



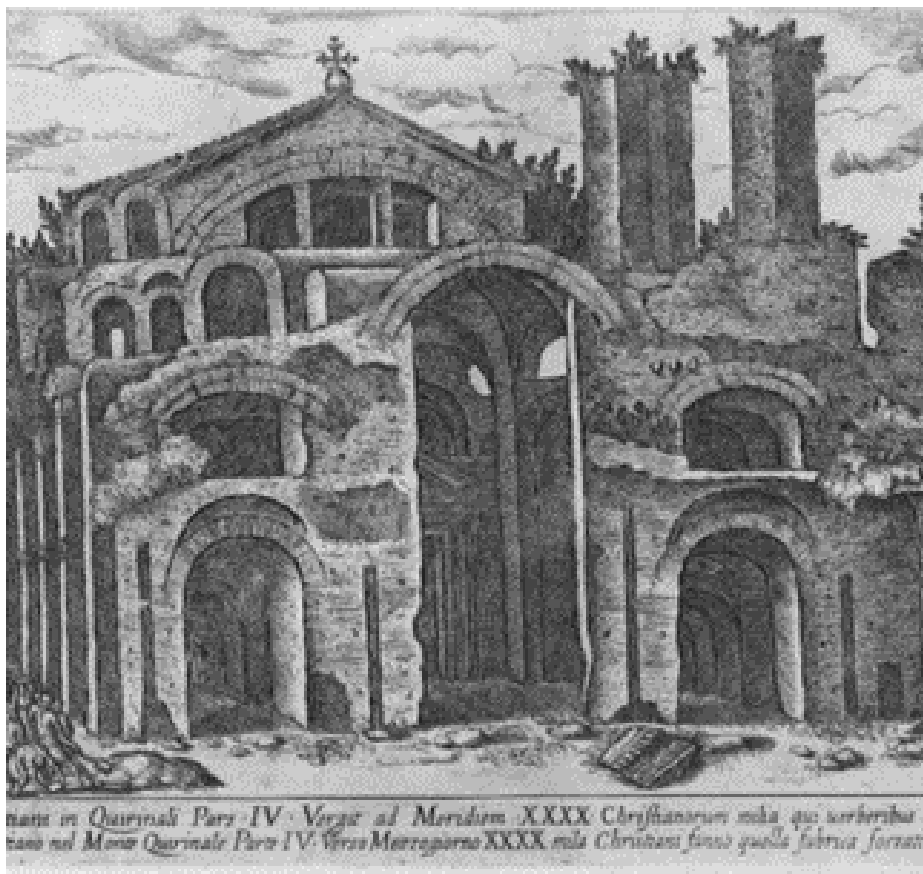
Ministero della cultura
museo nazionale romano

**Piano nazionale per gli investimenti complementari
al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)
Decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59,
convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101**

**Intervento n. 8 - URBS. Dalla città alla campagna romana
Museo Nazionale Romano
Sotto-Intervento n. 2 - “Terme di Diocleziano - Grandi Aule”
CUP F89D21000020001**

DOCUMENTO DI INDIRIZZO DELLA PROGETTAZIONE

(art. 23, comma 4, D.lgs. 50/16 e ss. mm. e ii.)



Direttore del MNR
Prof. *Stéphane Verger*

Il Responsabile Unico
del Procedimento
(art. 31 D.lgs. 50/2016 e ss. mm. e ii.)
Arch. *Brunella Imparato*

Collaborazione tecnico-
progettuale
Arch. *Mauro Marzullo*

UFFICIO TECNICO
n.°22/2023

visto il 29/06/2023

Responsabile dell'UT
e Supporto al RUP
Arch. *Saveria Petillo*

**Allegato 10 - Progettazione strutturale e direzione lavori per l'intervento
di messa in sicurezza delle grandi aule I-II-III-IV-V-VI**



**museo
nazionale
romano**

MINISTERO DELLA CULTURA

Museo Nazionale Romano

“Palazzo Altemps” - Piazza S. Apollinare, 46 - 00186 Roma

**SERVIZIO DI “PROGETTAZIONE
STRUTTURALE E DIREZIONE LAVORI PER L’INTERVENTO DI MESSA IN
SICUREZZA DELLE
GRANDI AULE I-II-III-IV-V-VI DELLE TERME DI DIOCLEZIANO**

CIG Z463A54200

CUP F82C17000820001

Elaborato RP.01	Relazione Progettuale Computistica
-------------------------------	---

Il Direttore

Prof. Stéphan Verger

Il RUP

Arch. Brunella

Imparato

Marzo, 2023

Progettisti Strutturale

Prof.Ing. Michele Candela



Relazione Progettuale

Premesso che in data 17/03/2023 con Protocollo n.711-P il Museo Nazionale Romano affidò allo scrivente l'incarico di progettazione strutturale e Direzione Lavori per l'intervento di messa in sicurezza delle Grandi Aule I-II-III-IV-V-VI delle Terme di Diocleziano.

Visto che a seguito di numerosi sopralluoghi s'è accertata la necessità di operare alcuni accertamenti tecnici in questa fase progettuale risulta utile, ai nostri fini, definire l'ambito dell'area concernenti il presente studio strutturale.

Risulta quindi utile operare una breve analisi storica relativamente agli ambiti d'interesse.

RICOSTRUZIONE DELLA STORIA PROGETTUALE, ANALISI STORICO CRITICA E SISMICA DELL'EDIFICIO

Costruite nell'ambito di una vasta campagna di rinnovamento della città di Roma, cominciata con Diocleziano e conclusasi sotto il regno di Costantino, le Terme di Diocleziano, di cui come già accennato - " la Basilica" è parte, costituiscono il più grande complesso termale della Roma Antica.

L'imponente edificio, voluto dall'imperatore Diocleziano, fu eretto in soli otto anni, tra il 298 d.C. ed il 306 d.C., sul sito scelto dall'imperatore Massimiano, il generale nominato "Cesare", e quindi vice dell'imperatore, nel 286 d.C.. La località individuata era il pianoro compreso tra i colli Viminale e Quirinale, una zona ben servita dagli acquedotti (aqua Marcia, aqua Tepula ed aqua Iulia), libera da eccessive preesistenze e parzialmente già in possesso dell'erario imperiale.

La costruzione dell'edificio fu preceduta da un'opera di risistemazione e consolidamento dei terreni, che insistevano su antiche cave di tufo e contenevano i resti di alcune importanti preesistenze. Tra queste, le strutture fondali del Templum Gentis Flaviae, (un mausoleo dinastico della Gens Flavia, fatto erigere da Domiziano nell'80 d.C.), di cui le Terme riprendono l'orientamento (Figure), e i resti di un'acropoli dell'VIII sec a.C. L'intervento di

risistemazione comportò un importante rinterro, di 3-5 m, che attestò la nuova quota del piano campagna a 48 m s.l.m. (circa 4 m sotto la quota di calpestio attuale della Basilica).

I primi danni subiti dal complesso risalgono alle distruzioni dei Visigoti di Alarico, durante il Sacco di Roma del 410 d.C., a seguito delle quali il complesso subì un primo intervento di restauro.

Complessivamente, le terme rimasero in funzione per poco più di due secoli, fino al 537 d.C., quando il taglio degli acquedotti operato dai Goti ne interruppe l'esercizio. L'edificio, privato della sua funzione, si trasformò in una grande cava di materiale, a cielo aperto perdendo lentamente il ricco apparato decorativo che rivestiva le murature, riutilizzato altrove in forma di ornamento, o ridotto in calce impiegata nelle nuove costruzioni.

Ridotto a rudere, in un'area ormai abbandonata e diventata periferica, il complesso divenne anche luogo di sepoltura (come documentano alcuni scavi effettuati nel corso del '900) e all'interno del suo perimetro fu eretto un titulus (edificio religioso cristiano) dedicato a San Ciriaco, la cui esatta ubicazione è ancora discussa.

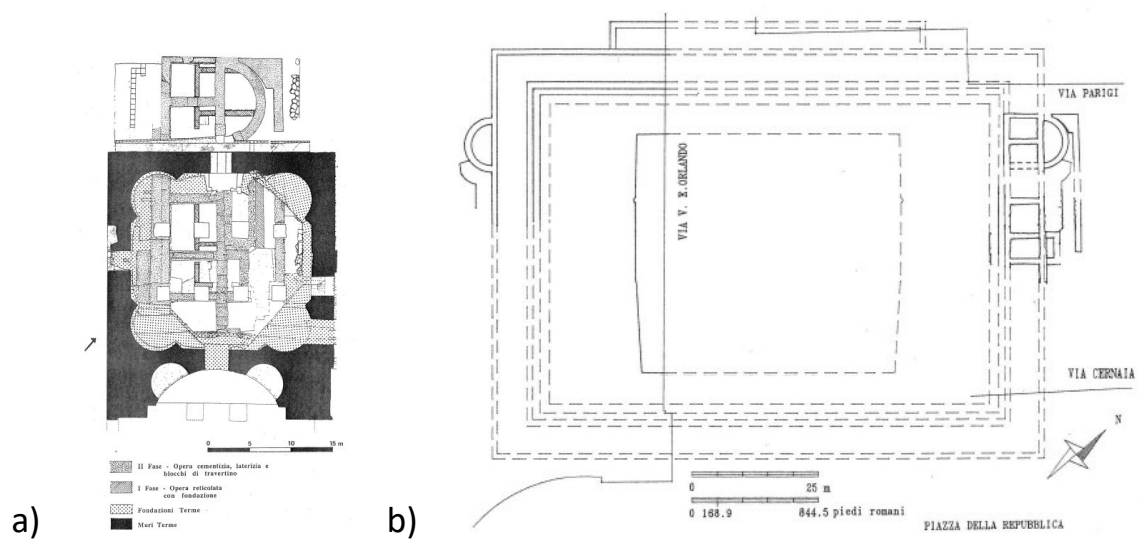


Figure 1 Rilievo dei resti di fondazioni di strutture preesistenti: a) Planimetria dell'Aula Ottogona; b) Ricostruzione estensione edificio preesistente.

Durante tutto il Medioevo, nonostante le spoliazioni e le trasformazioni subite, le architetture del complesso termale continuarono a suscitare l'interesse dei viaggiatori e degli studiosi della civiltà romana, come testimoniano fonti scritte e grafiche, che documentano lo stato di conservazione e le fattezze del

complesso nei secoli che precedettero l'intervento michelangiotesco.

Nel così detto Itinerario di Einsiedeln, documento anonimo della fine del VIII sec., in cui sono annotati i nomi dei principali monumenti romani, ordinati secondo undici itinerari, sono nominate come *Thermae Diocletianae*. Tra il XII e il XIII sec. Un certo Magister Gregorius di Oxford visitò la città di Roma, descrivendo i monumenti pagani nel suo *De mirabilibus urbis Romae* e, tra questi, il "palazzo" di Diocleziano.

Durante il Rinascimento, con il rinnovato interesse per l'arte e l'architettura della Roma antica, il complesso delle Terme divenne oggetto di studio per molti artisti ed architetti.

Il Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi di Firenze conserva numerose testimonianze grafiche relative alle Terme di Diocleziano, realizzate tra la fine del XV e l'inizio del XVI secolo, che documentano lo stato conservativo e l'utilizzo del complesso (Fig.2).

Nella prima metà del XVI secolo l'edificio era ancora abbandonato, frazionato in aree utilizzate in vario modo. Le aule ancora coperte erano adibite a rifugio e covo per persone di malaffare, a deposito, fienile, a cavallerizze per l'esercizio ed i giochi dei cavalli.



Fig.2 Terme di Diocleziano nella situazione immediatamente precedente all'intervento di Michelangelo (Acquaforte di Étienne Du Pérac, Roma 1575).

I rilievi ed i disegni testimoniano che, a quell'epoca, dell'esteso complesso termale sussistevano, anche se malridotti: il frigidarium, alcuni locali minori sul perimetro di questo, la sala rotonda del tepidarium e quella mistilinea del calidarium, ad essa adiacente. L'ambiente che presentava migliori condizioni di conservazione era proprio quello del frigidarium, costituito da tre aule coperte con volte a crociera, sorrette da otto colonne in granito rosa.

Oltre alle rappresentazioni dello stato di fatto del complesso, si ritrovano tra i disegni anche diverse ipotesi ricostruttive e di trasformazione. Certamente, con il lento ripopolarsi del quartiere, la disponibilità di un grande contenitore vuoto, sufficientemente spoglio da poter essere completamente ripensato, stimolava la creatività di molti architetti, diventando oggetto di nuovi progetti di trasformazione e riutilizzo.

E' del 1515 l'ipotesi ricostruttiva di Antonio Da Sangallo vedi fig.3 - a) per uno dei due prospetti interni del frigidarium. Oltre le colonne termali si possono notare tre edicole oltre la quota dell'architrave ed i finestroni termali tripartiti.

Il ridisegno dello stesso prospetto appare in un disegno datato dopo il 1521.

3 - b) di Baldassarre Peruzzi, nel quale appare anche l'inserimento di un presbiterio.

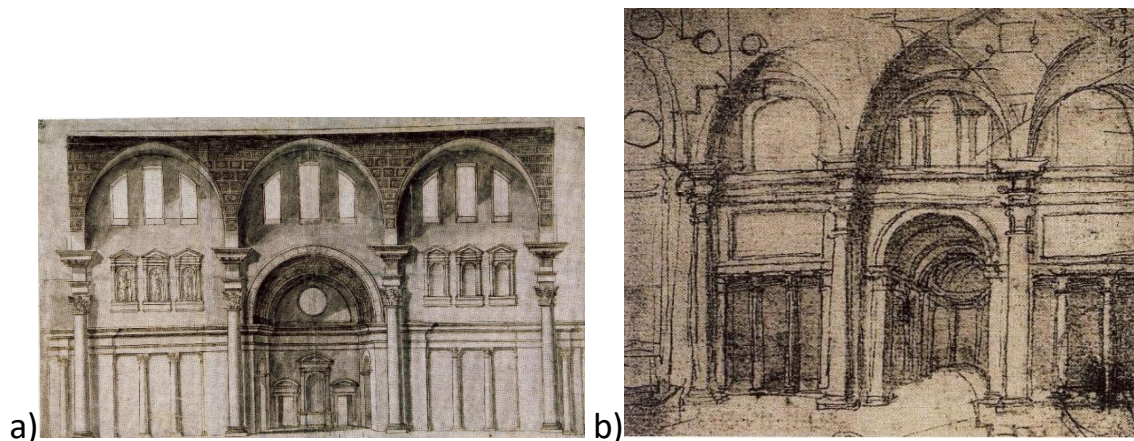


Fig. 3 a) Ipotesi ricostruttiva elaborata da Giuliano o Antonio da Sangallo per uno dei lati maggiori del frigidarium. b) Baldassarre Peruzzi, Ricostruzione di uno dei lati maggiori del frigidarium, post 1520 (Firenze, Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizzi 161 A).

Tutte queste ipotesi rimasero su carta e non suscitarono particolare interesse in quegli anni. Con ogni probabilità, però,

costituirono un interessante spunto per le successive elaborazioni di Michelangelo e, successivamente, Vanvitelli.

Il primo ad immaginare concretamente una nuova sistemazione degli spazi superstiti delle Terme fu Antonio Lo Duca, un sacerdote siciliano, giunto a Roma nel 1539, che divenne il principale sostenitore e promotore della realizzazione di una grande chiesa all'interno dei resti delle Terme. È importante descrivere tale attività, in relazione ai riverberi strutturali che ha avuto con le grandi aule

L'idea di Lo Duca era di trasformare la sequenza dei tre vani voltati a crociera del frigidarium nella lunga navata di una chiesa ad aula unica. L'accesso sarebbe stato collocato a nord-ovest e su ciascun lato della navata sarebbero state aperte 7 cappelle, ricavate dai locali minori adiacenti.

Il progetto, che il sacerdote sottopose invano all'allora papa Paolo III Farnese, fu preso in considerazione solo un decennio dopo, nel 1550, quando a Paolo III succedette, col nome di Giulio III, Giovanni Maria Ciocchi Del Monte, nipote del cardinale di cui Lo Duca era stato cappellano. Fu probabilmente per questa felice circostanza che il sacerdote siciliano riuscì ad ottenere, grazie anche all'intercessione di Filippo Neri, la firma del decreto con cui si autorizzava l'erezione nelle Terme di un nuovo tempio dedicato alla Vergine ed agli Angeli.

La trasformazione degli spazi superstiti delle Terme nella Basilica di Santa Maria degli Angeli fu avviata concretamente solo dieci anni dopo.

Nel 1560 papa Pio IV Medici di Marignano avviò un vasto progetto di riqualificazione del settore nord-orientale della città di Roma, attuato poi, entro la fine del secolo, da Gregorio XIII e Sisto V. Il progetto, assegnato al massimo professionista dell'epoca, l'ottantaseienne Michelangelo, prevedeva la realizzazione di grosse opere architettoniche ed infrastrutturali. Tra queste, la sistemazione della Strada Pia, della via Nomentana, la costruzione della nuova Porta Pia. Proprio nel cantiere di quest'ultima era impegnato un tale Jacopo del Duca, apprendista presso il Buonarroti e nipote del famoso Lo Duca, che venti anni prima aveva promosso l'idea di trasformazione delle Terme in Basilica. Secondo gli studi del Catalani, fu proprio durante gli incontri con il giovane apprendista che la visione del sacerdote siciliano fu riportata all'attenzione del papa.

A Michelangelo fu quindi chiesto di sviluppare un nuovo progetto per la trasformazione delle Terme in chiesa, impostato a partire dall'idea nota a tutti di Antonio Lo Duca.

Il disegno dell'artista ruota e ridimensiona l'idea iniziale di Lo Duca, escludendo dal progetto gli ambienti più bassi, posti ai lati corti del frigidarium, già all'epoca privi di copertura (Fig.). La nuova delimitazione degli spazi configurava una pianta a croce greca: la navata principale, con ingresso in corrispondenza dei resti del calidarium, ed impostata sull'asse trasversale delle Terme (quello del percorso balneoterapico canonico), includeva la rotonda del tepidarium, e attraversava il frigidarium, culminando in un profondo presbiterio absidato, di nuova costruzione, coperto da volta a botte; il transetto, impostato sull'asse longitudinale, coincideva con l'aula del frigidarium ed includeva, con la funzione di vestiboli di ingresso laterale, le due aule contigue poste alle estremità di questo.

Delle quattordici cappelle previste dal progetto di Lo Duca, Michelangelo ne conservò solo quattro, coincidenti con le aule più piccole, voltate a botte, poste ai lati del frigidarium.

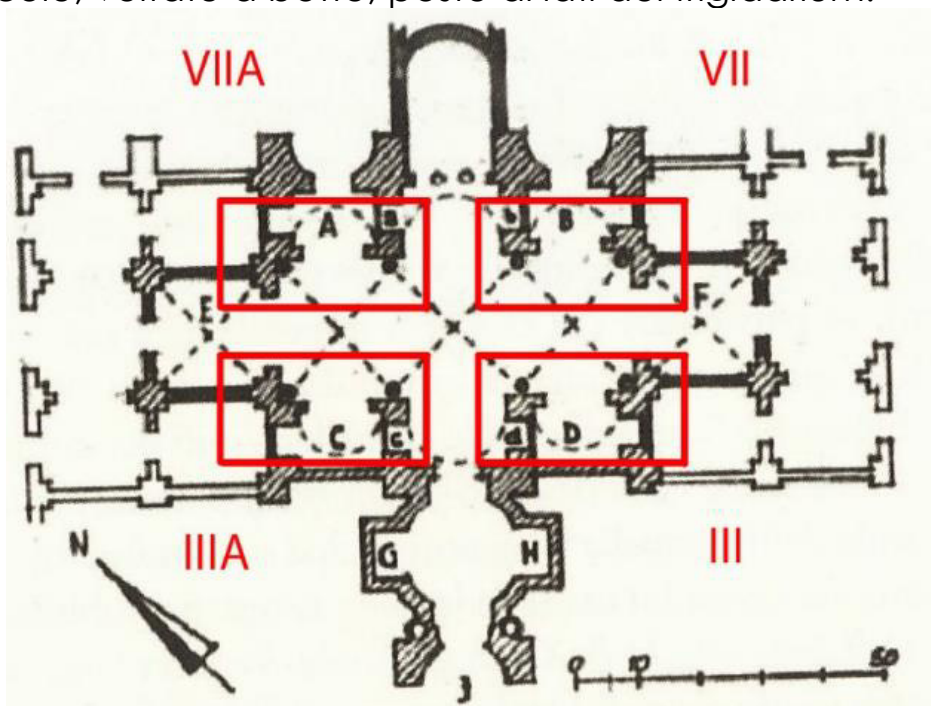


Fig. 4 Pianta di Santa Maria degli Angeli secondo l'idea di Michelangelo (da Siebenhüner, 1955, p.192).

Nella fase michelangiotesca dunque ci si limitò a ricoprire con un tetto le grandi volte superstiti e ad intonacarle di bianco; ad escludere gli ambienti meno utilizzabili innalzando muri con

funzione di tramezzi, nei quali si aprono gli altri due ingressi; a rimpiazzare il capitello mancante di una delle colonne con l'altro, anch'esso antico, trovato nei pressi del Colosseo; infine, dovrebbe risalire a questo momento anche la tripartizione degli amplissimi finestroni sopra le arcate con semplici montanti verticali. L'unica reale alterazione dello stato dei luoghi fu l'introduzione del profondo presbiterio absidato, coperto da volta a botte, che invase il bacino della natatio, interrompendone al centro l'articolato fronte monumentale (Fig.). Questo corpo allungato costituiva il necessario collegamento tra la chiesa ed il monastero, in particolare con il chiostro minore che ad esso venne addossato. Coerentemente con quanto fatto all'interno, dove si era limitato al minimo indispensabile per adattare gli ambienti a chiesa per i Certosini, Michelangelo non si interessò alla progettazione o alla sistemazione di una o più facciate, quali i tre distinti ingressi potevano richiedere.

La costruzione del monastero, invece, con i suoi due chiostri, gli spazi comuni e le celle dei padri, comportò solo la demolizione di alcuni resti del recinto.

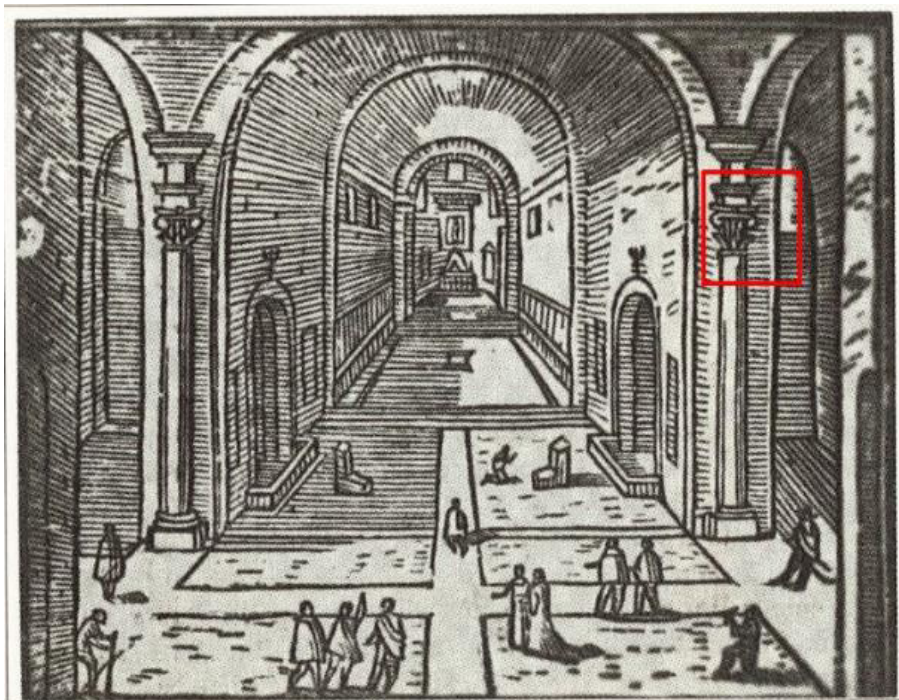


Fig. 5 - Si segnala una veduta del 1693 nella quale si intravede il presbiterio (xilografia da Martinelli).

Con la bolla del 27 luglio 1561 papa Pio IV avviò la trasformazione delle aule superstiti delle Terme nella Basilica di Santa Maria degli Angeli, conferendo ai certosini la proprietà delle Terme ed abrogando tutti i diritti sull'area che avrebbero potuto avanzare i

nobili romani, i conservatori ed altre istituzioni; si assunse poi l'onere della fabbrica della chiesa che sarebbe stata intitolata a Santa Maria degli Angeli e alla quale concedeva le stesse prerogative, indulgenze e privilegi (anche fiscali) goduti dalla precedente chiesa dei certosini, Santa Croce. L'Ordine si sarebbe dovuto invece occupare della costruzione del monastero. I lavori di adattamento degli ambienti termali iniziarono nell'aprile 1563 e furono ultimati nel 1566. A condurli fu Jacopo del Duca, seguendo il progetto di Michelangelo di cui non è rimasto alcun documento grafico. Michelangelo morì a lavori da poco avviati.

Nel 1572, sotto Gregorio XIII, furono sistemate le prime cappelle lungo il percorso principale di accesso (tepidarium). Diversamente, le cappelle previste ed incluse da Michelangelo sui lati della navata rimasero a lungo spoglie (Fig.), probabilmente a causa del costo stimato per la loro trasformazione.

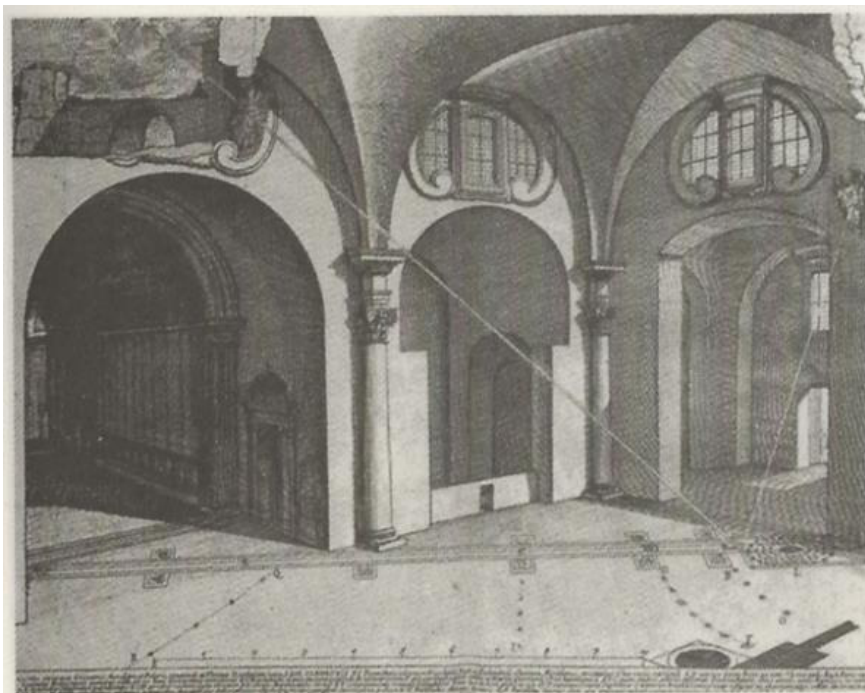


Fig. 6- Navata trasversale della Basilica di Santa Maria degli Angeli (Incisione da Bianchini, 1703). Si notano le cappelle previste dal progetto di Michelangelo ancora in attesa di sistemazione.

La configurazione della Basilica rimase quella progettata da Michelangelo per circa due secoli, periodo nel quale furono attuati diversi nuovi interventi di demolizione e costruzione sul perimetro dell'edificio centrale delle Terme.

Tra questi il più importante fu certamente la costruzione dei grandi pontifici (Fig.), che determinò un profondo stravolgimento di tutta l'area nord-occidentale del complesso.

La costruzione del primo edificio fu avviata da Gregorio XIII nel 1575 e coinvolse le aule “di servizio” dell’angolo occidentale. Nel 1609, l’ampliamento voluto da Paolo V, causò la demolizione delle aule a nord-ovest della chiesa che in origine affacciavano sulla palestra. Infine, l’ulteriore estensione dell’edificio in direzione nord-ovest, nell’area del giardino, comportò la demolizione anche del recinto.

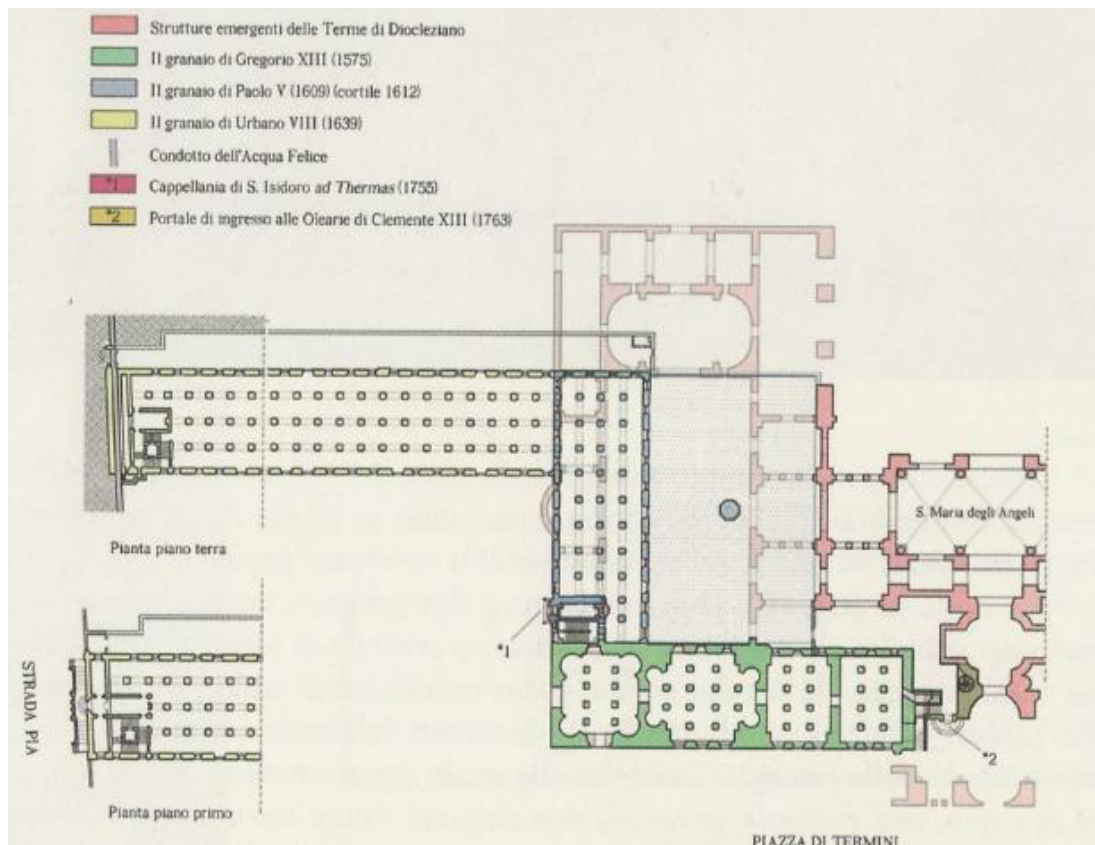


Fig.7 - Grafico ricostruttivo che illustra la successione dell’edificazione dei granai pontifici. (immagine tratta da R.Friggeri, M.Magnani Cianetti, *Le Terme di Diocleziano. La certosa di Santa Maria degli Angeli*, Electa, 2014, pag.321)

Forse a seguito delle instabilità create da queste demolizioni, come testimoniato dalle numerose incisioni, nello stesso periodo vennero man mano tamponate le aperture delle Grandi Aule disposte intorno la chiesa.

Il XVII sec. si caratterizza per gli importanti stravolgimenti avvenuti all’interno della chiesa di S. Maria degli Angeli nella prima metà del secolo.

A partire dal 1725¹, sotto i pontificati di Benedetto XIII (1724-1730) e Clemente XII (1730-1740), iniziò il trasferimento nella chiesa delle Terme delle 12 grandi pale per gli altari della basilica vaticana, che lì rischiavano danni a causa dell'umidità. L'intervento fu seguito da Clemente Orlandi e le prime sistemazioni (1736) interessarono le pareti del presbiterio, dove fu necessario provvedere ad un intervento di parziale tamponatura e rinforzo delle murature².



- 1 Placido Costanzi, "Resurrezione di Tabita"
- 2 Pietro Bianchi, "L'Immacolata"
- 3 Gerolamo Muziano, "Predica di San Gerolamo"
- 4 Francesco Mancini, "Un miracolo di S. Pietro"
- 5 Pompeo Batoni, "Caduta di Simon Mago"
- 6 Pierre Subleyras, "La messa di San Basilio"
- 7 Nicola Ricciolini, "Crocefissione di San Pietro"
- 8 Pierre-Charles Tremolliere, "Caduta di Simon Mago"
- 9 Pomarancio, "Morte di Anania e Saffira"
- 10 Giovan Francesco Romanelli, "Presentazione di Maria al Tempio"
- 11 Carlo Maratta, "Battesimo di Gesù"
- 12 Domenichino, "Martirio di San Sebastiano"

Fig. 8- Le 12 grandi pale d'altare che attualmente si trovano nel presbiterio (4) e nella navata trasversale (8).

Secondo quanto riportato dal Vanvitelli stesso, fu sempre Clementi a decidere per la chiusura anche dell'ingresso sud-orientale (1746), dove fu sistemata una grande cappella simmetrica a quella di San Bruno.

Nel 1749, quindi, quando Vanvitelli fu chiamato a progettare il restauro della chiesa³, in vista dell'anno Santo, l'impianto michelangiolesco risultava già profondamente alterato, con la chiusura di due dei tre ingressi iniziali e l'esclusione delle cappelle laterali.

¹ Serlorenzi M., Laurenti S. 'Terme di Diocleziano S. Maria degli Angeli', Edup Roma 2002, pag.142

² Schiavo A. 'Santa Maria degli Angeli alle Terme', dal Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura n.8, 1954, pag. 23: "La collocazione nel presbiterio di due dipinti parietali, uno del Romanelli su muro, l'altro del Pomarancio su lavagna, abilmente trasferiti da Nicola Zabaglia causò il ringrosso dei muri in corrispondenza di quei dipinti e la diminuzione dello spazio libero nel presbiterio".

³ Schiavo A. 'Santa Maria degli Angeli alle Terme', dal Bollettino del Centro di Studi per la Storia dell'Architettura N.8, 1954, pag. 26.

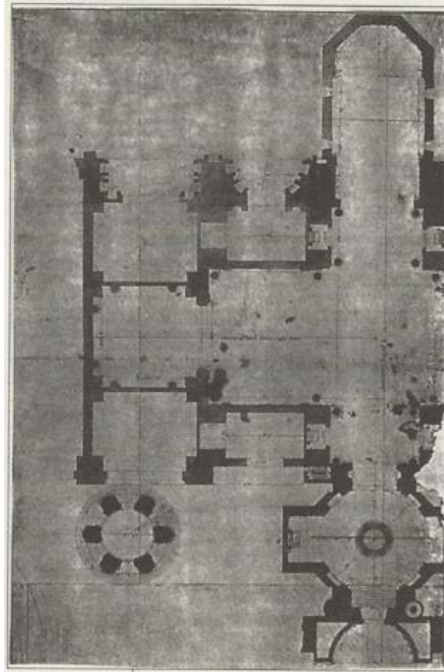


Fig. 9 - Pianta parziale del progetto di Luigi Vanvitelli per il restauro della Basilica di Santa Maria degli Angeli (Roma, collezione Busiri Vici, da Cangemi 2002, II, fig.68).

L'intervento del Vanvitelli (Fig.), senza modificare l'assetto storicizzato della chiesa, consistette essenzialmente nell'introduzione di un vasto apparato decorativo, in parte ispirato a quello già realizzato nei cappelloni, al fine di restituire una veste unitaria al grande spazio.

Ad esclusione dello spazio trasformato in Basilica e dei ruderi già inglobati in altre costruzioni, a partire dalla fine del secolo la restante parte del complesso delle Terme andò incontro ad un periodo di grandi stravolgimenti, demolizioni e frazionamenti.

Dalle stampe del Piranesi possiamo attribuire a questo periodo il crollo della volta del vestibolo di ingresso alla chiesa sul lato Sud (attuale aula IV).

Il XIX secolo è per l'area delle Terme un'epoca di importanti trasformazioni urbane. Nel 1800 furono abolite le leggi annonarie che costringevano i produttori a vendere il grano all'Annona di Roma ed i grandi magazzini di Termini persero tutto d'improvviso la funzione per la quale erano stati realizzati.

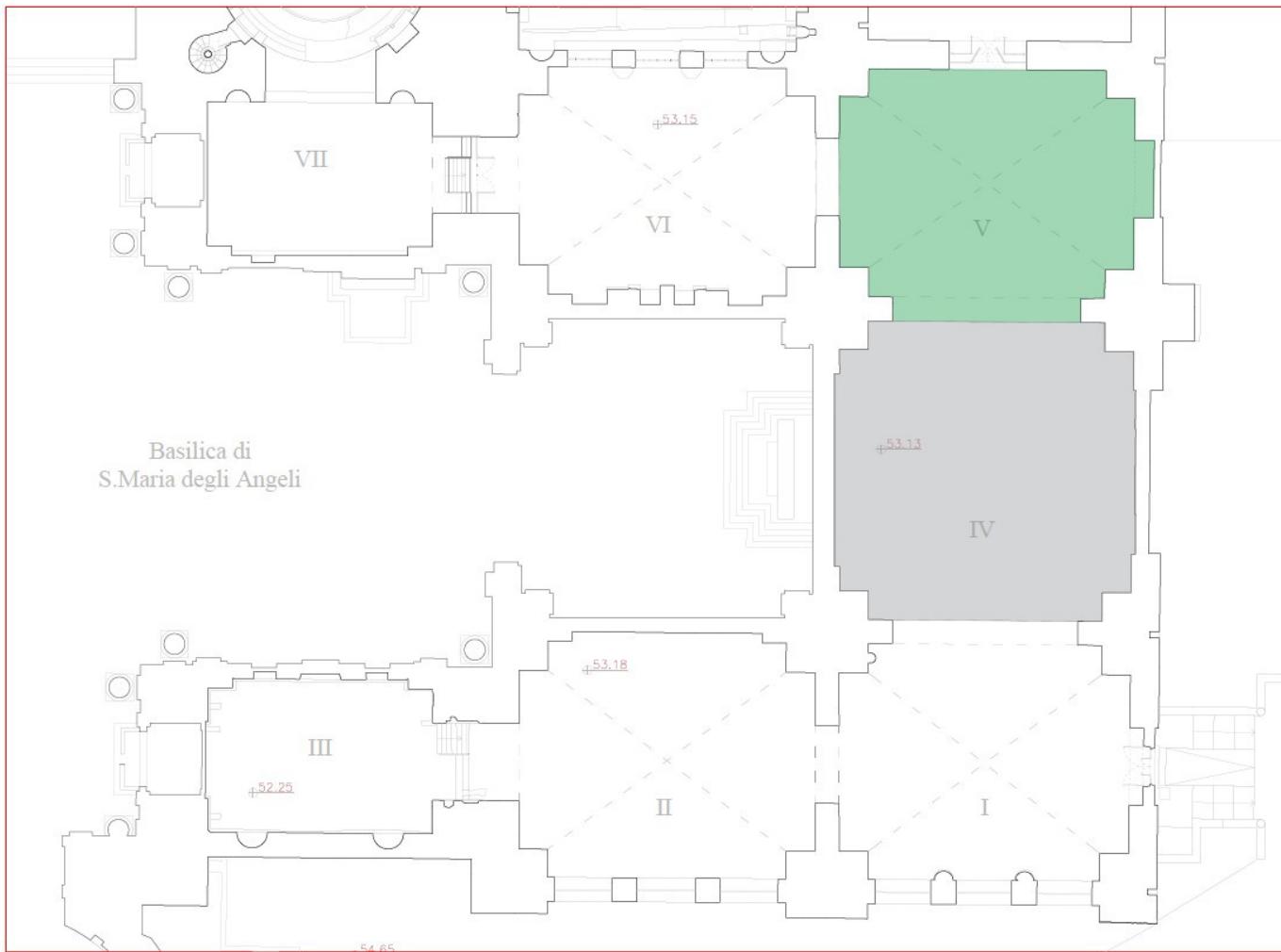
Le grandi trasformazioni urbane successive all'Unità d'Italia ne cancellarono gran parte delle tracce: la fabbrica cinquecentesca di papa Gregorio XIII fu tagliata brutalmente in due parti dall'apertura di via Cernaia; i corpi di ampliamento voluti da Paolo V e poi da Urbano VIII furono completamente demoliti.

Durante la dominazione francese la Certosa venne occupata e utilizzata come caserma, subendo diversi danni. Nel 1865, inoltre, un incendio nella galleria superiore del chiostro grande provocò il crollo di alcune volte in prossimità dell'androne di ingresso. Si ipotizza che tali strutture dovessero corrispondere alle volte dell'aula X che oggi conserva solo una delle tre crociere originarie.

Dopo l'annessione di Roma al Regno d'Italia e la soppressione degli Ordini religiosi, il complesso divenne proprietà del Governo Italiano e i certosini lasciarono gli ambienti monastici.

Con il Regio Decreto del 7 febbraio 1889 si apre una nuova pagina nella storia delle Terme di Diocleziano: viene istituito il Museo Nazionale Romano con sede nel complesso termale e ha inizio un lungo processo di liberazione e restauro che ci ha consegnato l'edificio così come lo vediamo oggi.

Di seguito è riportata una planimetria dell'area d'interesse:



Planimetria Grandi Aule – Zona d'interesse da I a VI



MINISTERO DELLA CULTURA

**museo
nazionale
romano**

Museo Nazionale Romano

“Palazzo Altemps” - Piazza S. Apollinare, 46 - 00186 Roma

**PNC – PIANO NAZIONALE PER INVESTIMENTI COMPLEMENTARI
AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
INTERVENTO N° 8 “URBS. DALLA CITTA’ ALLA CAMPAGNA ROMANA”
SOTTOINTERVENTO N° 2 “URBS MNR – TERME DI DIOCLEZIANO
GRANDI AULE”
CUP F89D21000020001**

**SERVIZIO DI VERIFICA DELLA VULNERABILITA’ SISMICA
DELLE GRANDI AULE I - VIII**

Elaborato RG.bis	Estratto della relazione sulle condizioni di agibilità statica
----------------------------	---

Il Direttore
Prof. Stéphan Verger

Il RUP
Arch. Mauro Marzullo

Il Verificatore Strutturale
Ing. Michele Candela
Ing. Alfredo Galasso
Arch. Cristiana Tarantino

Collaboratori
Arch. Francesca Piermarini
Arch. Antonello Santoro

REVISIONE	AMBITO PROGETTUALE	LIVELLO PROGETTAZIONE	ARCHIVIO	DATA
01	VVS		2022_C.06	Novembre 2022

Il presente elaborato rientra nel servizio tecnico *PNC – Piano Nazionale per investimenti Complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*
- Intervento n° 8 “URBS. Dalla città alla campagna romana” - Sottointervento n° 2 “URBS MNR – Terme di Diocleziano Grandi Aule” - CUP F89D21000020001
- SERVIZIO DI VERIFICA DELLA VULNERABILITA’ SISMICA DELLE GRANDI AULE I - VIII, affidato con Verbale di avvio del servizio del 18.10.2022 dal Ministero della Cultura – Museo Nazionale Romano

Con riferimento a tutte le attività di verifica numerica connesse con le procedure progettuali affidate allo scrivente, sono emersi evidenti due aspetti direttamente connessi alle calcolazioni effettuate.

Questi riguardano la problematica relative alle condizioni di agibilità statica determinate a seguito delle già citate elaborazioni di calcolo, mentre la seconda riguarda il tema della vulnerabilità sismica dell’area delle “Grandi Aule I - VIII” del complesso monumentale.

Per quanto concerne il primo aspetto va rilevato che assume grande importanza quando di seguito “riportato” a pag. 47 dell’elaborato “**RG – Relazione Generale**” già rassegnato agli atti:

“.....

In ogni caso in virtù delle informazioni geometriche e delle caratteristiche dei materiali da costruzione esaminati, nonché dai dati evincibili dall'analisi dell'assemblaggio dei vari elementi costitutivi, pilastri, volte, fondazioni etc, ci si può esprimere in merito a un primo, significativo, dato.

In condizioni statiche, quindi per carichi e sollecitazioni verticali, la struttura non mostra aree di problematicità o particolare sofferenza strutturale.

Da ciò deriva, che in assenza di sisma, la struttura esaminata è agibile staticamente.

Va da sé che tale assunto è valido per tutte le membrature resistenti e per l'insieme del loro assemblaggio, mentre necessita di un controllo ispettivo puntuale per quanto riguarda la stabilità di elementi di dettaglio, quali ad esempio piccole scaglie d'intonaco-di laterizio, di copriferro etc, il cui, eventuale, precario equilibrio può essere facilmente individuato mediante un controllo puntuale dei luoghi.

.....”.

Dal che discende:

Le grandi Aule I – VIII del complesso archeologico delle Terme di Diocleziano in Roma, sono agibili per carichi statici (verticali).

Ciò ovviamente con la condizione dell'ispezione e controllo in merito alle condizioni di eventuale degrado presente in elementi di dettaglio (piccoli intonaci, segmenti di conci etc.)

Ulteriore argomento di interesse è quello relativo alla Vulnerabilità Sismica dell'area in argomento.

Ante tale valutazione deriva da tutto quanto costituisce l'insieme degli elaborati sviluppati dallo scrivente.

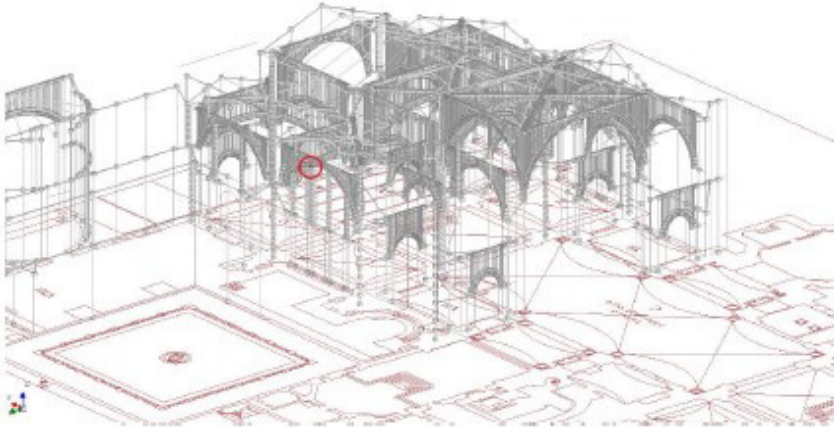
I risultati ottenuti considerando sia il **comportamento globale** (nelle varie configurazioni considerate) che l'**analisi dei meccanismi locali**, determinano i valori minimi degli Indicatori di Rischio Sismico agli SLV che sono compresi nell'intervallo seguente:

Comportamento globale

$$\zeta_{EG} = 0,145$$

Esso è relativo al comportamento globale della configurazione "Modello complessivo", ossia considerando anche la presenza degli elementi secondari

di “tamponatura” elaborato con analisi statica non lineare per sisma in direzione +X (vedi figura seguente).



Meccanismi locali

$$\zeta_{EML} = 0,351$$

In definitiva nel sito pur sustendo condizioni di agilità statiche, a parere dello scrivente, è necessario vengano intraprese tutte le attività tecnico-amministrative finalizzate al conseguimento di elaborazioni progettuali e cantieristiche volte alla mitigazione del rischio sismico ricorrendo alle ben note procedure di miglioramento sismico per l'area in argomento.

Tanto di doveva

Il verificatore strutturale

Ing. Michele Candela



Aspetti tecnico-computazionali

Atteso tutto quant'innanzi per adempiere compiutamente all'incarico ricevuto, non resta che dare corso alla prescrizione contenuta nella certificazione di agibilità statica.

Nella quale viene espressamente indicato che risulta indispensabile procedere ad un'ispezione puntuale, tramite semplice battitura, con rimozione delle piccole porzioni che appaiono incoerenti ed in procinto di distaccarsi o potenzialmente in condizione di esserlo.

Tale attività dovrà quindi prevedere la possibilità di accedere in costante prossimità alle superfici intradossali di tutte le volte delle grandi aule. E anche relativamente ai peducci d'imposta di dette aule e in ogni caso ovunque ci sia materiale potenzialmente instabile.

Per rapidità operativa, connessa ad evidenti motivazioni correlate a ragione di sicurezza e fruibilità di detti ambienti, si consiglia di effettuare ricognizioni di tipo puntuale e relativo a tutte le superficie da indagare, mediante l'ausilio di elevatori meccanici. Idoneamente certificati allo scopo, da poter utilizzare anche in ragione di due contestualmente nella stessa aula.

Di seguito si riporta una sintesi tipo da Capitolato Speciale d'Appalto di tutto quanto innanzi indicato:

“Dato atto che è indispensabile procedere alla messa in sicurezza degli ambienti costituenti Le Grandi Aule delle Terme di Diocleziano, con specifico riferimento alla verifica della stabilità di elementi di dettaglio presenti in dette ambienti.

Si dovrà quindi procedere alla individuazione piccole frazioni di conci eventualmente degradati. Così come per qualsivoglia altro modesto segmento materico appartenente ad altri componenti relativi a intonaci o a ulteriori materiali che risultano presenti in detti ambienti.

Pertanto risulta necessario procedere ad una ispezione visiva in loco, completata da una accurata "battitura" di tutte le superfici di interesse al fine di verificare in ogni dettaglio le condizioni di stabilità degli elementi, decorativi e non presenti in sito.

All'esito di tale controllo, dovranno essere disgiugiate tutte le parti instabili. La tempistica richiesta per l'effettuazione di tali ispezioni è pari a 10 giorni. Si prevede l'utilizzo di mezzi meccanici per le lavorazioni di cui innanzi, tipo cestelli elevatori o quant'altro. Tali attrezzature dovranno essere provviste di regolare e vigente certificato di collaudo relativa alla normale funzionalità dell'attrezzo impiegato. Dovrà poi essere prodotto, a cura della ditta appaltatrice un accurato report descrittivo e fotografico relativo a tutte le aree ispezionate.

L'importo dei lavori è pari a euro 52.145,78 oltre IVA"

Si nota che a lavorazioni effettuate, nell'ambito dei trenta mesi successivi doveva essere o effettuata analoga fase ispettiva, oppure si dovranno posizionare elementi di ritegno a protezione di eventuali distacchi di porzioni di materiale. Come per esempio già effettuato nell'aula V. Altresì al fine di preservare dette strutture voltate, da ulteriori degni, è necessario che esse non siano sede di infiltrazioni di acque meteoriche e o quant'altro.

Marzo 2023

Prof. Ing. Michele Candela



ca di
gli Angeli

