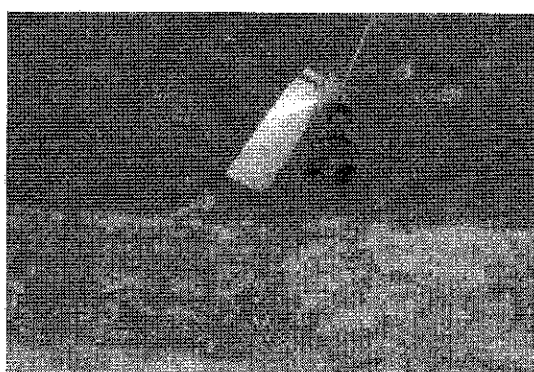


b

**Fig. 28 a/b** : Ulteriori attività di campionamento microbiologico con tamponi sterili *Copan* e delimitatori areali su diverse superfici di manufatti (dipinti murali su intonaco – a, b-) afferenti al vano del cd. *Oratorio Paleocristiano*.

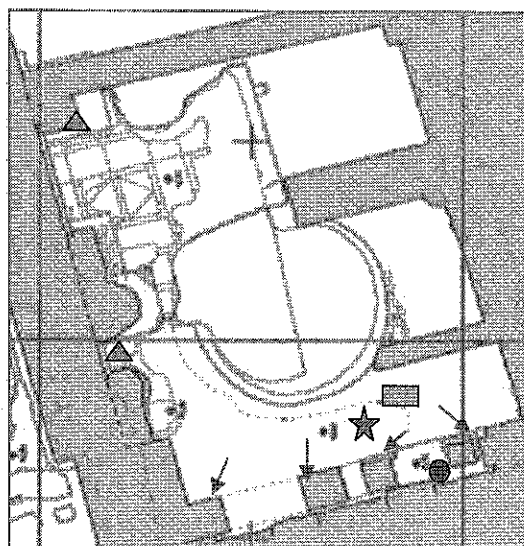


a



b

**Fig. 29 a/b** : Camere di acquisizione ad "elettretti" sia di tipo S (a) sia di tipo L (b) in posizione di misurazione passiva della componente di radon ( $Rn_{222}$ ) in due diverse postazioni afferenti al vano del cd. *Oratorio Paleocristiano*.



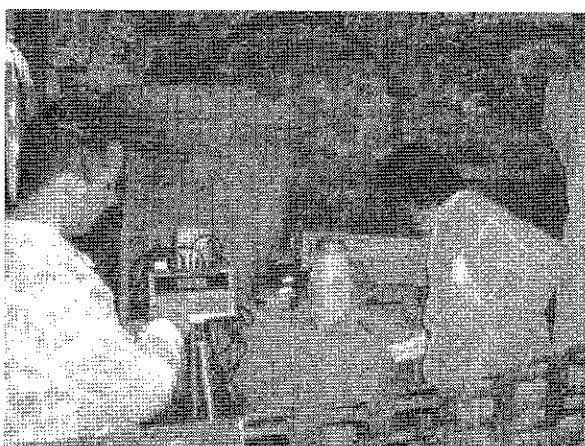
**Fig. 30**: Planimetria dell'ambiente fondale sottostante l'Ospedale dell'Angelo, cd. *Statio Patrimoni Augusti* (vano superiore) con l'indicazione dei vari settori di stazionamento dei sensori/ dataloggers e campionamenti eseguiti nell'aria e sulle superfici dello stesso. (stralcio da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014) –

●: Datalogger T/UR<sub>aria</sub> in continuo. ■: Multiacquisitore Babuc T/UR/gas<sub>aria</sub>. ★: Pompa di campionamento bioaerosol. ▲ Campionatori ad *elettreti* Rn<sub>222</sub>. → Punti prelievi microbiologici e T<sub>sup</sub>.





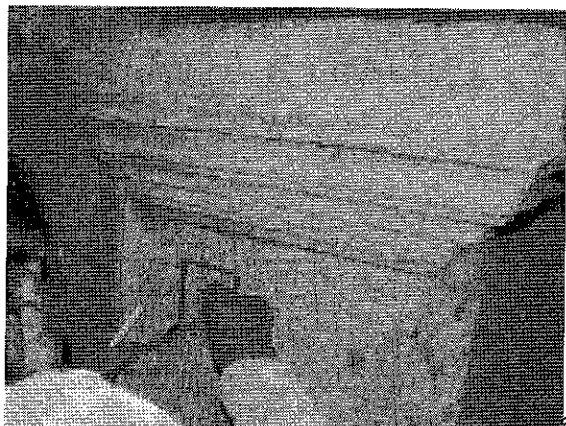
**Fig. 31** : Localizzazione di un *datalogger* per acquisizione in continuo  $T_{aria}/UR_{aria}$  nel vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*.



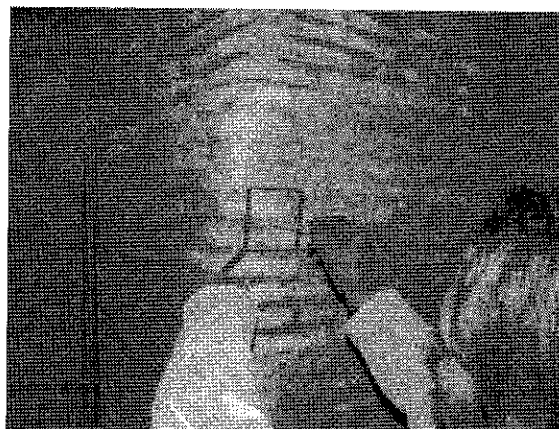
**Fig. 32 a/b** : Attività di messa punto e misurazione di parametri microclimatici-ambientali tramite Multiacquisitore **BABUC BSA012** (a) con relative sonde esterne e di *bioaerosol* tramite la pompa MICROFLOW  $\alpha$  (b). [cd. *Statio Patrimoni Augusti*] -



**Fig. 33 a/b** : Attività di campionamento microbiologico con tamponi sterili *Copan* e delimitatori areali su diverse superfici di manufatti (murature in laterizi e malte -a-, base marmorea -b-) afferenti al vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*.



a

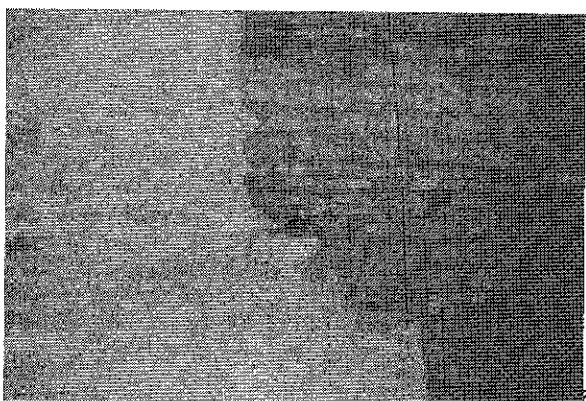


b



c

**Fig. 34 a/b/c :** Attività di campionamento microbiologico con tamponi sterili *Copan* e delimitatori areali su diverse superfici di manufatti (base marmorea -a-, murature in laterizi e malte -b-) e piastre *Petri* con terreni di coltura solidi (c - *gel*) per la raccolta "passiva" di microrganismi aerodispersi (bioaerosol), sempre afferenti al vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*.



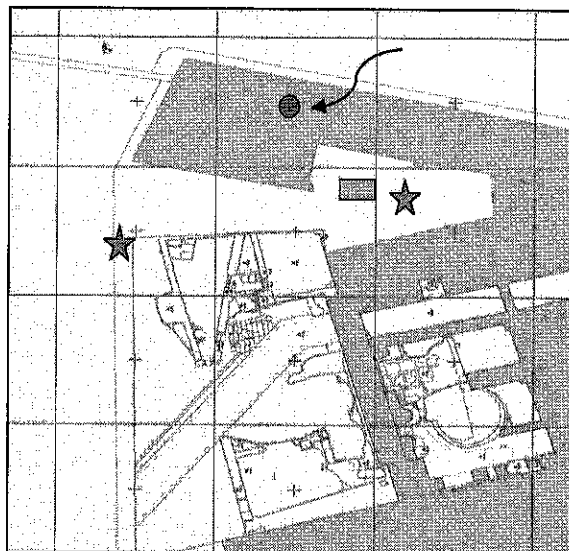
a



b

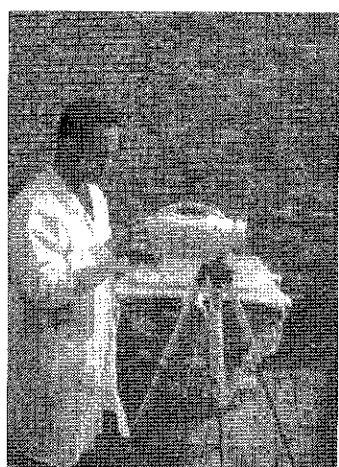
**Fig. 35 a/b :** Camere di acquisizione ad "elettreti" sia di tipo S(a) sia di tipo L(b) in posizione di misurazione passiva della componente di radon ( $Rn_{222}$ ) in due diverse postazioni afferenti al vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*.



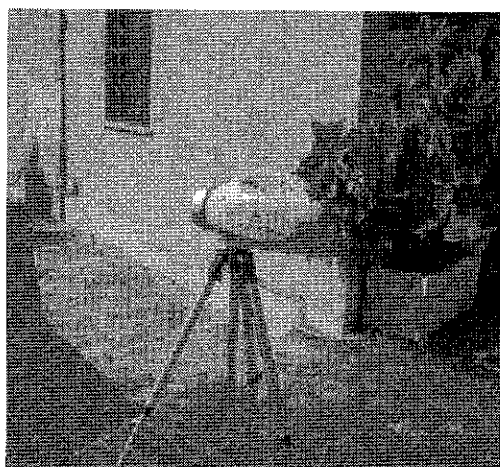


**Fig.36:** Planimetria generale di varie strutture dell'*Ospedale dell'Angelo* e delle strutture archeologiche interne ed esterne allo stesso. (stralcio da rilievi Arch. P. Vitti, settembre 2014) –

● : Datalogger T/UR<sub>aria</sub> in continuo. ■ Multiacquisitore Babuc T/UR/gas<sub>aria</sub>. ★: Pompa di campionamento bioaerosol.



a

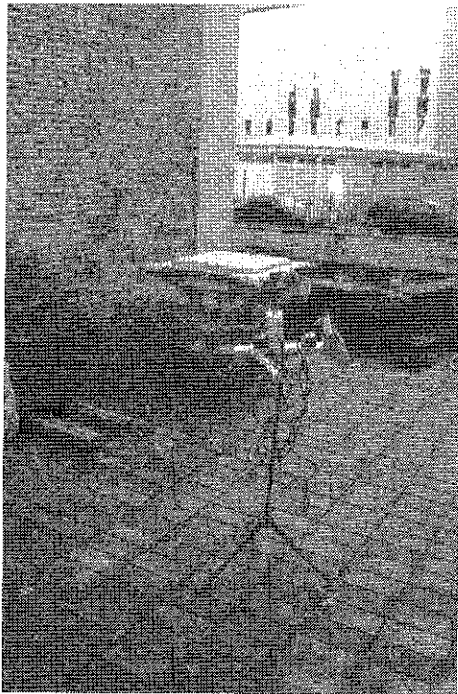


b



c

**Fig. 37 a/b/c:** Attività di preparazione e campionamento di microrganismi aerodispersi (*bioaerosol*) tramite la pompa MICROFLOW  $\alpha$  (a, b, c) in vari settori esterni antistanti l'accesso all' antico *Ospedale dell'Angelo*.

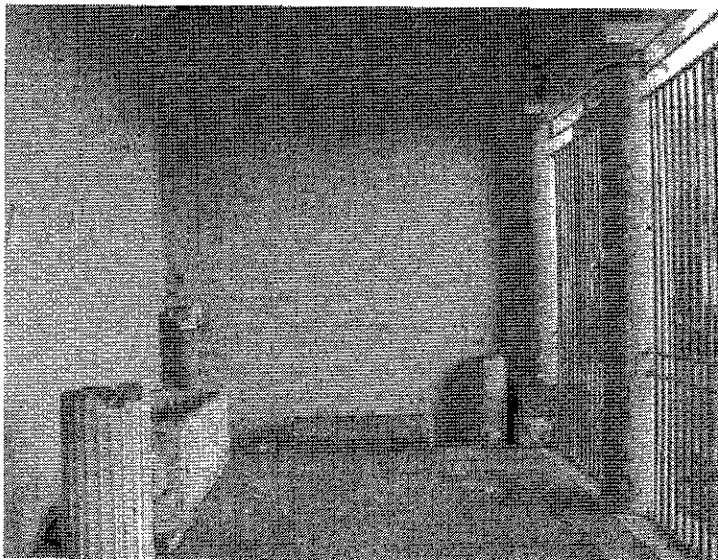


a

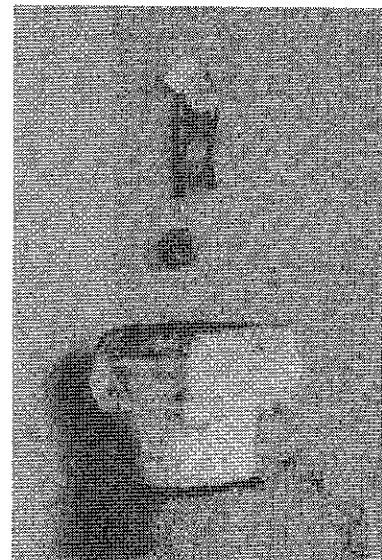


b

**Fig. 38 a/b:** Attività di messa punto e misurazione di parametri microclimatici-ambientali tramite Multiacquisitore **BABUC BSA012** (a, b) con relative sonde nell'atrio esterno antistante l'ingresso all'antico *Ospedale dell'Angelo*.



a



b

**Fig. 39 a/b:** Localizzazione di un *datalogger* (a, b) per acquisizione in continuo  $T_{aria}/UR_{aria}$  nel vano del portico coperto esterno dell'antico *Ospedale dell'Angelo* (parallelo alla direttrice di via S.Stefano Rotondo, sulla destra della fig. 40a).



### SINTESI PRELIMINARE

Si riportano di seguito alcune "valutazioni preliminari" concernenti i dati acquisiti durante l'intervallo di monitoraggio, concluso operativamente in data 31. 12. 2016.

### SINTESI PRELIMINARE DEI DATI

#### Considerazioni sulle condizioni Termo-igrometriche (*Microclimatiche s.l.*) –

La verifica e valutazione preliminare dei monitoraggi termo-igrometrici in continuo oltre che discreti (giornalieri, nelle varie fasi stagionali) mostrano in modo alquanto chiaro come, nel periodo considerato (Dic. 2013 – Dic. 2016), i valori di Temperatura dell'aria ( $T_{aria}$  °C) e di Umidità relativa ( $UR_{aria}$  %) siano risultati decisamente stabili alle diverse scale temporali considerabili (orarie, giornaliere, mensili ed annuali).

Tali caratteristiche termo-igrometriche dei volumi d'aria contenuti nei vani investigati (cd. *Oratorio Paleocristiano*, cd. *Statio Patrimoni Augusti*), per quanto nella loro valutazione ancora preliminare, rendono conto di una spiccata inerzia sia termica (T°C) sia igrometrica (UR %) degli ambienti e dei materiali che li costituiscono e li confinano, rispetto all'ambiente esterno (*outdoor*, nelle cui registrazioni, attestate nel monitoraggio eseguito nel portico esterno, si riscontrano i classici cicli orari, giornaliere e pluri-mensili con spiccata variabilità).

Valori assoluti di temperatura dell'aria ( $T_{aria}$  °C) che nell'arco della variabilità annuale hanno mostrato variazioni massime di circa 10-12 °C (tra  $T$  minime, ca. +11/+12°C nei periodi invernali e  $T$  massime, ca. +24 °C, nei periodi estivi) praticamente in tutti e tre gli anni di monitoraggio con gradienti ( $\Delta T/t$ , qualche decimo di grado su base mensile ed anche pluri-mensile) estremamente ridotti o quasi nulli in diversi periodi dell'anno ed ancora per le tre annualità consecutive.

Allo stesso modo, i valori assoluti di umidità relativa dell'aria ( $UR_{aria}$  %) registrati, ove possibile, hanno mostrato una stabilità ancor più esasperata e quasi sempre attestata tra il 90-95% ed il 100 % anche in tal caso con gradienti ( $\Delta UR/t$ ) bassissimi o nulli per intervalli di tempo estesi (stagionali ed annuali) e nelle varie annualità considerate.

Rari ed isolati (quindi di durata oraria o poco oltre, semi-giornaliera) fenomeni di variazione leggermente significativi (dell'ordine di qualche decimo di grado [0,2 - 0,7 °C] e di qualche punto percentuale nell'umidità relativa [2%-5-7%]), queste ultime raramente al di sotto dell'80% UR, sono stati riscontrati quasi soprattutto nel vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti* (più a diretto "contatto" con aperture verso l'esterno) e marginalmente nel cd. *Oratorio Paleocristiano*, in corrispondenza od appena dopo lo svolgimento di attività operative nel sito (*visite, attività di scavo archeologico, sopralluoghi più o meno prolungati di personale tecnico*) che necessariamente hanno previsto anche, oltre alla presenza del personale operante, l'accensione del locale impianto di illuminazione e di quello suppletivo, temporaneo, per l'adeguato illuminamento dei vani. Si aggiunga a ciò anche l'utilizzo, in tali occasioni, delle aperture del fabbricato sovrastante (porta d'ingresso, finestre) e, saltuariamente, di modesti ventilatori a piantana soprattutto durante attività svolte nei periodi estivi.

Un ruolo del tutto secondario e modesto ai fini delle grandezze quivi prese in considerazione ( $T_{aria}$  °C,  $UR_{aria}$  %), sulla base delle verifiche finora eseguite, sembra svolgere la piccola apertura (di pochi cm di lato) presente alla base della muratura di tamponatura moderna di un'antico accesso al cd. *Oratorio Paleocristiano*, sul lato Ovest, e che costituisce, attualmente, l'unica "apertura" a diretto contatto con l'esterno del suddetto vano.

Le misurazioni inerenti i "movimenti di massa d'aria" (flussi d'aria *s.l.*) all'interno dei vani, eseguiti sia in condizione di assenza di personale sia con personale presente e con impianti di illuminazione sia attivati sia spenti, hanno evidenziato in tutti i periodi in cui sono stati eseguiti (varie stagioni dei tre anni), come questi siano praticamente nulli (0,0 m/sec) o modestissimi (0,1 ÷ 0,01 m/sec.) e si concentrino, quando presenti, soprattutto in corrispondenza dell'apertura pavimentale (senza sistemi di chiusura) che mette in collegamento gli ambienti dell'*Ospedale dell'Angelo (in alto)* con una porzione laterale del vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*.



Allo stesso modo le misurazioni relative all'*illuminamento* (*lux*) naturale ed artificiale degli ambienti ha mostrato valori bassissimi o nulli ( $Ill. < 1-2 \text{ lux}$  o non misurabili  $= 0 \text{ lux}$ ) per quanto attiene alla componente naturale (solare) in quanto come detto, entrambe i vani hanno attualmente, quale unica apertura che apporta radiazione visibile in tali ambienti la succitata apertura pavimentale che mette in collegamento gli ambienti dell'*Ospedale dell'Angelo* (in alto) con una porzione laterale del vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*. Non fa testo, all'uopo, la piccolissima apertura (pochi  $\text{cm}^2$ !) presente alla base della muratura di tamponatura moderna nel cd. *Oratorio Paleocristiano*.

Pertanto in condizioni normali di "esercizio" (ovvero quando non oggetto di visite o sopralluoghi) entrambe i vani di interesse (cd. *Oratorio Paleocristiano*, cd. *Statio Patrimoni Augusti*) risultano nella piena oscurità con l'eccezione del settore laterale della cd. *Statio Patrimoni Augusti*, in corrispondenza dell'apertura di collegamento con i sovrastanti ambienti dell'*Ospedale dell'Angelo*, in cui si riscontra una flebile luminosità naturale ( $5-25 \text{ lux}$ ), peraltro molto variabile nel tempo, imputabile alla radiazione esterna che filtra dalle finestre (volte ad Ovest) e ben discoste del sovrastante edificio dell'*Ospedale dell'Angelo*.

Tali modeste aliquote radiative che raggiungono, come detto, solo l'accesso ai vani sottostanti all'*Ospedale dell'Angelo*, sono sempre "diffuse" (indirette) e pressoché mai è stata riscontrata, nelle condizioni di esercizio verificate nel periodo di monitoraggio, alcuna condizione di irradiazione diretta delle superfici dei vani studiati.

Per quanto attiene alla componente radiativa *artificiale* le misurazioni effettuate con l'impianto di illuminazione permanente (rimasto tale per l'intero periodo di monitoraggio), attivato appunto anche per tali misurazioni, ha mostrato valori di illuminamento alquanto ridotti o bassi ( $25 \div 60/70 \text{ lux}$ ) anche nella media [ca.  $40 \text{ lux}$ ] in funzione, come ovvio, dei diversi settori di misurazione.

Tale aspetto (la evidente disomogeneità di illuminamento dei vani) è infatti diretta dipendenza sia della disposizione spaziale e direzionalità delle sorgenti luminose puntali (lampade s.l.) dell'impianto sia della loro diversificata potenza ed efficienza nel tempo, oltre che della diversificata articolazione dei corpi di fabbrica interni ai vani (*murature, superfici, volte, ecc.*).

Allo stato dell'arte (per il periodo investigato e per la disposizione delle sorgenti osservata) la potenza luminosa e l'efficienza delle sorgenti luminose garantiscono solo "localmente" un'appena sufficiente visibilità d'insieme dei vani, permanendo comunque, in molti settori di entrambe i vani, aree poco o scarsamente illuminate ( $ill.: < 20-30 \text{ lux}$ ).

Lo stato termico ed igrometrico dell'aria-ambiente dei due vani studiati non risente in alcun modo (ovvero non sono stati rilevati variazioni misurabili dei parametri  $T_{\text{aria}} \text{ } ^\circ\text{C}$  ed  $UR_{\text{aria}} \%$ ), anche per periodi prolungati di accensione di tali lampade (dell'ordine anche delle 6-8 h, per l'impianto fisso) verificata nei vari sopralluoghi in sito e che costituiscono in tale periodo (2013-2016) degli intervalli del tutto inusuali nell'ambito del recente ed attuale esercizio degli ambienti (non frequentati e non aperti al pubblico e quindi con impianto di illuminazione fisso, costantemente spento).

Valutazioni necessariamente diverse, sotto vari aspetti, vanno fatte per le sorgenti luminose temporanee e removibili (da *cantiere*) utilizzate in concomitanza con le sorgenti dell'impianto fisso e come queste attivate e disattivate ogni qualvolta gli ambienti sono stati oggetto di attività e di cessazione delle stesse, rispettivamente. Si è trattato, vicendevolmente, dell'impiego di sorgenti luminose alogene od a bulbo (*faretti* di varia geometria, in numero variabile da 4 a 6, attivabili anche separatamente) montati su piantane o su cuffie con pinze, quindi dispiegabili a piacimento, con potenze medio-elevate (400-500 W) e con flussi luminosi risultanti sufficienti ad una valida illuminazione degli ambienti in oggetto (utilizzati soprattutto nel vano inferiore, il cd. *Oratorio Paleocristiano*) sia nell'illuminamento d'insieme sia, come ovvio, nelle direttrici di specifico orientamento delle sorgenti.

Come detto a seconda del dispiegamento geometrico e spaziale di tali sorgenti luminose (temporanee), i valori di illuminamento complessivo subivano un inevitabile e logico incremento che comunque, anche a causa della scarsa riflettività dei materiali ivi presenti (tranne i due dipinti murali, a fondo bianco, restaurati da circa 10 anni), non eccedevano quasi mai i 120-140 lux di media nelle aree non immediatamente interessate dalle direttrici delle lampade/faretti. Comportando delle potenze di emissione nelle sorgenti non proprio ridotte, si è avuta cura di modulare l'uso di tali lampade sia nella direzione quanto per la durata di accensione delle stesse al fine di non apportare significativi apporti energetici (per fenomeni termo-radiativi) alle condizioni termo-igrometriche sia dell'aria sia delle superfici dei vani.



Misurazioni della temperatura delle superfici (su specifici punti od insiemi di punti) e della temperatura media radiante dell'aria (anche da queste influenzata) hanno evidenziato in diversi periodi delle varie stagioni (ma soprattutto dalla primavera avanzata fin oltre settembre-ottobre ma non rare anche negli altri periodi, nel triennio) valori prossimi o coincidenti a quelli dell'aria e molto spesso più bassi (a volte anche di qualche decimo di grado °C) con il frequente raggiungimento del cosiddetto valore di "punto di rugiada" cui, in maniera decisamente palese (anche all'ispezione visiva ed al tatto con le superfici), è stato possibile osservare su diverse superfici l'innescare ed il protrarsi di fenomeni di condensazione (formazione di "goccioline" e veli di acqua liquida e/o aree "bagnate" sulle superfici murarie e decorate) derivanti dalla raggiunta saturazione (UR 100%) in vapor acqueo dell'aria-ambiente per quelle date condizioni termiche.

**Considerazioni sulle condizioni Ambientali** (*Composti atmosferici gassosi e Microrganismi aerodispersi e sulle superfici*) -

Come precedentemente riportato (vd. tabella) congiuntamente al monitoraggio termo-igrometrico (*microclimatico s.l.*) è stato eseguito, seppur in periodi discreti (non *in continuo*) nelle varie stagioni degli anni nel triennio considerato, anche misurazioni e registrazioni delle concentrazioni nell'aria, dei vani interni ed all'esterno, dei seguenti composti gassosi naturali e antropogenici: SO<sub>2</sub> (*biossido di Zolfo*), NO (*monossido di Azoto*), NO<sub>2</sub> (*monossido di Azoto*), CO (*monossido di Carbonio*), CO<sub>2</sub> (*biossido di Carbonio*), O<sub>3</sub> (*Ozono*), Rn<sub>222</sub> (*Radon*<sub>222</sub>).

La scelta ed il controllo di tali composti è stato definito sulla base delle ormai accertate caratteristiche che questi possono presentare sia nel ruolo di processi di deterioramento sui materiali costitutivi del *Patrimonio Culturale s.l.* sia in termini più generali sul "benessere ambientale" (cd. "qualità dell'aria") per potenziali e/o effettivi fruitori di luoghi confinati/semi-confinati, come nel caso in oggetto.

Sulla base delle misurazioni eseguite (durante giorni in stagioni alternate nell'arco del triennio, vd. tabella) i valori delle concentrazioni dei composti considerati nei vani interni (cd. *Oratorio Paleocristiano*, cd. *Statio Patrimoni Augusti*) sono risultati sempre prossimi o simili ai valori ambientali esterni (misurati nelle medesime date e condizioni, nel piazzale esterno all'ingresso dell'*Ospedale dell'Angelo*).

Piccole variazioni, spesso inferiori ai 10-15 ppm (1 *parte per milione* = 1 µg/g), sono state riscontrate tra i valori di NO<sub>2</sub> ed SO<sub>2</sub> tra i periodi autunnali-invernali (con valori assoluti più bassi) ed i periodi primaverili-estivi, con tutta probabilità per una maggior diffusività termica ambientale in questi ultimi intervalli climatici "più caldi" e per una concomitante maggiore attività metabolica della componente biotica (*muffe, micro funghi, batteri*) presente nei vani interni, *pro parte* corresponsabile per tali composti. Valori di CO<sub>2</sub> (*biossido di Carbonio o anidride carbonica*), composto gassoso atmosferico naturale, nei vari periodi considerati hanno sempre mostrato valori prossimi a 570-650 ppm nei vani interni, perfettamente compatibili con tali ambienti e di poco superiori alle contemporanee concentrazioni *nell'aria esterna* che ha mostrato valori compresi tra 550 e 600 ppm. Anche in tal caso i valori maggiori (sia in interno, dove il confinamento fisico ha un suo ruolo "contenitivo", quanto all'esterno) sono stati riscontrati nei periodi più caldi dell'anno in cui, fra l'altro anche ed ancora l'attività microbica è risultata nel sito, più attiva e sviluppata.

I restanti composti gassosi misurati (NO, CO, O<sub>3</sub>) non hanno mostrato particolari variabilità nei diversi periodi di investigazione, quindi con concentrazioni pressochè costanti e soprattutto valori delle stesse (C) estremamente basse, alcune volte prossime al limite di rilevabilità (pochi ppm o poche decine di ppm).

Allo stesso modo, le campagne di misura del gas Radon<sub>222</sub>, composto gassoso comunemente emesso nell'atmosfera dal suolo/sottosuolo e da alcuni materiali da costruzione (*tufi vulcanici, lave, graniti, pozzolane p.p., ecc.*), hanno mostrato valori derivati del tutto compatibili e simili con il "fondo ambientale naturale" dell'area urbana/metropolitana di Roma.

Tali indagini, eseguite in entrambe i vani interni in oggetto, in condizioni indisturbate, sono state peraltro effettuate utilizzando strumentazione/dispositivi (*camere a ionizzazione ad elettretti*) per la raccolta dei dati "a breve periodo" (3-7 gg.), a "medio periodo" (30-90 gg) ed a "lungo periodo" (6-12 mesi).

I valori registrati nei diversi periodi degli anni nel triennio, hanno mostrato una moderata variabilità tra concentrazioni medie minime di 87 Bq/m<sup>3</sup> (*Bequerel al metro cubo*, unità di misura della concentrazione media di gas Radon nell'ambiente) e valori medi massimi di 368 Bq/m<sup>3</sup>, comunque al di sotto dei valori soglia (> 400 Bq/m<sup>3</sup>, per "edifici esistenti" s.l.) indicati da vari organi di studio e controllo, comunitari e nazionali, in tale ambito.

In tutte le misurazioni non sono state riscontrate concentrazioni, per i composti considerati, che eccedano valori critici o valori limite normalmente riferiti a buone e/o accettabili condizioni di *qualità dell'aria* per ambienti approssimabili a quelli quivi investigati (*ambienti confinati/semi-confinati*, seppur "storico-



archeologici", non sede di attività o di attività continuative s.l.), anche relativamente ad aspetti di "conservazione" di materiali storico-archeologici.

Per quanto attiene alla componente microbiologica (*Microorganismi aerodispersi e sulle superfici*) di entrambi gli ambienti (cd. *Oratorio Paleocristiano*, cd. *Statio Patrimoni Augusti*), questi hanno mostrato un discreto spettro di "microbiota" costituito essenzialmente da varie specie e generi di *batteri* e *microfunghi/muffe* con distribuzioni ubiquitarie e concentrazioni non trascurabili, moderatamente diversificate in funzione dei diversi periodi stagionali. Anche in tal caso si sono confrontati i risultati con prelievi (di aria) ed analisi di campioni esterni contemporanei (analoga data di campionamento).

Va subito precisato che seppur estesamente "isolato" da apporti esterni diretti di microrganismi aerodispersi, soprattutto il vano del cd. *Oratorio Paleocristiano* (in particolar modo) ed in minor misura il sovrastante vano della cd. *Statio Patrimoni Augusti*, al debutto della fase di monitoraggio ed in buona parte tuttora, sono interessati da estesi depositi terrosi s.l., sia compatti sia mediamente disgregati e pulverulenti che a vario titolo si ritrovano distribuiti sia nei settori pavimentali sia lungo le pareti od a riempimento retrostante di murature, ecc., derivanti sia da residui rimasti in posto degli originari scavi archeologici di riscoperta del sito (ca. metà-fine anni '60 del Novecento) sia da riempimenti/interventi successivi.

La co-presenza di tali addensamenti ed accumuli, "substrati" ottimali per la presenza di microrganismi tipici dei suoli s.l., unitamente agli elevati e pressoché costanti tassi di umidità ambientale dei luoghi ed intrinseca di tali materiali (spesso inumiditi/bagnati) rende ragione dei conseguenti riscontri "positivi" ottenuti sia nell'aria interna ai vani (*bioaerosol* o microrganismi aerodispersi) sia sulle superfici parietali e su vari manufatti presenti nei due vani, essenzialmente di diverse tipologie di *batteri* e *miceti* (microfunghi e muffe), a seguito degli appositi campionamenti e di "messa a coltura" specifiche.

Nonostante siano stati eseguiti anche degli ulteriori appositi tests specifici, allo stato dell'arte, non sono state riscontrate altre tipologie di microrganismi quali microalghe, forme licheniche o musciformi (organismi fotosintetici) con tutta probabilità non attecchite e del tutto latenti e/o endolitiche (dubitativa resta la possibile presenza di *Cianobatteri*) a causa della quasi totale oscurità pregressa in cui vengono mantenuti di norma i vani.

Come sopra accennato i campionamenti e le analisi eseguite hanno mostrato una chiara prevalenza di entrambe i biota s.l. (*cariche batteriche e microfunghi-muffe*) nel vano inferiore (cd. *Oratorio Paleocristiano*) sia nell'aria sia sulle superfici rispetto al vano superiore (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) e tale condizione si è verificata permanere nei diversi periodi stagionali considerati nel triennio seppur mostrando, in termini di concentrazioni (nell'aria, UFC/m<sup>3</sup> e sulle superfici, UFC/cm<sup>2</sup>; UFC = Unità Formanti Colonia) ed in entrambe i vani, delle variazioni importanti tra i periodi stagionali "caldi" con ben identificabili incrementi (da primavera all'estate inoltrata, oltre fine settembre) seguita sempre da netti decrementi nelle concentrazioni soprattutto nei periodi invernali "franchi" (da metà dicembre a metà marzo circa).

Nei tre anni di monitoraggio (per tali componenti, a scadenza stagionale alternata) i valori di contenuto microbiologico, in termini di concentrazioni, nell'aria e sulle superfici\* (queste ultime, di varia tipologia) possono esser riassunte, in media, come segue:

cd. *Oratorio Paleocristiano*

- <u>Aria (Carica batterica)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> ≥ 130-200	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> ≤ 150-172
- <u>Superfici (Carica batterica)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> 1000÷4000	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> 110 ÷ 2500
- <u>Aria (microfunghi-muffe)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> ≥ 150-200	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> ≤ 138-156
- <u>Superfici (microfunghi-muffe)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> 2000÷17000	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> 30 ÷ 180

cd. *Statio Patrimoni Augusti*

- <u>Aria (Carica batterica)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> ≥ 150-190	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> ≤ 120-138
- <u>Superfici (Carica batterica)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> 700 ÷ 2000	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> 30 ÷ 350
- <u>Aria (microfunghi-muffe)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> ≥ 90-220	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> ≤ 80-96
- <u>Superfici (microfunghi-muffe)</u>	Stagione temperato-calda ; UFC/m <sup>3</sup> 1700÷3000	Stagione fredda; UFC/m <sup>3</sup> ≤ 10 ÷ 110

\* - Le "superfici" oggetto di campionamento a *tampone* (tutte di area pari a 100 cm<sup>2</sup>) sono state selezionate sia da murature-malte a *vista*, intonaci, dipinti murali, manufatti marmorei (vd. figg. 24, 30), presenti e/o costitutivi di entrambe i vani in oggetto.



Esterno, c/o ingresso Ospedale dell'Angelo

- Aria (Carica batterica) Stagione temperato-calda ; UFC/m<sup>3</sup> ≥ 60-84

Stagione fredda; UFC/m<sup>3</sup> ≤ 40-64

- Aria (microfunghi-muffe) Stagione temperato-calda ; UFC/m<sup>3</sup> ≥ 120-138

Stagione fredda; UFC/m<sup>3</sup> ≤ 30-48

I generi e gruppi di microrganismi identificati come detto sono tipici dei "suoli" e livelli terrosi ricchi in materia organica oltre che igrofili (ambienti ad elevata umidità) e meso-ipotermici. I principali biota identificati sono:

Batteri Chemioautotrofi: (*Nitrobatteri ossidanti*, *Solfobatteri ossidanti*), *Batteri azotofissatori aerobi*.

Batteri Eterotrofi: (vari *Streptomyces spp.*, *Nocardioides sp.*, *Brevibacterium sp.*, *Bacillus spp.*, *Aureobacterium sp.*, *Micrococcus sp.*, *Rhodococcus sp.*, *Rhizobium sp.*, *Alcaligenes sp.*, *Clostridium sp.*)

Microfunghi/Muffe: (*Cladosporium spp.*, *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium solani.*, *Acremonium murorum*, *Penicillium spp.*, *Pullularia sp.*, *Verticillium latericum*, *Ulocladium sp.*, *Geomyces sp.*, *Geotricum sp.*).

Alcune verifiche di campioni "a fresco" con successive colture specifiche, hanno evidenziato dubitative e labili presenze anche di *Cianobatteriacee* (prob. *Leptolyngbya sp.*, *Phragmonema sp.*).

Si vuol segnalare inoltre come peculiarità che, pur essendo stata riscontrata una "importante" componente microbiologica nei preparati colturali derivanti dagli ambienti e dalle superfici investigate, soprattutto nel cd. Oratorio Paleocristiano, tranne specifici e limitati settori (parete sottostante la cd. "calcara" e muratura a contatto con intonaco) particolarmente umidi e con depositi vari, sulla maggior parte delle restanti superfici non sono state riscontrati, nell'intero periodo di monitoraggio, fenomeni di parossismo vegetativo a scala macroscopica (ovvero visibili ed evidenti ad occhio nudo) con tutta probabilità proprio per l'elevata stabilità termoisolante ed ambientale degli ambienti e, non ultima ancora, per la pressappoco "perenne" oscurità del sito.

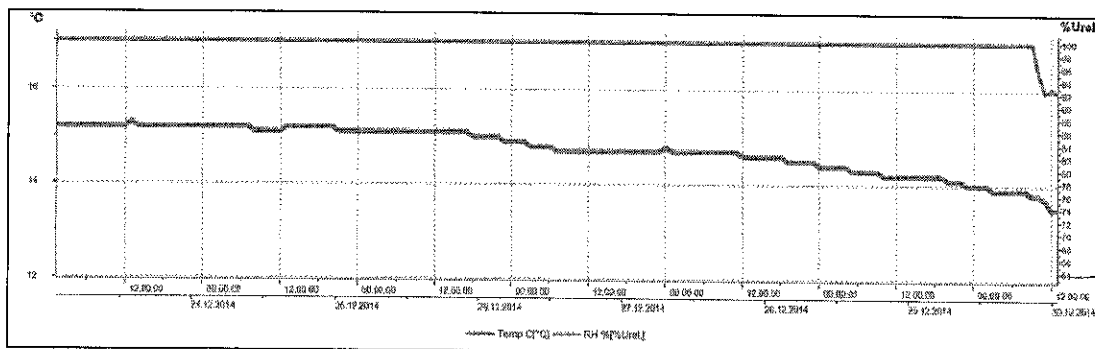
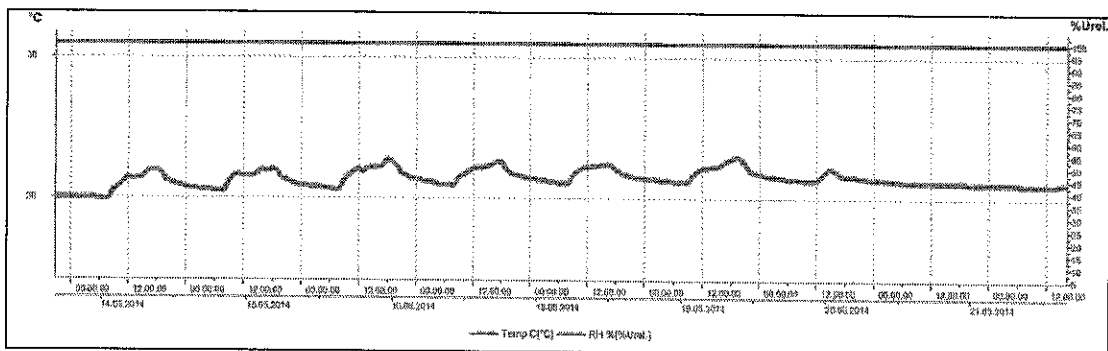
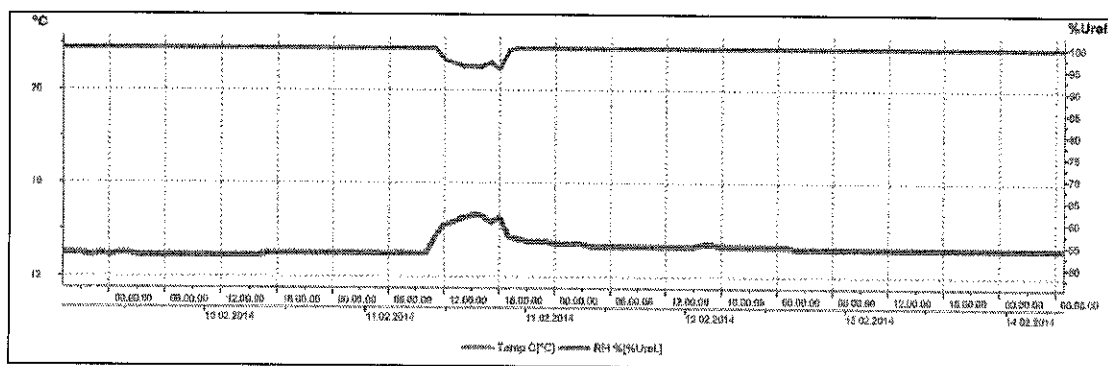
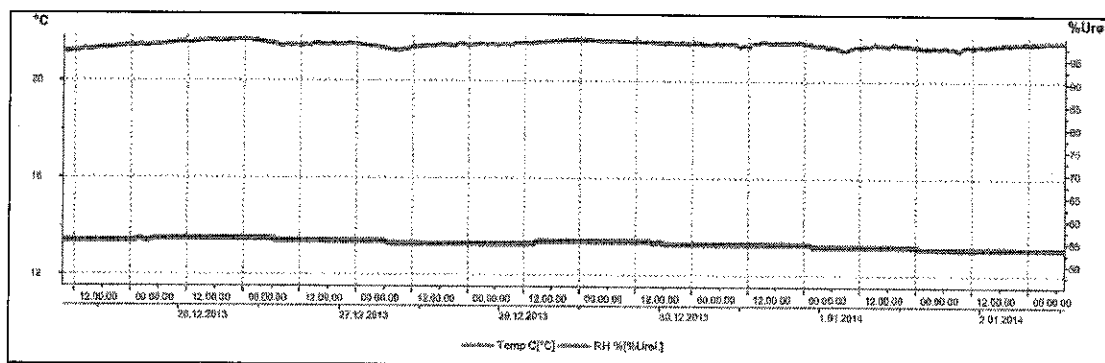
---o---



- DATI GRAFICI E FOTOGRAFICI DI SINTESI

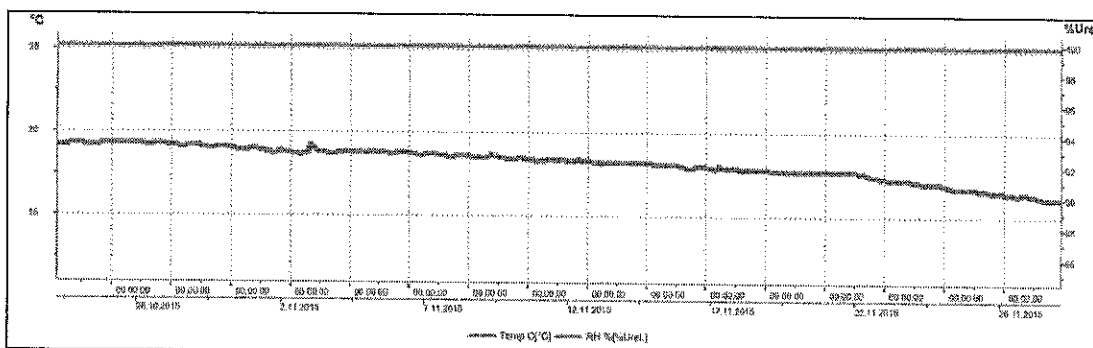
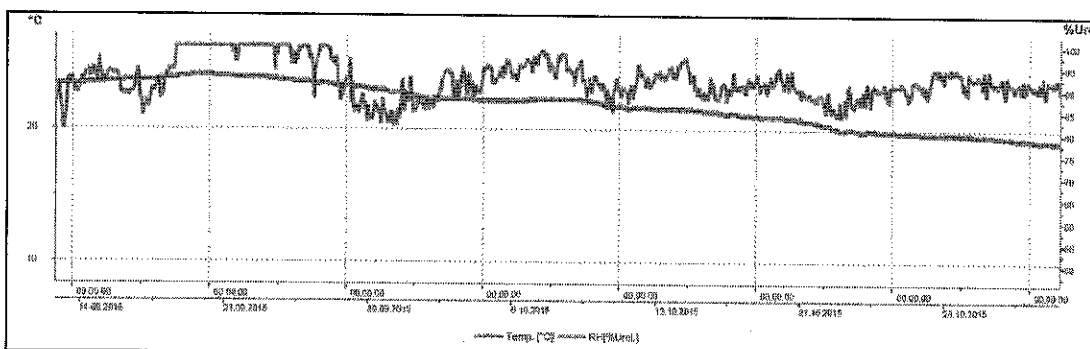
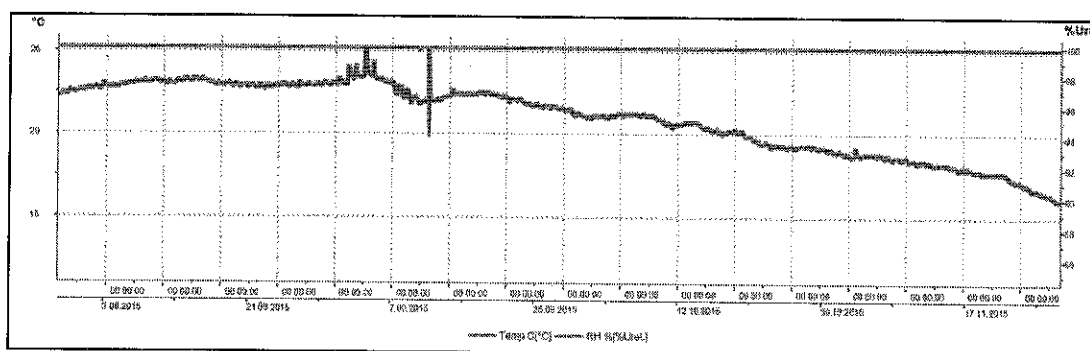
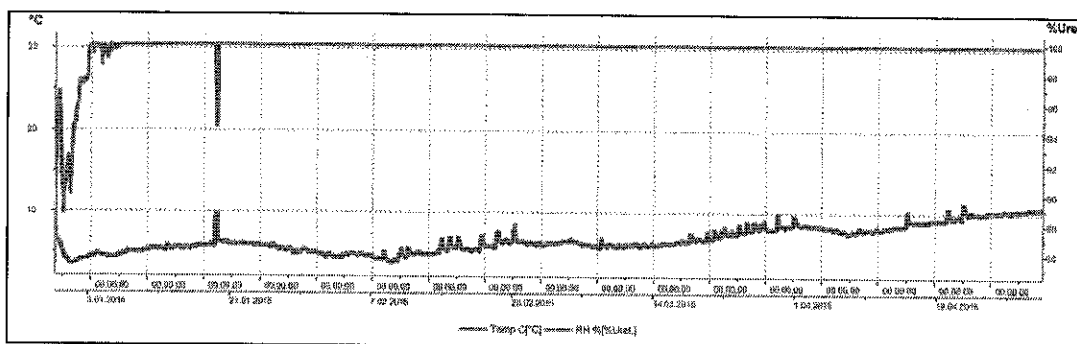
2014

Estratti – Grafici TermoIgrometrici



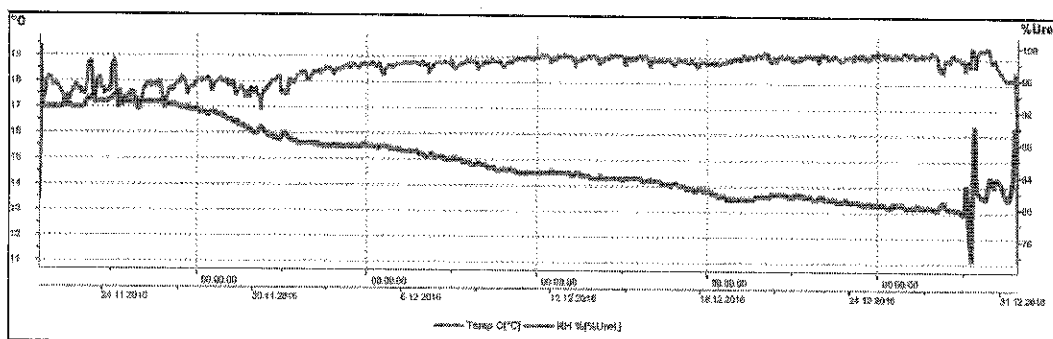
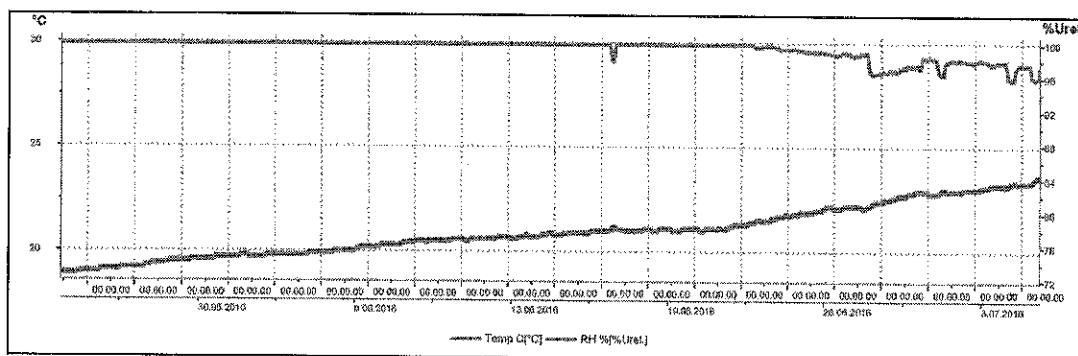
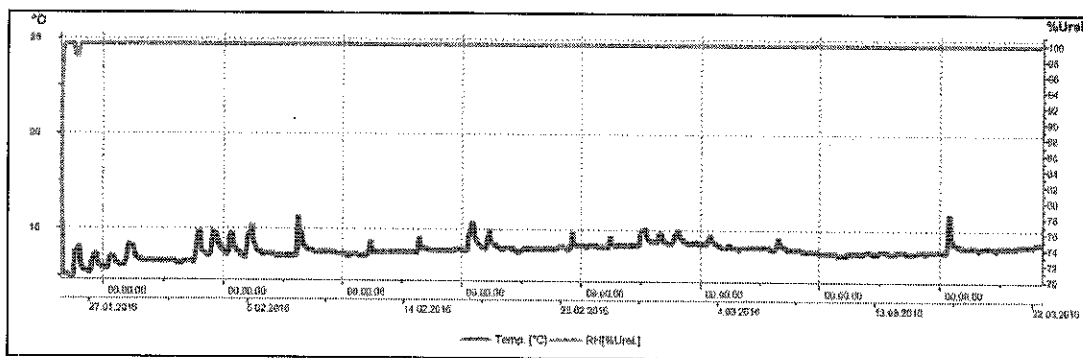
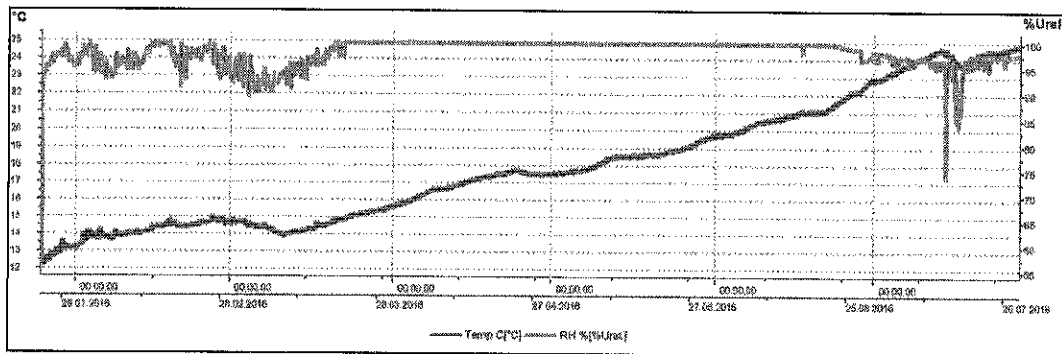


**2015**  
Estratti -Grafici TermoIgrometrici





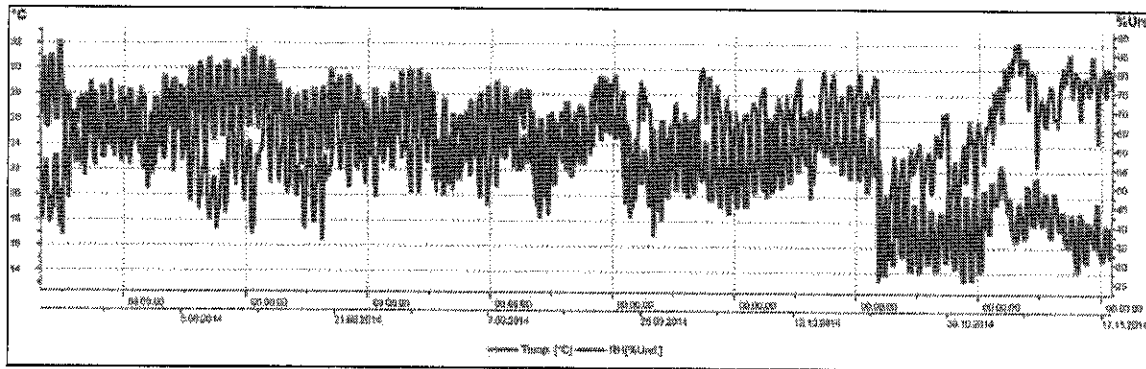
**2016**  
Estratti -Grafici Termogravimetrici



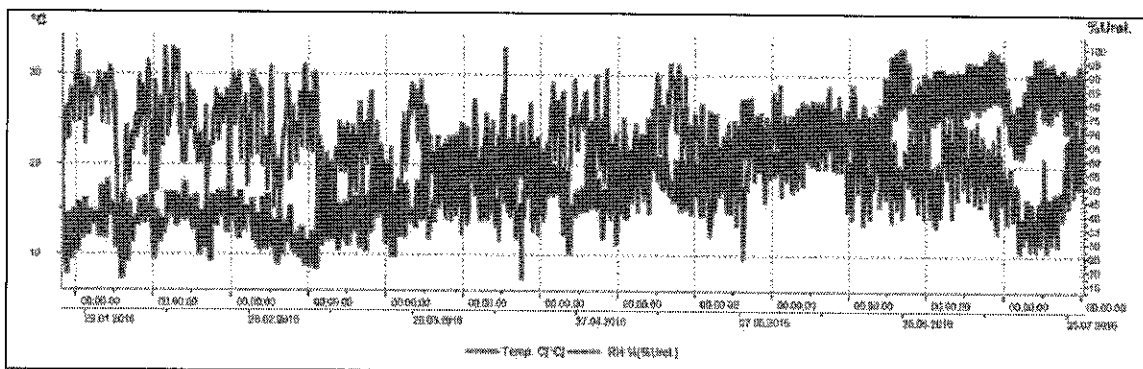


**Esterno**  
Estratti -Grafici TermIgrometrici

2014

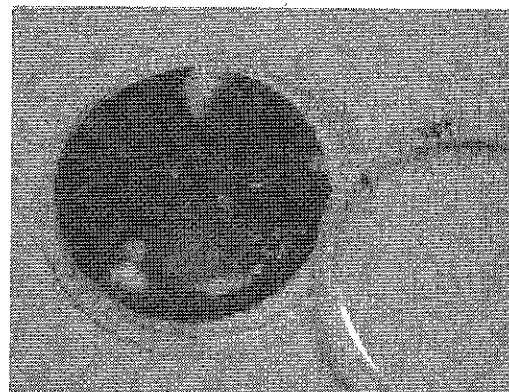
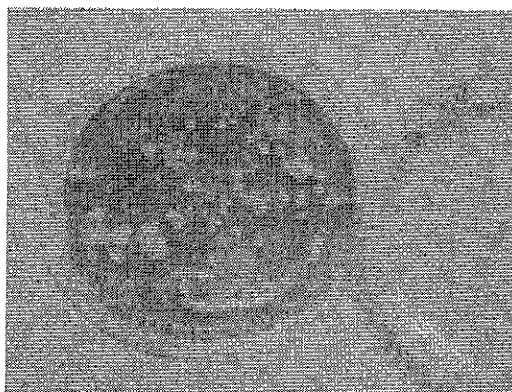


2016

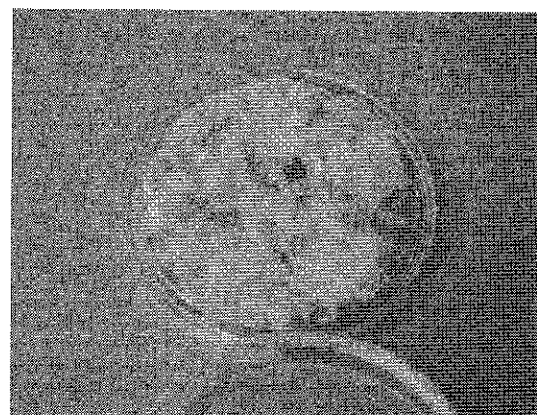
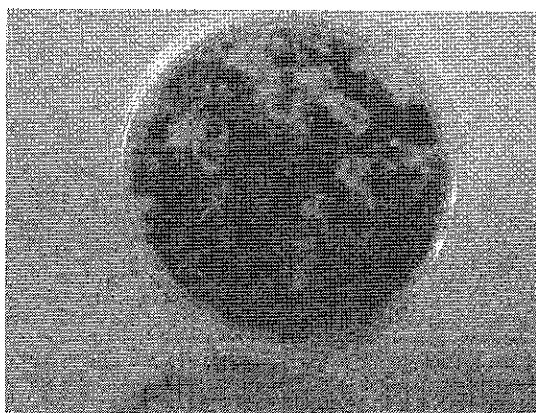




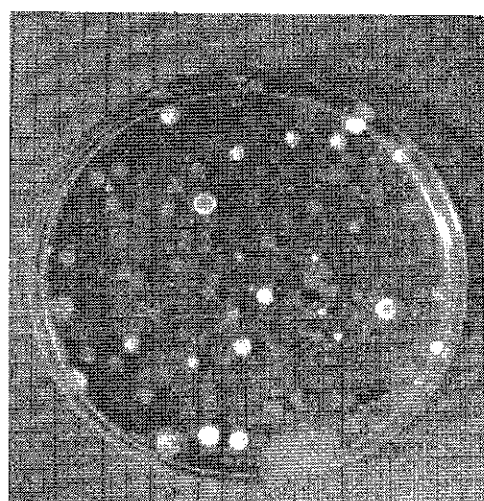
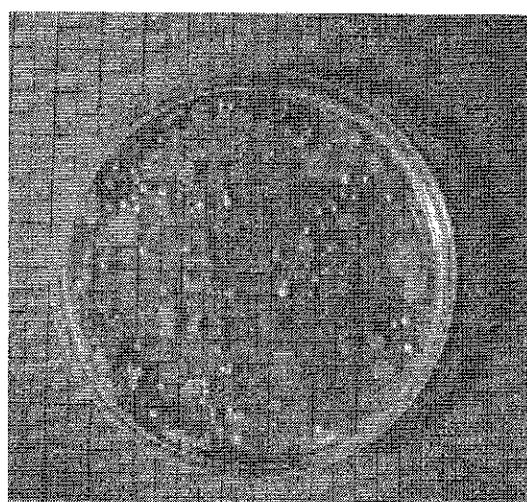
# **Microbiologia - Documentazione fotografica (sintesi)**



Prelievi Aria (cd. *Oratorio Paleocristiano*) Cariche batteriche -



Prelievi Aria (cd. *Oratorio Paleocristiano*) Microfunghi/Muffe -

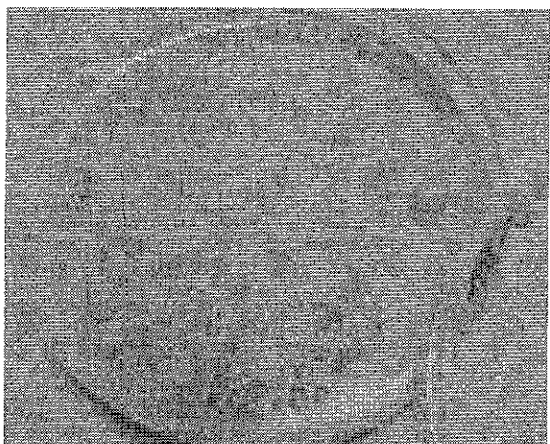


Prelievi superficiali (cd. *Oratorio Paleocristiano*) Cariche batteriche

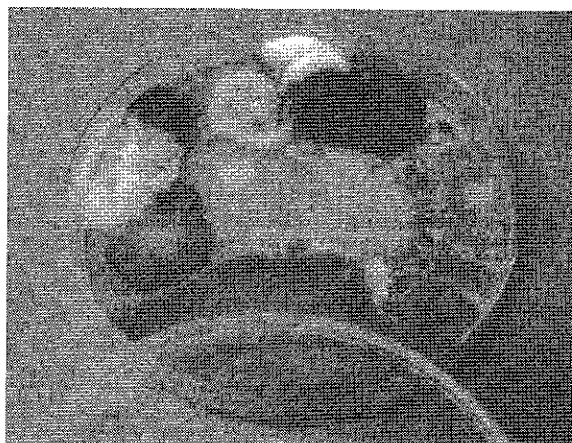




# Microbiologia - Documentazione fotografica (sintesi)



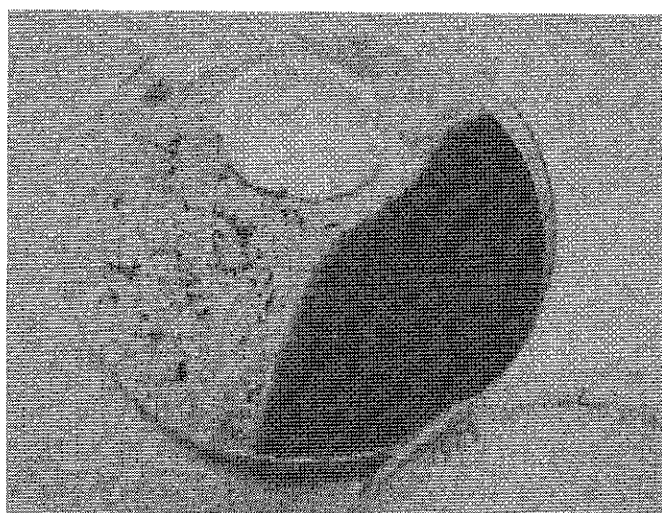
Prelievi superficiali (cd. *Oratorio Paleocristiano*):  
Cariche batteriche



Prelievi superficiali (cd. *Oratorio Paleocristiano*):  
Microfunghi/Muffe -



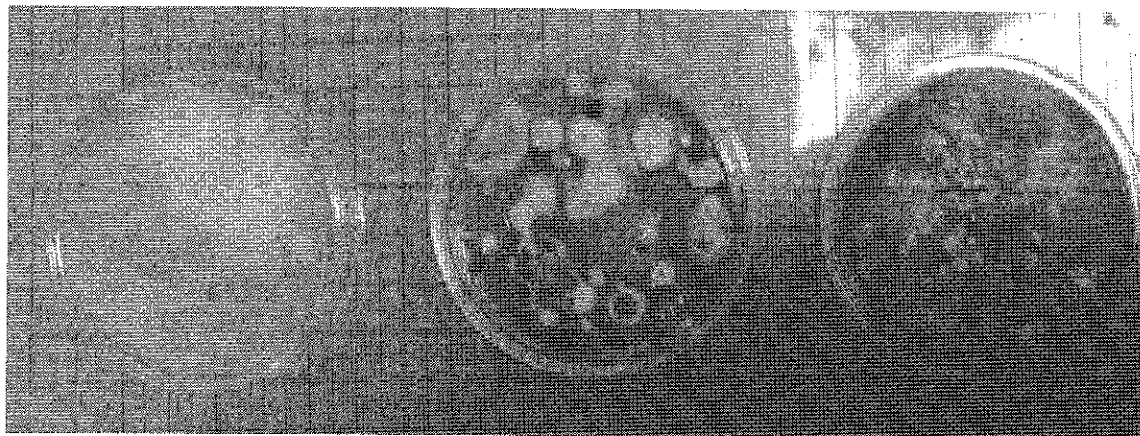
Prelievi superficiali (cd. *Oratorio Paleocristiano*) Microfunghi/Muffe -



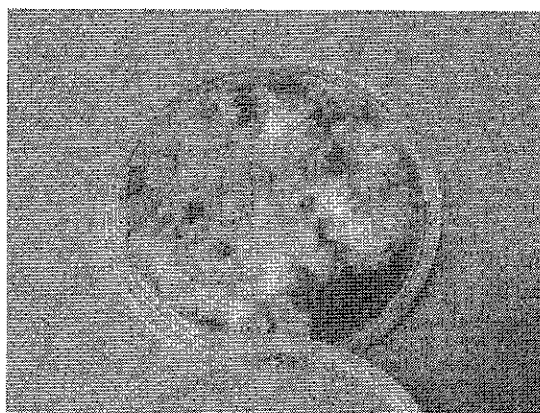
Prelievi superficiali (cd. *Oratorio Paleocristiano*) Microfunghi/Muffe -



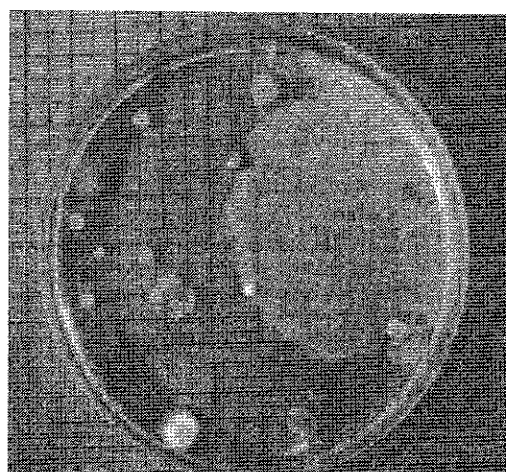
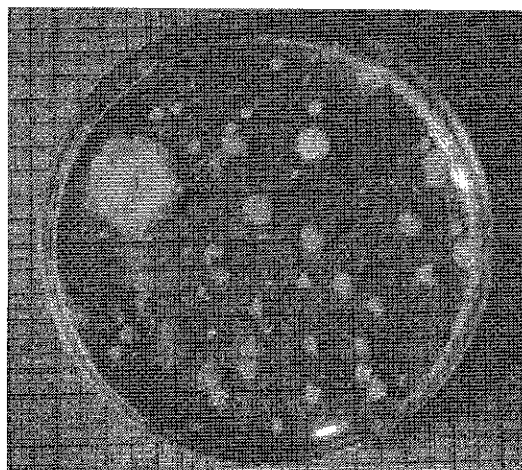
## Microbiologia - Documentazione fotografica (sintesi)



Prelievi Aria (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) Cariche batteriche -



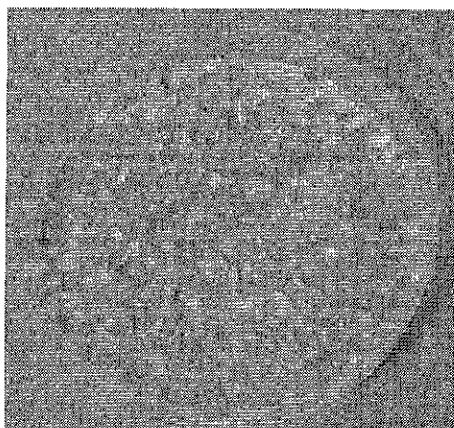
Prelievi Aria (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) Microfunghi/Muffe -



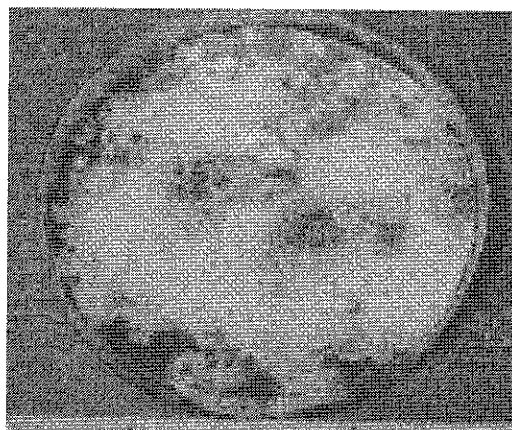
Prelievi superficiali (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) Cariche batteriche



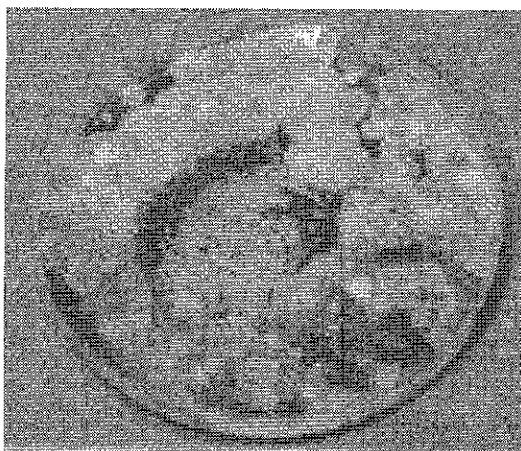
# Microbiologia - Documentazione fotografica (sintesi)



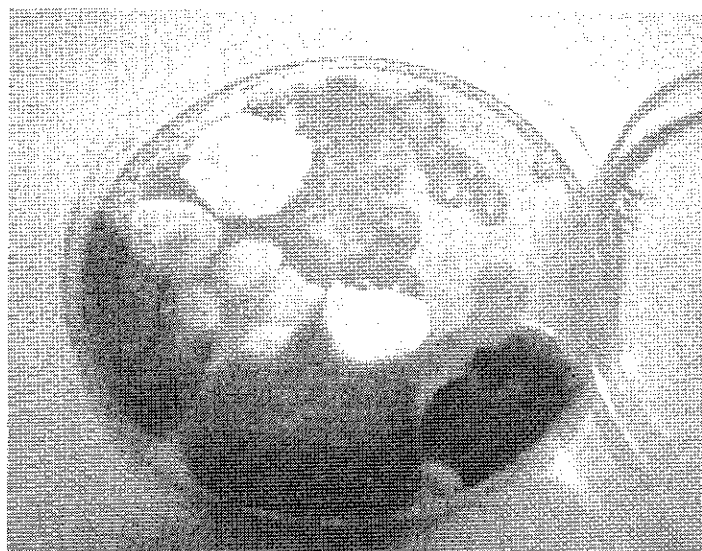
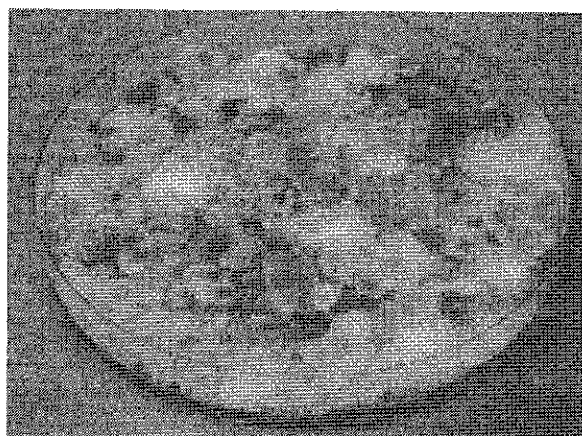
Prelievi superficiali (cd. *Statio Patrimoni Augusti*)  
Cariche batteriche



Prelievi superficiali (cd. *Statio Patrimoni Augusti*)  
Microfunghi/Muffe -



Prelievi superficiali (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) Microfunghi/Muffe -

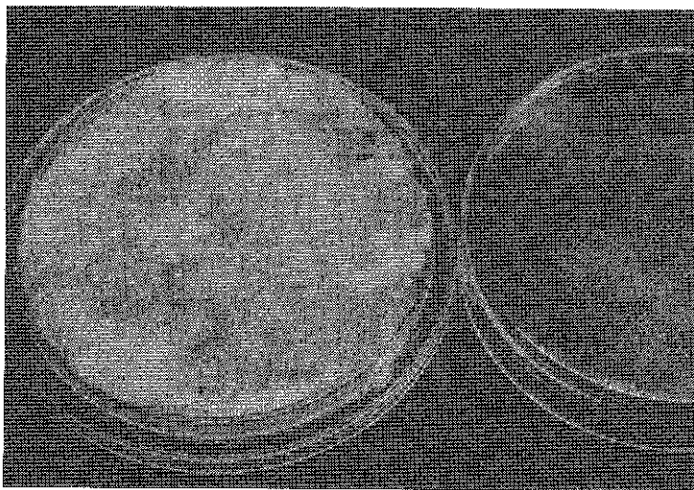


Prelievi superficiali (cd. *Statio Patrimoni Augusti*) Microfunghi/Muffe -

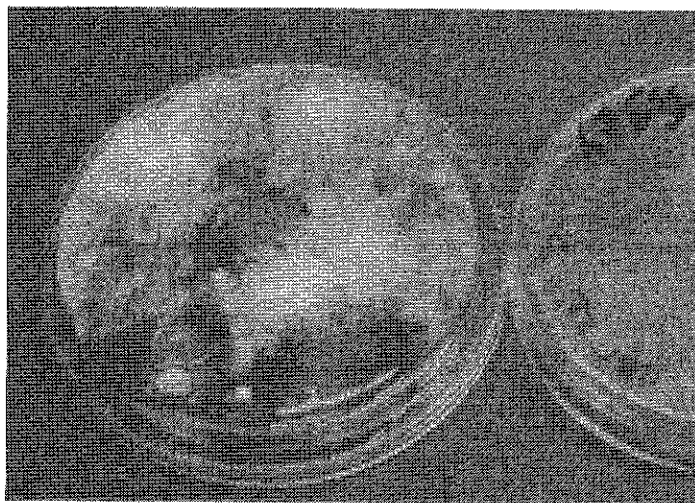




**Microbiologia - Documentazione fotografica (sintesi)**

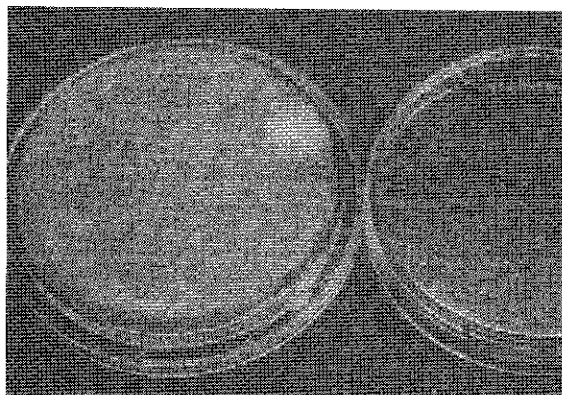
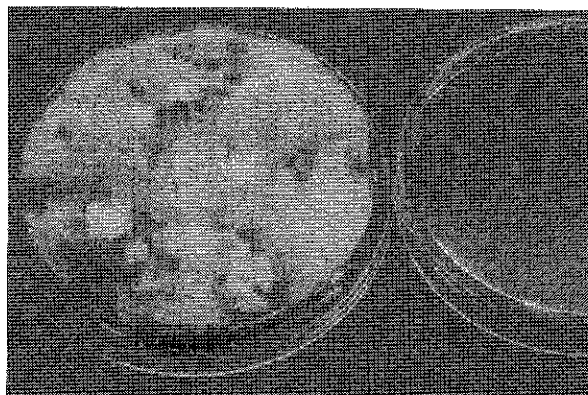


Prelievo Aria (*Esterno*) Cariche batteriche –



Prelievo Aria (*Esterno*) Cariche batteriche –

*[Handwritten signature]*



Prelievo Aria (*Esterno*) Microfunghi/Muffe –



## ❖ VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base dei risultati, delle elaborazioni e delle osservazioni sviluppate nel corso delle varie fasi del monitoraggio microclimatico-ambientale attuato presso i vani interni (cd. *Oratorio Paleocristiano* e cd. *Statio Patrimoni Augusti* e nelle aree esterne prospicienti *p.p.*) all'edificio dello storico *Ospedale dell'Angelo* (nel comprensorio del moderno nosocomio *S. Giovanni-Addolorata*, Roma), allo stato dell'arte, possono essere svolte le seguenti valutazioni :

- Su base termo-igrometrica (microclimatica) i vani interni in considerazione mostrano una spiccata inerzia e stabilità termica sia a breve sia a lungo termine (da giornaliero a mensile fino ad annuale e pluriennale) rispetto alla normale e pronunciata variabilità termica esterna, sempre considerata su varia scala temporale.

Tali aspetti hanno ricadute positive sia in merito alle condizioni di "benessere termico" quivi percepibili, soprattutto durante i periodi stagionali estremi (inverno ed estate) dell'area, sia in merito agli aspetti conservativi, considerati i valori assoluti delle temperature quivi raggiunte (comprese tra 12 e 24 gradi nell'intervallo annuale) opportuni e sufficientemente tollerati dai materiali/manufatti quivi presenti sia innanzitutto per la spiccata stabilità termica quivi riscontrata con la quasi totale assenza di gradienti termici importanti e repentini.

Analoga considerazione, in parte, può esser sviluppata per la componente igrometrica degli ambienti (umidità relativa dell'aria in primis ed umidità delle superfici/ dei materiali, seppure quest'ultima non sia stata oggetto diretto di studio durante il monitoraggio).

Lo specifico confinamento dei vani, sia laterale (murature/pareti) sia sovrastante/circostante (l'intero edificio dell'*Ospedale dell'Angelo*) unito alla scarsa frequentazione del sito e soprattutto in ragione del diretto contatto dei piani fondali, nel cd.*Oratorio Paleocristiano*, con il suolo-sottosuolo dell'area (antico piano di calpestio, corrispondente al medesimo piano delle strutture archeologiche esterne) rende ragione del plausibile ingente apporto di vapor acqueo (umidità) probabilmente dovuto ad infiltrazioni laterali e/o a risalite capillari/freatiche dai settori di suolo/terreno immediatamente sottostanti le strutture (non isolate da questo, ma inserite ed in parte ancora ricoperte da questo). Non sono peraltro da escludersi apporti di umidità (sottoforma di acqua liquida o in fase vapore) in entrambe i vani da parte di impianti, antichi o recenti, delle strutture circostanti e/o colmate varie nell'area. La presenza in vari settori e sub-settori dei vani di accumuli terrosi e colmate/battuti di varia natura, per la loro specifica natura e tessitura costituiscono degli ideali "*reservoirs*" per l'accumulo ed il rilascio graduale ma costante nei locali che li contengono.

Le misure, sia discrete sia prolungate nel tempo, di tale grandezza ( $UR_{aria}\%$ ) hanno confermato appunto uno "status" pressoché invariabile ed invariato negli ambienti (e soprattutto nel cd.*Oratorio Paleocristiano*) che denota la duplice condizione, essenziale e necessaria, di un sostenuto e continuo apporto di vapor acqueo (umidità s.l.) negli ambienti e del suo efficace contenimento interno (isolamento igrometrico dall'esterno molto elevato) anche in ragione dell'allocazione specifica dei vani (attualmente ribassati rispetto al moderno piano di calpestio, pseudo-ipogei) nonché della limitata intercomunicazione con altri vani interni e men che meno, con l'ambiente esterno.

La presenza di un "essenziale" impianto di illuminazione peraltro attivato solo durante specifiche necessità di visita e/o sopralluoghi, unica tipologia di impiantistica, allo stato, presente all'interno dei vani considerati, di norma nelle condizioni di oscurità più completa, conclude le condizioni di specifica peculiarità microclimatica del sito.

Dal punto di vista "ambientale" (*sensu* chimica dell'aria-microbiologia), nel medesimo intervallo di tempo i valori dei diversi composti gassosi dell'aria e di derivazione geopedogenica non hanno mostrato concentrazioni e distribuzioni critiche e né tantomeno





particolarmente differenziate dai valori di fondo ambientali esterni dell'area urbana circostante. Le modestissime variazioni, peraltro non sempre riscontrabili (a volte stagionali) possono esser interpretate in funzione di processi di interferenza microbiologici interni ai vani in considerazione (*pro parte* da processi metabolici della componente microbiologica presente) oltre che dal solito aspetto di spiccato confinamento ed inerzia anche nei confronti di tali composti atmosferici.

Ben più sensibile ed accertata è stata la presenza di forme microbiologiche, essenzialmente *Batteri e Microfunghi/Muffe*, sia aerodisperse nell'aria ambiente dei vani sia, ed a maggior misura, sulle superfici dei materiali costitutivi e su vari manufatti presenti all'interno dei due vani. Trattandosi di specie e gruppi microbiologici tipici dei suoli e/o di ambienti pedogenetici caratterizzati da elevati tassi di umidità e mesotermi, risultano ben rappresentati in tali ambienti con peculiarità ecosistemiche appunto ben corrispondenti al loro climax (suolo e terreni estesi, elevata umidità e temperature medio-moderate e stabili) ma appunto, pur se ben attecchiti e rappresentati quantitativamente (anche con evidenti variazioni stagionali), tranne specifiche aree localizzate, soprattutto nel cd. *Oratorio Paleocristiano*, e nell'intero intervallo di monitoraggio, non sono stati riscontrati sviluppi parossistici e/o crescite di colonie macroscopicamente apprezzabili. Per cui è lecito ipotizzare che per quanto attiene tali "componenti" microbiologiche alle date condizioni microclimatico-ambientali e per i materiali presenti (bio-recettività specifica) ed anche grazie alla condizione di quasi completa oscurità (assenza di componenti radiative efficaci e permanenti) e alla mancanza di flussi d'aria opportuni, l'ecosistema microbiologico insediato abbia raggiunto un "equilibrio" di sussistenza e persistenza ben strutturato (varia tipologia e quantità di specie) ma che in qualche modo risulti anche nel contempo "limitante" ulteriori sviluppi.

Una possibile, parziale controprova, potrebbe esser costituita dal soddisfacente stato di conservazione attuale di diverse superfici interne (murature, dipinti murali, ecc.) che sottoposti ad interventi di restauro e conservazione da oltre un decennio, pur se interessati dal comprovato re-insediamento di microrganismi (*Batteri, Microfunghi/Muffe*) non evidenziano colonizzazioni e/o coperture macroscopicamente impattanti tali palinsesti.

Tali considerazioni riassuntive permettono, seppur in termini preliminari, di avanzare alcune valutazioni ed indicazioni circa possibili ipotesi di intervento e/o mantenimento conservativo e di possibile fruizione del sito (in entrambe i vani in oggetto):

- nel suo insieme e nelle condizioni in cui si trova, il sito sembra aver raggiunto nelle sue attuali condizioni di utilizzo, una condizione di specifico "equilibrio" microclimatico che, pur nella sua peculiarità, non sembra impattare in modo decisamente negativo sui materiali e/o sui manufatti in questo presenti (cd. *Oratorio Paleocristiano* e cd. *Statio Patrimoni Augusti*),
- tali medesime condizioni, per converso, possono risultare in parte "stressanti", dal punto di vista del "benessere termo-igrometrico" ( $T^{\circ}C-UR\%$ ), per ipotetici frequentatori-visitatori e su lunghi intervalli di tempo di stazionamento nello stesso,
- per cui nell'eventualità di pianificazione ed attuazione di specifici interventi, passivi (dispositivi vv. messi a dimora) od attivi (impiantistica) sui vani in oggetto e sull'ambiente che li caratterizza, dovrebbero esser tenute in piena considerazione entrambe le esigenze riportate, quella conservativa e quella eventualmente fruizionale, in quanto strettamente inter-dipendenti e correlabili.



- Ferme restando le componenti strutturali e decorative del sito (sito *archeologico s.s.* inserito in un più ampio contesto storico-architettonico) i possibili interventi, SEMPRE da effettuarsi in concomitanza con monitoraggi microclimatico-ambientali e verifiche conservative sui materiali, potrebbero riguardare :

- La ricerca, lo studio e la "regolazione/limitazione", per quanto possibile e con gli opportuni metodi, delle cause e delle direttrici di apporto sotterraneo e laterali (nelle strutture) di acqua/umidità nel sito,
- Un intervento sostanziale di rimozione degli accumuli e dei riempimenti terrosi e/o colmate non funzionali e non riconducibili ad orizzonti archeologici seguito da verifiche e rimozioni periodiche nel tempo sul rilascio di particellato e frammenti terrosi verificabili nel sito,
- Uno studio di dettaglio sulle strutture e sui materiali costitutivi l'impianto architettonico (conci, malte, mattoni, ecc.) e di rivestimento-decorativi (intonaci, dipinti murali, *bessali*, marmi s.l., ecc.) del sito con particolare attenzione ai fenomeni ed ai prodotti di degrado *chimico-fisici* in atto sugli stessi,
- Un intervento complessivo, seppur diversificato a seconda delle condizioni di biorecettività verificata e di conservazione dei vari settori, di natura "biocida conservativo" (secondo le più opportune metodiche contestualizzabili, tramite tests preliminari, al sito), seguito anch'esso da un programma di verifica e manutenzione esteso nel tempo,
- Lo studio, la verifica (con tests preliminari) e l'applicazione di un nuovo ed opportuno impianto di illuminazione artificiale, sempre attivabile SOLO durante le eventuali visite (a tempo) e con caratteristiche radiativo-illuminotecniche specifiche per il sito e per le condizioni in questo presenti,
- La selezione, la verifica (con tests preliminari) e l'uso di sistemi "passivi" (preferenzialmente) e rimovibili di abbattimento, con varie modalità, del contenuto di vapor acqueo nell'aria (umidità relativa) eventualmente affiancabili da sistemi di "abbattimento attivi" comunque sempre rimovibili e di dimensionalità medio-piccola (bassa impattività),
- Un intervento, anche in tal caso esteso e comunque almeno riconducibile al vano immediatamente sovrastante i due oggetto di studio (cd. *Oratorio Paleocristiano* e cd. *Statio Patrimoni Augusti.*), di buon mantenimento logistico-strutturale e di pulizia generale. Non si ritiene opportuno, allo stato delle cose, l'applicazione di eventuali sistemi di chiusura, totali o parziali, dell'apertura pavimentale nel grande vano dell'*Ospedale dell'Angelo* da cui si accede ai vani studiati.

Allo stesso modo, il piccolo varco in una muratura alla base cd. *Oratorio Paleocristiano*, andrebbe separato dall'esterno (rete a maglia fine e/o sistema poroso) ma non chiuso.



- Come già riportato nei punti precedenti, sia in fase di verifica preliminare dei potenziali interventi, sia durante gli ipotetici interventi stessi quanto successivamente alla loro possibile applicazione/utilizzo, sarebbe da prevedersi un sistema di monitoraggio microclimatico-ambientale in sito, sia in modalità discreta sia in continuo,
- Tale aspetto sarebbe di particolare importanza oltre che per verificare la maggior o minor efficacia dei dispositivi e degli interventi effettuati e/o in via di esecuzione (permettendo eventuali modifiche), anche per effettuare delle verifiche preliminari e dei controlli circa il potenziale impatto dell'ipotizzata fruizione "continua" del sito e quindi anche per stabilirne e regolarne i flussi.

---0---

• **BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE**

- 1) Aghemo C., Filippi M., Prato E., [1994]: Condizioni Ambientali per la Conservazione dei Beni di Interesse Storico Artistico. Comitato Giorgio Rota, Torino
- 2) AIDI – Associazione Italiana di Illuminazione, [1999]: Manuale di illuminotecnica. Tecniche Nuove, Milano
- 3) Albertano P. [1998]– *Deterioration of Roman hypogea by epilithic cyanobacteria and microalgae* - In Proceed. 1° Intern. Congress on "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin", CNR ed., vol.2, pp.1303-1308.
- 4) Aramini F., [1998]: Illuminazione e microclima. In Materiali per l'aggiornamento nel restauro. ICR, Edizioni De Luca, Roma
- 5) Camuffo D., Bernardi A., [1987]: Processi fisici nel degrado del patrimonio artistico. Il Nuovo Saggiatore, 2, 3, 71-80
- 6) Camuffo D., [1998]: Microclimate for Cultural Heritage. Elsevier, Amsterdam, 415 pp.
- 7) Caneva G., Nugari M.P., Salvadori O. (a cura di) [2005] – *La biologia vegetale per i Beni Culturali (vol.1): Biodeterioramento e Conservazione* – Nardini ed., Firenze, pp. 1-394.
- 8) Ciferri O., Tiano P., Mastromei G.(Eds.) [2000] – *Of Microbs and Art: The role of microbial community in the degradation and protection of Cultural Heritage.*– Kluwer Acad. publisher, pp.1-400.
- 9) Conferenza Presidenti Regioni e Province autonome [2003]: Linee guida per le misure di concentrazione di Radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei – Roma.
- 10) NORMAL 19/85 [1985] – *Microflora autotrofa ed eterotrofa: tecniche di indagine visiva* - CNR-ICR eds., Roma.
- 11) NORMAL 25/87 [1987] – *Microflora autotrofa ed eterotrofa: tecniche di isolamento e di mantenimento in coltura pura* – CNR-ICR eds., Roma.
- 12) UNI Normal 1081300 [1999] - Beni Culturali - *Materiali lapidei naturali ed artificiali - Verifica della presenza di microrganismi fotosintetici su materiali lapidei mediante determinazione spettrofotometrica UV/Vis delle clorofille a, b e c.* - UNI eds., Milano.
- 13) UNI 10923 [2001] – Beni Culturali- *Materiali lapidei naturali ed artificiali. Allestimento di preparati biologici per l'osservazione al microscopio ottico* - UNI eds., Milano.

--- 0 ---

**Delta APS Service Srl**  
**Amministratore Unico**  
**Dott. Chimico Patrizia Verduchi**

**Dott. Geol. Paolo SATURNO**  
Coord. Scientifico Sez. Archeometria-Diagnostica-Conservazione  
**Delta APS Service Srl - ROMA**

**Equipe operativa :**  
P.Ch. Marco di Gioia  
Dott.ssa Biol. Antea Portanova  
Dott. Biol. Fabio Sarluca



DELIBERAZIONE

N. 401/159 DEL 22 MAG. 2017

Si attesta che la deliberazione: è stata  
pubblicata sull'Albo Pretorio on-line in data:

22 MAG. 2017

- è stata inviata al Collegio Sindacale in data:

22 MAG. 2017

- data di esecutività:

22 MAG. 2017

Deliberazione originale  
composta di n. 76 fogli  
Esecutiva il, 22 MAG. 2017  
Dirigente della  
U.O.S. AFFARI GENERALI  
(Dott.ssa Maria Rita Corsetti)  
*PCorsetti*

