PLDC
PROFESSIONAL LIGHTING DESIGN CONVENTION
2015

NEW LIGHT FOR THE COLOSSEUM

Project guidelines for a new LED lighting system

Stefano Catucci, *Director of the Master's Course in Lighting Design at the "*Sapienza*" University in Rome*

Marco Frascarolo , *Lighting Designer and professor at the "Roma TRE" University's Department of Architecture*

NEW LIGHT FOR THE COLOSSEUM

Stefano Catucci, Director of the Master‘s course in Lighting Design at the „Sapienza“ University
Marco Frascarolo, Lighting Designer and Professor at the „Roma TRE“ University

1.Introduction

As part of the research contract between :

"SPECIAL SUPERINTENDENCE FOR THE COLOSSEUM, THE NATIONAL MUSEUM OF ROME AND ROME’S ARCHAEOLOGICAL SITES

“ and "

DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND DESIGN“ of the University „La Sapienza“ in Rome.

NEW LIGHT FOR THE COLOSSEUM

Stefano Catucci, Director of the Master‘s course in Lighting Design at the „Sapienza“ University
Marco Frascarolo, Lighting Designer and Professor at the „Roma TRE“ University

1.Introduction

Following this research contract, the MASTER's course in Lighting Design (MLD) is committed to the definition of design guidelines, to provide directions for the choice of compatible lighting solutions for the Flavian Amphitheatre, the Colosseum.

NEW LIGHT FOR THE COLOSSEUM

Stefano Catucci, Director of the Master‘s course in Lighting Design at the „Sapienza“ University
Marco Frascarolo, Lighting Designer and Professor at the „Roma TRE“ University

1.Introduction

The working group created by MLD consists in an heterogeneous team of the master's professors,teachers of related disciplines, current students and also graduates.

The Coliseum's project started from a careful study of the historic and morphologic features and passed through to the metric survey of the existing lighting, to define the shared design guidelines.

NEW LIGHT FOR THE COLOSSEUM
Stefano Catucci, director of the Master‘s course in Lighting Designe at the „Sapienza“ University
Marco Frascarolo, lighting Deseigner and professor at the „Roma TRE“ University

Project Stages

The research that has been carried out on the subject of the COLOSSEUM’S LIGHTING is divided into 2 STAGES:

– STAGE 1: **Analysis of the monument (Colosseum)**

– STAGE 2: **Compatible lighting system proposals**

Stefano Catucci
Project Manager

Marco Frascarolo
Coordinator

Corrado Terzi
Perception of the Monument
Design Consultant

Luigi Martirano, Luigi Parise
Electrical and Control Systems

Floriana Cannatelli
Analytical and Historical Research

Elisa Forlini, Gilda Magni, Maria Fernanda Pellecer, Susanna Verde
Research and Design Team

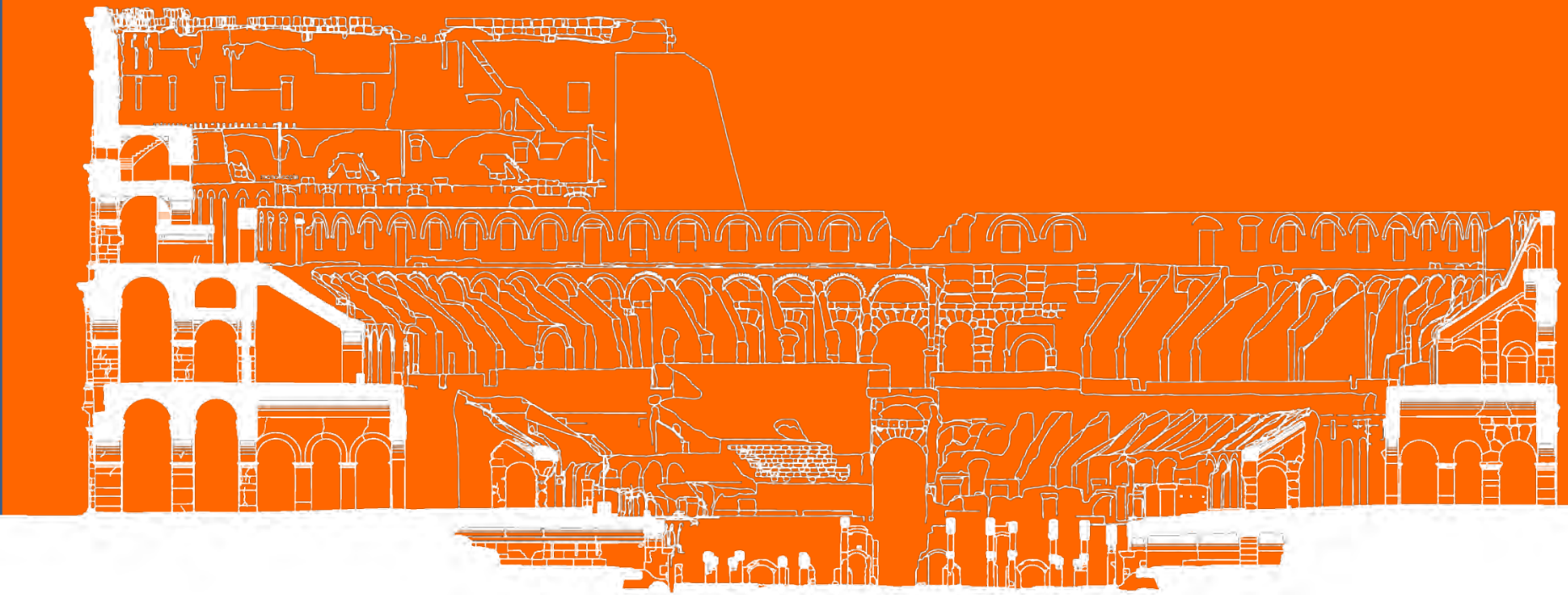
Damiano Cerrone, Stefano Varano
Data Acquisition using Arduino Platform

Federico Ognibene
Technical Support for Lighting Tests

in collaboration with:

Chiara Barberi, Valentina Pellegrino, Arianna Rieti,
Giovanni Ruta, Dores Volpe and Rosalba Zanda

STAGE 1
ANALYSIS OF THE FLAVIAN AMPHITHEATRE
“Colosseum”

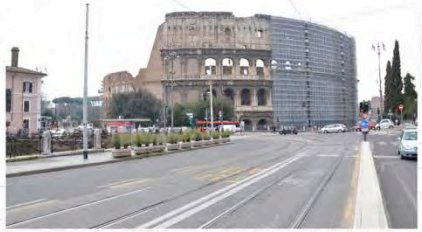


Before directly analysing the Colosseum, research began by studying the **monument's surroundings**:

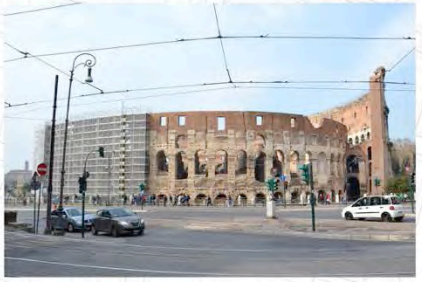
- ✓ Knowing the **HISTORY** of the surrounding areas and their stratification
- ✓ The **VISUAL PERCEPTION** taken from main urban routes (dynamic viewpoints)
- ✓ The **VISUAL PERCEPTION** taken from the most symbolic monuments in the vicinity (static viewpoints)
- ✓ The urban and architectural **MORPHOLOGY** of the exterior
- ✓ Assessing the state of the **CURRENT SYSTEM**
- ✓ The **VISUAL PERMEABILITY**
- ✓ The **MATERIALS**

01. Vista da Fori Imperiali

02. Vista da Via degli Annibaldi

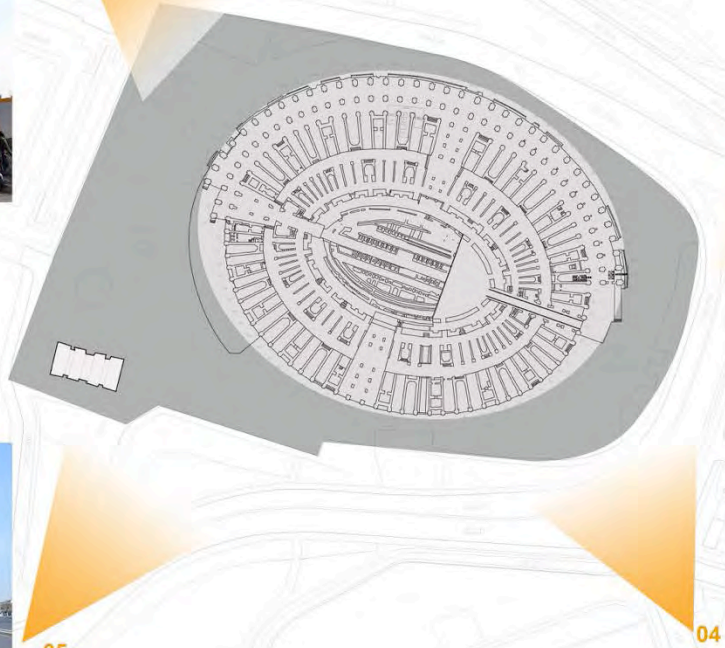


03. Vista da Via Labicana



04. Vista da Via Claudia

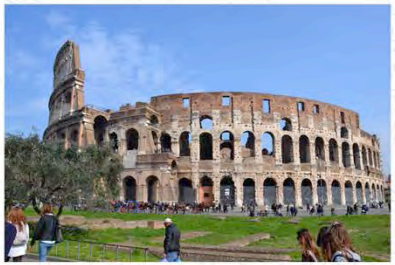
05. Vista da Via Celio Vibenna



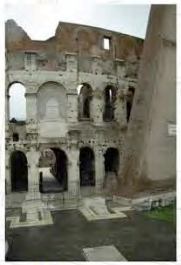
08

01

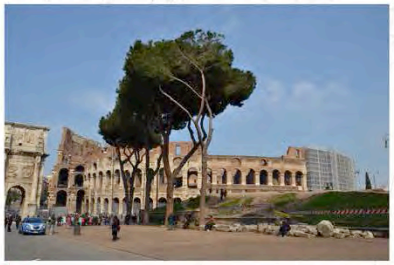
02



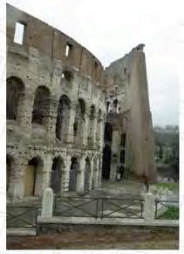
07



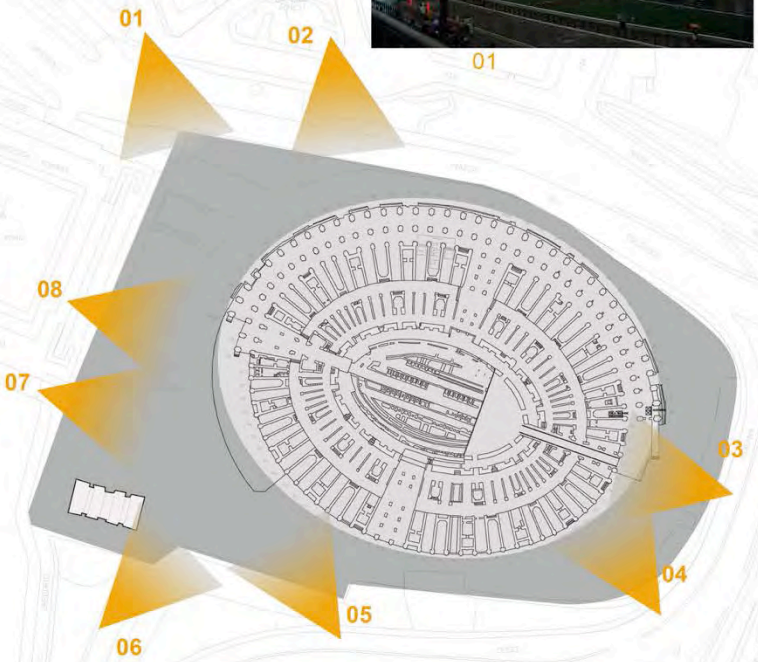
03



06

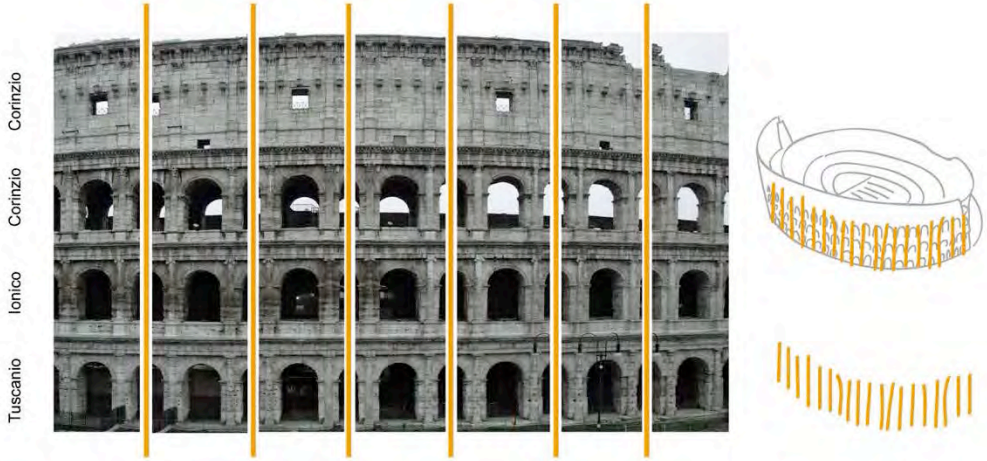


04

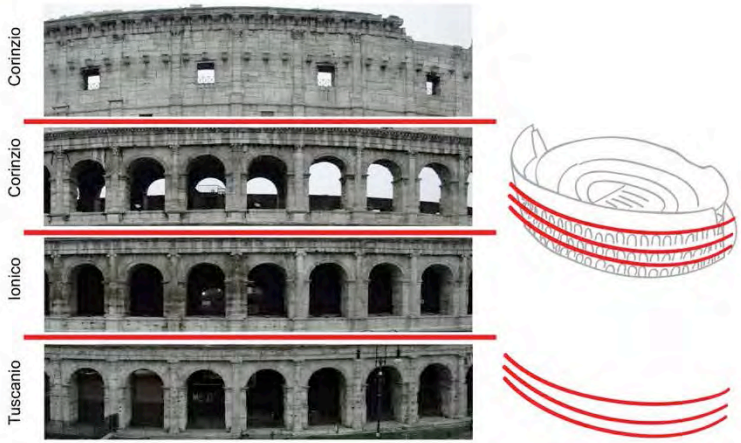


05

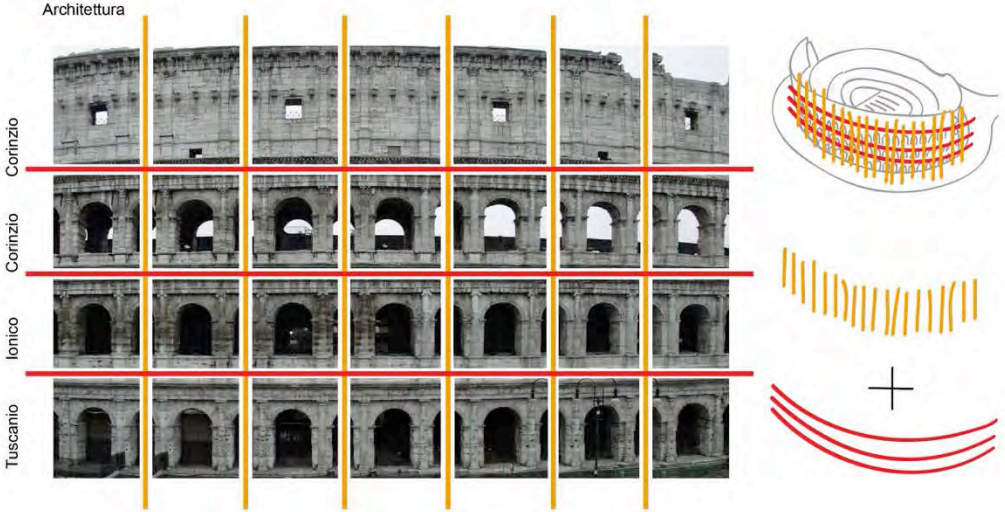
01. Lettura verticale
Architettura



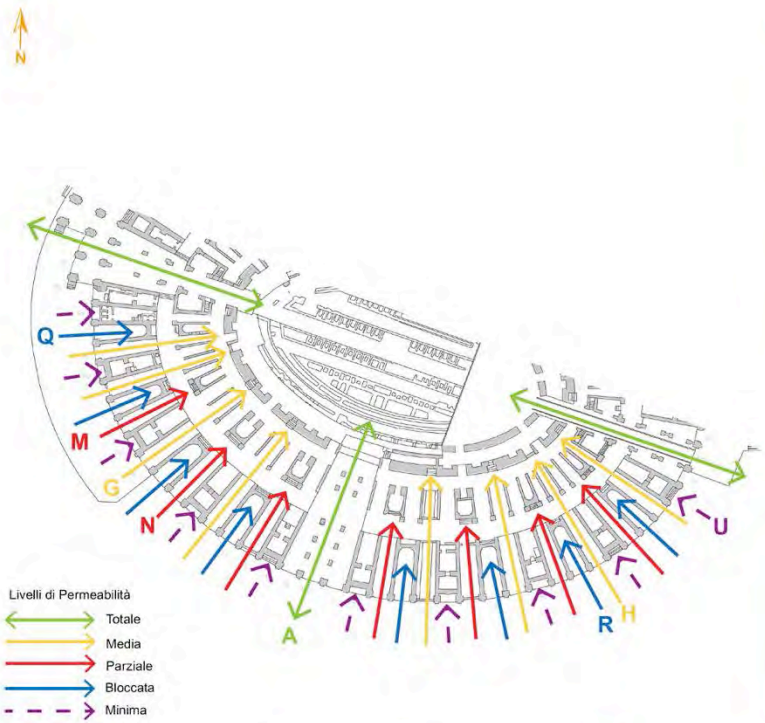
02. Lettura orizzontale
Architettura

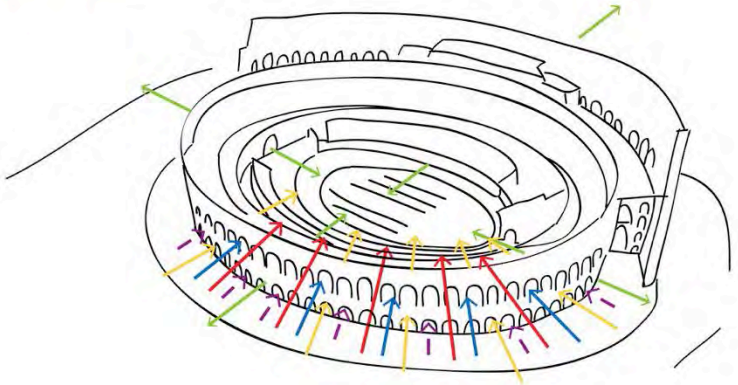


03. Lettura vuoti
Architettura



04. Lettura del piano della superficie
Architettura

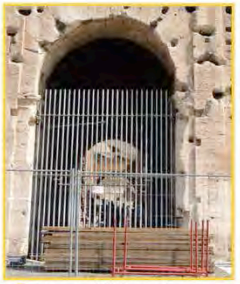




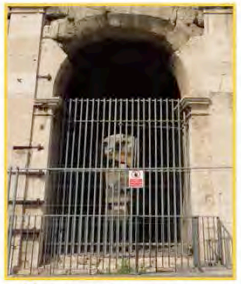
01. Permeabilità visiva Lato Sud

Attraversamenti visuali: totale, media, parziale, bloccata, minima

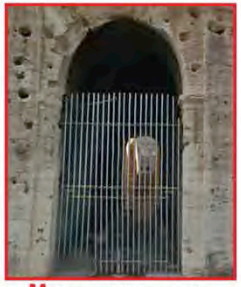
A Permeabilità totale uscita lato sud



G Permeabilità media lato sud-ovest



H Permeabilità media lato sud-est



M Permeabilità parziale lato sud-ovest

N Permeabilità parziale lato sud-ovest

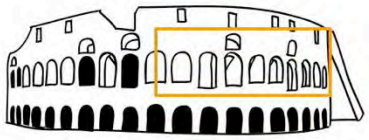
Q Permeabilità bloccata lato ovest

R Permeabilità bloccata lato sud-est

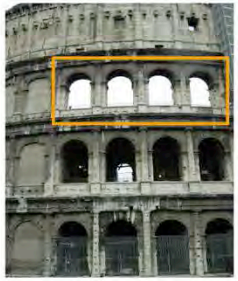
U Permeabilità minima lato est

02. Permeabilità visiva verso l'alto

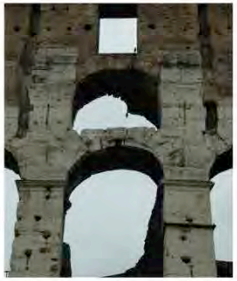
Attraversamento visivo totale verso l'alto.
Vuoto su pieno



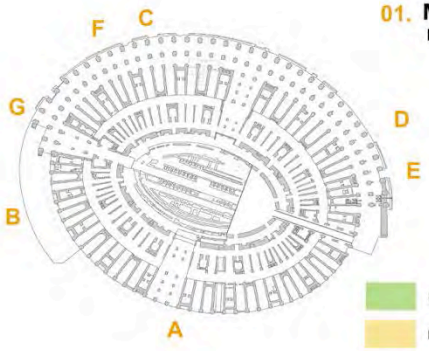
Permeabilità visiva verso l'alto lato sud



Permeabilità visiva verso l'alto lato nord



Permeabilità visiva verso l'alto lato sud

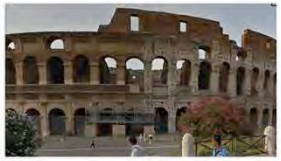


01. Materiali diversi

Mattone e marmo

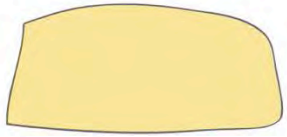
Nord

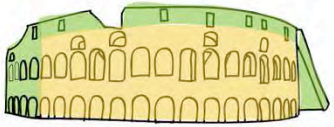
Ovest



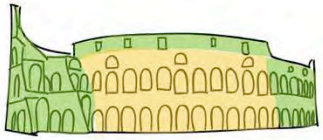
Sud

Est

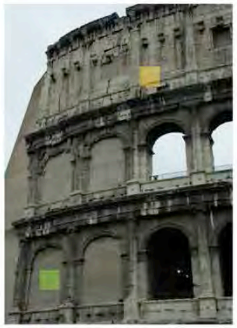




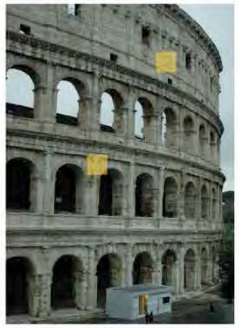
A Marmo e mattone lato sud-est



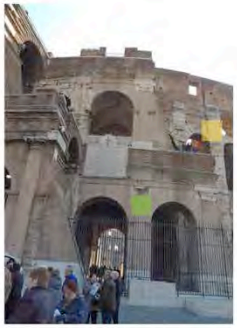
B Marmo e mattone lato sud-ovest



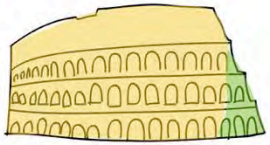
E Marmo e mattone lato nord



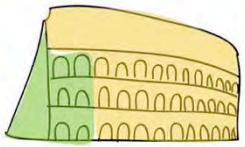
F Marmo lato nord-ovest

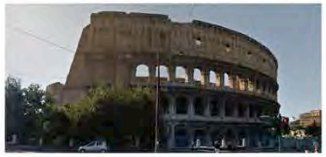


G Mattone lato ovest

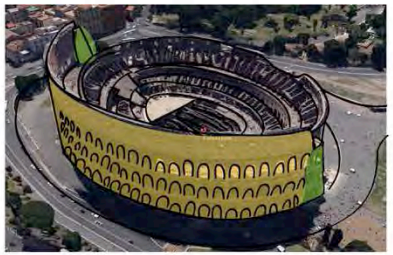


C Marmo e mattone lato nord-ovest

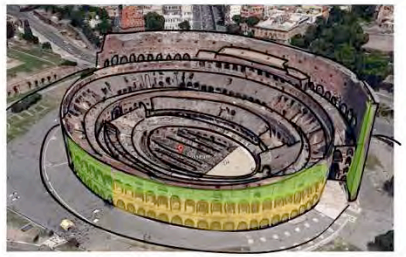




D Marmo e mattone lato nord-est



Marmo e mattone lato nord-ovest



Marmo e mattone lato sud-est

The following step was to **analyse the monument** which, considering the aim of designing a quality and informed lighting system, entailed studying these aspects:

- ✓ The **VISUAL PERCEPTION** of the monument
- ✓ Knowing the **HISTORY** of the Flavian Amphitheatre
- ✓ Identifying the monument's current **FUNCTIONS**
- ✓ The **MORPHOLOGY** of the architectural plan
- ✓ Assessing the **MONUMENT AS A WHOLE**
- ✓ Using **TOOLS TO ASSESS** the current lighting system

These analyses will lead to the definition of **PROJECT UNITS** with similar characteristics, with the same approach being used to identify a proposal for a compatible lighting system.

Identification of the **MOST VISIBLE** MORPHOLOGICAL ELEMENTS

OVAL SHAPE OF **THE ARENA**

HORIZONTAL **BANDS**

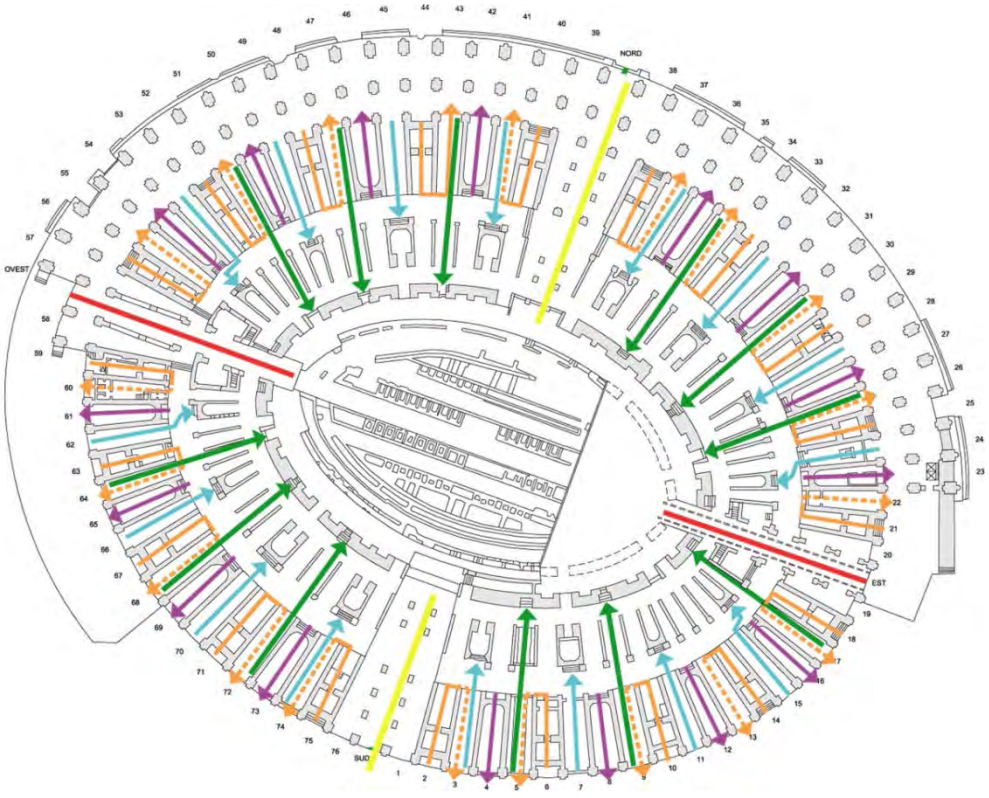
Diagram of the main SPATIAL COMPONENTS and DIRECTIONS which characterise the monument's morphology:

✓ **CONCENTRIC OVALS** – horizontal

✓ **INCLINED PLANES** – oblique

✓ **ATTIC** – vertical

Identification of the main historical **ENTRANCES**:



The many types of entrances characterise and motivate the Colosseum's ARCHITECTURAL plan and therefore its current MORPHOLOGY.

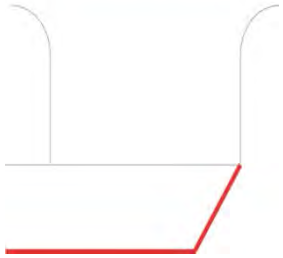
DIRECT

Reserved

Imperatore *Senatori B* *Cavalieri D*

Functional

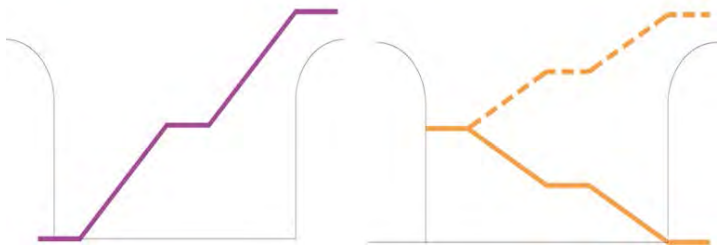
Gladiatori E



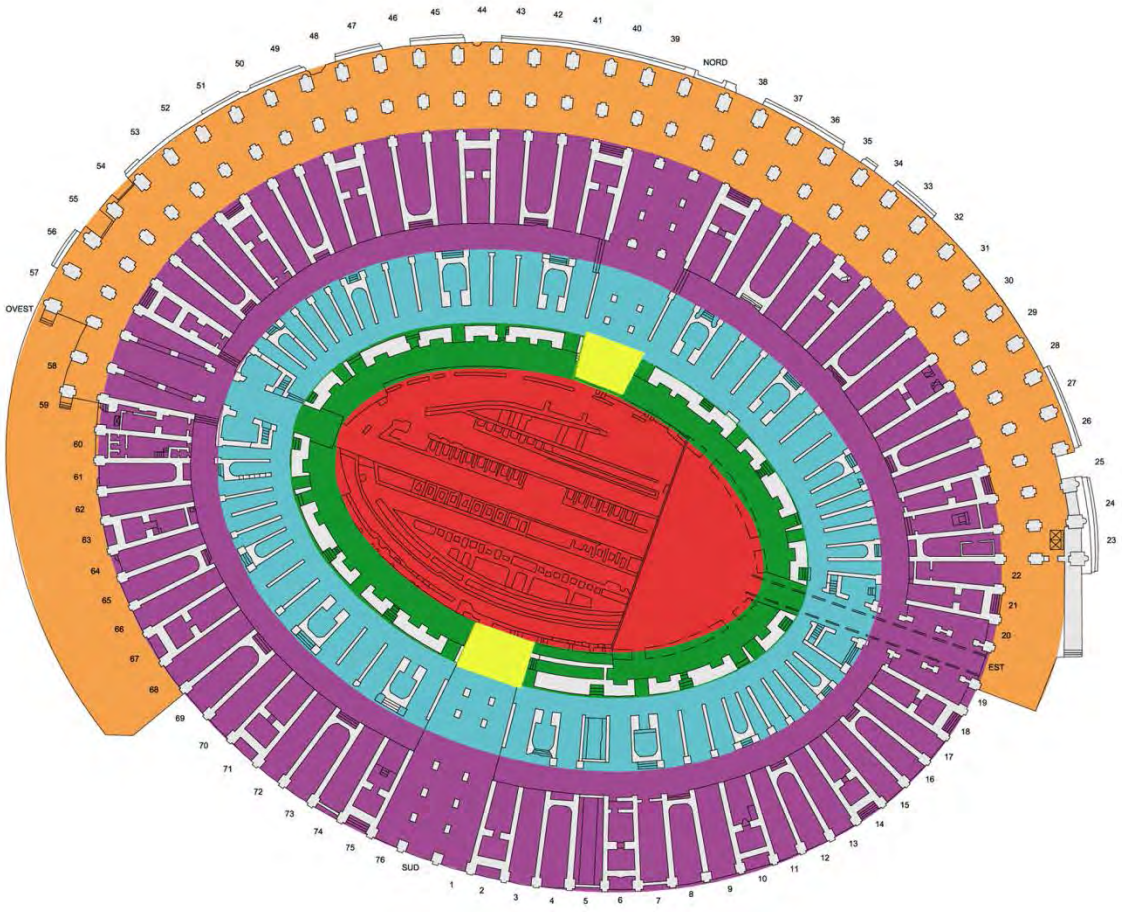
INDIRECT

Public

Ceti Medi C *Ceti Inferiori A*



Identifying the monument's ancient FUNCTIONS, linked with the type of **spectators** that visited it and the **paths** they had to walk in order to reach their seats.



ENTRANCES

Direct

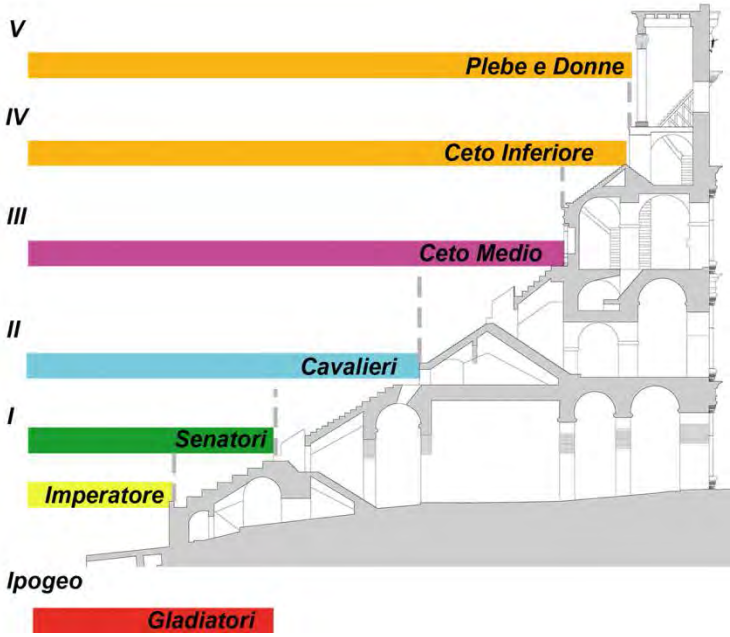
Riservati

Funzionali (di servizio)

Indirect

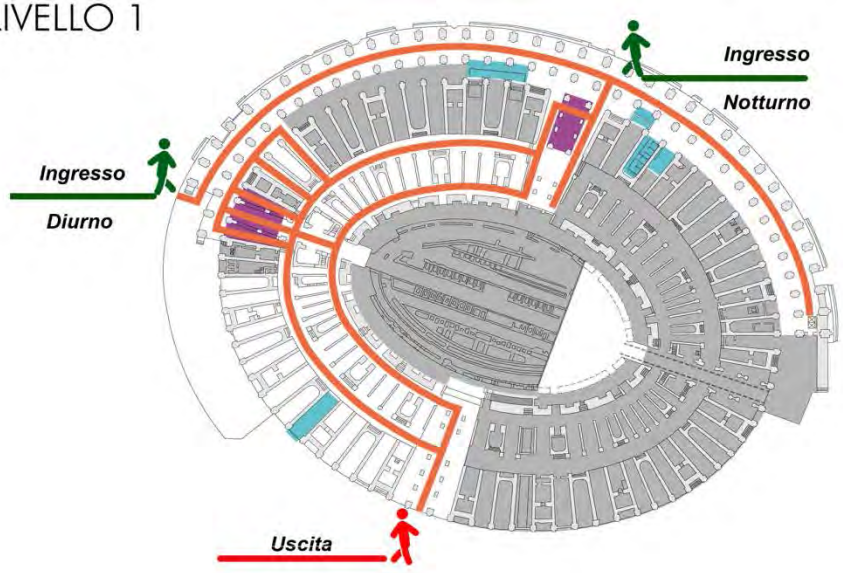
Pubblici

SECTORS

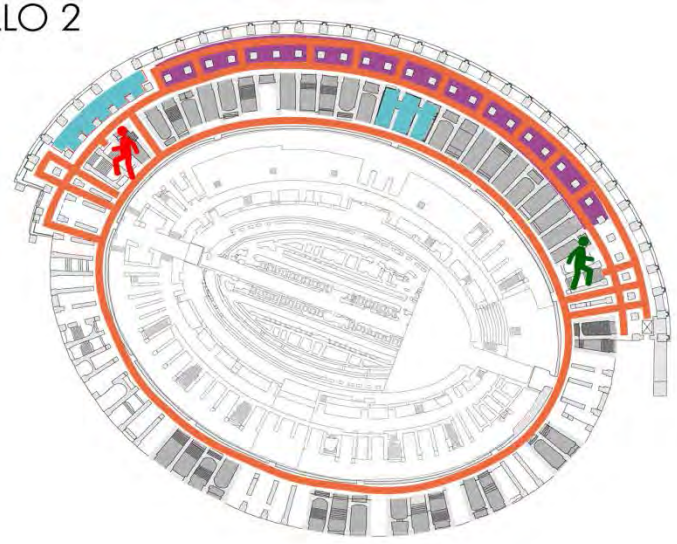


Identifying the **FUNCTIONS** on each FLOOR:

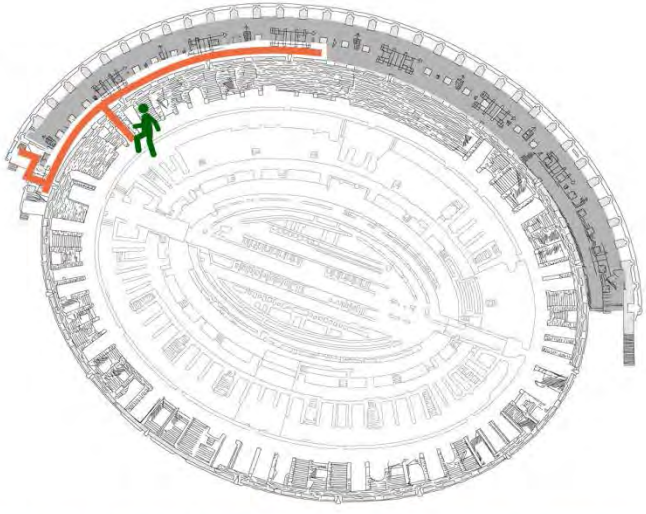
LIVELLO 1



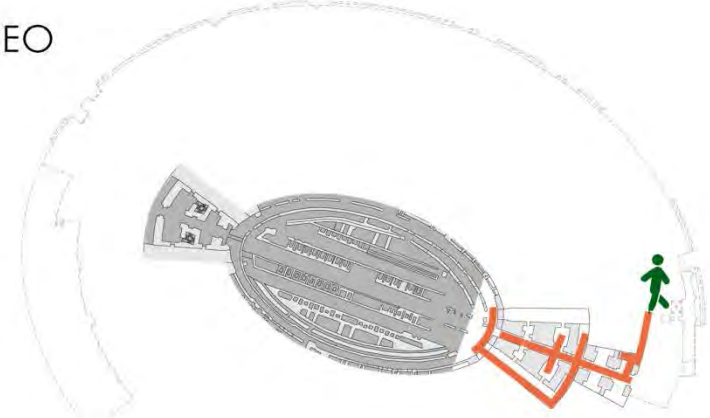
LIVELLO 2



LIVELLO 1



IPOGEO



Identifying **SPACES** with similar MORPHOLOGICAL characteristics.
The elements which emerge from the analysis of these units will help us with our proposals in the next stage.

- ✓ TRANSVERSE AXIS
- ✓ LONGITUDINAL AXIS
- ✓ EMERGENCY: BUTTRESSES
- ✓ EMERGENZY: 2° and 3° floors
- ✓ ARENA
- ✓ HYPOGEUM
- ✓ AMBULATORIES 1° floor
- ✓ AMBULATORIES 2° floor
- ✓ WEDGES 1° floor
- ✓ WEDGES 2° floor
- ✓ WEDGES 3° floor
- ✓ WEDGES with stairs

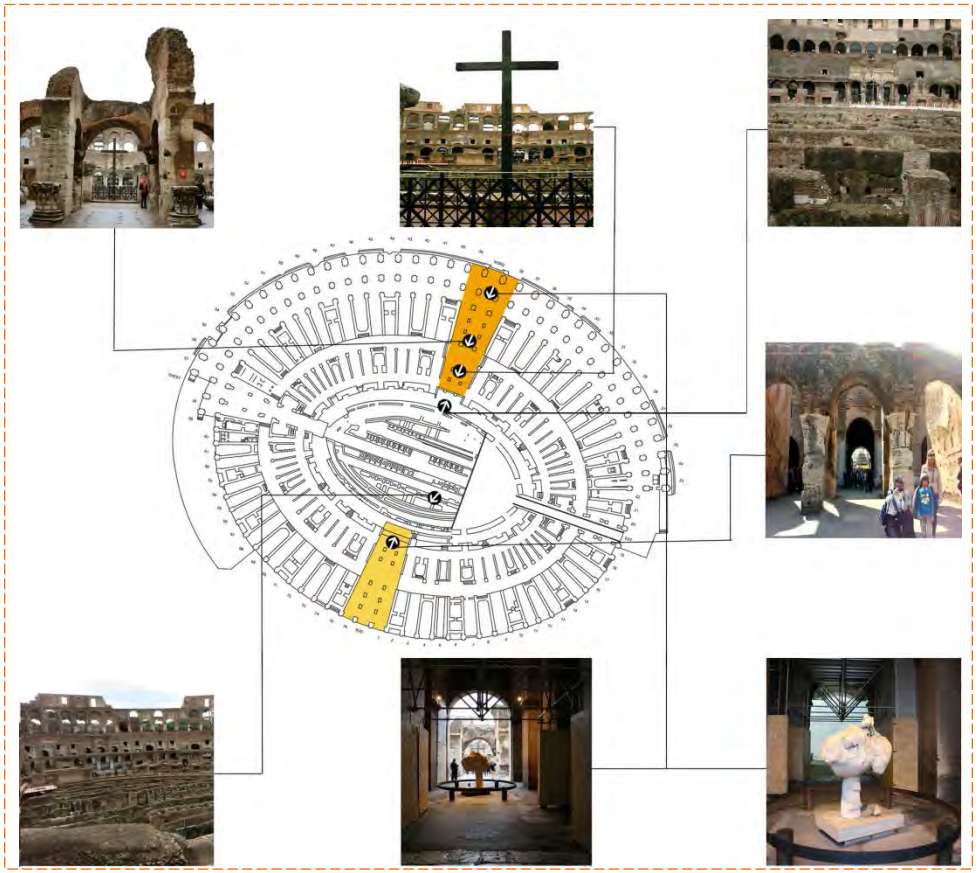
NB: A more in-depth analysis was needed for the wedges in order to analyse:
✓ The presence of stairs (and the direction)
✓ The state of conservation
✓ The current function

Analysis of the module:
TRANSVERSAL AXIS

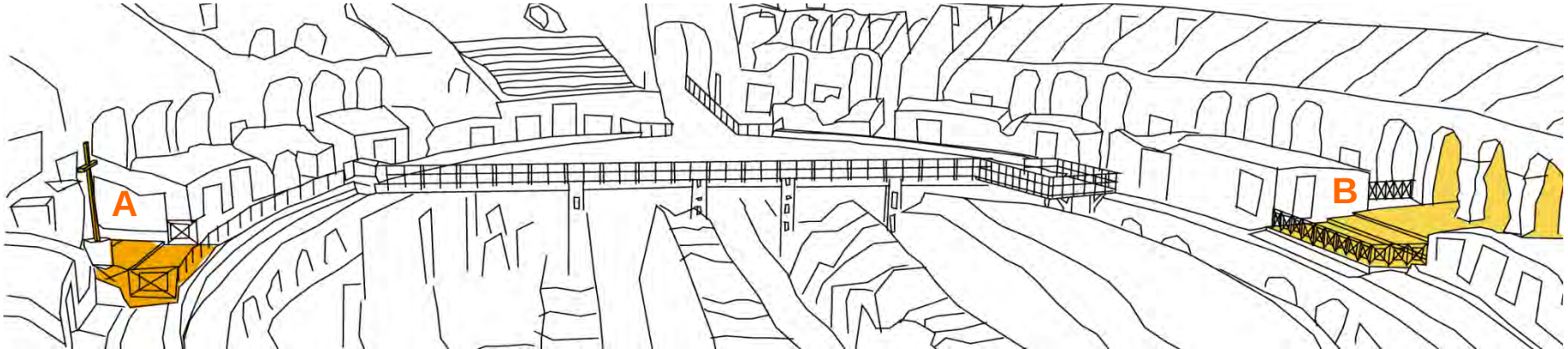
✓ Identifying the main ARCHITECTURAL ELEMENTS which characterise the module.
Each one has been assigned a letter which will be used in the chart and the next stages.

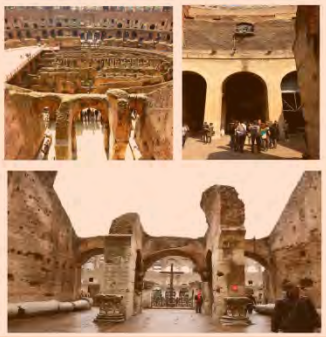
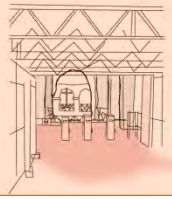
A. Southern Entrance

B. Northern Entrance



OVERVIEW



elemento	A. Sud Ingresso	B. Nord Ingresso
foto		
schema morfologico		
materiale	 laterizio  travertino  metallo L'ingresso è caratterizzato da un apparato decorativo lungo tutto il percorso: stucchi figurati sull'intradosso delle volte, pareti in laterizio e travertino foderate con lastre di marmo bianco. Il muro del podio e i muri perimetrali dei quattro ingressi principali, erano costruiti in blocchi di travertino, negli accessi nord sud e ovest i blocchi furono poi sostituiti e in parte solo rivestiti, da murature in laterizio.I blocchi lapidei che costituivano le murature erano fra loro connessi con grappe metalliche, delle quali restano scarse tracce.	 laterizio  travertino  metallo L'ingresso è caratterizzato da un apparato decorativo lungo tutto il percorso: stucchi figurati sull'intradosso delle volte, pareti in laterizio e travertino foderate con lastre di marmo bianco. Il muro del podio e i muri perimetrali dei quattro ingressi principali, erano costruiti in blocchi di travertino, negli accessi nord sud e ovest i blocchi furono poi sostituiti e in parte solo rivestiti, da murature in laterizio.I blocchi lapidei che costituivano le murature erano fra loro connessi con grappe metalliche, delle quali restano scarse tracce.
funzione storica	Alle estremità dell'asse minore erano posti i due ingressi riservati, per l'entrata cerimoniale dell'imperatore, del senato e delle vestali, il terzo riservato era sotterraneo, in corrispondenza dell'arcata V.Tutti gli archi del Colosseo erano contrassegnati da una numerazione, tranne i quattro corridoi alle estremità dei due assi perché destinati alle autorità (asse minore) e agli addetti agli spettacoli (asse maggiore).	Alle estremità dell'asse minore erano posti i due ingressi riservati, il terzo riservato era sotterraneo.Alle estremità dell'asse minore erano posti i due ingressi riservati, il terzo riservato era sotterraneo.L' entrata riservata ai magistrati,era situata a nord fra il XXXVIII fornice (Ingresso 38) e il XXXIX fornice (ingresso 39). Da quest'ingresso si accedeva direttamente al primo settore, nell'area destinata ai magistrati.
funzione attuale	Attualmente l'accesso posto sull'asse minore in direzione sud è utilizzato come uscita per il pubblico, attrezzato con i tornelli ed un presidio di sorveglianza.	Attualmente l'accesso posto sull'asse minore in direzione nord ospita un frammento marmoreo della grandezza di un metro per un metro e mezzo, che rappresenta una statua equestre, probabilmente una delle statue che abbellivano le arcate del Colosseo.

FOTOGRAPH of the current state

DIAGRAM of the principal morphological elements

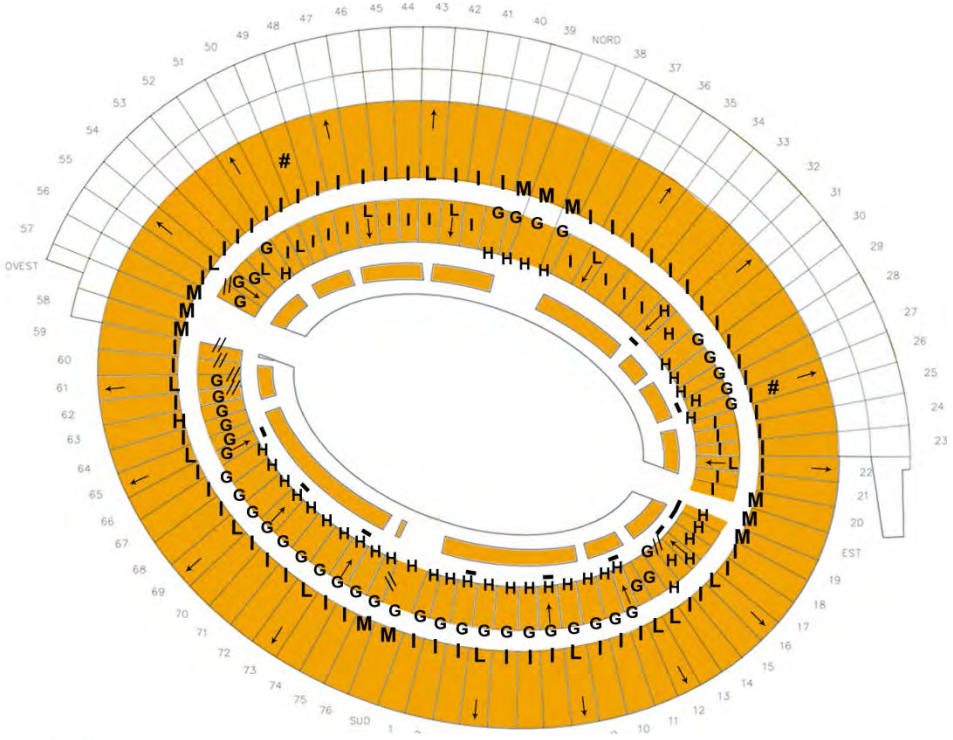
EXAMINATION OF THE MATERIALS

Description of the **HISTORICAL FUNCTION**

Description of the **CURRENT FUNCTION**

Example of an analysis of the WEDGES on the FIRST FLOOR

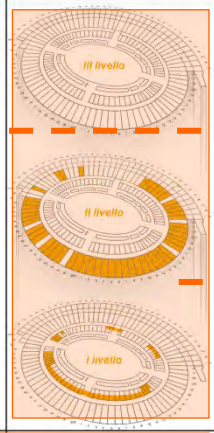
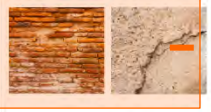
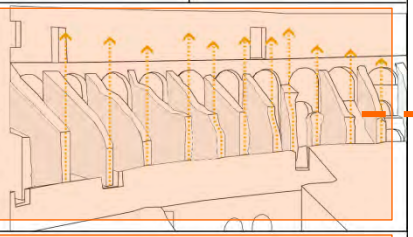
MAPPING



DESCRIPTION

G	modulo caratterizzato da solo setto
H	modulo caratterizzato da setto + arcata frontale
I	modulo caratterizzato da setto + arcata frontale + copertura a volta
L	modulo caratterizzato da setto + arcata frontale + copertura a volta parziale
M	modulo caratterizzato da setti+ grandi arcate monumentali coperte a volta

←	presenza del corpo scala
//	moduli caratterizzati dalla mancanza di setto di divisione
#	moduli particolarmente compromessi (voragine a pavimento)
–	modulo chiuso su fronte

elemento	modulo G
foto	 
materiale	I materiali che compongono questi elementi sono il *Laterizio* per l'alzato dei setti ed il *Travertino Bianco* per il basamento. Dei basamenti restano poche tracce se non conci irregolari dislocati in prossimità dei moduli costruttivi. 
schema morfologico	Questo tipo di modulo è il più compromesso tra quelli considerati, ed è caratterizzato dai soli elementi verticali. Come si evince dallo schema, questa tipologia trova ampia diffusione per lo più sul lato sud est, dei primi due livelli, ossia nell'area notoriamente più compromessa dell'intera volumetria. Le parti più danneggiate dell'alzato sono i lati minori che appaiono irregolari e il più delle volte non garantiscono una piena verticalità, mentre i piani longitudinali sono tendenzialmente più definiti e di facile lettura nonostante l'usura del tempo. 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

Analysis **MODULE "G"**

FOTOGRAPH of a "G" type module

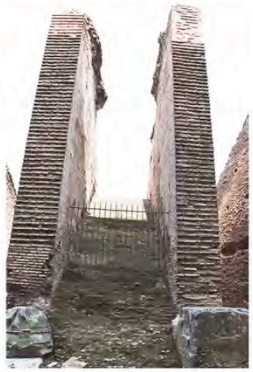
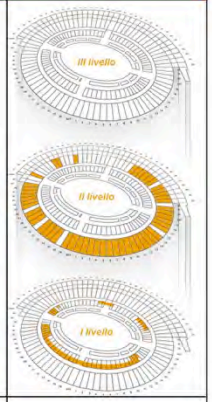
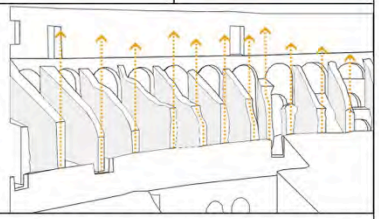
MAPPING of a "G" module on all its floors

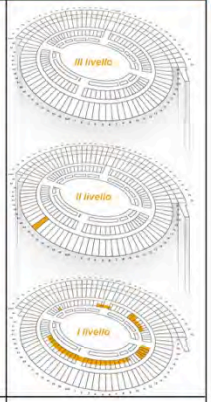
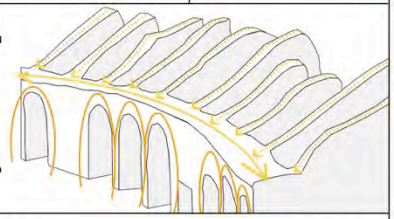
DESCRIPTION and PHOTOGRAPH of the predominant MATERIALS

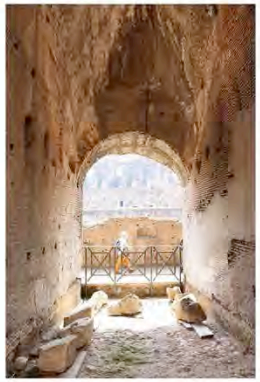
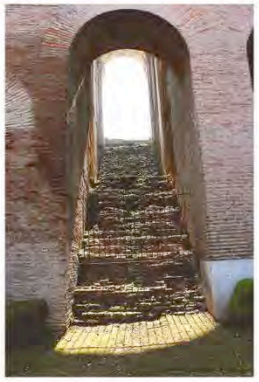
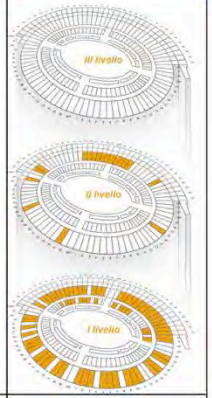
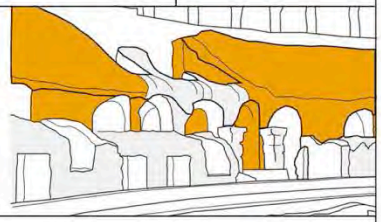
DIAGRAM of the wedge's MORPHOLOGY

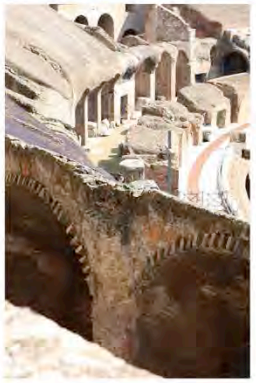
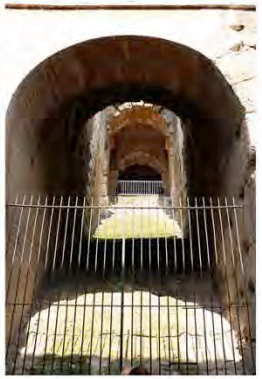
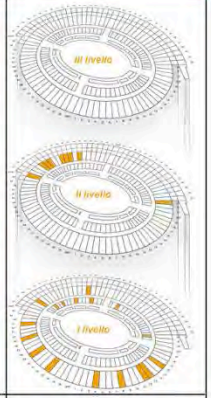
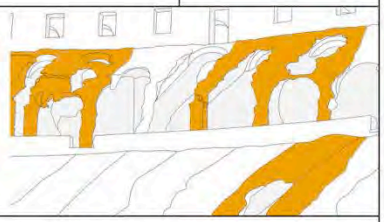
Description of the **HISTORICAL FUNCTION**

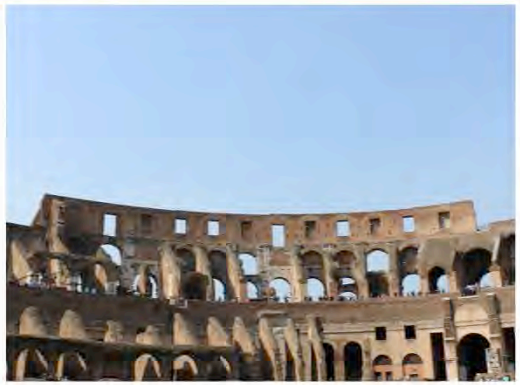
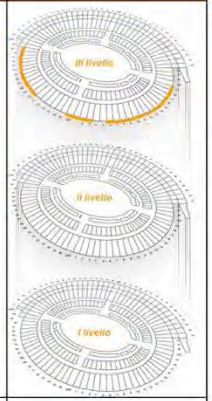
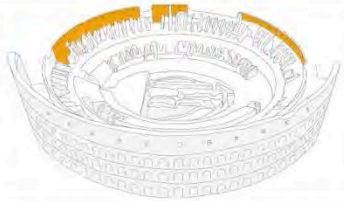
Highlighting of possible **RESTORATION CONSTRICTIONS**

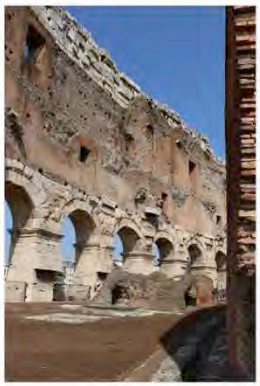
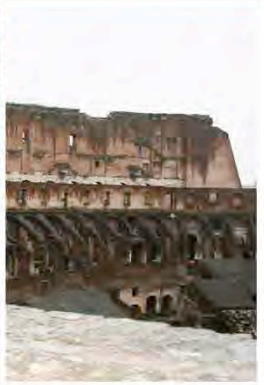
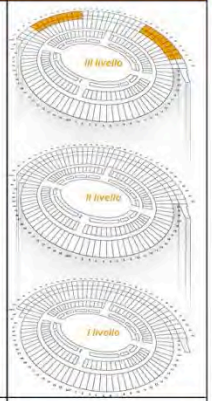
elemento	modulo Q
foto	  
materiale	I materiali che compongono questi elementi sono il *Laterizio* per l'alzato dei setti ed il *Travertino Bianco* per il basamento. Dei basamenti restano poche tracce se non conci irregolari dislocati in prossimità dei moduli costruttivi. 
schema morfologico	Questo tipo di modulo è il più compromesso tra quelli considerati, ed è caratterizzato dai soli elementi verticali. Come si evince dallo schema, questa tipologia trova ampia diffusione per lo più sul lato sud est, dei primi due livelli, ossia nell'area notoriamente più compromessa dell'intera volumetria. Le parti più danneggiate dell'alzato sono i lati minori che appaiono irregolari e il più delle volte non garantiscono una piena verticalità, mentre i piani longitudinali sono tendenzialmente più definiti e di facile lettura nonostante l'usura del tempo. 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

elemento	modulo R
foto	  
materiale	I materiali che compongono questi elementi sono il *Laterizio* per l'alzato dei setti ed il *Travertino Bianco* per il basamento. Dei basamenti restano poche tracce se non conci irregolari dislocati in prossimità dei moduli costruttivi. 
schema morfologico	Non sono presenti molti esempi di questo modulo, ma la maggior parte la si puo' riscontrare nell'ellisse strutturale più interno posto a livello 1. La caratterizzazione si basa sull'unione degli elementi verticali (modulo G) collegati tra loro trammite un'arcata almeno su uno dei fronti. Le parti più danneggiate dell'alzato sono i lati minori che appaiono irregolari e il più delle volte non garantiscono una piena verticalità, mentre i piani longitudinali e le arcate sono tendenzialmente più definiti e di facile lettura nonostante l'usura del tempo. 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

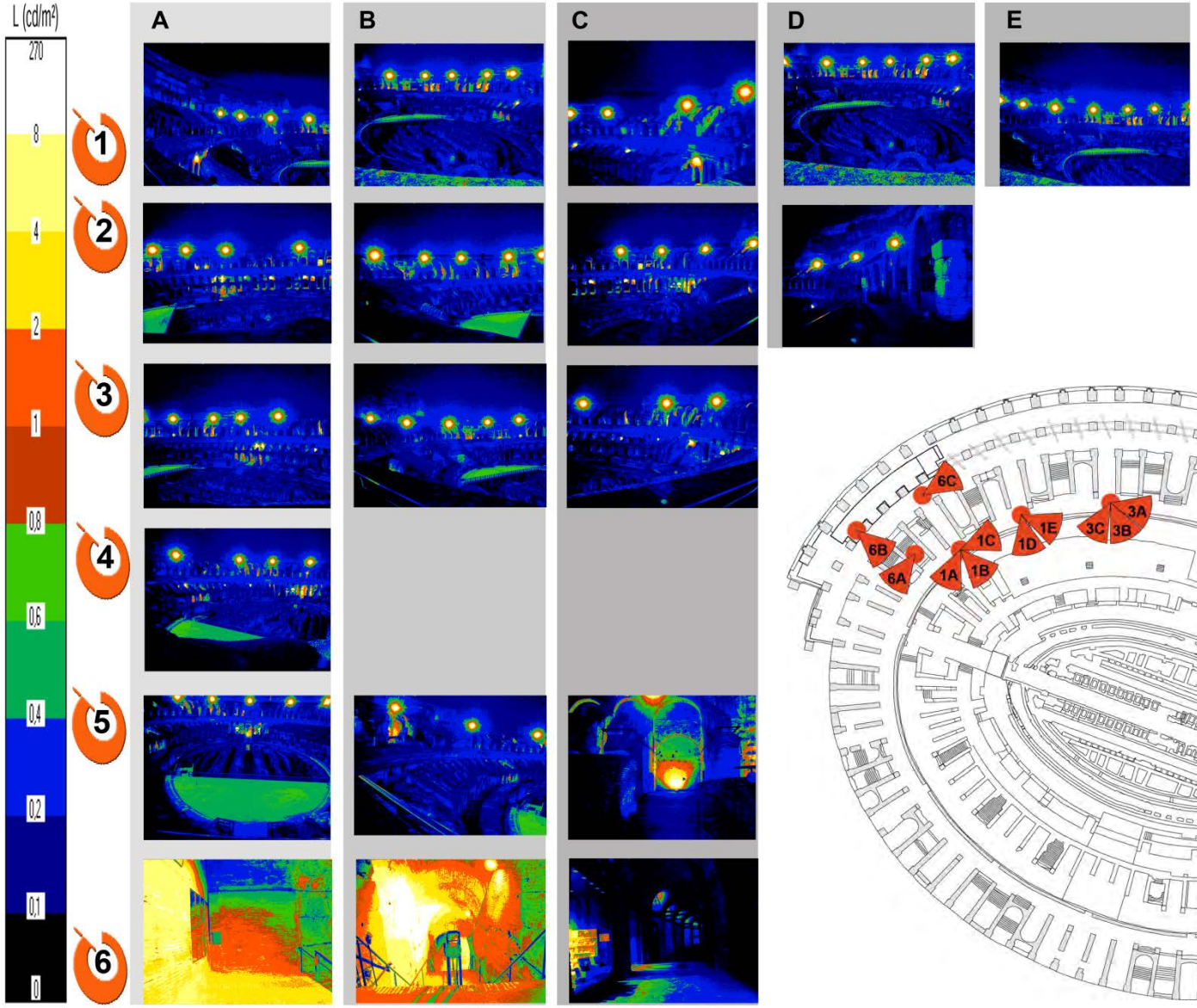
elemento	modulo S
foto	  
materiale	I materiali che compongono questi elementi sono il *Laterizio* per l'alzato dei setti, il *Travertino Bianco* per il basamento, il *Cemento* per la volta e il *Tufo* per i pilastri. 
schema morfologico	Questo tipo di modulo è da considerarsi il piu' "completo" di tutti, infatti comprende la presenza dei setti, delle arcate e della volta coperta. Come si evince dallo schema, questa tipologia trova ampia diffusione in tutto il Primo Livello 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

elemento	modulo T
foto	  
materiale	I materiali che compongono questi elementi sono il *Laterizio* per l'alzato dei setti, il *Travertino Bianco* per il basamento, il *Cemento* per la volta e il *Tufo* per i pilastri. 
schema morfologico	Questo tipo di modulo è analogo al Modulo I (presenza di setti, arcate e volte) ma con la caratteristica che la copertura a volta non è totale bensi parziale. Come si evince dallo schema questa tipologia non è molto diffusa. 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

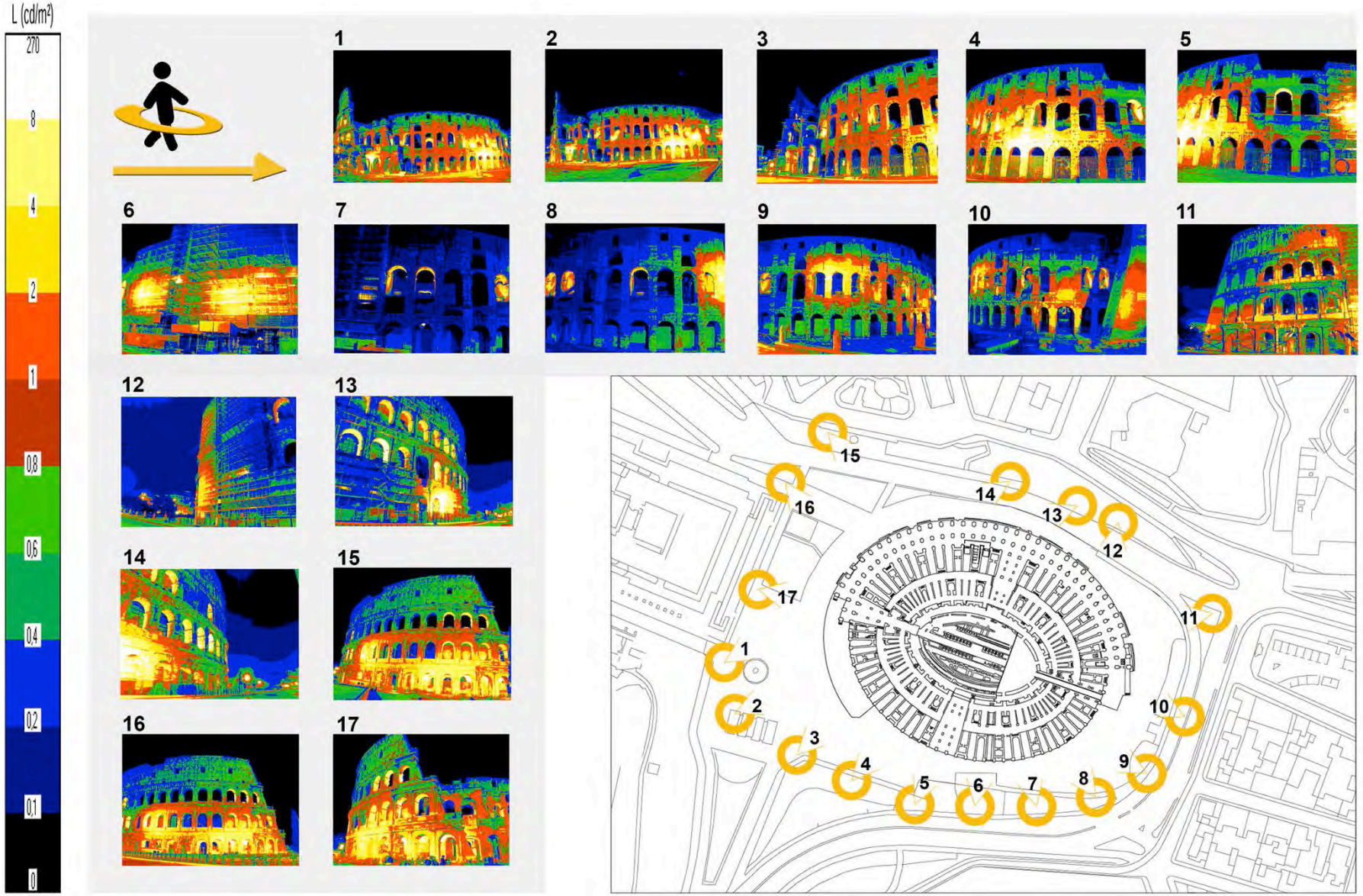
elemento	modulo W
foto	 
materiale	Presenza prevalente di laterizio 
schema morfologico	La particolarità di questo modulo è data dalla presenza di un muro in laterizio che segue il perimetro dell'ellisse interna del monumento, ed è scandito da bucature cadenzate per tutta la lunghezza Come è visibile dallo schema, questa tipologia trova diffusione solo sul terzo Livello. 
funzione	I moduli costruttivi che compongono il Colosseo si possono differenziare in almeno due categorie: quelli che servivano come struttura di supporto per le gradinate dei vari settori ospitanti il pubblico, e quelli in cui alloggiano i percorsi verticali. Com'è noto, i percorsi all'interno del monumento avvenivano in modo molto fluido, e questo grazie alla dislocazione strategica e cadenzata dei collegamenti verticali, suddivisi in: - Scala a gomito a doppia rampa - Scala ad unica rampa Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale preso in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiantistica.

elemento	modulo X
foto	  
materiale	Presenza prevalente di laterizio per le parti murarie della "pelle" interna ed esterna, e di tufo per il coronamento e le arcate 
schema morfologico	Elemento presente solo nell'area nord del terzo livello. Questa porzione dell'edificio, racchiusa fra i due contrafforti di Stern e Valadier, rappresenta la parte più alta di tutto il monumento e conferisce percettivamente allo stesso una identità unica, sia nella visione esterna che in quella interna. 
funzione	Gli attuali percorsi si sviluppano su quelli antichi ancora percorribili, ma restano ancora numerose tracce di collegamenti verticali parzialmente o totalmente danneggiati, e che quindi al momento non sono agibili.
vincoli di restauro	La progettazione di un nuovo impianto elettrico è ovviamente vincolato dalla normativa vigente legata alla tutela del bene culturale in esame, perciò si suggerisce di attuare una strategia di intervento volta all'individuazione di macroaree o singoli moduli già coinvolti in operazioni di restauro o ripristino, in cui è concesso intervenire per ancoraggi meccanici conseguenti le direttive che possono scaturire dalla stesura del nuovo progetto illuminotecnico. Inoltre, è necessario prendere atto dell'attuale impianto e conoscere appieno i collegamenti esistenti, in modo da sfruttare, ove possibile, i percorsi già presenti evitando così di incorrere in ulteriori lavori finalizzati alla nuova impiastica.

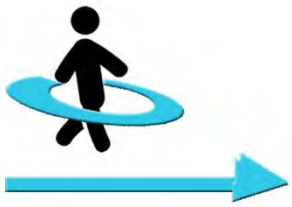
LUMINANCE readings taken with a **VIDEO PHOTOMETRE**

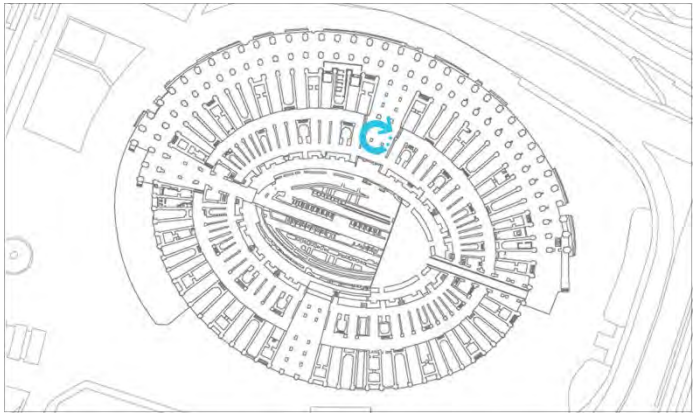


✓ The scale has values from 0 to 20 **cdm²**

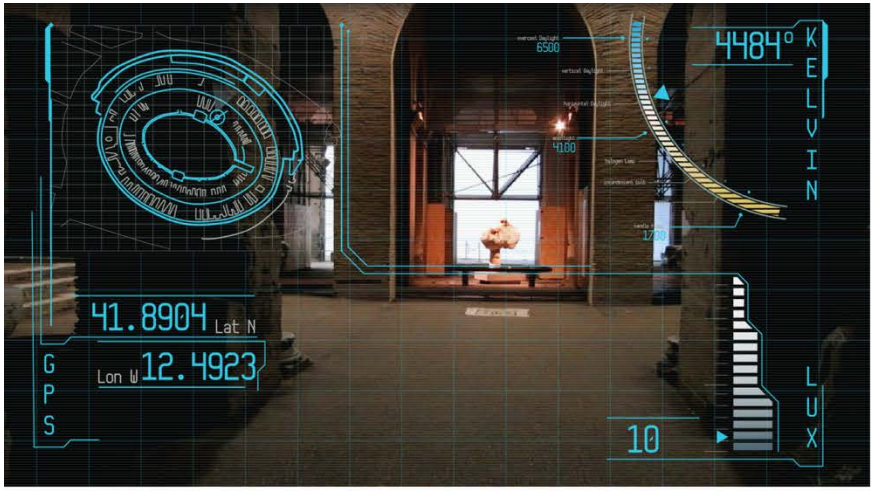

L (cd/m²)
270
8
4
2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0.1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

DYNAMIC measurement of PERCEIVED LIGHT on the first floor of the monument.

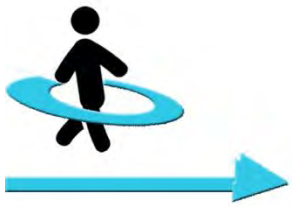


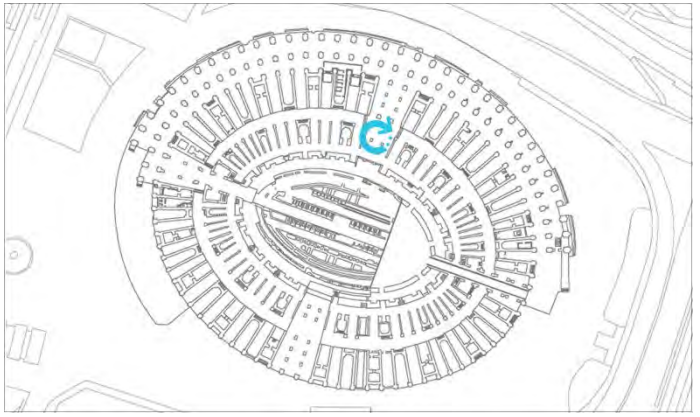


✓ Prototype of a helmet equipped with a photometric sensor and a spectral filter which continuously acquire illuminance and colour temperature values from the viewpoint of a visitor.

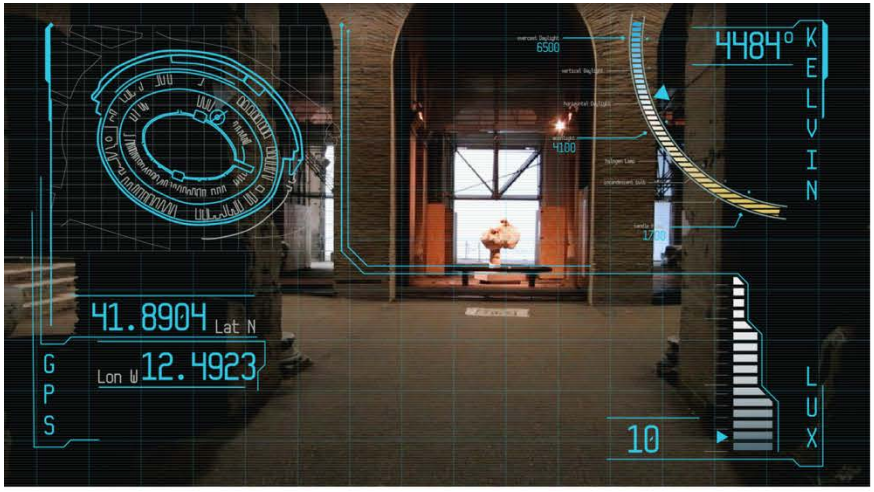


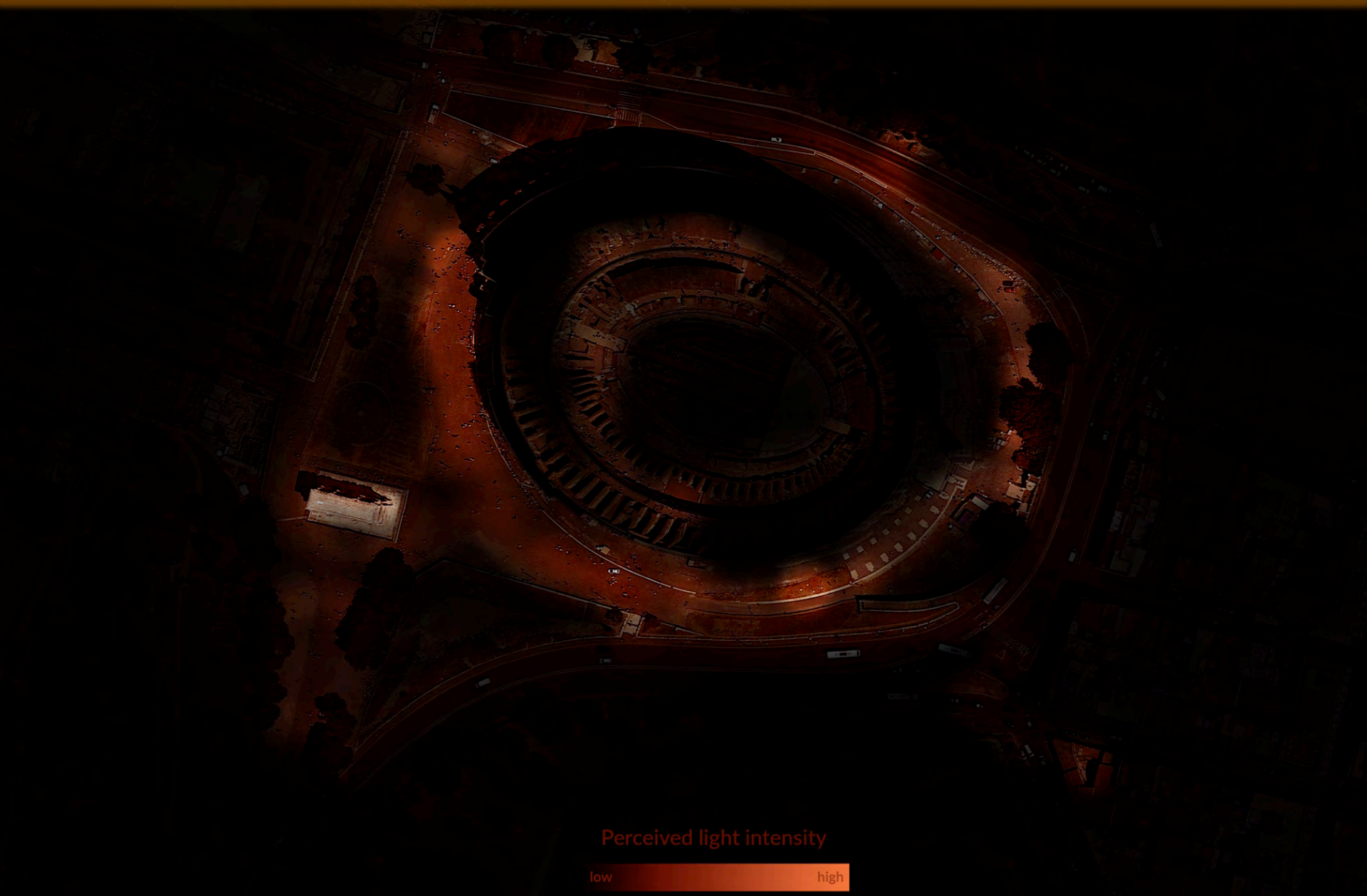
DYNAMIC measurement of PERCEIVED LIGHT on the first floor of the monument.





✓ Prototype of a helmet equipped with a photometric sensor and a spectral filter which continuously acquire illuminance and colour temperature values from the viewpoint of a visitor.




Perceived light intensity
low
high

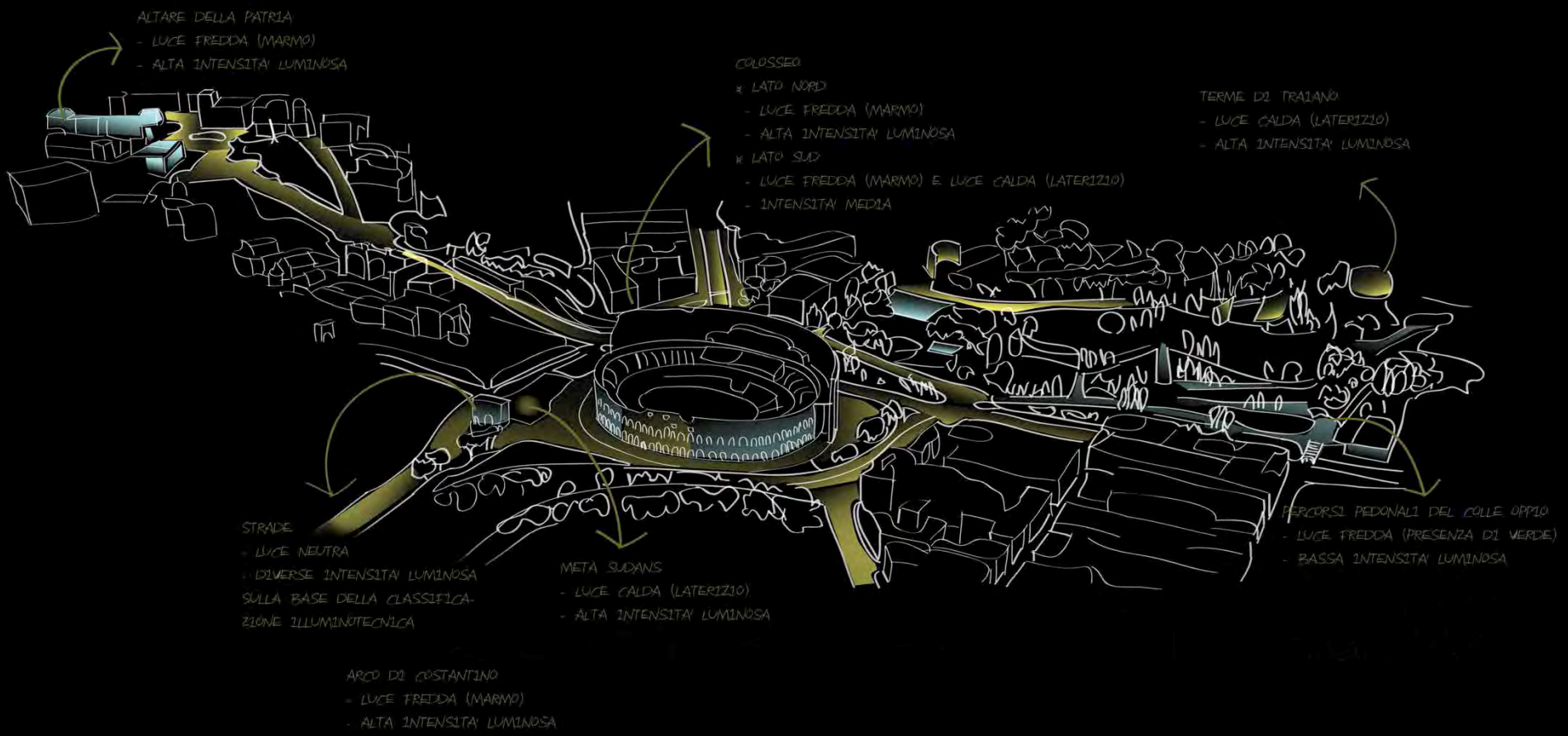
STAGE 2
COMPATIBLE LIGHTING PROPOSAL
“Colosseum”

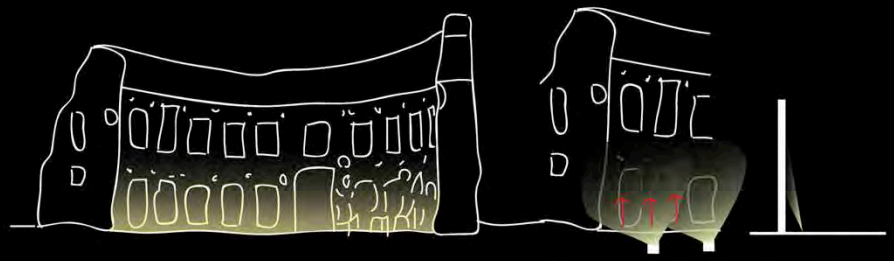
STREET LIGHTING AND EXTERNAL LIGHTING

Setting off from the analyses carried out in “STAGE ONE”, the main routes were identified and the current situation of street lighting was reviewed in order to propose a new lighting system which can link the archaelogical site of the Imperial Fora with the Colosseum.

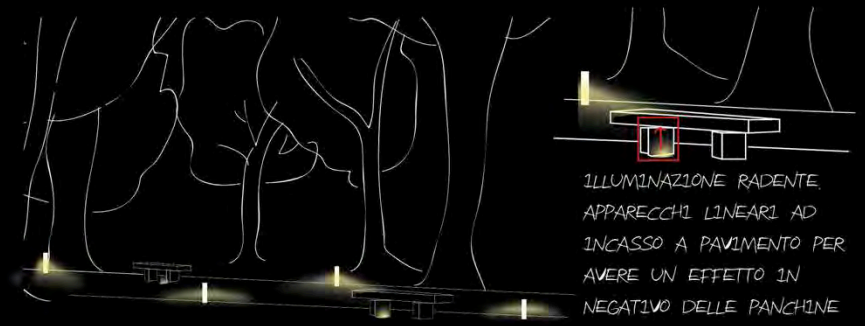
Furthermore, the new lighting system highlights the structure and materiality of the Colosseum’s outer layer while also focusing on the nearby plaza in which both Romans and tourists are known to linger, admiring the monument.

- ✓ **FUNCTIONAL EXTERNAL** Street lighting proposal
- ✓ External Lighting of the **FACADES**
- ✓ Attention paid to lighting in the **PLAZA** in front of the Colosseum and to its **CONSTITUTIVE ELEMENTS**


ALTARE DELLA PATRIA
- LUCE FREDDA (MARMO)
- ALTA INTENSITA' LUMINOSA
COLOSSEO
* LATO NORD
- LUCE FREDDA (MARMO)
- ALTA INTENSITA' LUMINOSA
* LATO SUD
- LUCE FREDDA (MARMO) E LUCE CALDA (LATERIZIO)
- INTENSITA' MEDIA
TERME DI TRAIANO
- LUCE CALDA (LATERIZIO)
- ALTA INTENSITA' LUMINOSA
STRADE
- LUCE NEUTRA
- DIVERSE INTENSITA' LUMINOSA SULLA BASE DELLA CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA
META SUDANS
- LUCE CALDA (LATERIZIO)
- ALTA INTENSITA' LUMINOSA
PERCORSI PEDONALI DEL COLLE OPPIO
- LUCE FREDDA (PRESENZA DI VERDE)
- BASSA INTENSITA' LUMINOSA
ARCO DI COSTANTINO
- LUCE FREDDA (MARMO)
- ALTA INTENSITA' LUMINOSA



ILLUMINAZIONE A RADENZA DAL BASSO SUI MURI VERTICALI PER RISALTARE LA MORFOLOGIA DEI RESTI

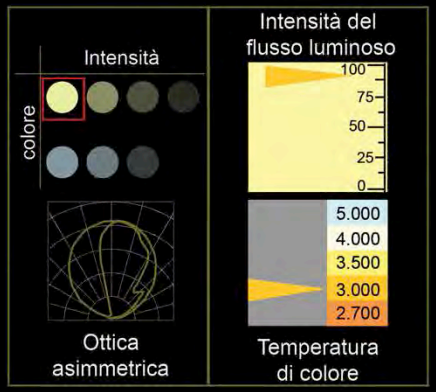


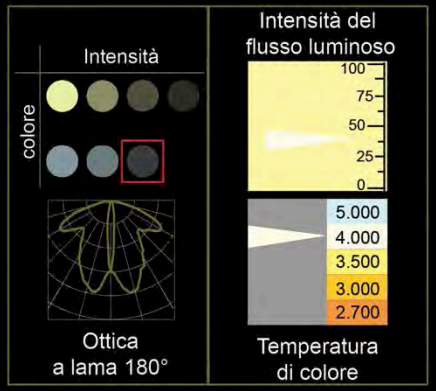
ILLUMINAZIONE RADENTE. APPARECCHI LINEARI AD INCASSO A PAVIMENTO PER AVERE UN EFFETTO IN NEGATIVO DELLE PANCHINE

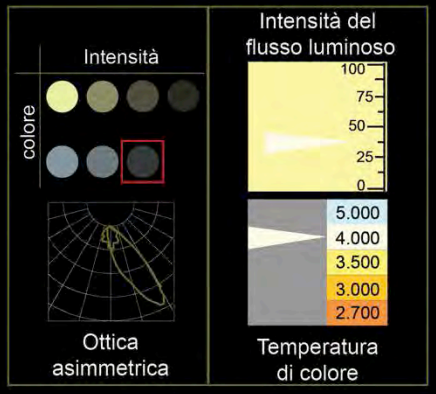
ILLUMINAZIONE RADENTE DI TIPO FUNZIONALE

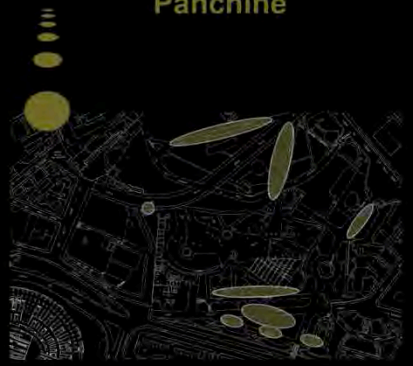
ILLUMINAZIONE VERSO IL BASSO APPARECCHI PUNTUALI CON UN OTTICA ASIMMETRICA.

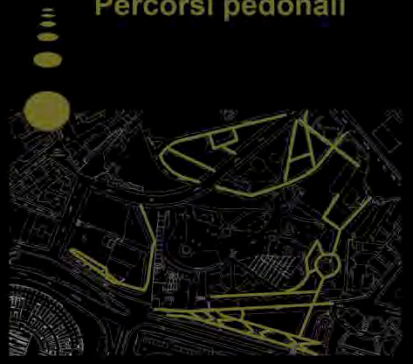
ILLUMINAZIONE SOLO DEI PERCORSI, CON PALETTI BASSI PER NON ESPORRE LA VEGETAZIONE A LUNGHI TEMPI DI ESPOSIZIONE ALLA LUCE ARTIFICIALE.

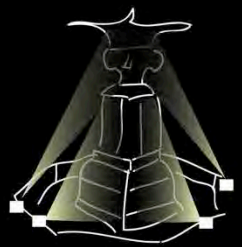




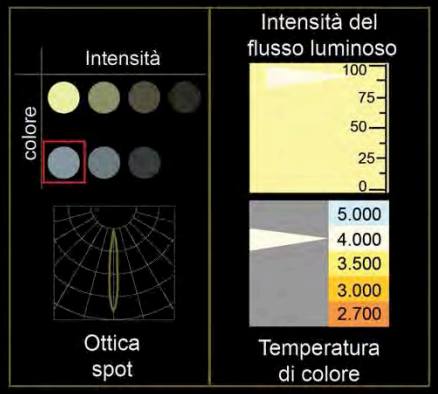


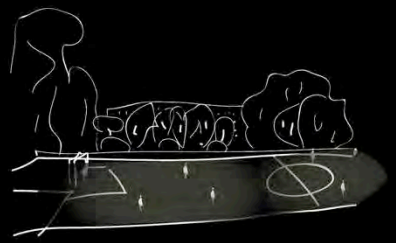


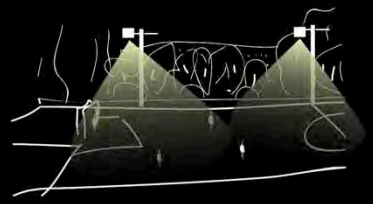




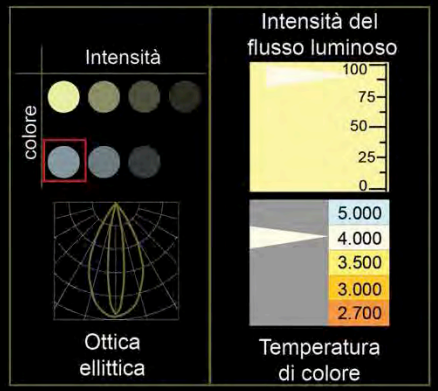
ILLUMINAZIONE A PROIEZIONE
APPARECCHI AD INCASSO A PAVIMENTO CON OTTICHE ORIENTABILI DAL BASSO VERSO L'ALTO E OTTICHE STRETTE CON LENTE ELLITTICA
PROIEZIONE MIRATA PER EVITARE ABBAGLIAMENTO

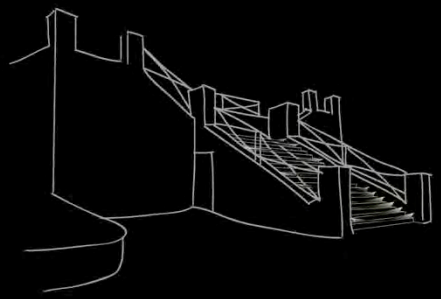


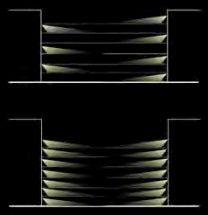




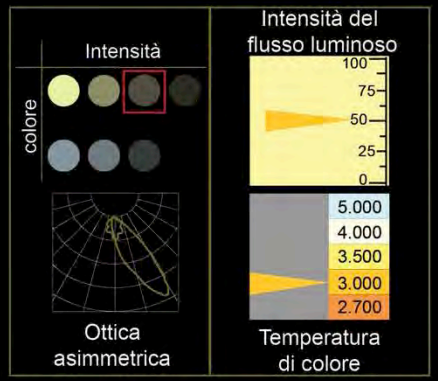
ILLUMINAZIONE A PROIEZIONE
OTTICHE ELLITTICHE STRETTE E LUNGHE
ORIENTATE PARALELLAMENTE AL CAMPO
PER EVITARE ABBAGLIAMENTO AI GIOCATORI

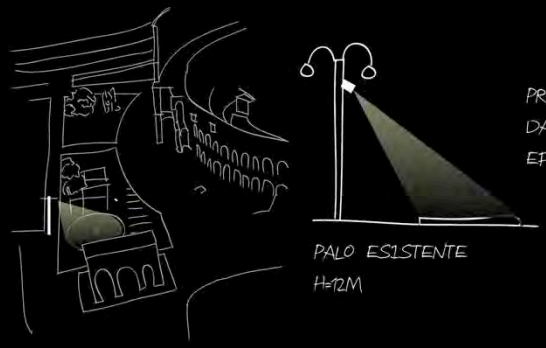






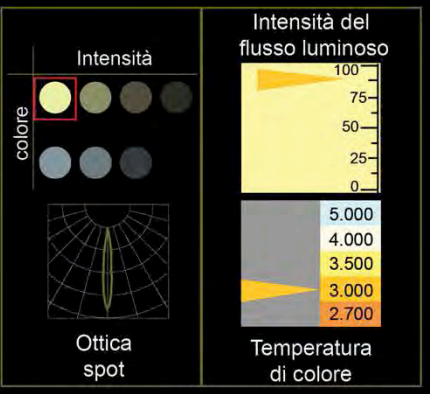
ILLUMINAZIONE RADENTE
APPARECCHIO AD INCASSO A PARETE
DI TIPO SEGNAPASSO

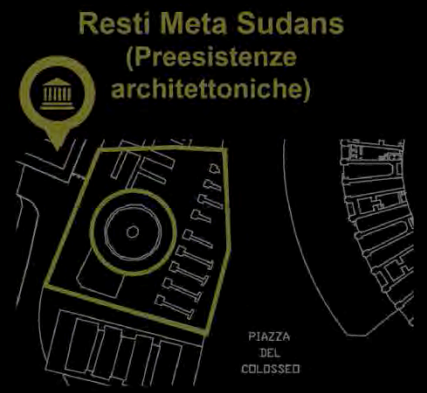


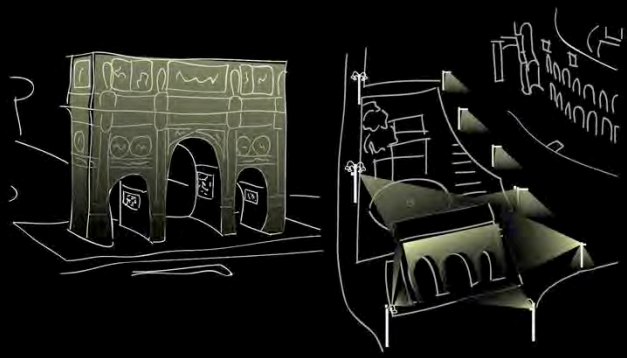


PALO ESISTENTE
H=12M

PROIEZIONE A FASCIO STRETTO DALL'ALTO PER AVERE UNO EFFETTO QUASI SCENOGRAFICO

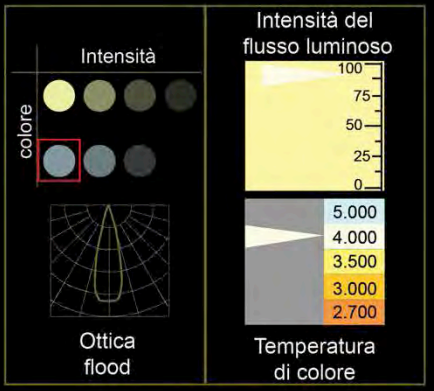


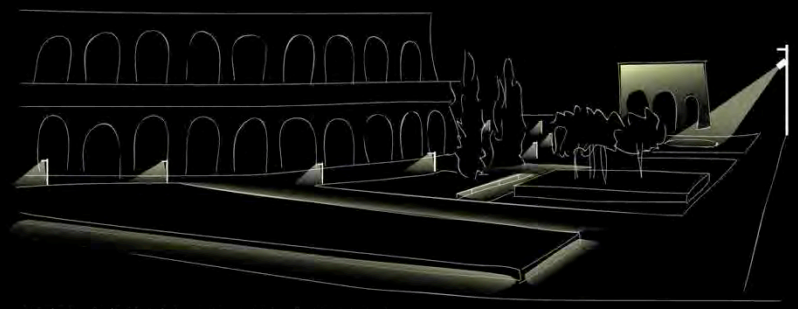




ILLUMINAZIONE A PROIEZIONE MIRATA, SAGOMATA PER EVITARE I FUORI SAGOMA E ABBAGLIAMENTI.

PROIEZIONE ANGOLATA PER ELIMINARE LE OMBRE



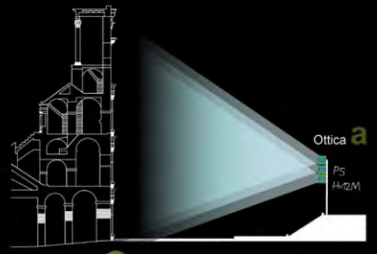


VISTA INGRESSO DAI FORI IMPERIALI

1. ACCESSI PIAZZA
2. ILLUMINAZIONE FUNZIONALE
3. PAVIMENTAZIONE ORIGINALE ROMANA
4. META SUDANS
5. ARCO DI COSTANTINO

Rappresentazione complessiva della piazza del Colosseo

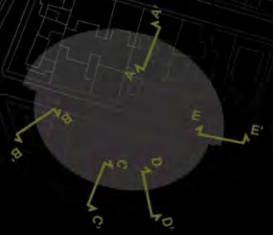
Facciata NORD - Illuminazione a proiezione

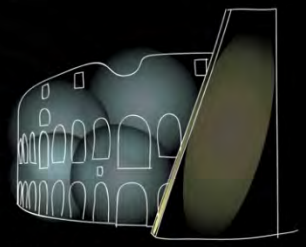


Sezione A-A'

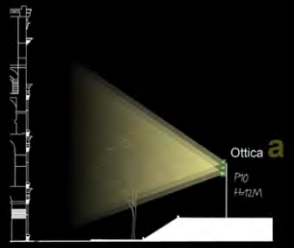
Facciata OVEST - Illuminazione a proiezione

Sezione B-B'





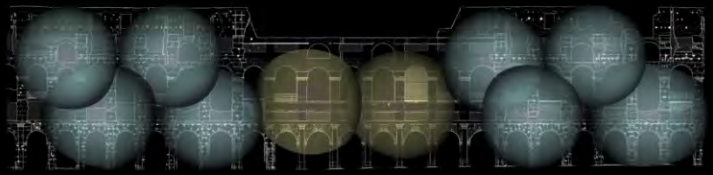
Facciata EST - Illuminazione a proiezione



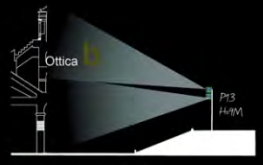
Sezione E-E'

LEGENDA

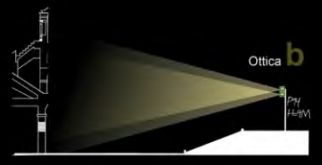
- Palo
- Temperatura di colore 4000K
- Temperatura di colore 3000K



Facciata SUD - Illuminazione a proiezione

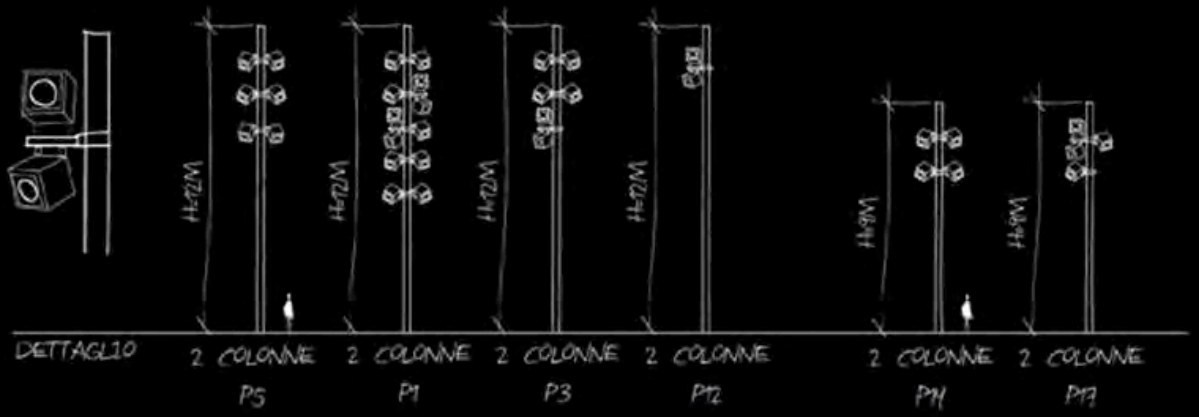


Sezione D-D'

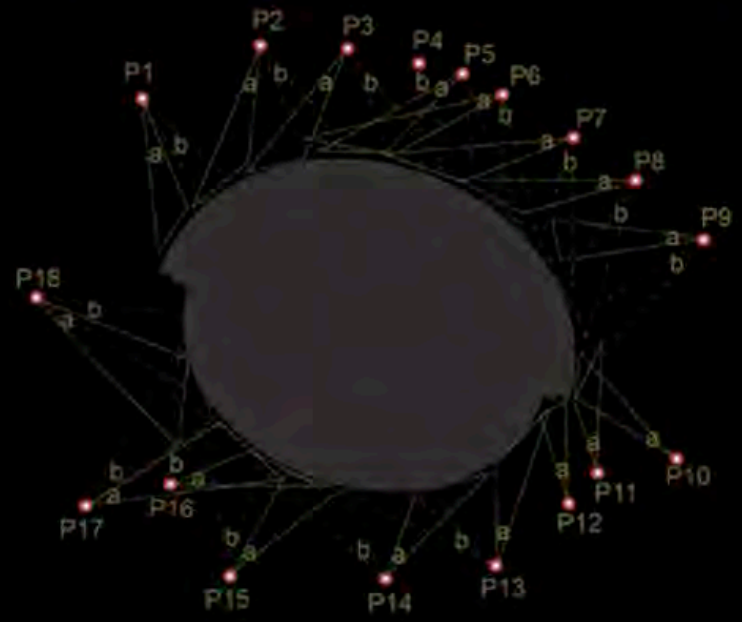


Sezione C-C'

Tipo di sostegno a palo per l'installazione dei proiettori



Planimetria con il posizionamento dei pali



	Facciata NORD			Facciata EST			Facciata SUD		
	Potenza (watt)	Quantità		Potenza (watt)	Quantità		Potenza (watt)	Quantità	
		Colonna a	Colonna b		Colonna a	Colonna b		Colonna a	Colonna b
P1	36	6	6						
P2	36	3	4						
P3	36	4	2						
P4	36	0	3						
P5	36	3	3						
P6	36	3	3						
P7	36	3	3						
P8	36	3	5						
P9	36	5	5						
P10				36	6				
P11				36	3				
P12				36	2				
P13							36	1	2
P14							36	2	2
P15							36	2	2
P16							36	2	1
P17							36	3	1
P18							36	1	1
Potenza installata	324			108			216		

Totale impianto nuovo: 648W

Totale impianto esistente: 4.000W

ARCHITECTURAL LIGHTING

Scenarios southern view

Setting off from the analyses carried out in “STAGE ONE”, 4 interpretations of the monument have been identified, each with their respective lighting scenarios.

- ✓ HORIZONTAL interpretation of the monument – “Scenario one”
- ✓ INCLINED interpretation of the monument – “Scenario two”
- ✓ VERTICAL interpretation of the monument – “Scenario three”
- ✓ DYNAMIC interpretation of the monument – “Scenario four”

NB: In each scenario there has been an analysis of:
- ✓ The type of lighting
- ✓ Lighting schemes

FUNCTIONAL LIGHTING

Various lighting proposals have been put forward concerning the areas used by visitors and staff, where functional lighting needs meet the needs of architectural lighting. The areas taken into consideration are:

- ✓ The accessible part of the HYPOGEUM
- ✓ The ENTRANCES
- ✓ The STAIRS
- ✓ The AMBULATORIES of the 1° and 2° rings
- ✓ The 3° floor gallery
- ✓ The 1° RING
- ✓ The 2° RING

MAIN CRITICAL SITUATIONS

GLARE

OUT OF VIEW

INVASIVE DEVICES

ERROR IN MATERIAL YIELD

LACK OF HIERARCHY

DARK AREAS

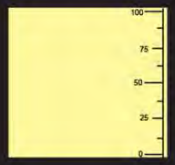
LIGHTING PROPOSAL **3° FLOOR GALLERY**

1. D**irect** lighting with GRAZING LIGHT and custom support
2. **Indirect** lighting with PROJECTED LIGHT and custom support

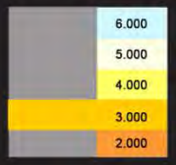
1 DIRECT

Apparecchio lineare ottica lama 180°

Intensità del flusso luminoso



Temperatura di colore (K)



Apparecchio lineare ottica media

2 INDIRECT

Gli apparecchi a led di ultima generazione possono avere dimensioni estremamente ridotte rispetto a quelli tradizionali e sono preferibili al fine di ridurre il problema dell'impatto visivo degli apparecchi stessi.

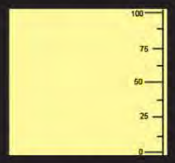
LIGHTING PROPOSAL **STAIRS**

1. **Direct** lighting with wall-mounted PROJECTED LIGHT
2. **Direct – indirect** lighting with PROJECTED LIGHT and support

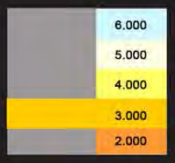
1 DIRECT

Apparecchio lineare ottica ellittica

Intensità del flusso luminoso

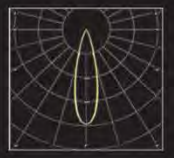


Temperatura di colore (K)

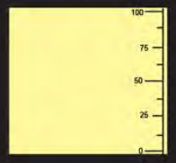


2 DIRECT / INDIRECT

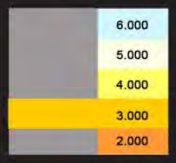
Sistema di proiettori ottica media



Intensità del flusso luminoso



Temperatura di colore (K)



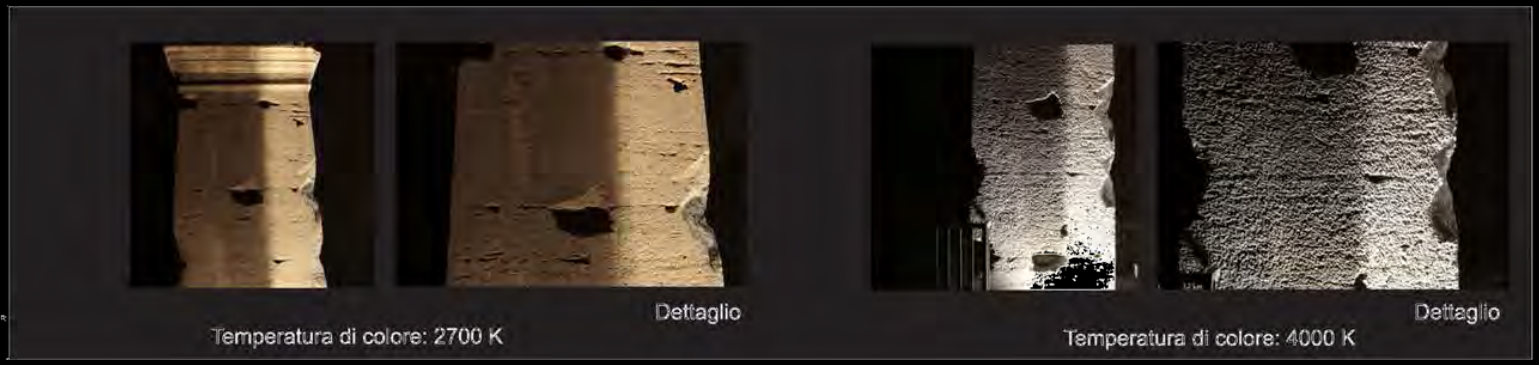
Gli apparecchi a led di ultima generazione possono avere dimensioni estremamente ridotte rispetto a quelli tradizionali e sono preferibili al fine di ridurre il problema dell'impatto visivo degli apparecchi stessi.

SIMULATION 1: Grazing lighting system– Linear device– Chromatic rendering>90 – optics 20°

Radenza

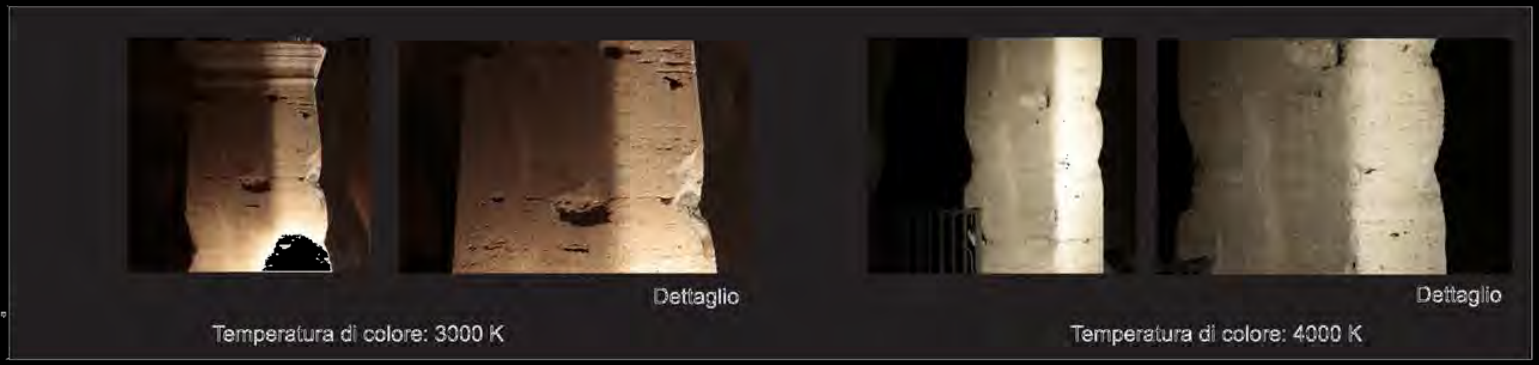
SIMULATION 2: Semi-recessed grazing lighting– Linear device– Chromatic rendering>90 – asymmetrical optics

Semi radenza



SIMULATION 3: Projected lighting system – Spot device– Chromatic rendering>90 – elliptical optics

Proiezione



SIMULATION 1: Grazing lighting system– Linear device– Chromatic rendering>90 – optics 20°

SIMULATION 2: Semi-recessed grazing lighting– Linear device– Chromatic rendering>90 – asymmetrical optics

SIMULATION 3: Projected lighting system– Spot device– Chromatic rendering>90 – elliptical optics

- ✓ Lighting of the **vertical walls** with GRAZING LIGHTING

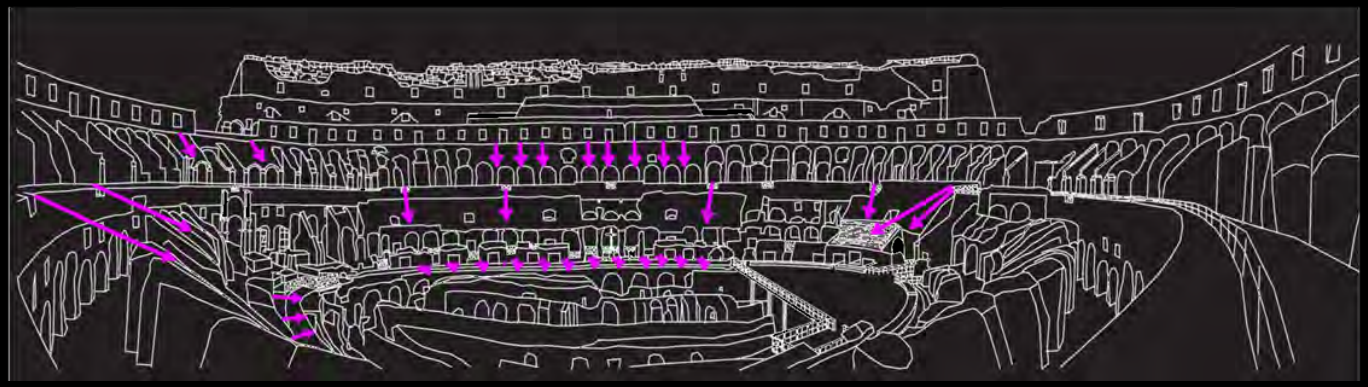
Scenarios southern view

- ✓ Lighting of the **arena's perimeter** with GRAZING LIGHTING
- ✓ LIGHTING HIERARCHY: gradual **decrease** in luminous intensity from the inside outwards and from the bottom to the top.

✓ Lighting of **inclined planes** of the 1° and 2° floors with a PROJECTED soft light.

Scenarios southern view

✓ LIGHTING HIERARCHY: gradual **decrease** in luminous intensity from the inside outwards and from the bottom to the top.

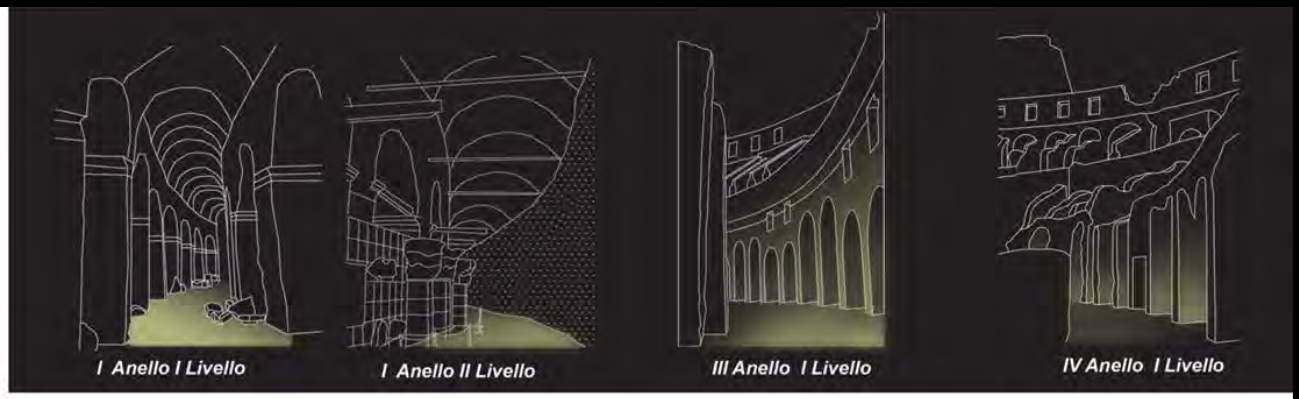


- ✓ PROJECTED lighting of the **attic**

Scenarios southern view

- ✓ Lighting of the **2° and 3° floor wedges** with GRAZING LIGHT
- ✓ LIGHTING HIERARCHY: gradual **decrease in luminous intensity** from the inside outwards and from the top to the bottom.

✓ Use of PROGRAMMED SCENARIOS using control systems centralised in the control room or turned on by tour guides with remote controls for each area.

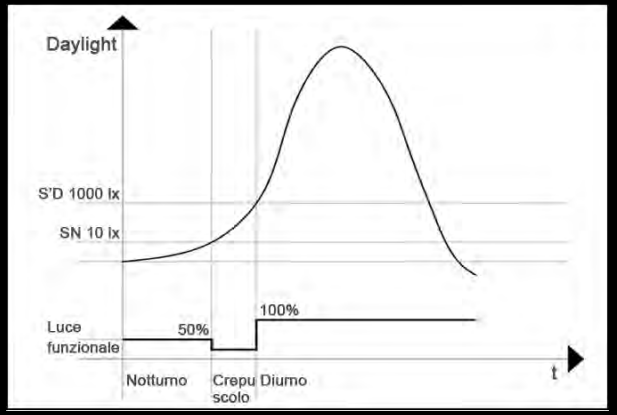


Elementi	ILLUMINAZIONE	
	ARCHITETTONICA	FUNZIONALE
Perimetro dell'arena	illuminazione a radenza	-
Muri verticale III anello	illuminazione a radenza	-
Muri verticali II anello	illuminazione a radenza	-
Moduli spaziali I livello	illuminazione a radenza	-
Moduli spaziali II livello	illuminazione a radenza	-
Attico	illuminazione a proiezione	-
Piani inclinati I livello	illuminazione a proiezione	-
Piani inclinati II livello	illuminazione a proiezione	-
Gradonate II settore	illuminazione a proiezione	-
Asse Longitudinale	illuminazione a radenza e a proiezione	* l'illuminazione architettonica soddisfa anche le necessità funzionali
Asse trasversale	illuminazione a radenza e a proiezione	* l'illuminazione architettonica soddisfa anche le necessità funzionali
Ipogei galleria centrale	illuminazione a proiezione	* l'illuminazione architettonica soddisfa anche le necessità funzionali
Ipogei galleria laterale	illuminazione a proiezione	* l'illuminazione architettonica soddisfa anche le necessità funzionali
Piano ipogeo	illuminazione a radenza	-
I e II Anello	*l'illuminazione funzionale contribuisce alla lettura architettonica dello spazio	diretta a proiezione / indiretta a proiezione
III Anello	*l'illuminazione funzionale contribuisce alla lettura architettonica dello spazio	diretta a proiezio / diretta a radenza
IV Anello	*l'illuminazione funzionale contribuisce alla lettura architettonica dello spazio	diretta a radenza
Galleria III livello	*l'illuminazione funzionale contribuisce alla lettura architettonica dello spazio	diretta a radenza / indiretta a proiezione
Scale	-	diretta a proiezione / indiretta a proiezione
Piano dell'arena	-	diretta a radenza

EXAMPLE
LIGHTING SCHEMES
For the “third scenario”

Programmed to switch on by means of an astronomical watch.

During the daytime it consolidates the daylight with the internal darkness. At dusk it reduces the luminous flux in relation to the decrease of daylight. At night it guarantees a functional light by controlling the luminous flux.



Programmed scenarios are switched on by the control room or by tour guides with remote controls.

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

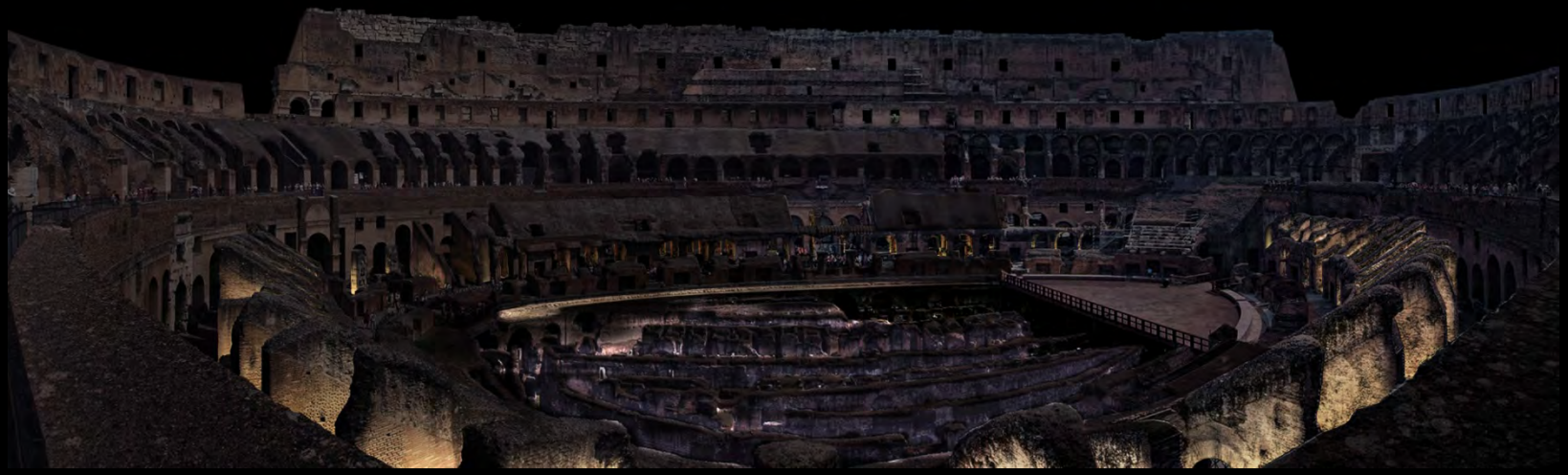
Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios southern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view



Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

Scenarios northern view

PLDC

PROFESSIONAL LIGHTING DESIGN CONVENTION

2015

THANK YOU!