



**Soluzioni semplici per l'efficienza energetica nei Comuni**

***Efficientamento energetico ed illuminazione  
artistica del patrimonio storico culturale: il  
progetto Giubileo della Luce***

***A cura del Prof. Ing. Marco Frascarolo***



# Progetto "Giubileo della Luce "

Progettazione e realizzazione di interventi di illuminazione artistica efficiente

**Coordinatore ANCI:** Dott. ssa Giada Maio

**Coordinatore task force:** Prof. Ing. Marco Frascarolo

**Supporto amministrativo/procedurale ai Comuni:** Arch. Luca Cerra, Ing. Emanuele de Lieto Vollaro

**Gruppo di progettazione:** Arch. Stella Cardella, Arch. Elisa Forlini, Ing. Jacopo Golasi, Arch. Gilda Magni, Ing. Ferdinando Salata, Arch. Marco Vanetti, Arch. Susanna Verde

**Collaboratori:** Arch. Maria Pia Cosentino, Arch. Sabrina Cupiello, Arch. Giulia Treglia

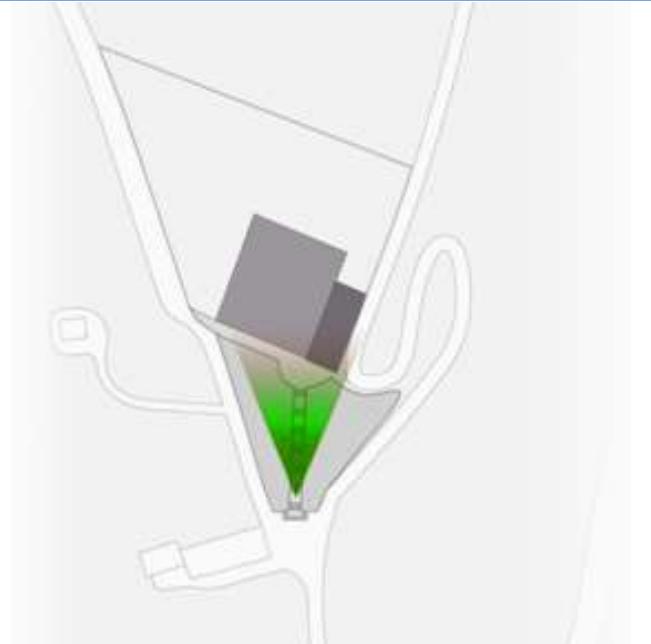
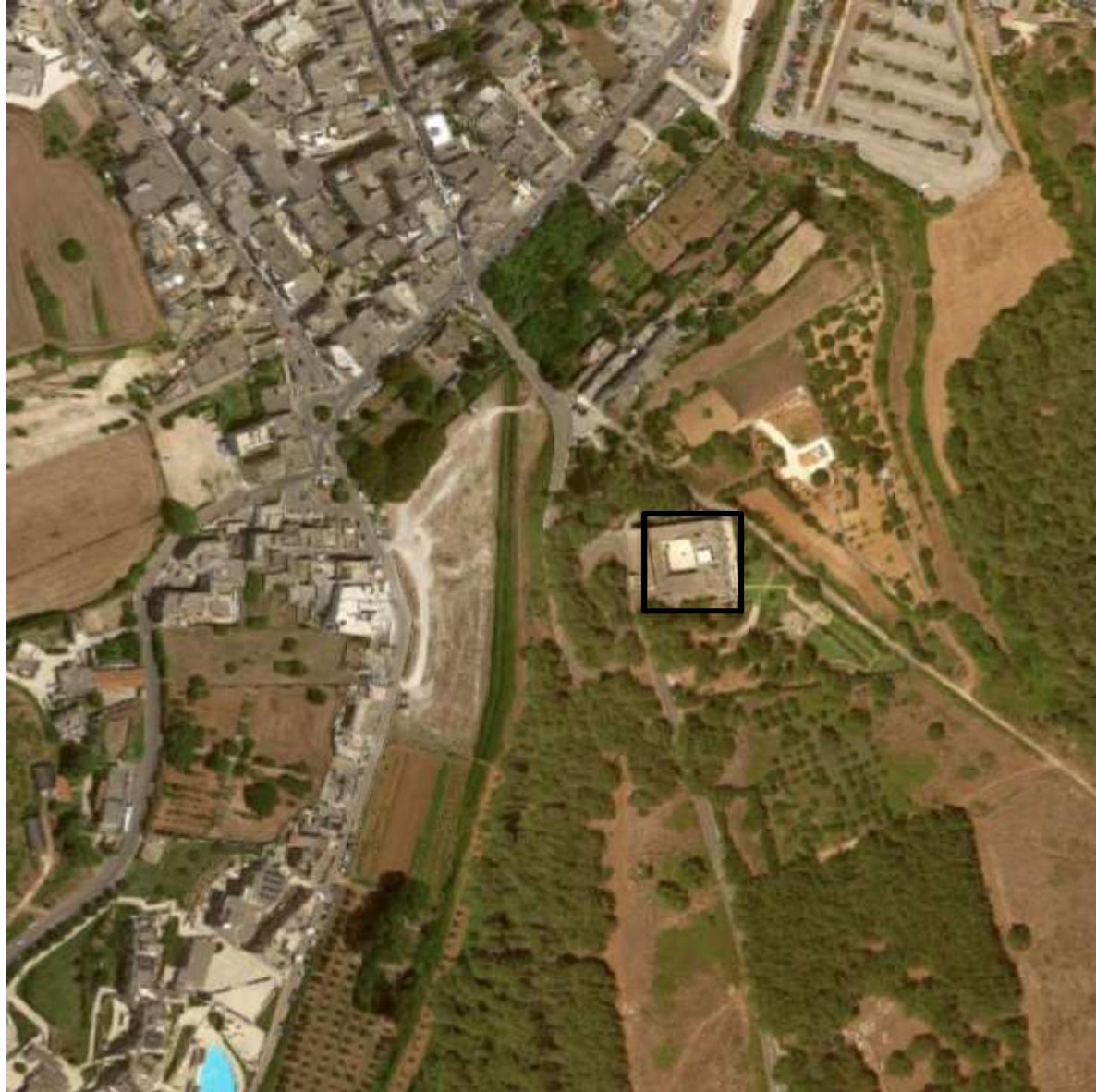


## PREMESSA

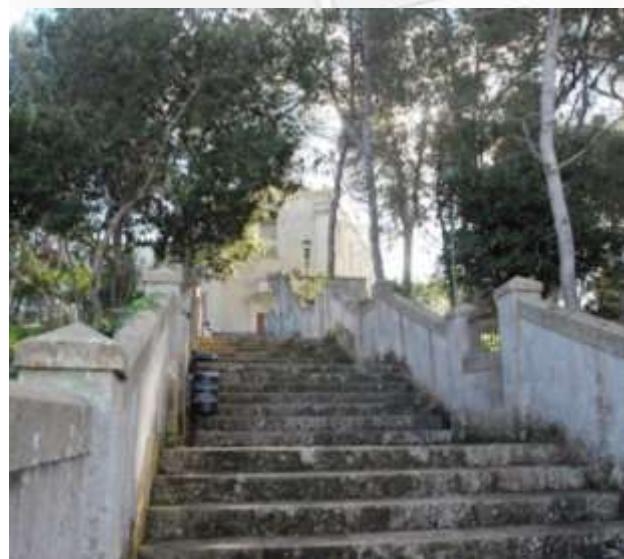
Tutti i progetti, fatte salve le specificità, che li rendono unici e fortemente contestualizzati, sono stati sviluppati su una metodologia comune, che consentisse di garantire risultati coerenti agli obiettivi dell'iniziativa ed ai risultati di un'analisi di base di luoghi e contesti, la quale analisi costituiva la prima fase del processo di progettazione.



Ambiente naturale e/o architettonico



Assi visuali e elazioni visive





- Data di costruzione
- Eventi significativi
- Architetto/Progettista

- Committenza
- Modifiche
- Fasi costruttive

- Fasi storiche
- ecc...



Facciata



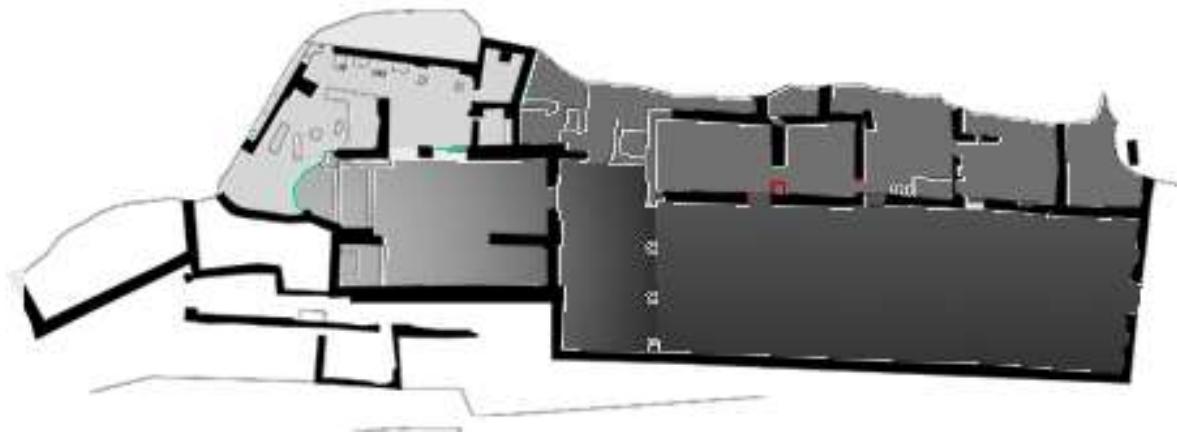
Torre campanaria



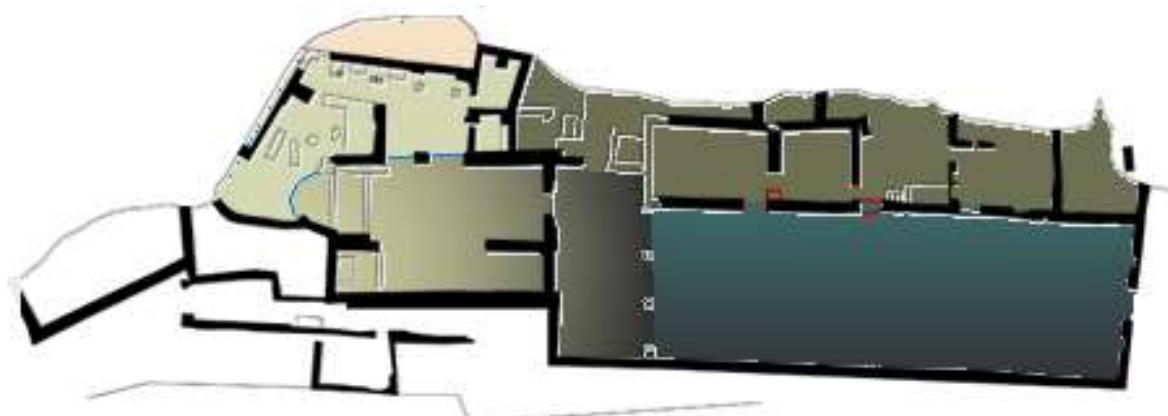
Cinta muraria



Concept grafico dove viene evidenziata la quantità di luce crescente verso gli ambienti costruiti sotto grotta.

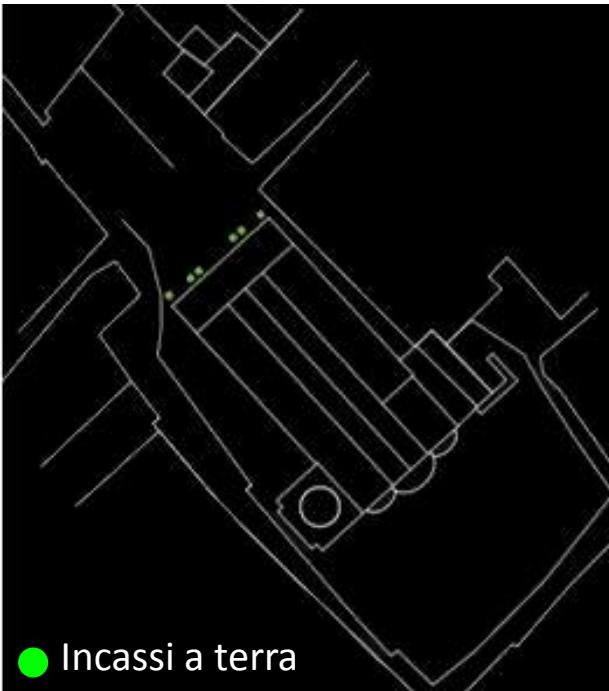
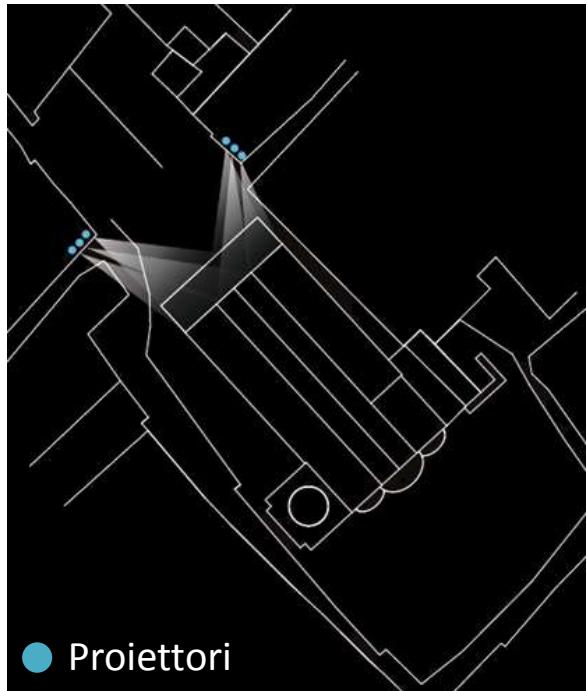
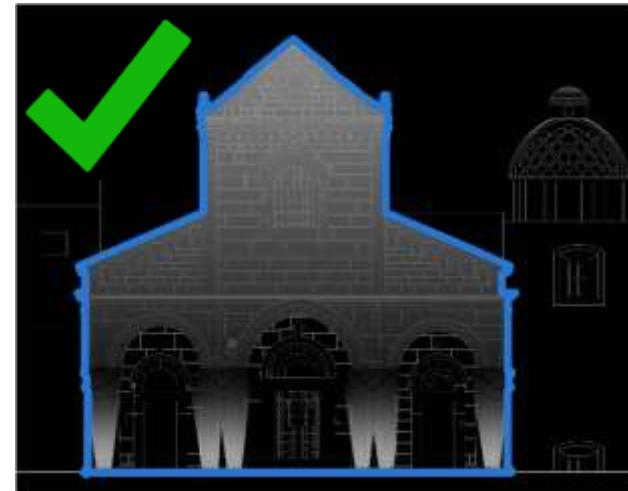


Concept grafico dove viene evidenziata la differenza di temperatura cromatica (Kelvin). Nell'immagine, in blu (4000K) gli esterni, in giallo (3000K) gli interni, in arancione (2700K) gli ambienti sottogrotta.



## GESTIONE DELLE OMBRE PER UNA CORRETTA LETTURA DEL MANUFATTO

7\_Cattedrale Santi Pietro e Paolo. Sessa Aurunca.



● Proiettori

● Incassi a terra

● Proiettori

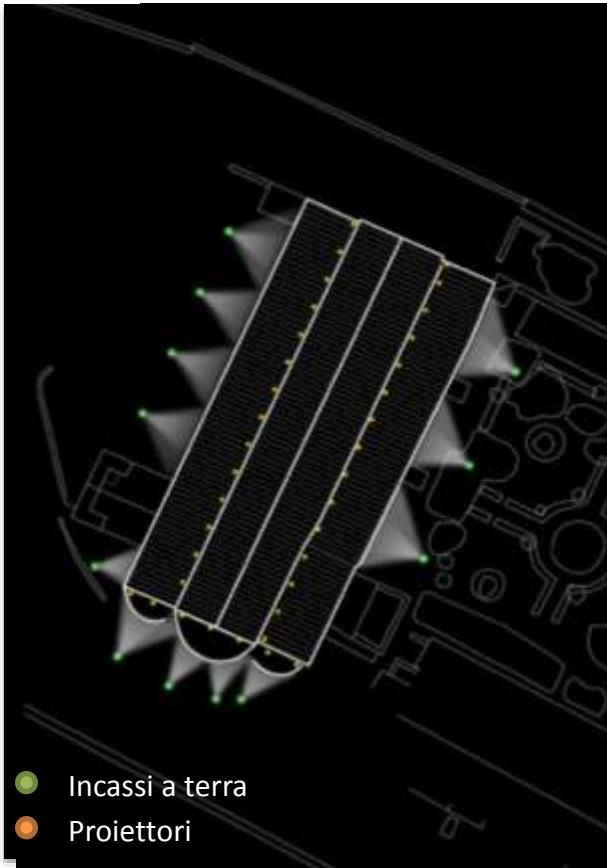
● Incassi a terra

## BASSA INVASIVITA' PERCETTIVA SUL MANUFATTO A LIVELLO PERCETTIVO E COSTRUTTIVO

8\_Abbazia San Giovanni in Venere. Fossacesia.



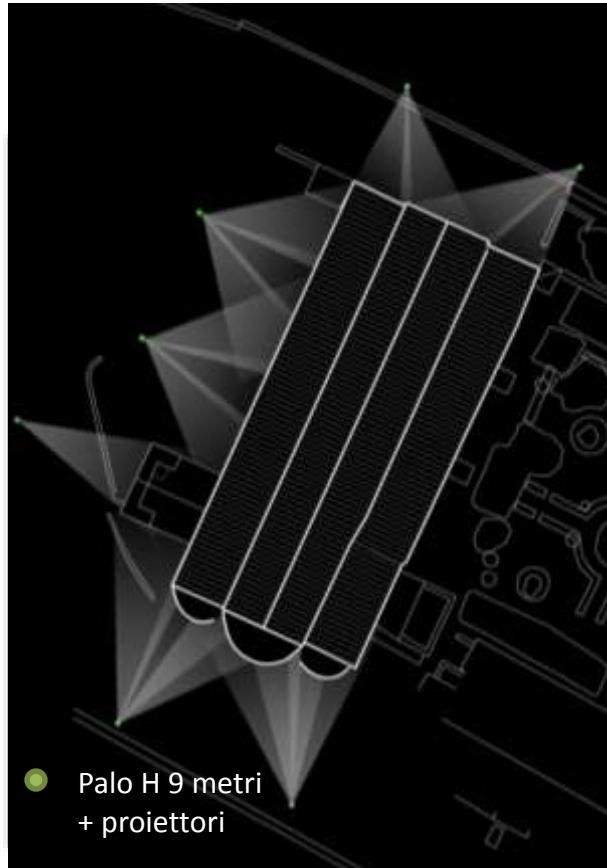
**VANTAGGI:**  
Assenza di pali  
**CRITICITA':**  
Invasività degli  
Apparecchi che  
incidono manufatto



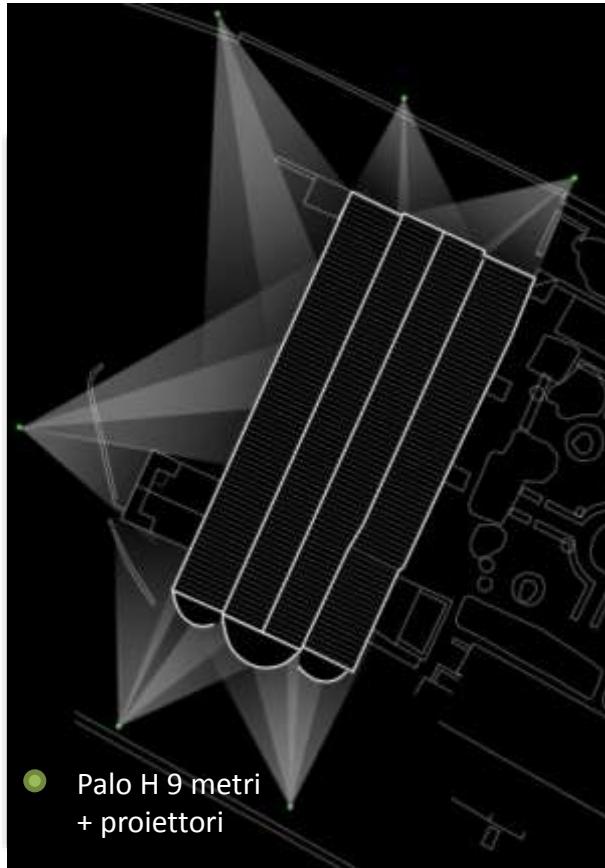
● Incassi a terra  
● Proiettori



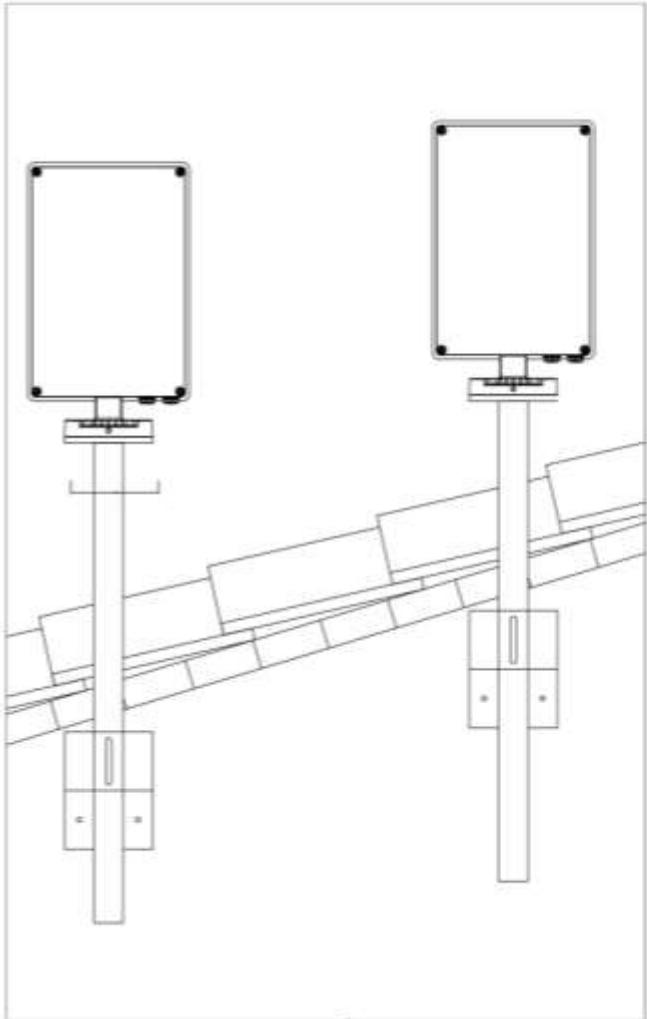
**VANTAGGI:**  
Nessuna incidenza sul  
manufatto storico  
**CRITICITA' :**  
invasività dell'impatto  
visivo dei pali posizionati  
centralmente rispetto alla  
facciata



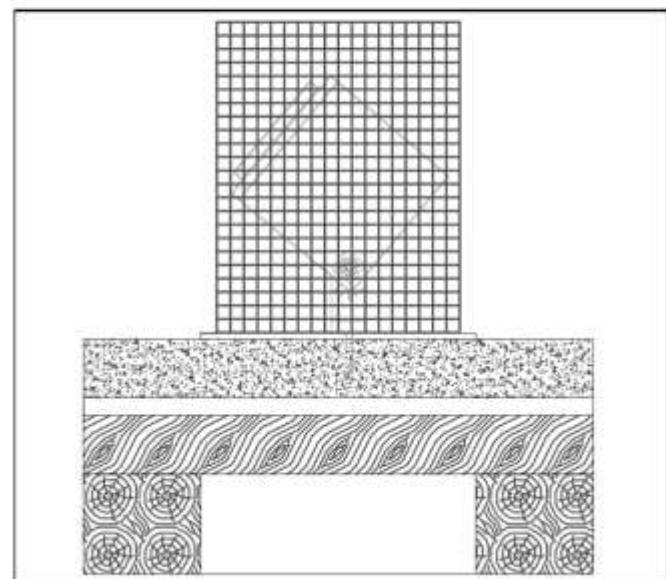
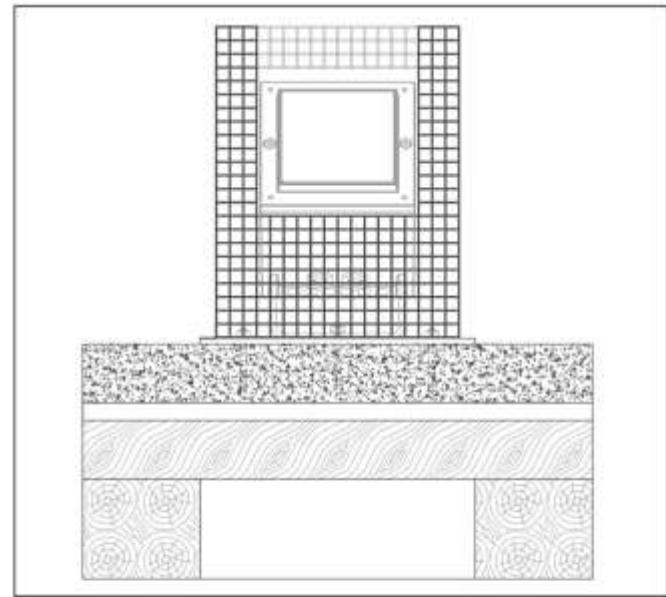
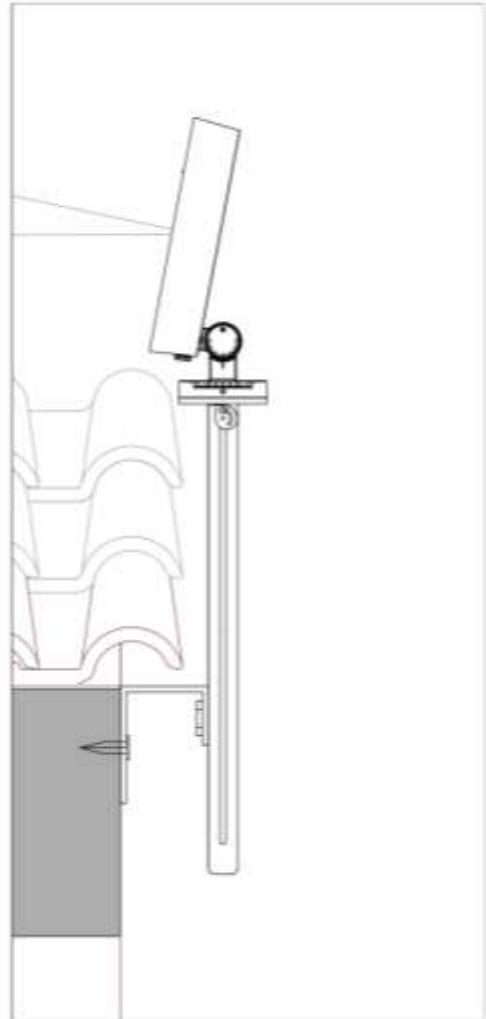
**VANTAGGI:**  
Nessuna incidenza  
sul manufatto storico  
Minore impatto visivo dei  
pali decentrati  
**CRITICITA':**  
Maggiore costo per  
fornitura e posa  
in opera



Braccio custom scorrevole per  
manutenzione apparecchio

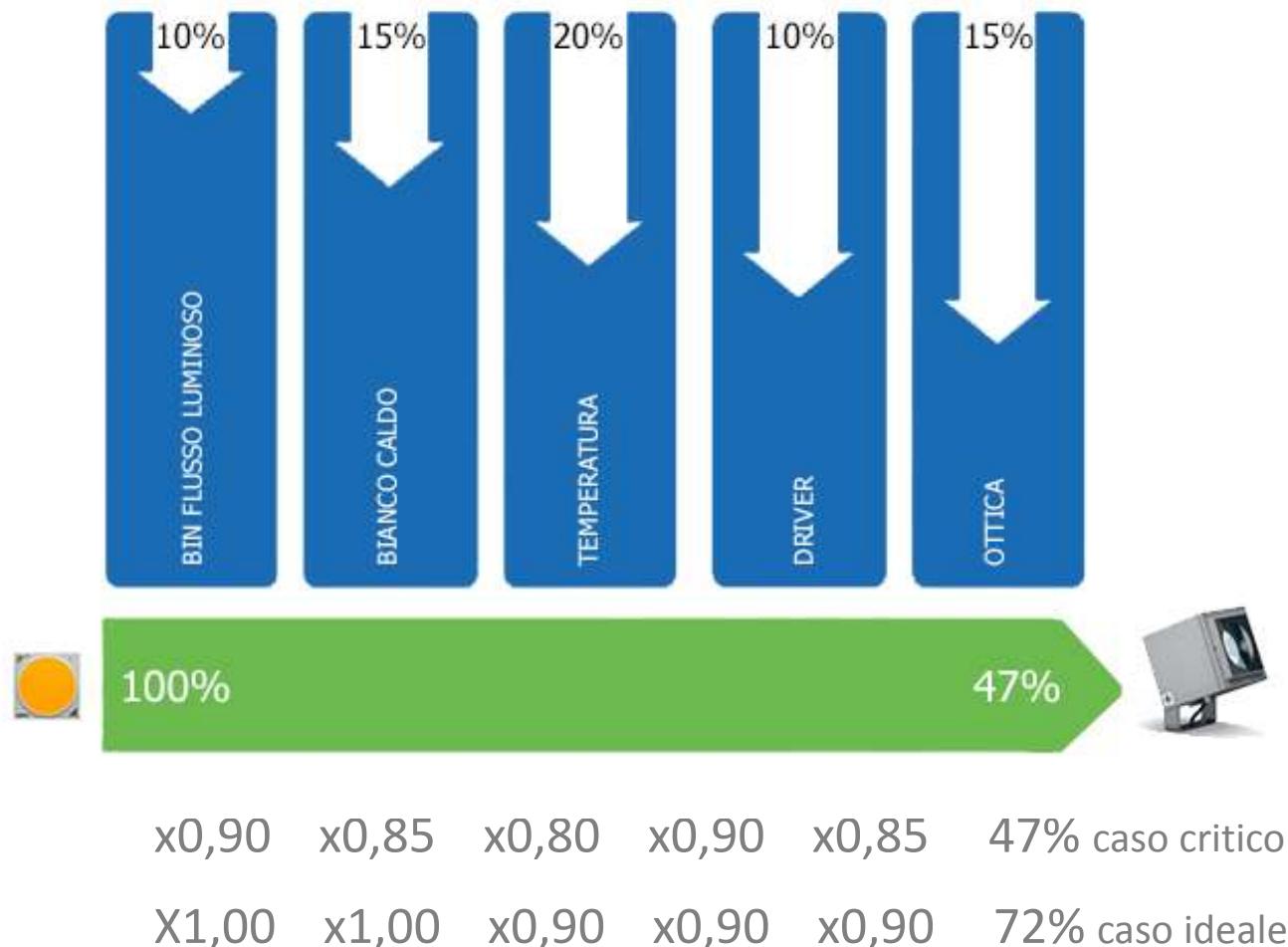


Gabbia in rete  
elettrosaldata contro atti  
di vandalismo



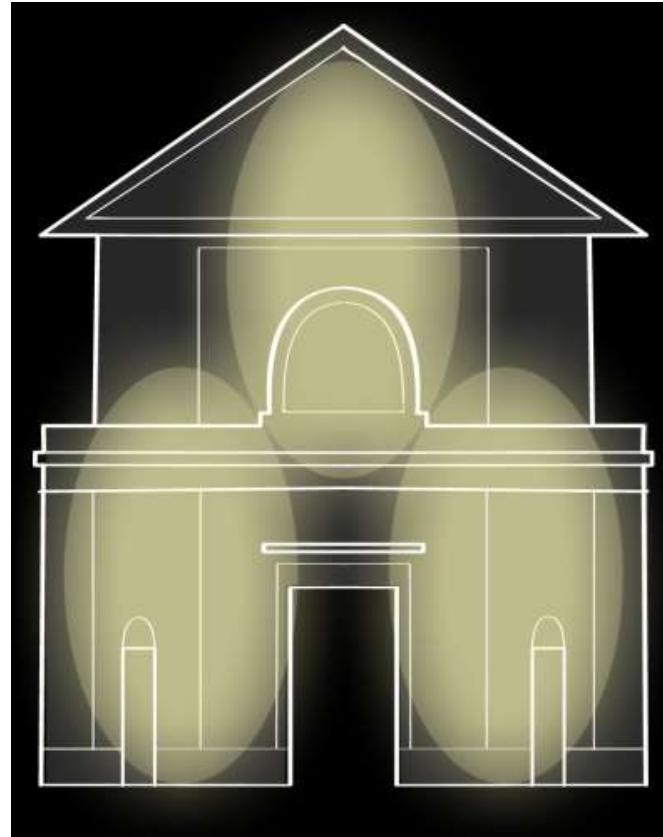
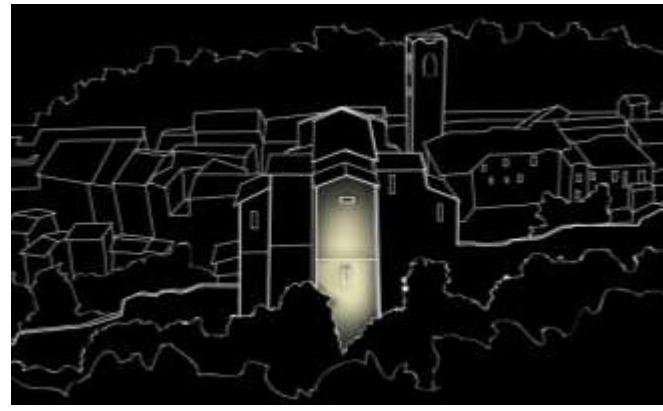
## Efficienza luminosa della sorgente e del sistema LED

Oggi, il valore di efficienza teorico della sorgente LED ha raggiunto valori vicini a 150 lm/W (aprile 2014)



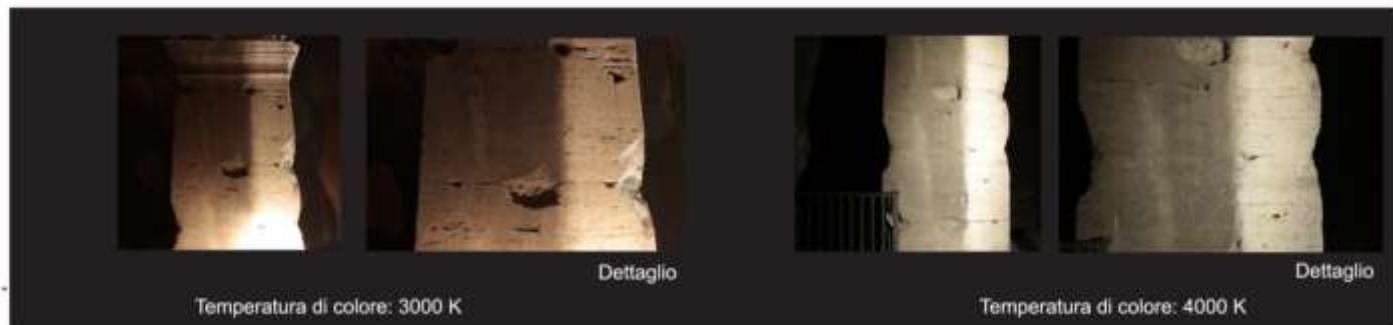


Rifrattore per la distribuzione ellittica del flusso e alette direzionali per la lettura del manufatto con particolare attenzione al fuori sagoma



Direzione del fascio luminoso

Caratteristiche spettrali della luce





Progetto "Giubileo della Luce "

# Comune di Greccio

## SANTUARIO FRANCESCANO DEL PRESEPE

**Coordinatore:**

Prof. Ing. Marco Frascarolo

**Progettisti:**

Arch. Stella Cardella

Arch. Elisa Forlini

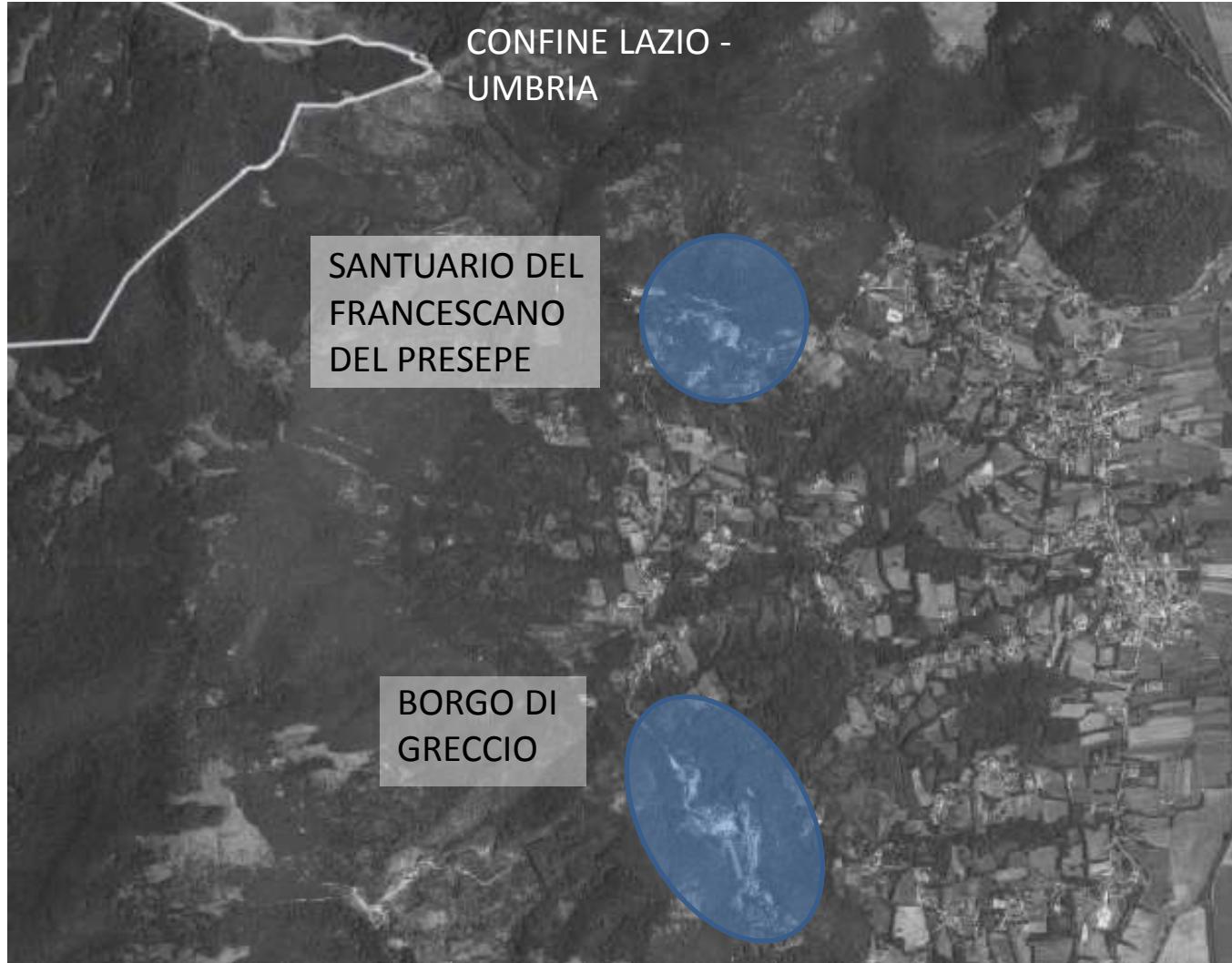
**Collaboratori:**

Arch. Maria Pia Cosentino



# ANALISI PROPEDEUTICA AL PROGETTO (territoriale, storica, morfologica)

## Il Luogo



- Il Santuario del Presepe si trova 2 km a nord del Comune di Greccio.
- Rappresenta il punto di incontro fra il **cammino di Francesco** del Lazio e quello dell'**Umbria**.
- Il territorio circostante è caratterizzato da itinerari naturalistici (**rete europea Natura 2000**).
- La struttura è incastonata su un costone roccioso, con una fitta vegetazione che ricorda il forte rapporto di **San Francesco** con la Natura.

## Il luogo



CHIESA DI SAN  
FRANCESCO

SANTUARIO DEL  
PRESEPE

Al santuario del presepe  
si arriva tramite una  
scalinata in materiale  
lapideo che termina alla  
**grotta del presepe.**

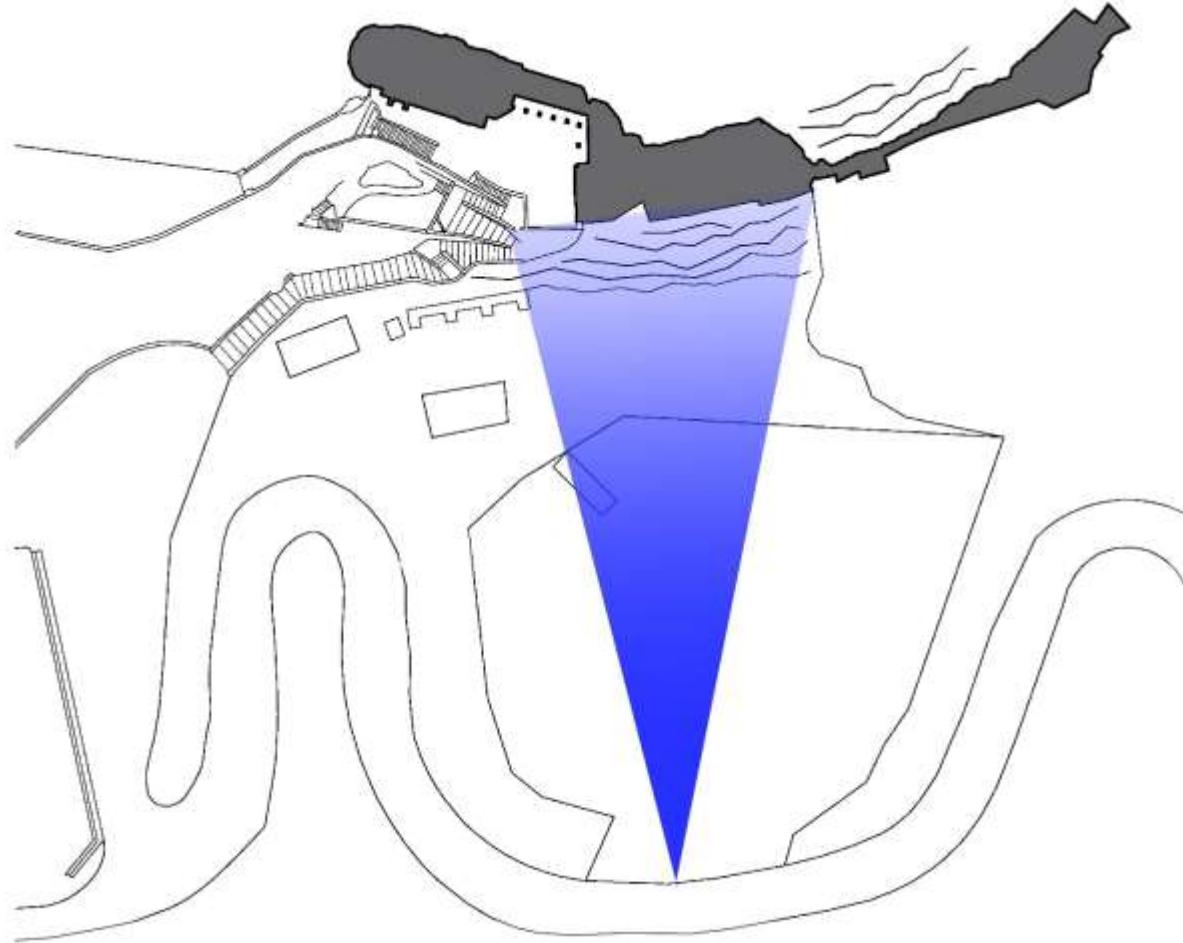
L'altura sulla quale si  
trova il santuario è  
raggiungibile anche con  
una strada carrabile.

## La storia



San Francesco, nella notte del Natale del **1223**, chiese al Papa la licenza di poter rappresentare con **personaggi viventi** la natività. Infatti, dopo il viaggio in Palestina, Francesco aveva una speciale predilezione per il Natale e questo luogo di Greccio, gli ricordava emotivamente Betlemme. Da più parti, Francesco aveva convocato i frati e tutti gli abitanti di Greccio. Dai luoghi più vicini e lontani si mossero verso il bosco con torce e ceri luminosi per assistere alla rappresentazione.

### Visione Privilegiata

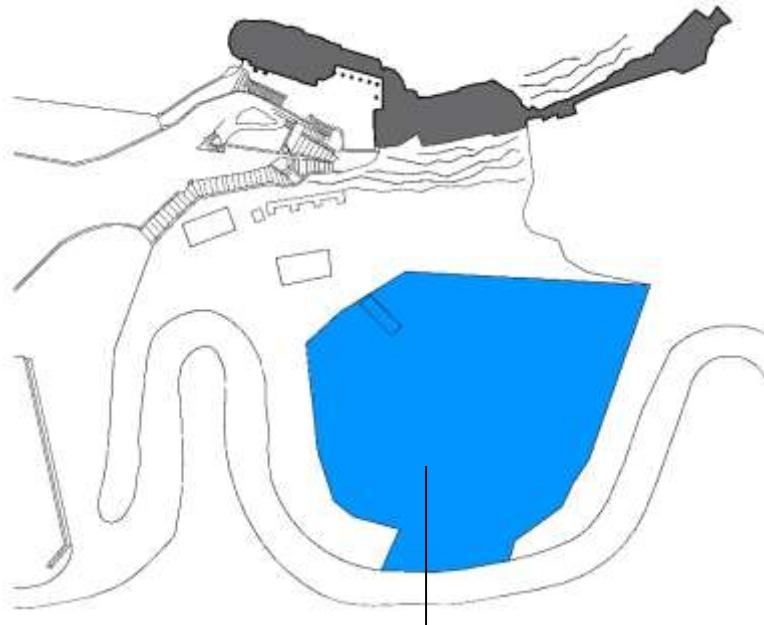


Il punto di **vista privilegiato** per la percezione del Santuario Francescano del Presepe è dal basso. In particolare dallo spazio verde alle pendici del costone roccioso l'emergenza architettonica viene percepita nella sua unità morfologica al di sopra del **basamento naturale** della rocca.

## Visioni Privilegiata



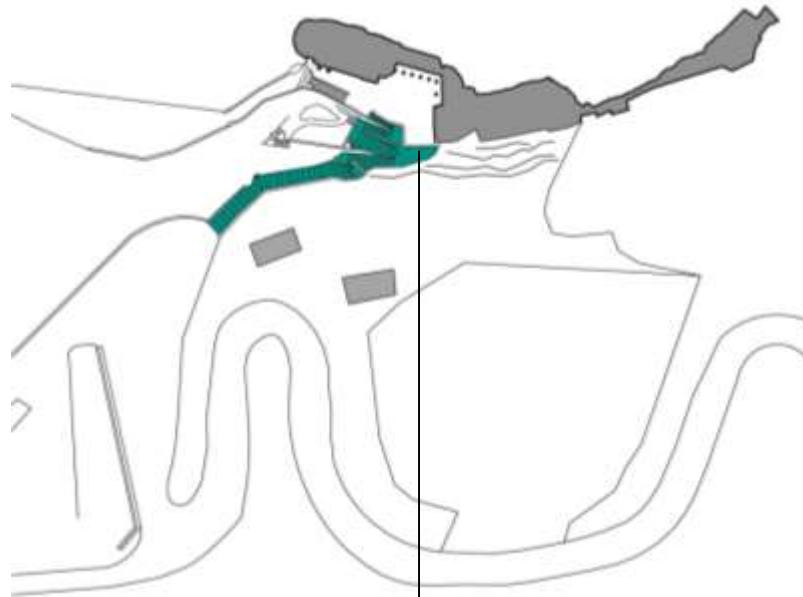
## Spazio Verde



Lo Spazio Verde alle pendici del costone roccioso costituisce una sosta obbligata per i visitatori da cui hanno una visione privilegiata della rocca e del santuario.

L'illuminazione di questo spazio è dedicata esclusivamente al presepe vivente e viene predisposta da chi si occupa dell'allestimento dei presepi.

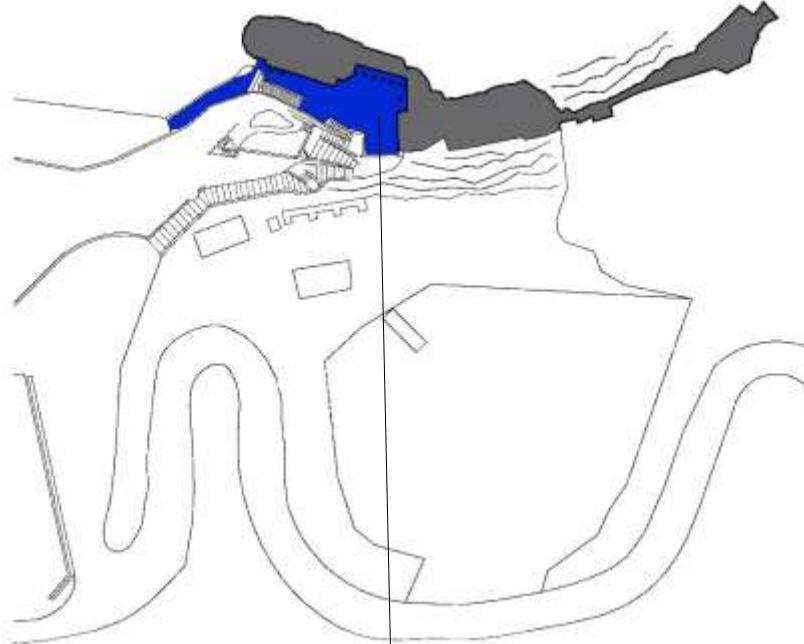
### Scalinata



La scalinata di accesso al santuario in materiale lapideo si snoda lungo le pendici del costone roccioso fino alla piazza antistante la chiesa di San Francesco.

Attualmente è illuminata con lanterne in stile (vapori di sodio 70 W).

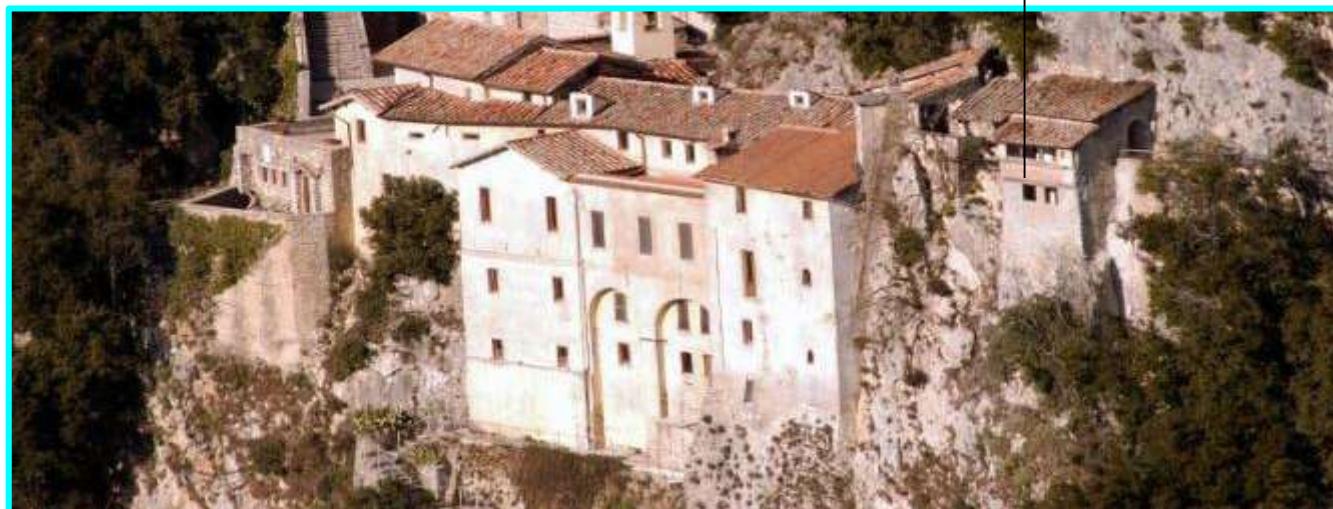
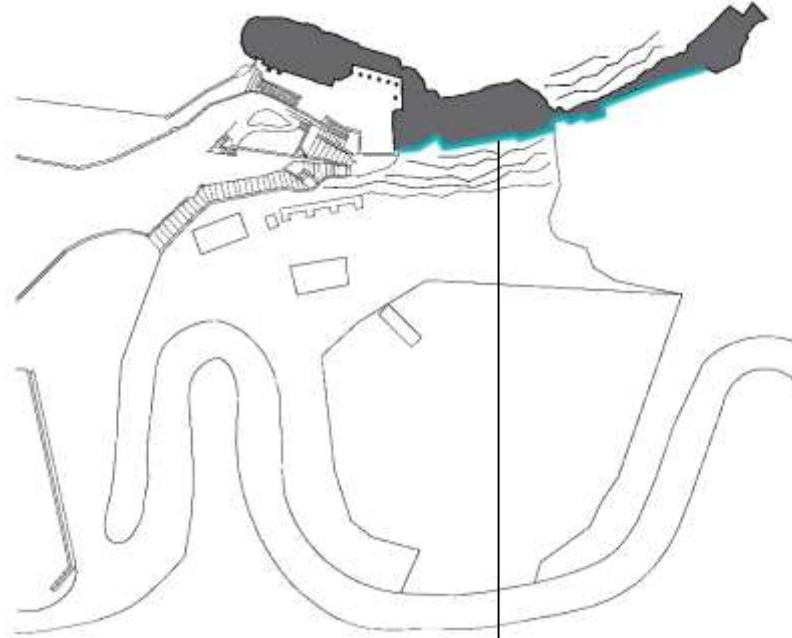
## Piazza antistante la Chiesa di San Francesco



La piazza sulla quale si affacciano la **Chiesa di San Francesco** e il santuario del presepe offre un punto di vista privilegiato sul **panorama** naturale circostante.

Attualmente la piazza è illuminata con lanterne in stile poste sul muretto del belvedere (le stesse presenti sulla scalinata).

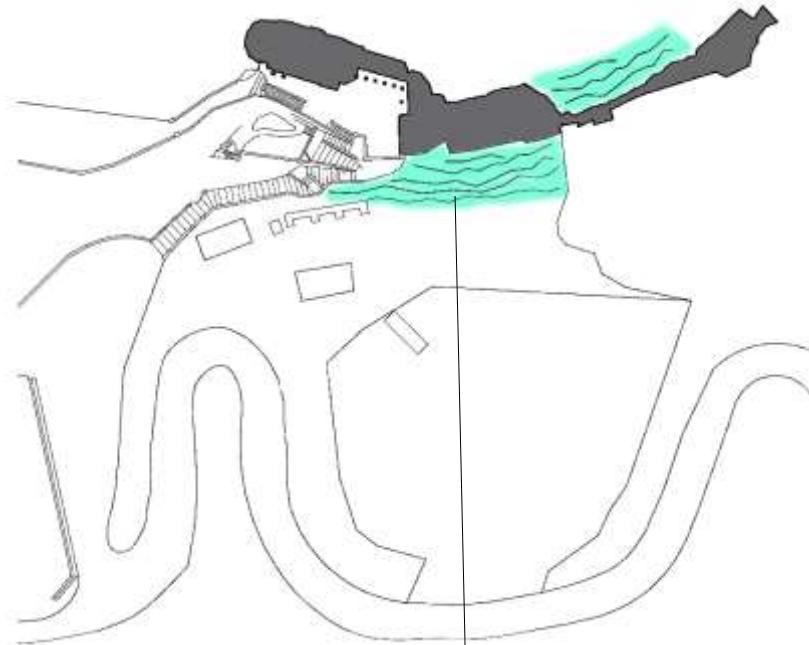
## Santuario Francescano del Presepe



Il santuario si articola su più livelli ed è percepibile nella sua interezza dal basso.

Attualmente è illuminato da quattro proiettori a scarica a ioduri metallici (2000 W) posti in prossimità dello spazio verde alle pendici del costone roccioso.

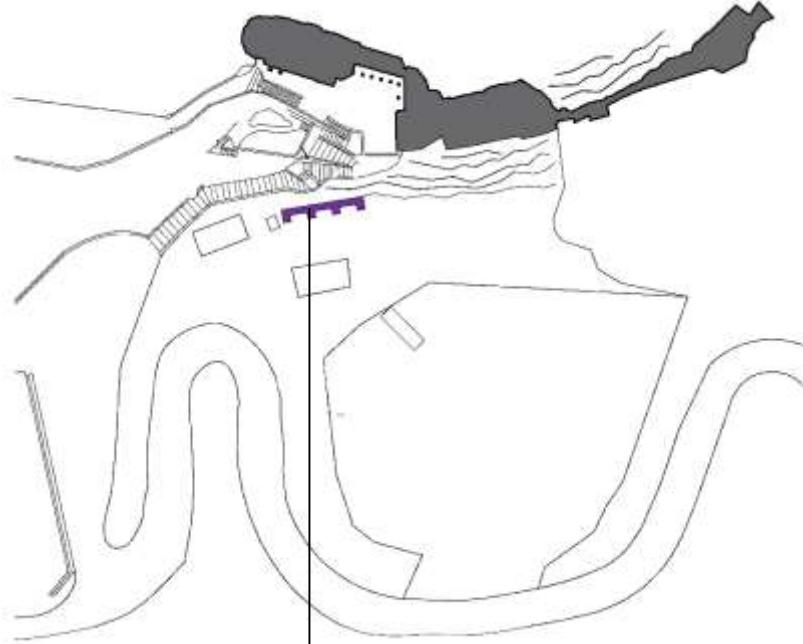
## Costone roccioso



Il costone roccioso costituisce il basamento naturale del santuario è fruibile attraverso una scala e manutenuto dai preti del santuario.

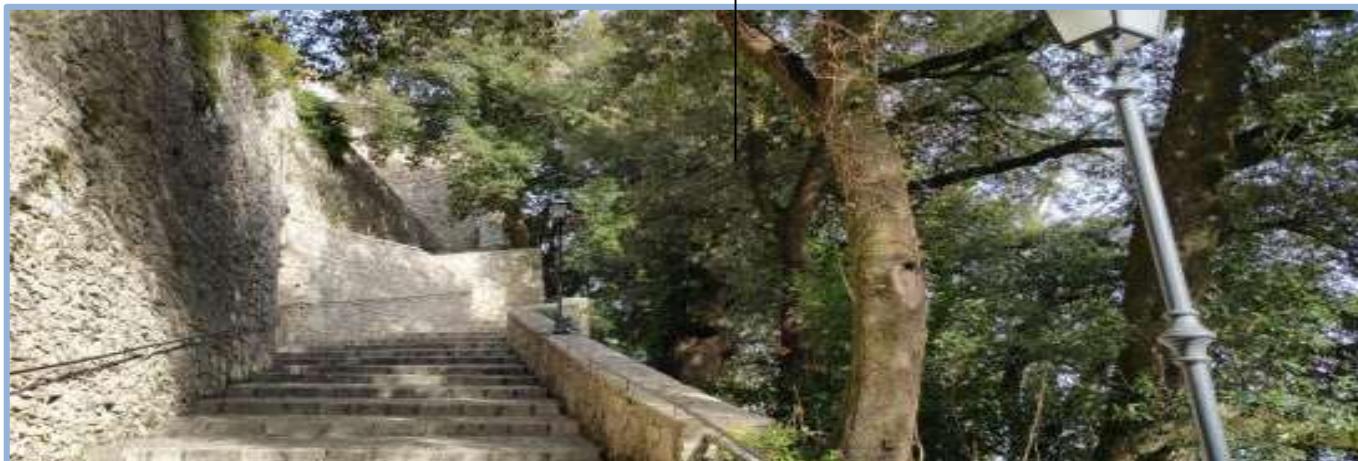
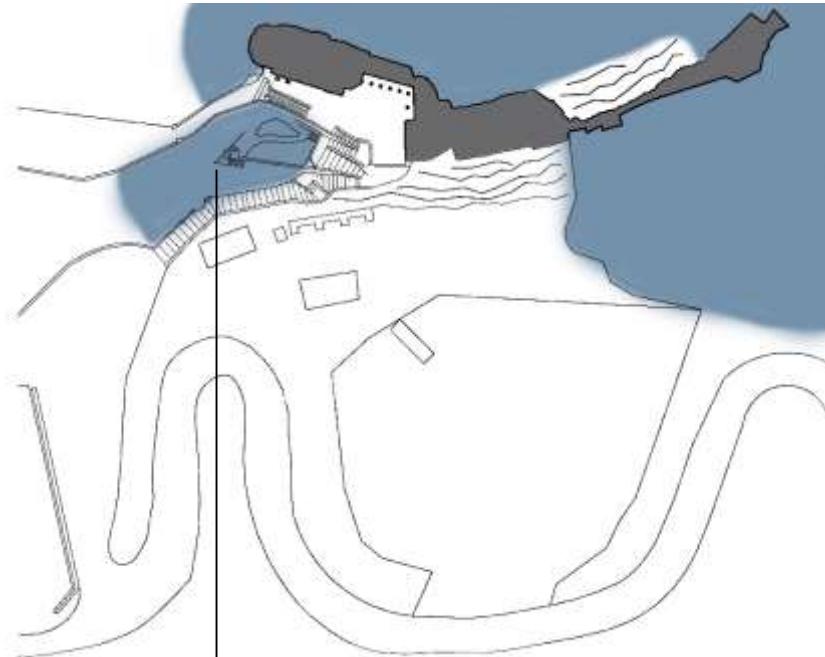
Attualmente è parzialmente illuminato dai proiettori destinati al santuario.

## Contrafforti con struttura ad arco



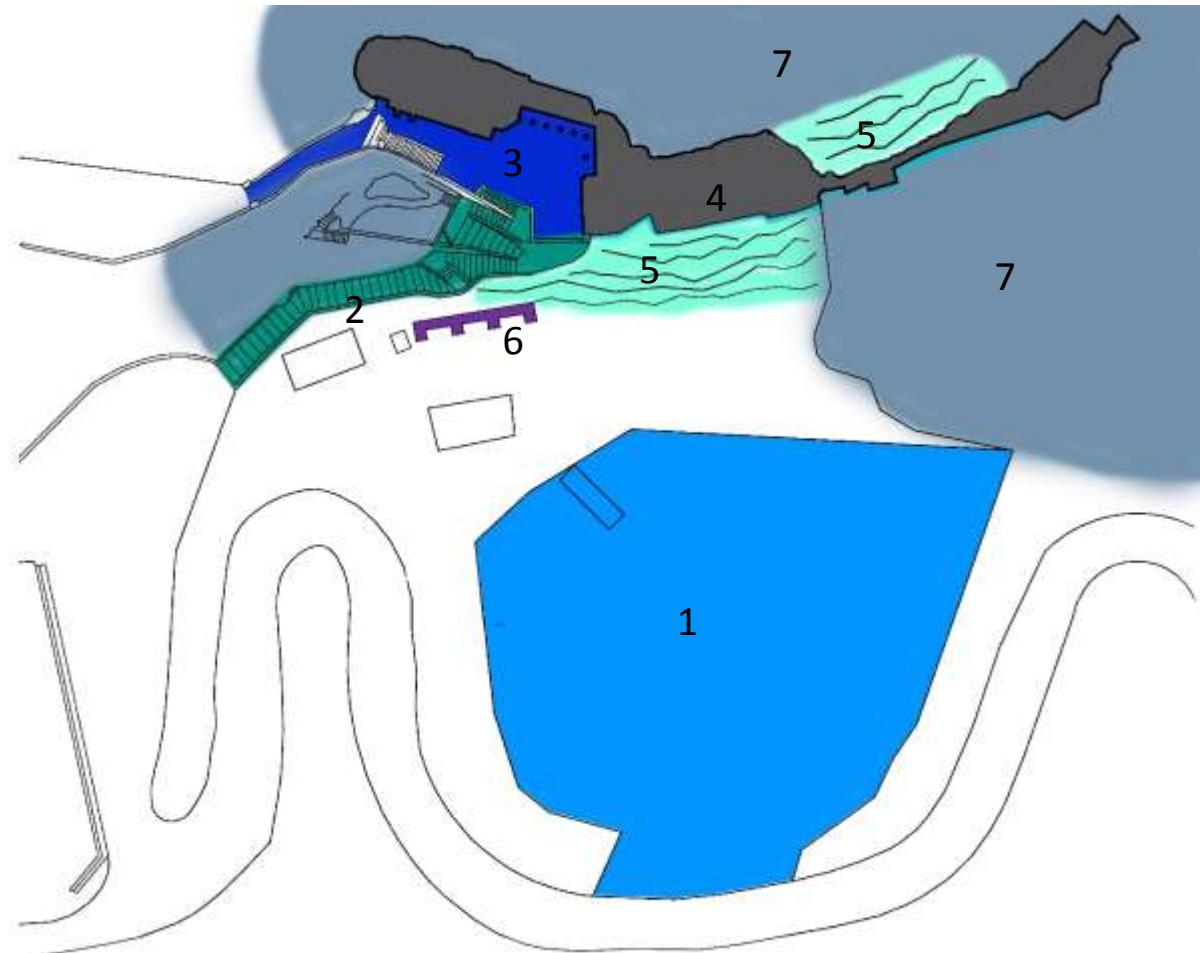
Alle pendici del costone roccioso si trovano dei contrafforti con struttura ad arco, i cui vani interni risultano non illuminati.

### Aree verdi



Il territorio circostante è caratterizzato da itinerari naturalistici la cui biodiversità è tutelata dalla presenza di numerosi parchi e riserve naturali nazionali, appartenenti alla rete europea Natura 2000. Non esiste una illuminazione dedicata

## Elementi del progetto

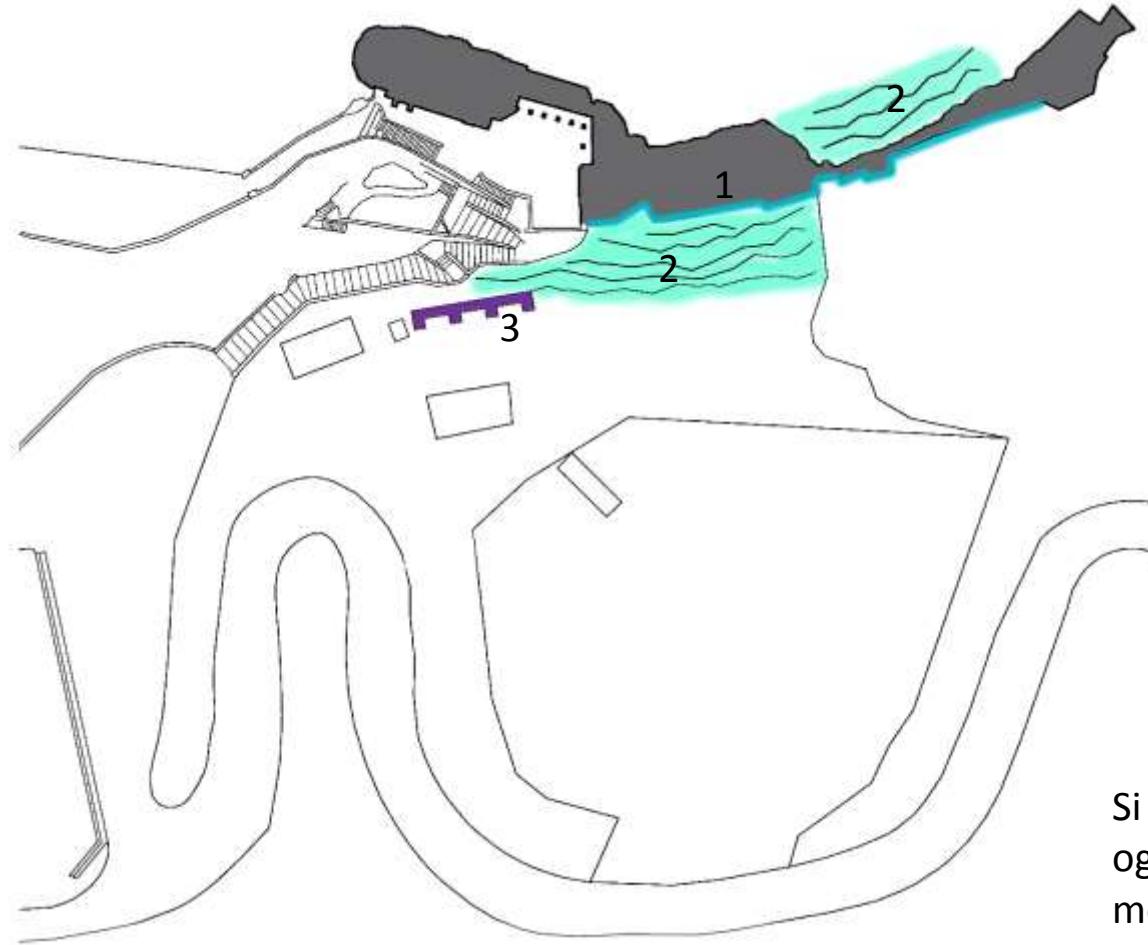


- 1. Spazio verde
- 2. Scalinata
- 3. Piazza antistante la chiesa di San Francesco
- 4. Santuario Francescano del Presepe
- 5. Costone roccioso
- 6. Contrafforti con struttura ad arco
- 7. Aree verdi

---

# CONCEPT DI PROGETTO

## Elementi del progetto oggetto di intervento



1. Santuario Francescano del Presepe
2. Costone roccioso
3. Contrafforti

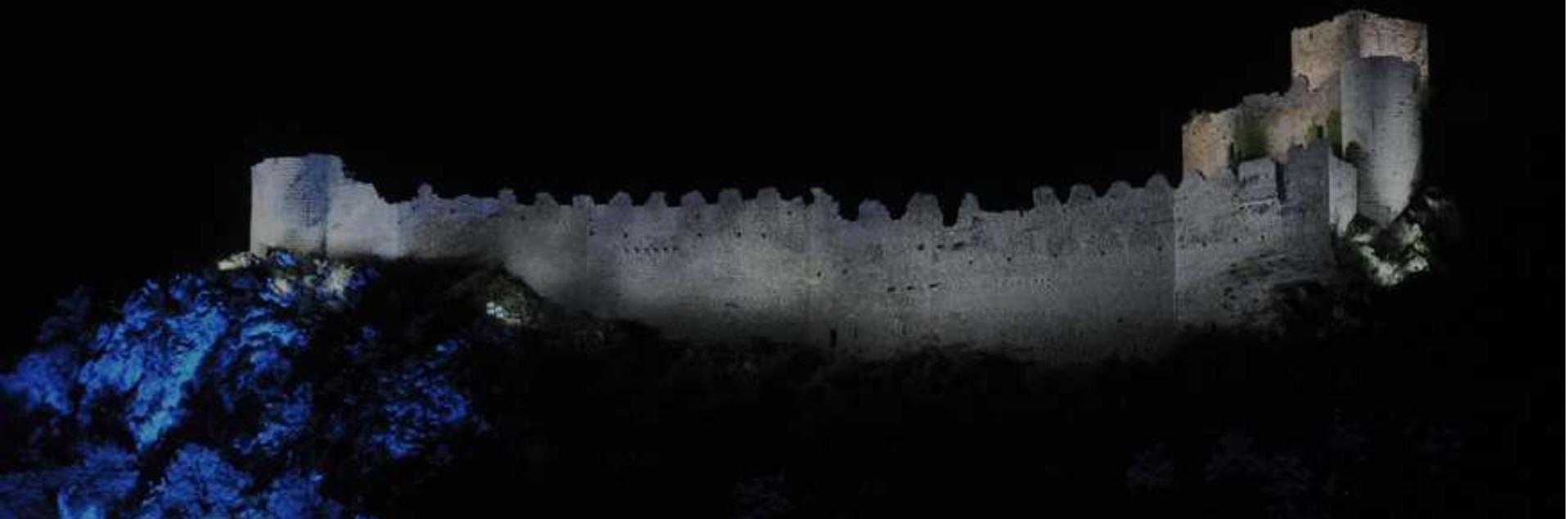
Si riportano le aree oggetto di intervento, mentre le altre aree riportate nelle slide di analisi manterranno l'illuminazione esistente.

Reference



## Caratteri Fondamentali del Progetto

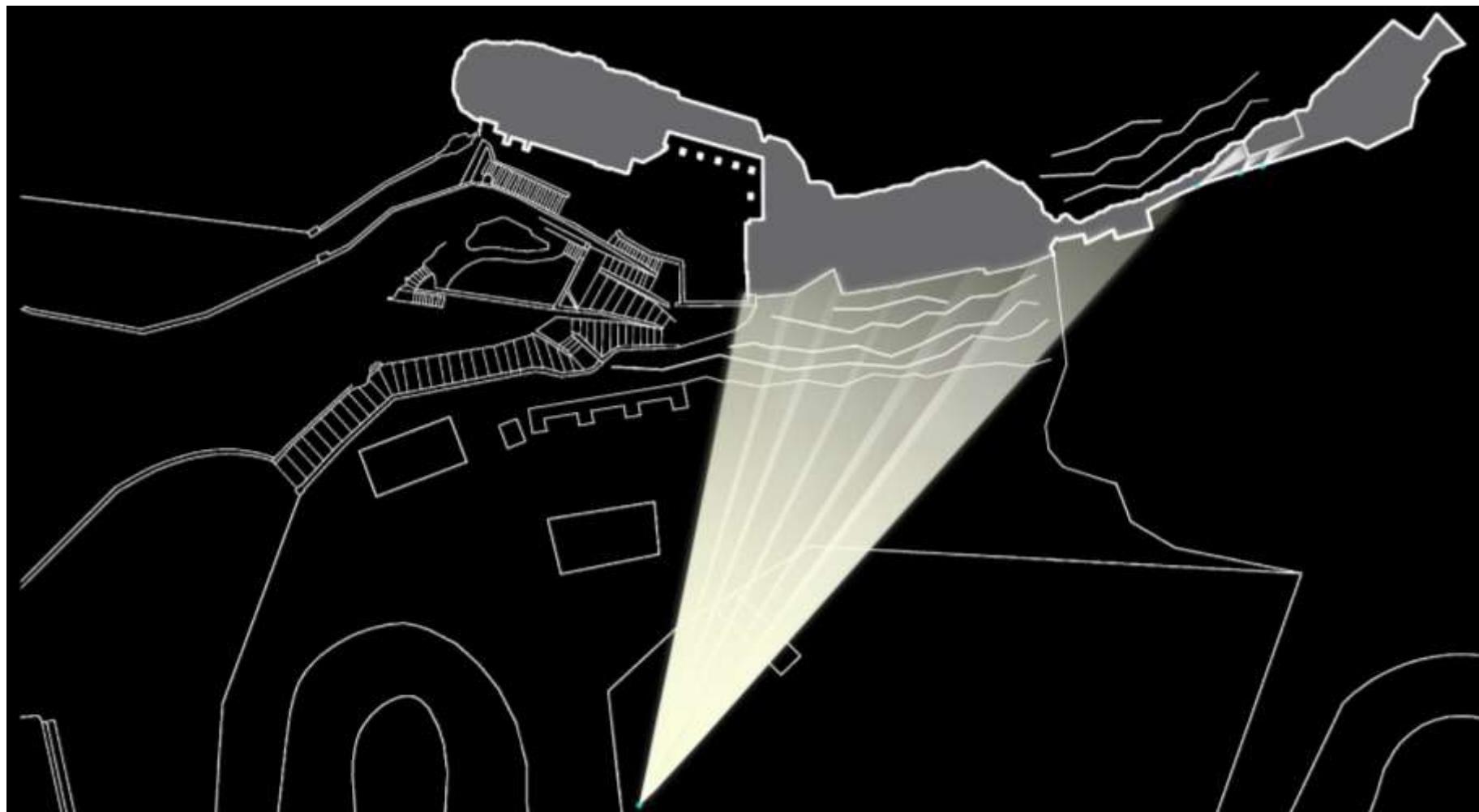
- 
- 
- 



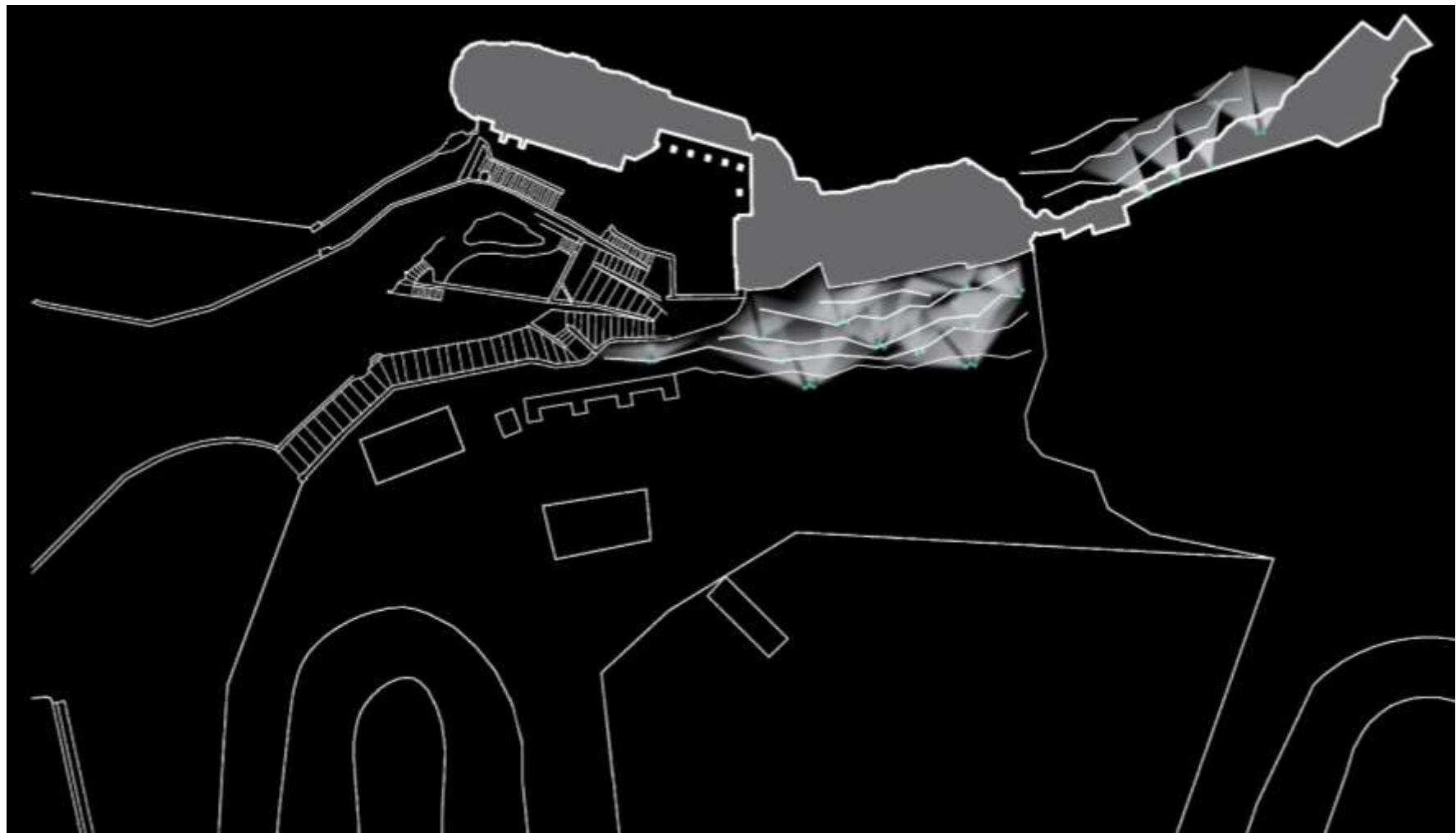
---

# STRATEGIE ILLUMINOTECNICHE

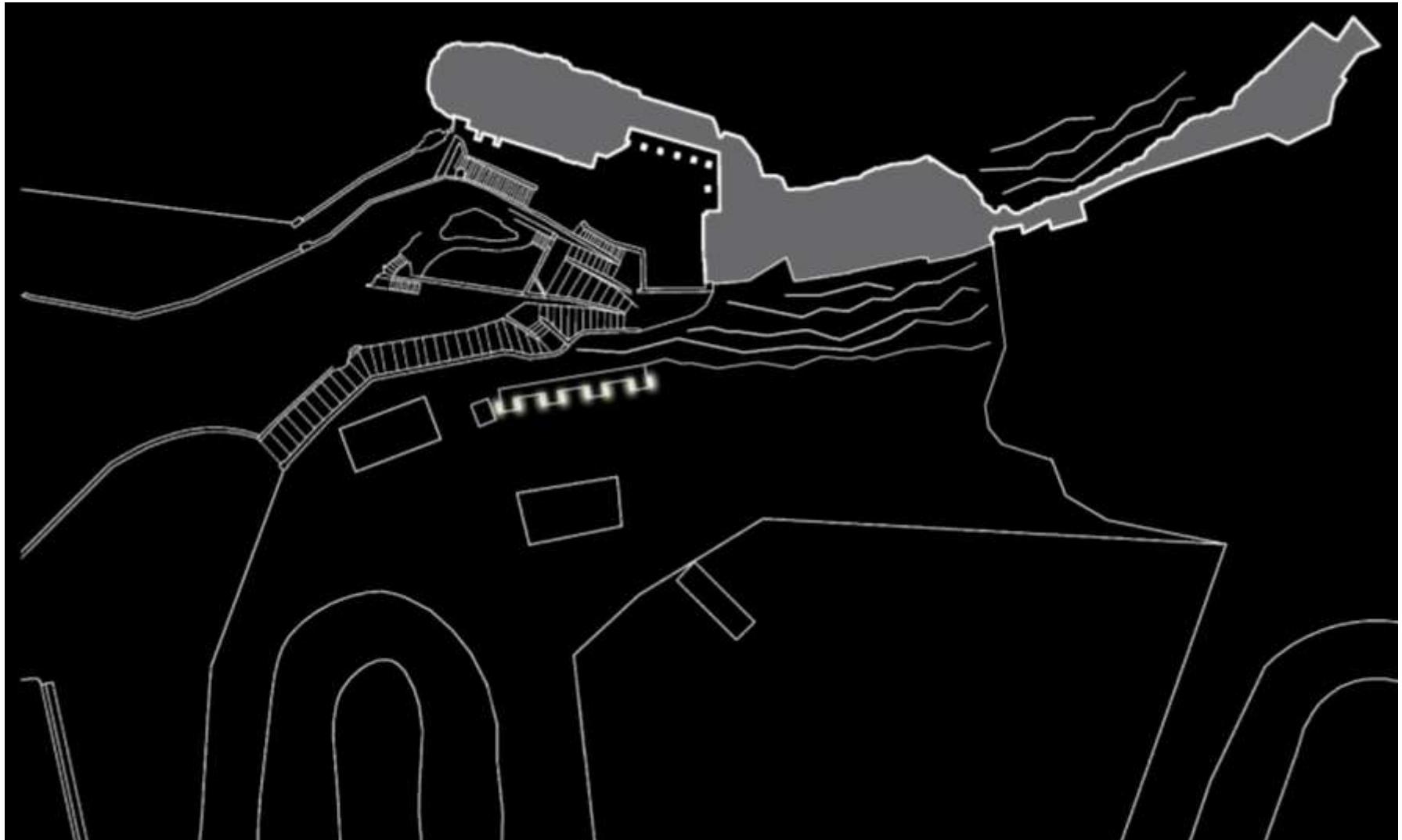
## Santuario del Presepe



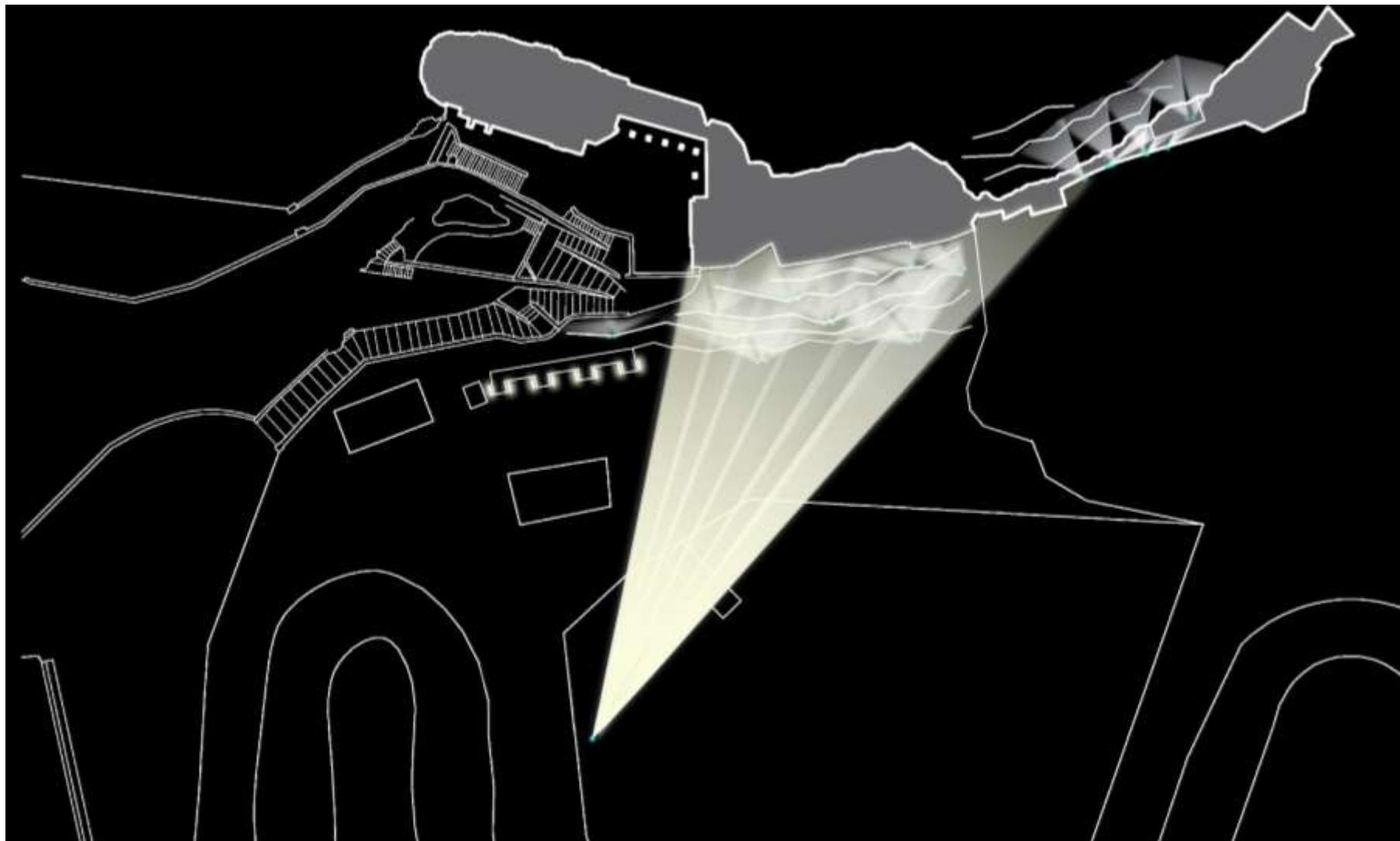
## Costone roccioso



## Contrafforti con struttura ad arco



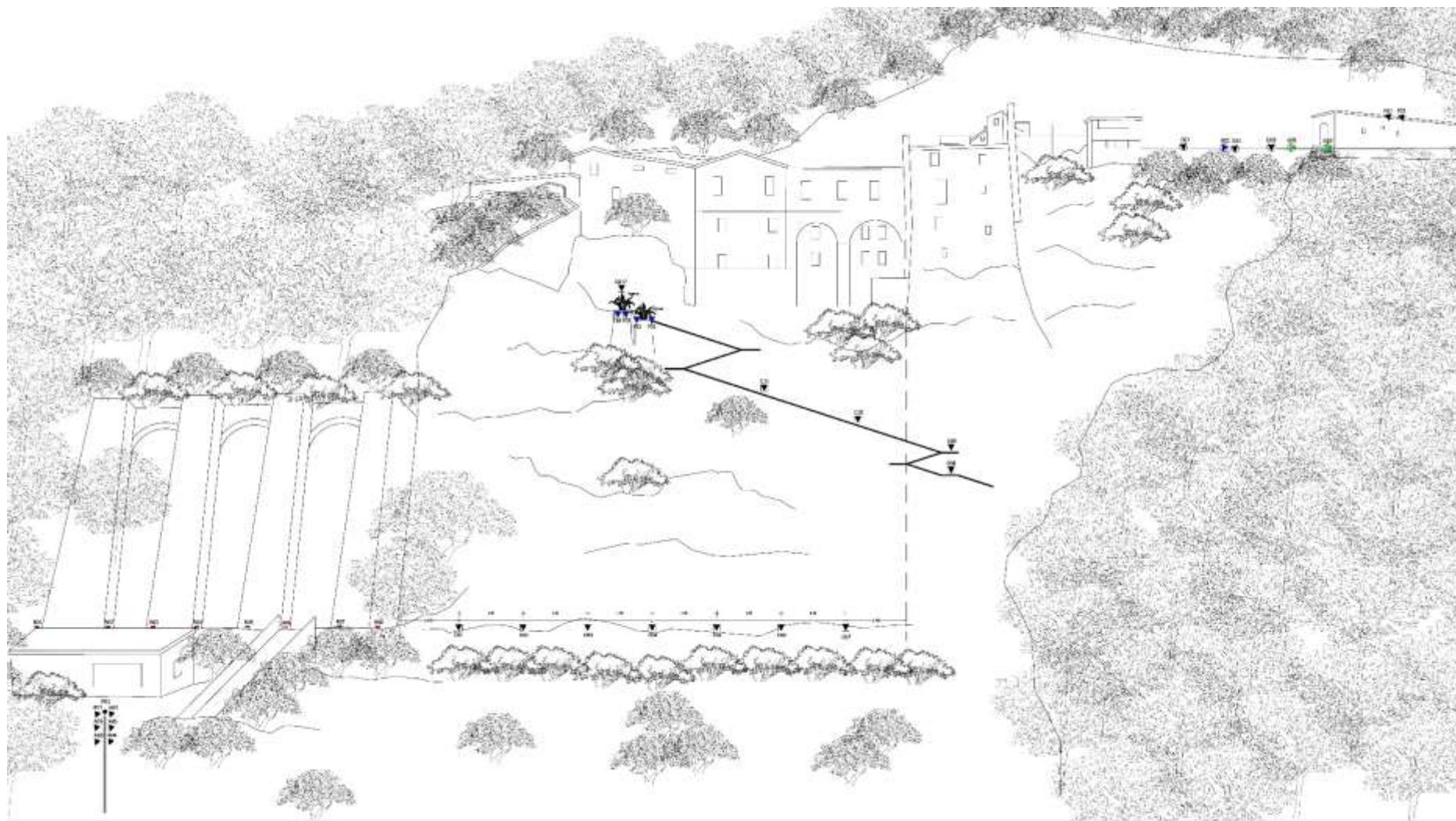
## Progetto illuminotecnico complessivo



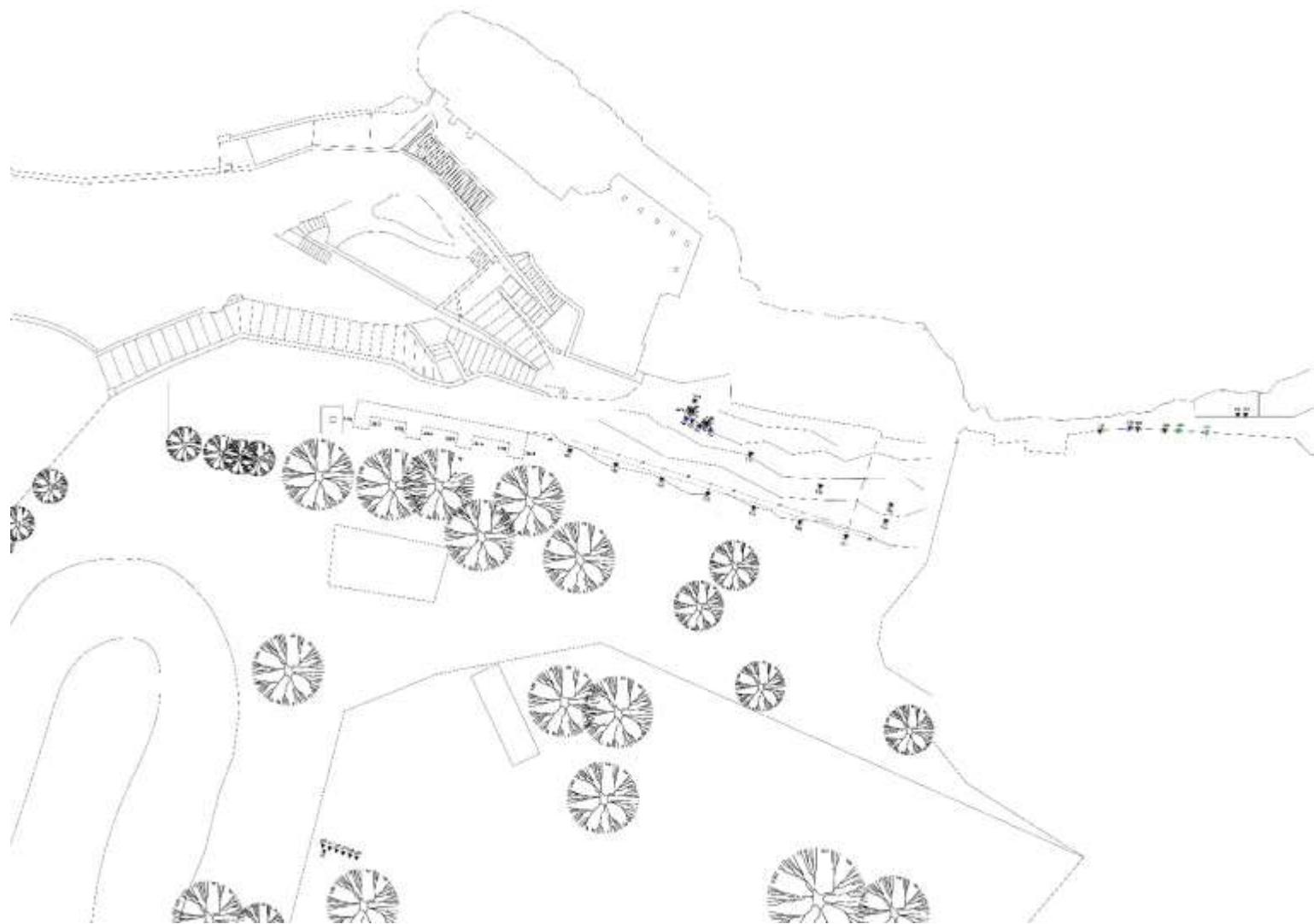
Simulazione fotorealistica



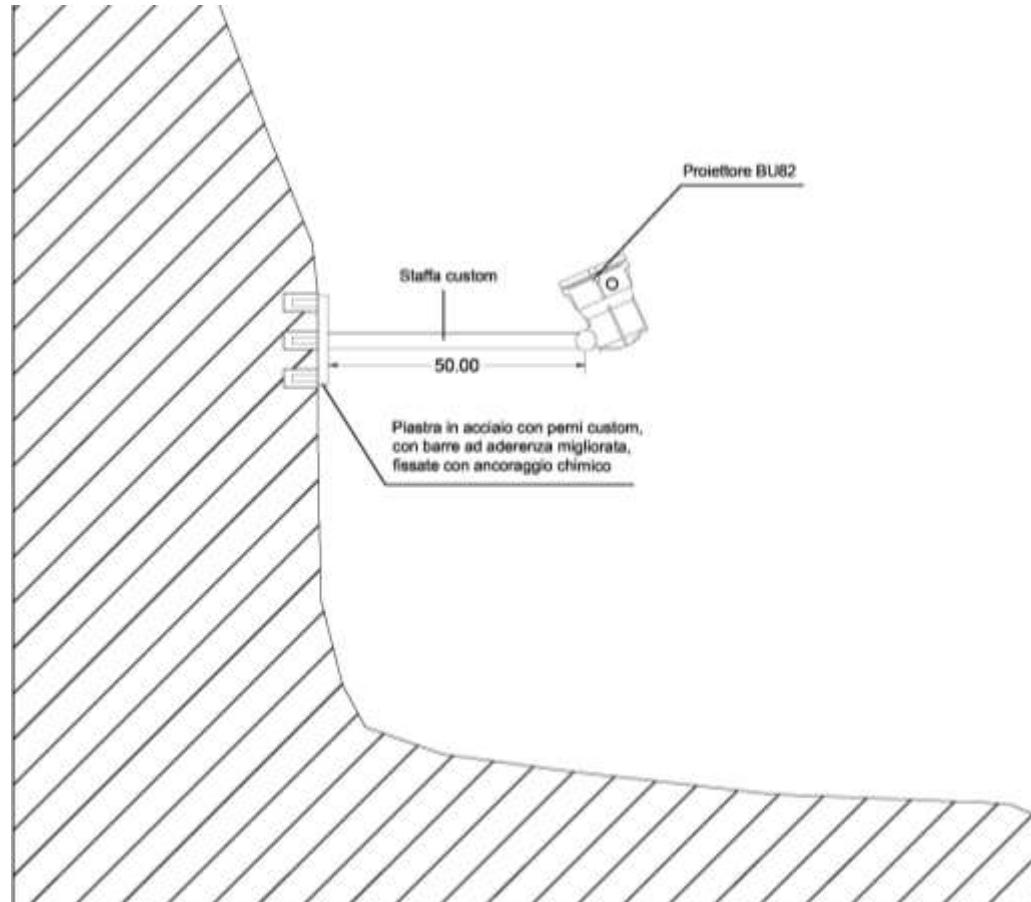
## Prospetto



Pianta

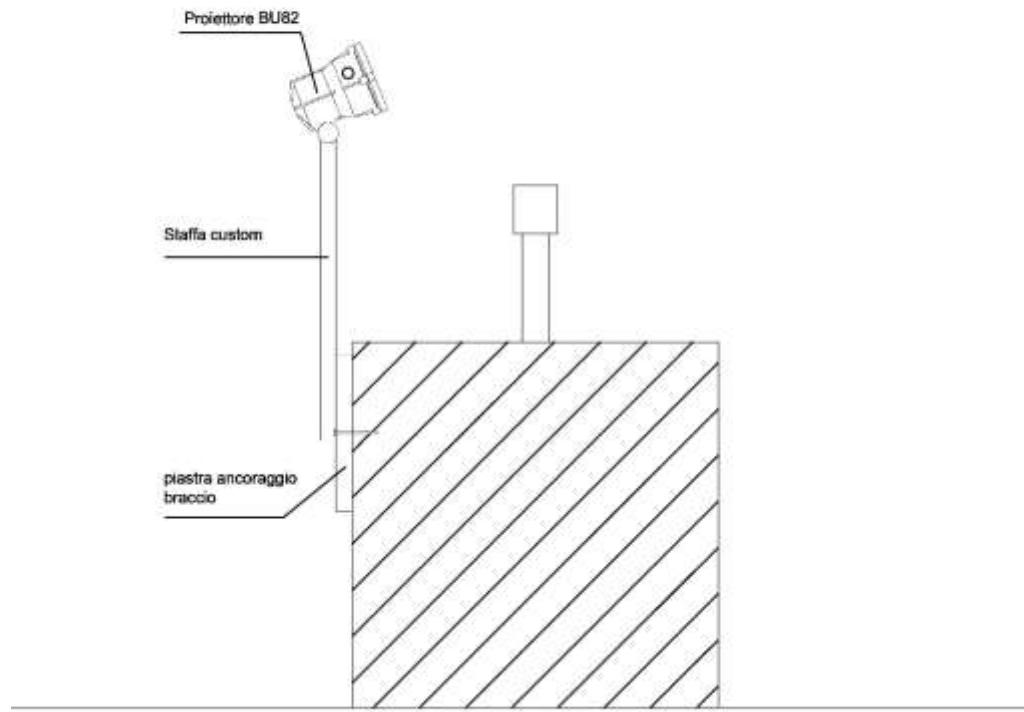


## Dettagli costruttivi



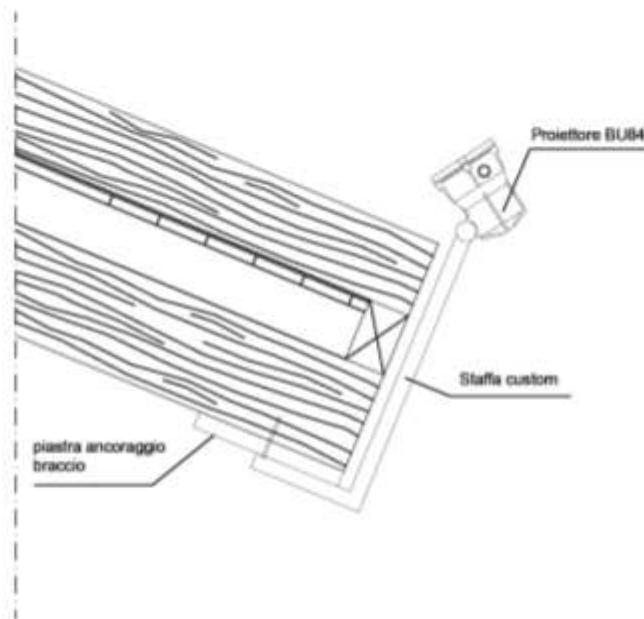
**DETTAGLIO A INSTALLAZIONE PROIETTORE BU82 SU ROCCIA SU PIASTRA IN ACCIAIO E STAFFA  
CUSTOM\_SEZIONE** Scala 1:10 (misure in centimetri)

## Dettagli costruttivi



DETTAGLIO D'INSTALLAZIONE PROIETTORE BU82 SU BALAUSTRÀ CON STAFFA CUSTOM\_  
SEZIONE Scala 1:10 (misure in centimetri)

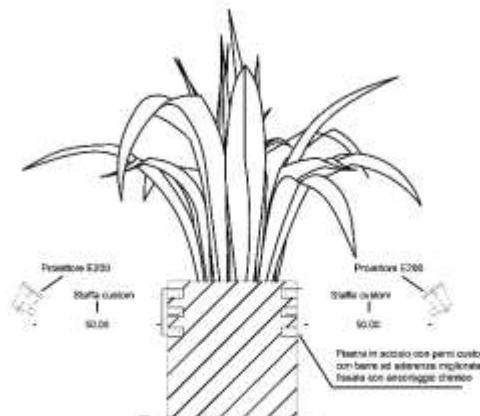
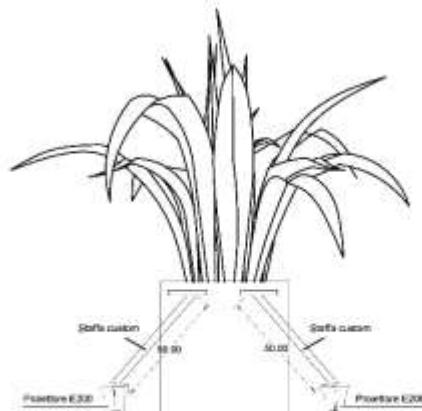
## Dettagli costruttivi



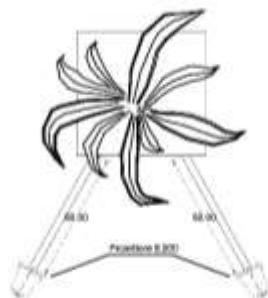
**DETTAGLIO E INSTALLAZIONE PROIETTORE BU84 IN COPERTURA CON STAFFA CUSTOM**  
SEZIONE Scala 1:10 (misure in centimetri)

## Dettagli costruttivi

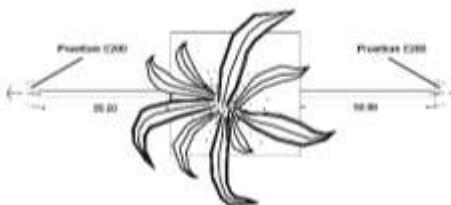
## ILLUMINAZIONE AGAVE SU ROCCIA



**DETALIO B INSTALLAZIONE PROIETTORE E200  
CON STAFFA CUSTOM  
PROSPETTO Scala 1:10 (misure in centimetri)**



**DETALIO C INSTALLAZIONE PROIETTORE E200  
CON STAFFA CUSTOM  
SEZIONE Scala 1:10 (misure in centimetri)**

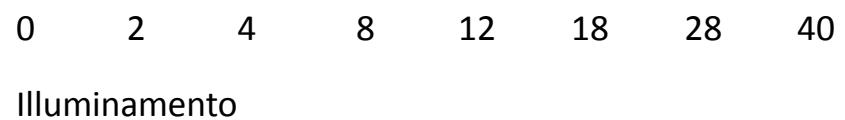
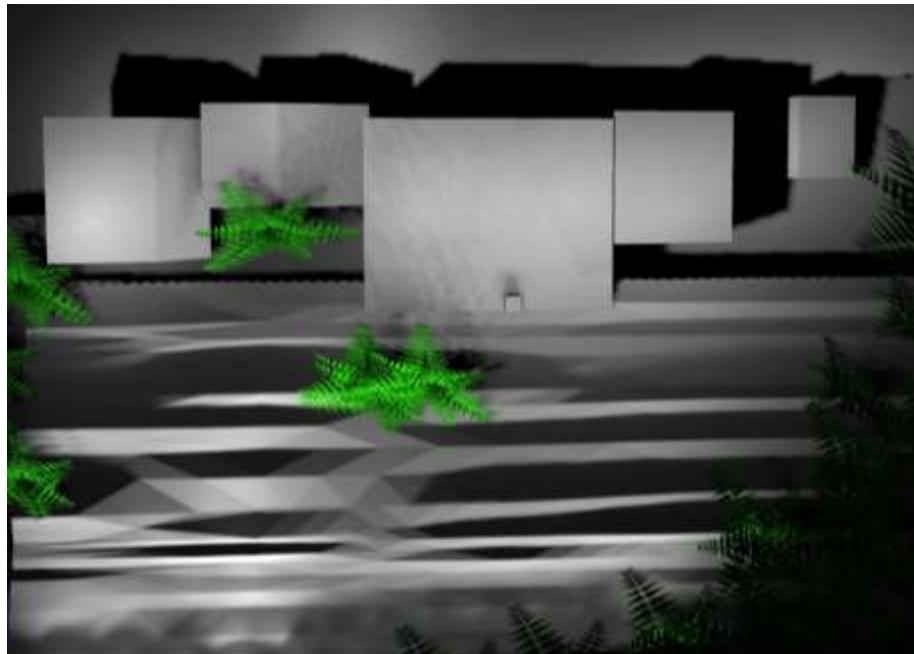


**DETTAGLIO B INSTALLAZIONE PROIETTORE E200  
CON STAFFA CUSTOM**

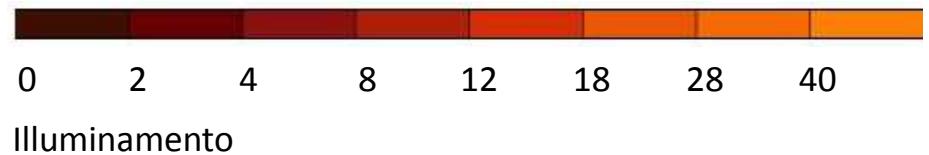
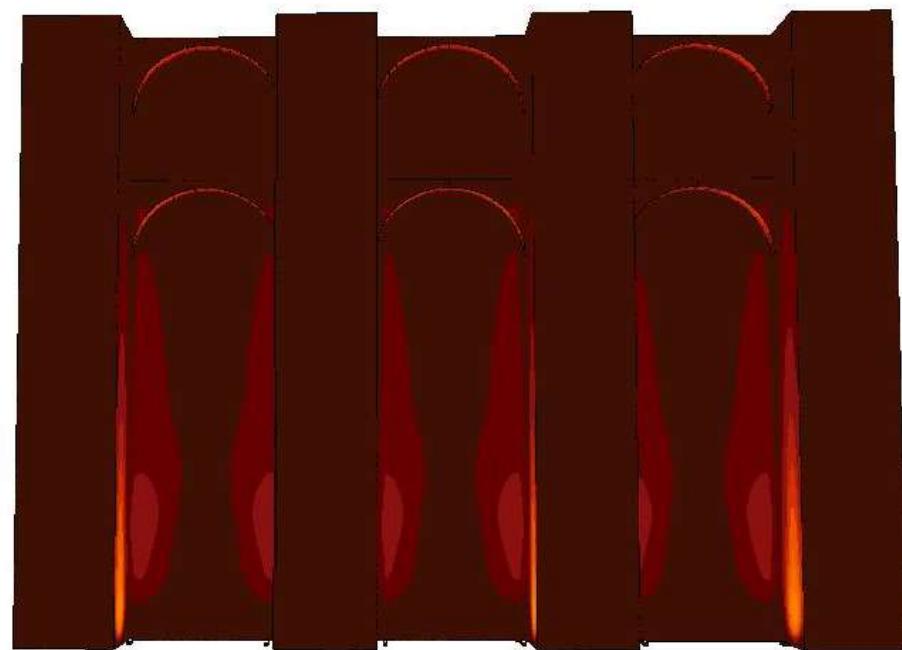
**DETALIO C INSTALLAZIONE PROIETTORE E200  
CON STAFFA CUSTOM\_**  
PIANTA Scala 1:10 (misure in centimetri)

# VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

**Verifiche illuminotecniche** del Santuario del Presepe



**Verifiche illuminotecniche** del Santuario del Presepe



Illuminamento