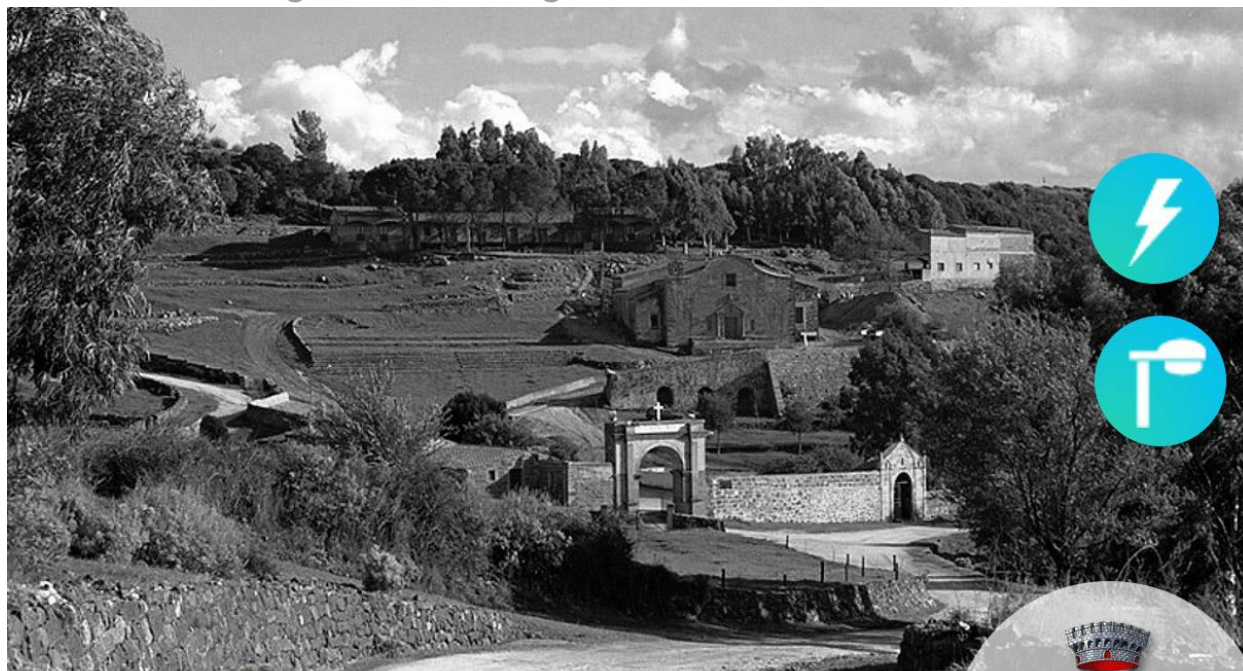


Comune di Sedilo

Piazza San Giovanni Battista – 09076 Sedilo (OR)

“Affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà del Comune di Sedilo, attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)” ai sensi dell’art. 180, comma 8 e art. 183, comma 15 del D. Lgs. n° 50/2016, così come modificato ed integrato dal D. Lgs. n° 56/2017



Comune di Sedilo



PROGETTO ESECUTIVO

**STRALCIO FUNZIONALE SANTUARIO DI SAN
COSTANTINO**

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.
Procuratore

ENGIE
ENGIE Servizi S.p.A.

Febbraio 2023



INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO STORICO E TERRITORIALE.....	1
3	LA PROPOSTA MIGLIORATIVA: ILLUMINAZIONE ARTISTICA DEL SANTUARIO DI SAN COSTANTINO.....	3
3.1	<i>Chiesa di San Costantino.....</i>	5
3.2	<i>Arco di San Costantino</i>	8
3.3	<i>Croce di San Costantino</i>	9
3.4	<i>descrizione degli interventi.....</i>	9
3.4.1	Fornitura e posa di cavo minerale.....	9
3.4.2	Nuovi corpi illuminanti della tipologia a proiettore.....	13



1 PREMESSA

Come evidenziato nelle relazioni e negli elaborati grafici a corredo del Progetto Esecutivo per l'“Affidamento in concessione del servizio energia e gestione integrata degli impianti di illuminazione pubblica di proprietà del Comune di Sedilo, attraverso un Partenariato Pubblico Privato (PPP)” ai sensi dell'art. 180, comma 8 e art. 183, comma 15 del D. Lgs. n° 50/2016, così come modificato ed integrato dal D. Lgs. n° 56/2017”, tutti gli interventi proposti sono finalizzati all'adeguamento normativo, alla riqualificazione tecnologica e ammodernamento, all'ottimizzazione energetica e limitazione del fenomeno dell'inquinamento luminoso della rete di illuminazione pubblica del Comune di Sedilo.

Tra gli obiettivi da perseguire riveste particolare importanza la **valorizzazione** di luoghi urbani quali il centro storico, le piazze, le aree pedonali e verdi, l'abitato di pregio storico-architettonico; appare evidente come la riqualificazione tecnologica e l'ottimizzazione energetica dell'impianto con un grado di illuminamento appropriato, una migliore uniformità, una resa cromatica ottimale ed una manutenzione adeguata, unitamente alla valorizzazione illuminotecnica di edifici di pregio o monumenti identitari legati ai più significativi momenti storici di una comunità e pienamente inseriti nel contesto storico-culturale-etnografico della stessa, eleverà gli standards qualitativi di vita ed avrà l'ulteriore conseguenza, di carattere sociale, di rendere più vivibile e gradevole l'ambiente urbano: è provato infatti che la corretta illuminazione del contesto urbano invogli i cittadini alla fruizione serale degli spazi, incrementando la socializzazione, gli scambi commerciali e la percezione di sicurezza.

In quest'ottica, da qualche anno ha preso forma un nuovo tipo di **illuminazione definita “illuminazione artistica”**: grazie allo sviluppo delle nuove tecnologie è possibile realizzare delle vere e proprie scenografie virtuali attraverso l'utilizzo della luce, specie quella dei LED caratterizzati da dinamicità cromatica. Il risultato, di grande effetto, è una quinta teatrale che può variare secondo le diverse esigenze dell'Amministrazione Committente e/o del progettista. Nel centro urbano e nel territorio di Sedilo sono presenti alcuni monumenti architettonicamente interessanti e meritevoli di illuminazione dedicata e studiata nei dettagli, come ad esempio il Compendio del Santuario di San Costantino, comprendente anche l'Arco d'ingresso e la Croce posta nella parte più alta della collina.

Ciò premesso, nel progetto esecutivo si inserisce la presente **proposta migliorativa** che, in accordo con le richieste dell'Amministrazione comunale, **prevede la realizzazione dell'illuminazione artistica del Santuario campestre di San Costantino, consistente nella valorizzazione illuminotecnica della facciata della Chiesa, dell'Arco monumentale di ingresso al Santuario e della Croce posta sulla sommità della collina.**

Anche la proposta migliorativa pone particolare attenzione al tema dell'inquinamento luminoso, prevedendo l'utilizzo di nuovi corpi illuminanti a LED conformi alla normativa vigente in materia di sicurezza e di risparmio energetico secondo quanto previsto dalle Linee guida e modalità tecniche d'attuazione per la riduzione dell'inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico (art. 19, comma 1, L.R.29 maggio 2007, n. 2) BURAS Sardegna – Anno 60, N° 13 – Parte I e III Cagliari, venerdì 11 aprile 2008.

2 INQUADRAMENTO STORICO E TERRITORIALE

Sedilo si trova sul limitare dell'altopiano di Campeda-Abbasanta; il suo territorio è attraversato dal fiume Tirso, il più lungo della Sardegna, il cui sbarramento presso Busachi origina il lago Omodeo: l'invaso occupa parte del territorio di Sedilo. Dal punto di vista geologico il territorio di Sedilo come lo si può osservare oggi, si è originato in seguito a fenomeni erosivi e di ruscellamento che sono seguiti ad un'intensa attività tettonica e vulcanica; i fenomeni erosivi hanno portato alla sedimentazione all'interno della vallata di Ottana, ai quali è seguita un'attività vulcanica di tipo effusivo che ha portato alla formazione di estese colate di basalto. La morfologia del versante occidentale del territorio è caratterizzata da un altopiano basaltico sulla cui sommità si trovano numerose sorgenti. Nel settore meridionale, in prossimità del fiume Tirso, si trovano basse colline mentre tutta la zona ad est del fiume presenta una morfologia determinata dalla presenza di strati alternati duri e teneri (ignimbriti e tufi). La vegetazione potenziale è quella costituita dalle formazioni a lecceta.

I primi insediamenti nel territorio di Sedilo sono attribuibili al Neolitico e testimoniati dal ritrovamento di



numerose Domus de janas, databili a quel periodo. Dall'età del bronzo fanno la loro comparsa numerosi nuraghi, risalenti ad epoche diverse in una sequenza cronologica determinabile dalla tipologia costruttiva. Si ritrovano così i nuraghi a corridoio ed i nuraghi a tholos, oltre alle numerose tombe dei giganti e villaggi nuragici. La conquista della Sardegna da parte di Roma portò presto alla colonizzazione. Nel territorio di Sedilo sono stati ritrovati numerosi cippi e urne funerarie recanti iscrizioni in latino, oltre ad un tratto di strada lastricata. All'età bizantina si deve l'introduzione dei culti orientali, come quello in onore di San Basilio e dello stesso San Costantino Imperatore. Durante l'età giudiciale faceva parte del territorio del Giudicato di Arborea; con la fine del giudicato e la conquista aragonese Sedilo venne infeudato nel 1410. Nel 1416 tutto il Gilciber e i territori della curatoria di Parte Barigadu vennero concessi in feudo a Valore di Ligia, un arborense che aveva tradito il giudice di Arborea Ugone III nel corso delle guerre tra Aragona e Arborea; quando però Valore e suo figlio Bernardo si recarono a prendere possesso del feudo, vennero uccisi insieme alla loro scorta a Zuri dagli abitanti delle due contrade. Nel 1435 il paese venne concesso in feudo dal re d'Aragona Alfonso V il Magnanimo a Galcerano de Requesens. Nel 1537 il feudo, che comprendeva anche i paesi di Tadasuni, Boroneddu e Zuri, venne venduto da un nipote del Requesens alla famiglia dei Torresani, e nel 1566 venne elevato al rango di contea confermata agli stessi Torreani. Nel 1726, estinta la famiglia Torresani, il feudo passò al demanio del Regno di Sardegna, amministrato quindi direttamente da funzionari reali e non da signori feudali. Nel 1737 la contea venne elevata a marchesato e concessa al canonico Francesco Solinas. Dal Solinas i feudi passarono ai Delitala che fissarono la residenza a Sedilo. Nel 1839 il sistema feudale venne abolito, il paese fu riscattato agli ultimi feudatari e divenne un libero comune.

Prima del 1974, anno di istituzione della provincia di Oristano, faceva parte della provincia di Cagliari; l'attività economica principale è l'allevamento, prevalentemente ovino.

Il territorio di Sedilo ha un'elevata densità di monumenti riconducibili alla civiltà nuragica ed ai periodi storici successivi: il più famoso sito archeologico è il complesso nuragico di Iloi, con un nuraghe trilobato. Le campagne di scavo, condotte negli anni dall'Università di Sassari, hanno portato progressivamente alla scoperta di un villaggio nuragico, due tombe dei giganti e, nella vicina valle, una necropoli a domus de janas. Altro interessante sito dell'età nuragica è Puntanarcu, con la caratteristica fonte.

Il centro urbano e le campagne circostanti sono caratterizzati dalla presenza di numerose chiese ed edifici di culto, tra i quali:

- Chiesa parrocchiale di San Giovanni Battista
- Chiesa del Carmine (conosciuta localmente con il nome di *Chiesetta delle Anime*)
- Chiesa della Santa Croce
- Chiesa di Sant'Antonio Abate
- Chiesa di San Basilio
- Chiesa di San Giacomo
- **Santuario di San Costantino Imperatore**

Quest'ultimo riveste importanza particolare, perché scenario che ospita l'evento religioso più importante per la Comunità di Sedilo: la festa in onore di San Costantino Imperatore, che culmina, nei giorni del 6 e 7 Luglio, con l'Ardia, una secolare corsa a cavallo presso il santuario a lui dedicato.

Un centinaio di cavalieri discende a passo sfrenato il percorso che va da "Su Frontigheddu" al santuario di San Costantino. La corsa è guidata da Sa prima pandela (La prima bandiera), da due cavalieri da lui scelti (sa segunda e sa terza pandela) e da alcune scorte, che rappresentano l'esercito di San Costantino. Gli altri cavalieri rappresentano invece l'esercito pagano di Massenzio. La corsa, secondo la tradizione popolare, rievoca la battaglia di Ponte Milvio del 28 ottobre 312. Massenzio, con l'appoggio del senato, si era autoproclamato Augusto dell'Italia e dell'Africa. Costantino, nonostante una netta inferiorità numerica, inflisse la sconfitta decisiva il giorno dopo la celebre visione, nella quale, secondo le fonti agiografiche cristiane, vide una croce di luce con la scritta "Ev Toutw Niko" reso in latino come In hoc signo vinces (in questo segno vincerai). I cavalieri si radunano nel pomeriggio del 6 luglio davanti alla casa del parroco, per la consegna de sa pandèla (bandiera) al capocorsa e a due cavalieri da lui scelti (seconda e terza pandela). Con il sindaco e il parroco a cavallo, due carabinieri in alta uniforme sempre a cavallo, il corteo procede a passo d'uomo verso il Santuario di San Costantino, a sud dell'abitato. L'Ardia si affaccia a Su Frontigheddu, un piccolo promontorio naturale da cui si può scorgere uno scenario mozzafiato: la folla riempie la vallata del Santuario, in fervida attesa. A un certo punto l'Ardia parte d'improvviso, nella polvere e con l'incitamento dei presenti: davanti le tre pandèlas, dietro gli altri cavalieri vestiti di una camicia bianca.



Una volta raggiunta la chiesa si procede al passo per alcuni giri. Poi il capocorsa sprona il suo cavallo, e la corsa al galoppo riprende temeraria lungo il percorso tra due ali di folla, fino a quando dopo un numero imprecisato di giri il capocorsa decide di concluderla. La mattina del 7 luglio all'alba si ripete la corsa. Nel pomeriggio la processione in onore di San Costantino.

Mediante otto giorni dopo l'Ardia a cavallo (l'ottava o s'ottada) ne viene svolta una a piedi che segue lo stesso percorso.

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono tratte da:

<https://www.comune.sedilo.or.it/>

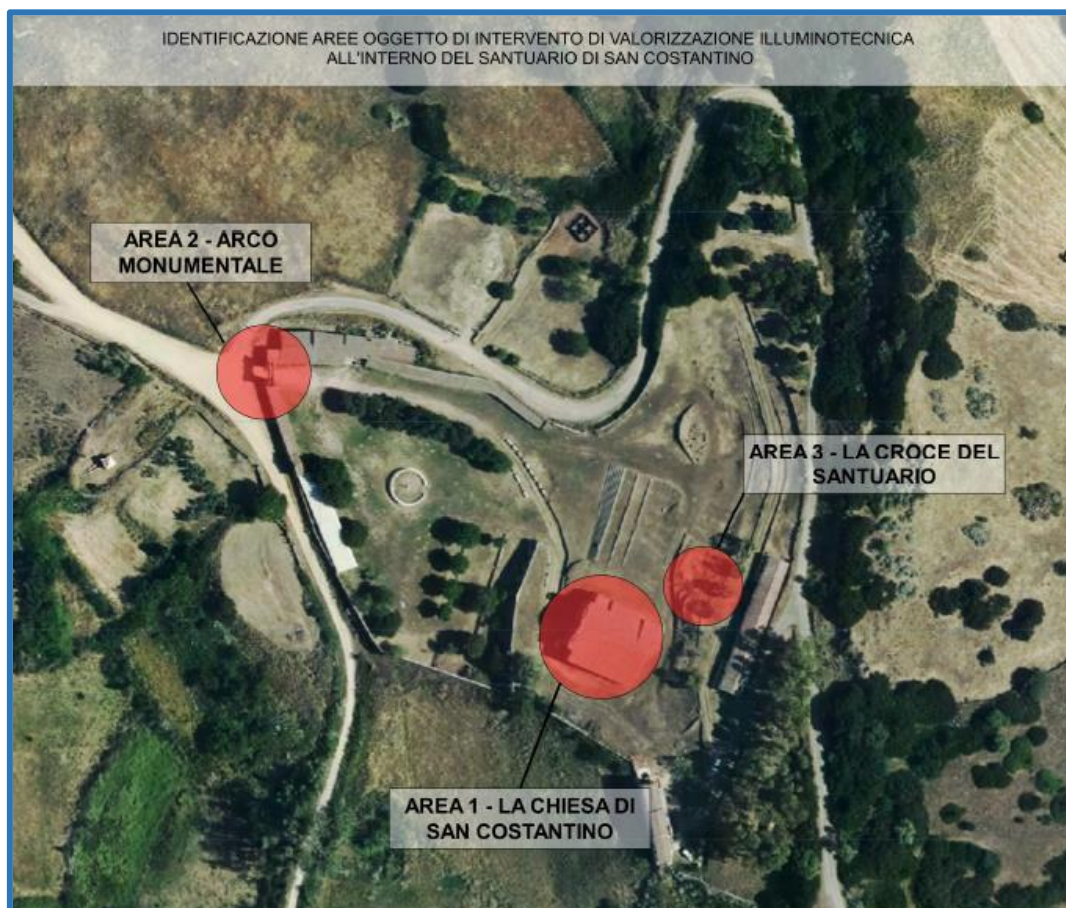
<https://www.sardegnaturismo.it/it/esplora/sedilo>

<https://chiesedisardegna.weebly.com/sedilo.html>

3 LA PROPOSTA MIGLIORATIVA: ILLUMINAZIONE ARTISTICA DEL SANTUARIO DI SAN COSTANTINO

La proposta progettuale prevede la realizzazione dell'impianto di illuminazione artistica del Santuario campestre di San Costantino, ubicato su una collinetta chiamata Monte Isei, al fine della valorizzazione illuminotecnica dell'intera area nella quale si svolge, ogni anno nel mese di Luglio, l'**Ardia**, una spettacolare corsa a cavallo che rievoca la vittoria nel 312 dell'imperatore romano Costantino I contro Massenzio, usurpatore a Roma, nella battaglia di Ponte Milvio, e simboleggia la vittoria del Cristianesimo sul Paganesimo.

Attraversato l'Arco, nell'area intorno al Santuario, all'interno di una cinta muraria denominata *sa corte*, il corteo di cavalieri compie intorno alla Chiesa un numero imprecisato di giri in senso orario che, generalmente, varia da cinque a sette ma può arrivare anche a nove o undici. I cavalieri si precipitano poi verso *sa Muredda*, un muretto circolare al centro del quale si trova una Croce, effettuando anche qui un certo numero di giri in senso orario e poi antiorario; l'inversione, alquanto spettacolare e imposta dalle scorte ai recalcitranti inseguitori, serve a riprendere il verso adatto per affrontare l'ultima salita di galoppo, verso la Chiesa, dove la parte più spettacolare dell'Ardia si conclude.





È quindi di fondamentale importanza la valorizzazione dei tre elementi che caratterizzano lo svolgersi della corsa: la Chiesa, l'Arco monumentale di ingresso al Santuario e la Croce posta sulla sommità della collina.



L'impianto della chiesa risale alla metà del XVI secolo e risente dei modi tipici dell'architettura gotico-catalana. Di questa prima fabbrica, oltre ai muri della sagrestia, permane la "capilla mayor" con pianta quadrangolare, arco di accesso a sesto acuto e volte a crociera costolonata su peducci variamente scolpiti. La chiesa che noi oggi vediamo è il frutto di una radicale opera di ampliamento e ristrutturazione avviata nella seconda metà del XVIII secolo e che portò all'allungamento dell'aula e alla conseguente costruzione del poderoso corpo bastionato - detto "su forte" - che regge il peso della nuova struttura e crea una sorta di sagrato davanti all'ingresso. I lavori dovettero concludersi entro il 1789, data che si deduce dalle due lapidi murate al lato del portale d'ingresso e, all'interno, nel secondo pilastro di destra. La facciata è costituita da un ampio e liscio prospetto rettangolare notevolmente sviluppato in larghezza e sormontato da un frontone curvilineo. È realizzata in conci di vulcanite rossastra perfettamente squadrate. Sul prospetto si apre il portale timpanato incorniciato da due colonne su plinti di gusto classicheggiante così come le tre piccole nicchie a conchiglia poste a contorno. Sul lato sinistro della facciata si innalza un piccolo campanile a vela, ancora azionabile da una corda libera che scende lungo la facciata. L'interno è costituito da un'unica navata con volta a botte e cappelle laterali aperte sull'aula per mezzo di archi a tutto sesto che poggiano su possenti pilastri quadrangolari.

Da un punto di vista architettonico è molto interessante la sistemazione del complesso, molto ben strutturata: il recinto coi suoi grandi portali, l'alberatura, i sedili, i lunghi porticati per i pellegrini e i merciai, l'area circolare per i penitenti tangente alla stradina interna.

L'ingresso al santuario, protetto da una cinta muraria che dà al suo interno il nome di sa corte, è caratterizzato da due ingressi differenti: uno secondario, con arco a tutto sesto in trachite rossa, detto *portale de ferru*, ossia portale di ferro, poiché chiuso da un cancello di ferro, e quello principale detto *portale de linna*, ossia portale di legno, poiché costruito su un preesistente cancello di legno.

Si tratta di un arco monumentale a una fornice in trachite rossa dedicato a San Costantino, come rivelano l'iscrizione latina posta sull'attico (*Costantino Max Aug*) e quella posta all'interno della croce che lo sovrasta "*In hoc signo vinces*" (*Sotto quest'insegna vincerai*): a comparsa in cielo di questa scritta accanto a una croce cristiana sarebbe stato uno dei segni che avrebbero predetto a Costantino la vittoria nella battaglia di Ponte Milvio, condotta contro il rivale Massenzio per la guida dell'Impero.

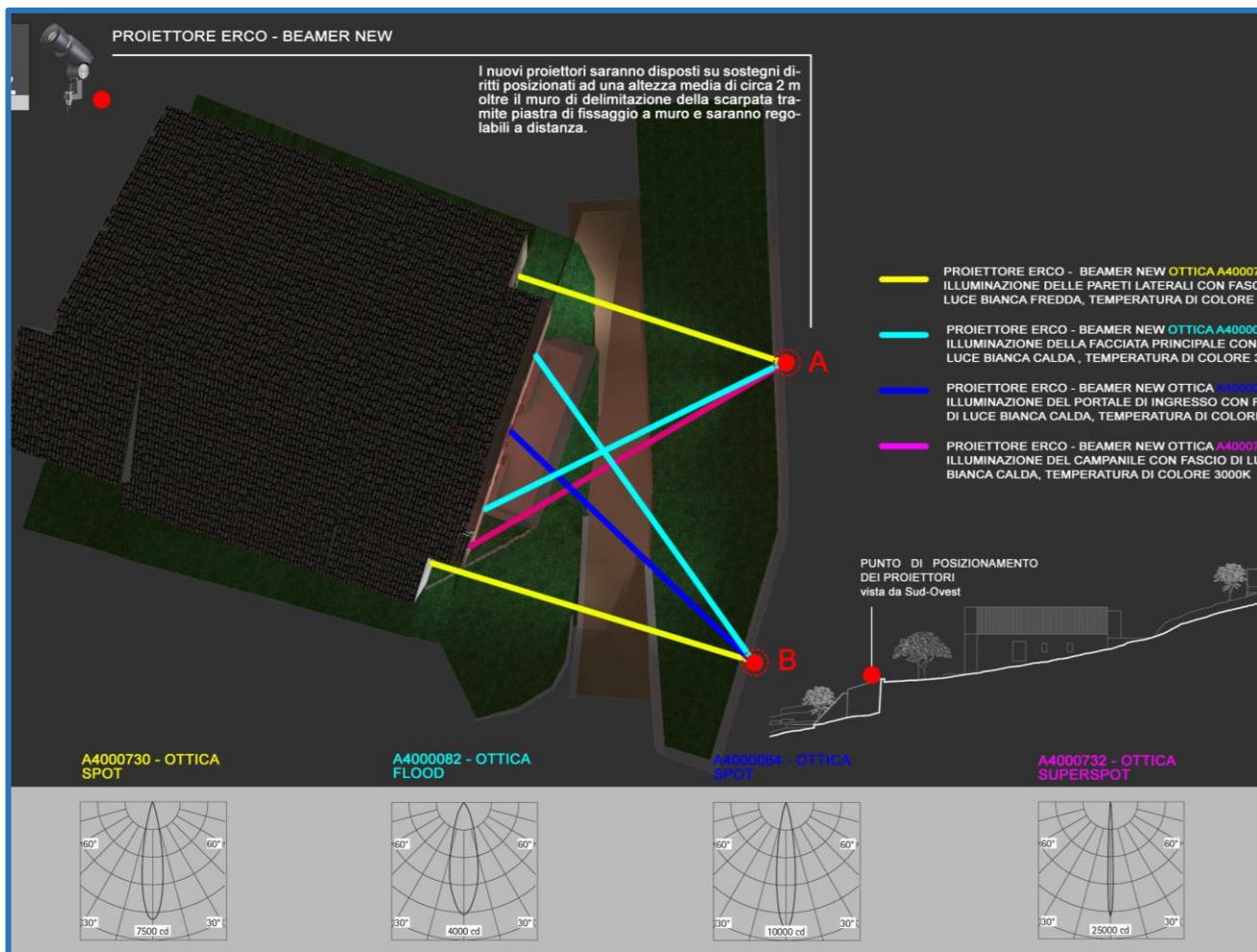
Superati gli ingressi si ha accesso a sa corte, dalla quale si sviluppano dapprima i così detti *muristenes*, o *cumbessias*, dei loggiati dal tetto di canne, sostenuto da pilastri, appoggiati internamente al muro perimetrale del santuario. Avevano la funzione originaria di alloggio per i pellegrini, punti di ristoro oppure di vendita delle merci, nonché al loro centro ospitare *sa omo de s'eremitanu*, ossia la casa del custode del santuario.

<https://www.sardegnaicultura.it>



3.1 CHIESA DI SAN COSTANTINO

Analizzate tutte le problematiche inerenti la corsa, che necessariamente influiscono sul posizionamento dei sostegni e dei proiettori, si è scelto di proporre un'illuminazione della facciata principale mediante la tecnica della "proiezione", ovvero l'illuminazione a distanza. Considerato il muretto in pietra posto frontalmente rispetto al prospetto principale, si prevede la posa di n. 2 sostegni di altezza 3,00m fuori terra e nei quali fissare i proiettori di elevate prestazioni e tecnologia, secondo una disposizione su asse verticale. In questo modo si ridurrà al massimo l'impatto visivo dei materiali sul prospetto principale della Chiesa.



Nel vano incavato nel muro, nel quale attualmente trova sistemazione l'unico proiettore protetto da griglia, verrà posizionato il quadretto di protezione e comando per le linee elettriche che dovranno essere interrate a ridosso del muro nella sua parte interna.

Per l'illuminazione della facciata si prevede la fornitura e posa di proiettori a LED modello **ERCO – BEAMER NEW** o equivalente, con ottiche diverse (spot, flood, superspot) a seconda del dettaglio da illuminare, con controllo Bluetooth, descritti negli elaborati cartografici e documentali, dei cavi di alimentazione elettrica, del sottoquadro per l'alimentazione elettrica, gli scavi necessari con i relativi ripristini e le mensole in acciaio zincato per il sostegno dei proiettori, la posa dei sostegni, dei puntamenti dei proiettori e delle prove notturne per la corretta realizzazione degli intenti progettuali.

Come detto, al fine di evitare interferenze nella zona utilizzata per la manifestazione e per garantire la sicurezza dei partecipanti all'Ardia, i nuovi proiettori, regolabili a distanza, saranno disposti su sostegni diritti di altezza 3,00m fuori terra da ubicarsi nei pressi del muro di delimitazione della scarpata, tramite nuovi plinti di fondazione di dimensione 40x40x50 cm e nuovo tratto di linea interrata da realizzarsi mediante scavo di sezione 10x30 cm e cavidotto $\Phi = 63$ cm. Per conferire un senso di tridimensionalità alla facciata, due proiettori posti ai lati e che puntano verso le navate laterali, poste in secondo piano rispetto al prospetto principale, sono stati scelti con una luce bianca a 4000 K. La particolare tecnologia

dei corpi illuminanti proposti, oltre che limitare al massimo la potenza e gli assorbimenti elettrici, consente anche la regolazione di ogni singolo punto luce attraverso un'APP scaricabile per il cellulare, in modo da poter effettuare le desiderate calibrazioni luminose sul prospetto.

Si riportano nel seguito le simulazioni dell'illuminazione notturna:

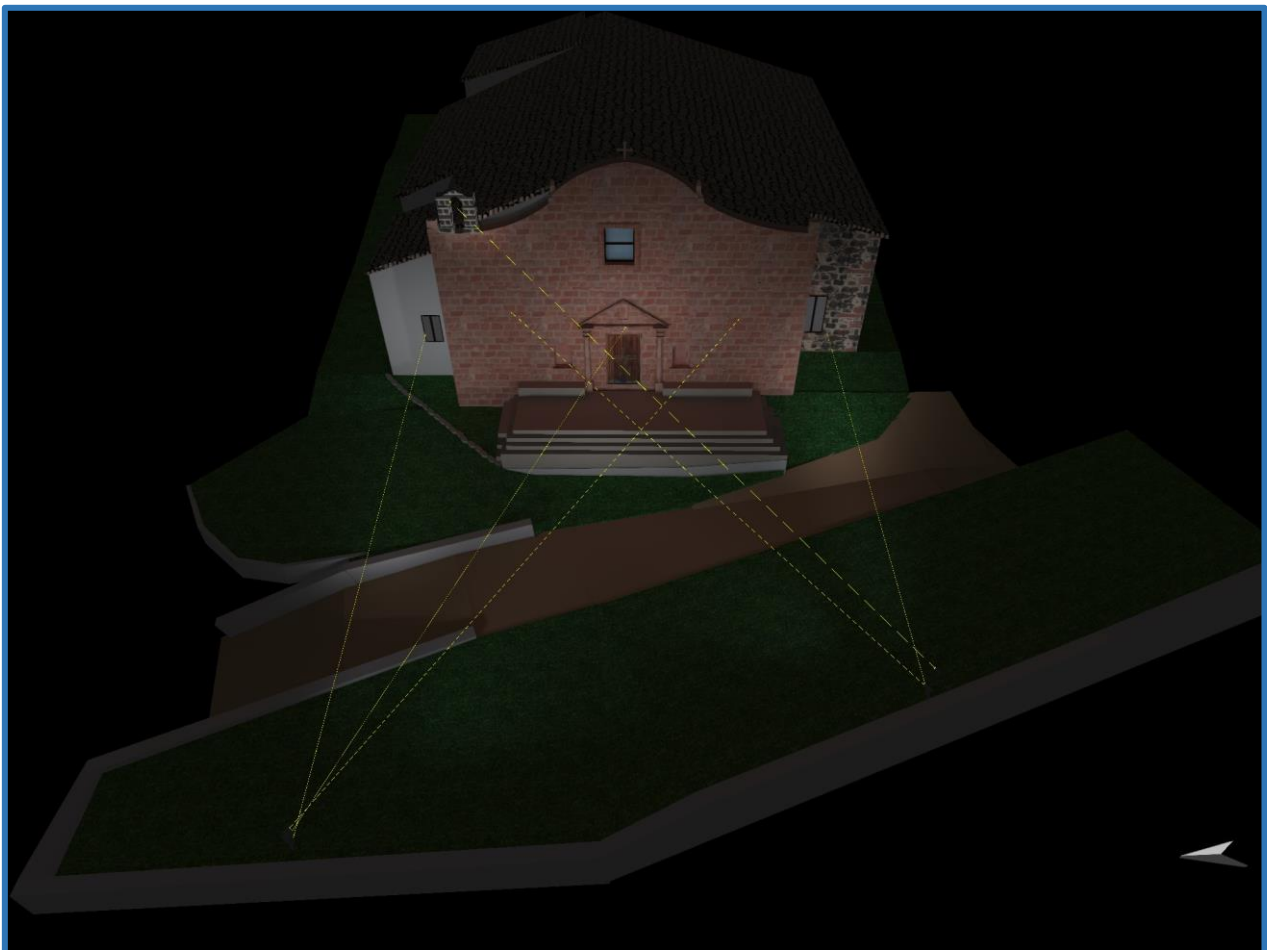


Gli interventi previsti si pongono l'obiettivo di evidenziare l'architettura del prospetto del Santuario di San Costantino mediante l'utilizzo di corpi illuminanti a LED con temperatura di colore 3000-4000°K, e con particolare attenzione al risparmio energetico, conciliabile con la fattibilità normativa ed illuminotecnica. Gli obiettivi considerati per questo tipo di illuminazione artistica sono stati:

- **l'integrazione del sistema di illuminazione nel contesto ambientale e storico-architettonico;**
- **la riduzione dell'impatto economico, energetico ed ambientale.**

Tra i requisiti principali tecnico funzionali sono stati considerati inoltre:

- **la limitazione dell'abbagliamento;**
- **la resa cromatica e la tonalità della luce;**
- **le caratteristiche estetiche dell'installazione;**
- **la limitazione dell'inquinamento luminoso.**





3.2 ARCO DI SAN COSTANTINO

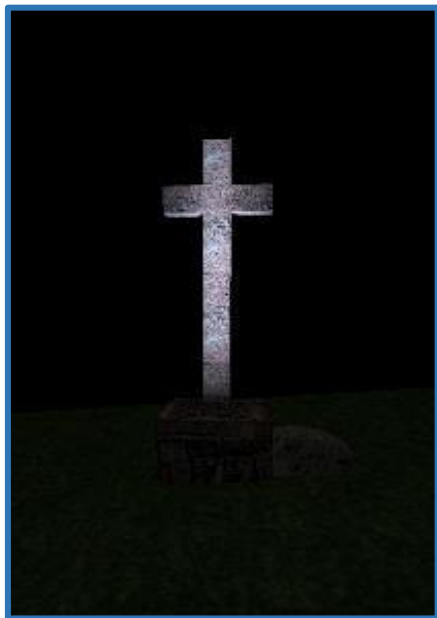
Le problematiche relative all'illuminazione artistica dell'Arco di San Costantino riguardano principalmente le interferenze con la corsa dei cavalieri, che di fatto impediscono il posizionamento di sostegni nello spiazzo antistante lo stesso arco. La proposta progettuale, pertanto, intende valorizzare alcuni elementi dell'arco, nell'impossibilità di posizionare i sostegni ed i relativi proiettori, funzionali per una illuminazione del tipo a "proiezione". La scelta è ricaduta sull'utilizzo dell'arco come sostegno di alcuni proiettori di ridotte dimensioni e flusso luminoso contenuto, al fine di non essere visibili durante il giorno ed al tempo stesso essere efficaci nella valorizzazione notturna di alcuni degli elementi architettonici, quali ad esempio le due paraste frontali, la croce sommitale, il cornicione di completamento e l'intradosso dell'arco. Anche in questo caso si è ritenuto di utilizzare una temperatura di colore pari a 3000 K per valorizzare al meglio la pietra e trasmettere la sensazione di ambiente caldo, accogliente e nel quale i fedeli possono entrare serenamente per la fruizione del santuario.





3.3 CROCE DI SAN COSTANTINO

La Croce di San Costantino sovrasta l'intera collina, essendo posta nella parte più alta e visibile di tutto il compendio del Santuario. Per la valorizzazione artistica della Croce, l'unico punto disponibile per la posa dei proiettori è il basamento in pietra, nel quale è stato collocato un proiettore di ridotte dimensioni e potenza, dal fascio stretto, di temperatura di colore pari ai 4000 K, per poter differenziare la Croce dal resto del contesto, illuminato prevalentemente con temperatura di colore pari a 3000 K.



Grazie a questi tre interventi l'intero compendio del Santuario di San Costantino, attualmente privo di illuminazione artistica, verrà valorizzato e sarà visibile a distanza fino alla SS 131, il cui tracciato si trova a qualche centinaio di metri.

3.4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le lavorazioni previste per la realizzazione dell'illuminazione artistica del Santuario di San Costantino sono le seguenti:

- esecuzione di scavi e ripristini per posa nuova linea interrata, a sezione ristretta 10x30 e con cavidotto corrugato $\Phi = 63$ cm (50m);
- fornitura e posa di cavo 2x2,50 mmq per risalita (60m);
- fornitura e posa di cavo ad isolamento minerale 2x1,50 mmq per risalita + cassette di derivazione (30m)
- realizzazione di n. 5 pozzetti di derivazione con chiusino in ghisa;
- esecuzione di n. 8 giunzioni in gel o resina colata;
- realizzazione di n. 2 plinti di fondazione 40x40x50 cm;
- fornitura e posa di n. 2 nuovi sostegni conici dritti in acciaio laminato a caldo di altezza 3,0m fuori terra;
- fornitura e posa di n. 20 nuovi corpi illuminanti della tipologia a proiettore (vedi elenco allegato nel seguito).

Si prevede l'utilizzo di materiali di nuova fornitura aventi caratteristiche fisiche e materiche rispondenti a tutte le normative di settore, come ad esempio spessore adeguato dei sostegni al fine di garantire la massima durabilità nel tempo e la sicurezza degli utenti, o utilizzo di cablaggi ed ottiche che rappresentano il meglio della tecnologia disponibile sul mercato italiano e internazionale, assicurando al contempo il rispetto degli obiettivi di **risparmio di energia** e la **riduzione del fenomeno dell'inquinamento luminoso**.

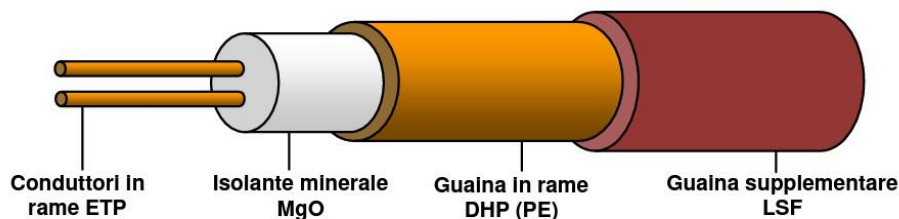
3.4.1 Fornitura e posa di cavo minerale

In particolare, per l'alimentazione dei nuovi corpi illuminanti della tipologia a proiettore da posarsi per



l'illuminazione dell'Arco monumentale e della Croce, considerata la necessità di realizzare un intervento poco invasivo e fare in modo che gli interventi si integrino al meglio con le architetture sia dal punto di vista estetico che funzionale, si prevede l'utilizzo di un cavo ad isolamento minerale, modello **KME ITALY SPA - MICO** o equivalente. Prodotto da azienda primaria italiana, il cavo MICO è costituito da:

- guaina esterna, continua e senza saldature, realizzata con tubo in rame DHP (Deoxidised High Phosphorus) con punto di fusione pari a 1083 °C;
- isolante in Ossido di Magnesio (MgO) fortemente compresso, con punto di fusione pari a 2800 °C;
- conduttori ricotti in filo di rame elettrolitico ETP (Electrolytic Tough Pitch) 99,9 con punto di fusione pari a 1083 °C.



I cavi energia ad isolamento minerale costruiti da KME ITALY vengono forniti, a richiesta, anche con un rivestimento supplementare conforme alla norma CEI 20-22 (CEI EN 60332-3) in LSF (a base poliolefinica) a bassa

emissione di fumi opachi e gas cianoalogenidrici conformemente alle norme CEI 20-37/2 e 20-37/4 (CEI EN 60754-2).

Tale rivestimento può essere necessario in uno dei seguenti casi:

- per garantire la protezione della guaina di rame in ambienti corrosivi;
- qualora la guaina di rame del cavo sia utilizzata come conduttore PEN;
- per facilitare il riconoscimento del circuito per mezzo del colore;
- per ragioni estetiche (in ambienti dove esistano particolari esigenze);
- quando i cavi devono essere interrati o posati direttamente sotto intonaco.

I vantaggi del cavo ad isolamento minerale sono:

- non invecchia nel tempo (perché l'isolante non si ossida);
- può portare più corrente a parità di sezione (perché non teme la sovratemperatura);
- sopporta le correnti di sovraccarico e di cortocircuito senza danneggiarsi (perché non teme la sovratemperatura);
- non propaga la fiamma (perché non brucia);
- non propaga l'incendio (perché non brucia);
- non produce fumi, gas tossici e corrosivi (perché non brucia);
- continua a funzionare durante l'incendio (perché non brucia).

A questi vantaggi di natura termica, derivanti dall'isolante inorganico, vanno aggiunti altri pregi legati alla geometria del cavo:

- non può innescare incendi o causare contatti diretti (perché i conduttori sono schermati rispetto all'ambiente circostante dal conduttore di protezione concentrico);
- non necessita di tubo protettivo (perché ha una resistenza meccanica paragonabile a quella del tubo metallico);
- presenta la minima impedenza dell'anello di guasto e la minima tensione di contatto (perché è un cavo coassiale).

Il piacevole aspetto estetico conferisce al cavo ad isolamento minerale un ulteriore pregio, comune peraltro a tutti gli oggetti in rame. Nei luoghi in cui non si possa rompere la muratura per realizzare una conduttura incassata, ad esempio negli edifici monumentali, il cavo con guaina in rame rappresenta la soluzione ideale, mentre un tubo in acciaio zincato o una canaletta metallica o in PVC sarebbe esteticamente inaccettabile.

Il cavo ad isolamento minerale è disponibile in due diverse serie:



- **serie leggera (300/500 V):** è la soluzione ideale per l'esecuzione di impianti elettrici, a vista, in luoghi di pregio, specialmente negli interni in virtù delle sue ridotte dimensioni nonché della sua estrema facilità di posa e flessibilità;
- **serie pesante (450/750 V):** L'incremento della tensione nominale, dovuto ad un maggiore spessore della guaina esterna e dell'isolante minerale, conferisce al cavo una particolare idoneità alla posa in ambienti esterni (o comunque molto severi in termini di umidità) ed a portata di tocco.

La metodologia di posa del cavo minerale si distingue nettamente da quella tradizionale dei cavi con isolamento organico, poiché le estremità devono essere chiuse con apposite terminazioni, costituite da raccordo e terminale.

La terminazione standard è la terminazione originaria del cavo, caratterizzata da minimo ingombro e massima rapidità di esecuzione. Non

prevedendo la connessione dentro cassetta della guaina esterna in rame (PE), è sovente utilizzata nella pubblica illuminazione per la connessione di apparecchi in doppio isolamento e, nell'ambito delle applicazioni industriali, in combinazione con i raccordi antideflagranti ATEX (RAD GAS o ISO).

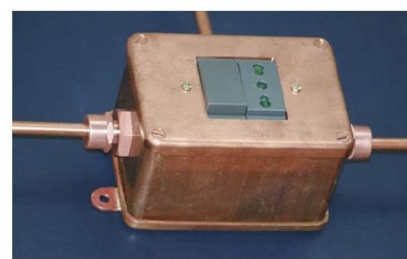
Nella terminazione con filo di terra, invece, mediante un filo di rame ricotto, già saldato sul terminale, la guaina esterna in rame è collegata all'alimentazione internamente alla cassetta di derivazione.

Similmente, anche la cassetta di derivazione metallica vi è collegata mediante la connessione meccanica tra guaina esterna e raccordo in ottone, fissato all'involucro mediante controdado. Si evita così di ricorrere ad un collegamento equipotenziale esterno, esteticamente meno gradevole. È superfluo rammentare l'obbligatorietà del col-legamento di terra, oltretutto in considerazione del fatto che MICO è idoneo per posa a portata di tocco, in virtù della strutturale resistenza meccanica, e non necessita di ulteriore protezione anche sotto i 2,5 m di altezza.

Quando l'impianto elettrico deve essere eseguito in luoghi **d'interesse artistico, storico o monumentale** si rende necessario attenuare lo sgradevole impatto estetico delle comuni cassette di derivazione; a tale scopo, a completamento del cavo ad isolamento minerale, sono disponibili due tipi di scatola di derivazione: in ottone sabbiato e in lega di rame DHP 99,9%.

Le dimensioni di produzione sono:

- 83 x 117 x 63 mm (piccole CA 1): sia in ottone che in rame
- 132 x 191 x 72 mm (grandi CA 2): solo in ottone



Le cassette piccole, sia in ottone che in rame, sono fornite anche con coperchio forato, atto ad alloggiarvi porta-frutti e due frutti (CA1/2F).

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- corpo fuso in lega di rame / ottone;



- coperchio fuso in lega di rame / ottone;
- finitura superficiale sabbiata;
- guarnizione in neoprene;
- grado di protezione contro l'ingresso di liquidi o polveri IP 67 come da certificato CESI GR-93/0226610; (attualmente questa certificazione è valida per il tipo CA 1);
- solidità costruttiva;
- gradevole aspetto estetico;
- possibilità, tramite due feritoie sul coperchio del tipo CA 1, di alloggiare supporti per interruttori o prese della serie 502.

3.4.1.1 Conformità normativa

I cavi ad isolamento minerale e le relative terminazioni, costruiti da KME Italy SpA, sono rispettivamente conformi alle seguenti norme costruttive europee, armonizzate per la Direttiva 2014/35/UE (Direttiva Bassa Tensione):

- EN 60702-1:2002+A1:2015, Mineral insulated cable and their termination with a rated voltage not exceeding 750 V – Part 1: Cables (Conformità attestata dalle certificazioni IMQ e LPCB)
- EN 60702-2:2002+A1:2015, Mineral insulated cable and their termination with a rated voltage not exceeding 750 V – Part 2: Terminations (conformità attestata dalla certificazione IMQ);

Il cavo a isolamento minerale MICO e le relative terminazioni sono conformi, per quanto riguarda i requisiti essenziali per la sicurezza, a quanto prescritto dalla Direttiva Bassa Tensione.

Per quanto riguarda il comportamento dei cavi MICO quando coinvolti in un incendio, le normative di riferimento prese in considerazione nell'esecuzione delle prove di tipo periodicamente effettuate dagli enti di certificazione IMQ e LPCB sono:

- BS 6387:2013, Test method for resistance to fire of cable required to maintain circuit integrity under fire conditions (MICO è certificato da LPCB per la categoria CWZ);
- IEC 60331-1:2018, Tests for electric cables under fire conditions – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm;
- IEC 60331-2:2018, Tests for electric cables under fire conditions – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm;
- EN 50200, Method of test for resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuits (equivalente per condizioni di prova/parametri, apparati e procedure di prova alla IEC 60331-2);
- IEC 60332-1-2:2002+A1:2015, Test on electric and optical fibre cables under fire conditions Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable- Procedure for 1kW pre-mixed flame;
- IEC 60754-2:1991, Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Determination of degree of acidity (corrosivity) of gases by measuring pH and conductivity (solo per i cavi con rivestimento plastico aggiuntivo);
- IEC 61034-2:1997, Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions, Part 2: Test procedure and requirements (solo per i cavi con rivestimento plastico aggiuntivo);
- EN 50575:2014+A1:2016, Power, control and communication cables – Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements;
- EN ISO 1716, Reaction to fire tests for products – Determination of the gross heat of combustion (calorific value).


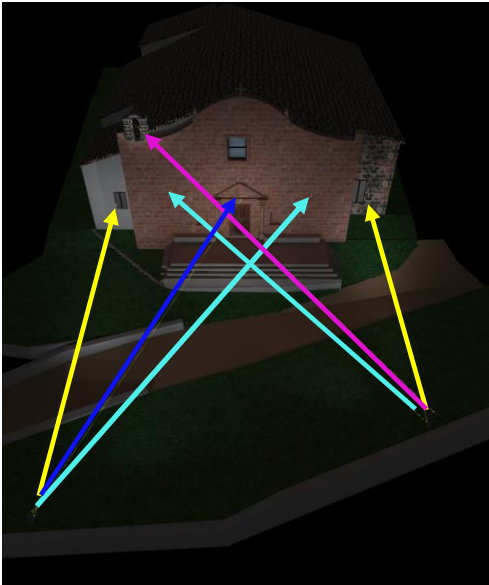




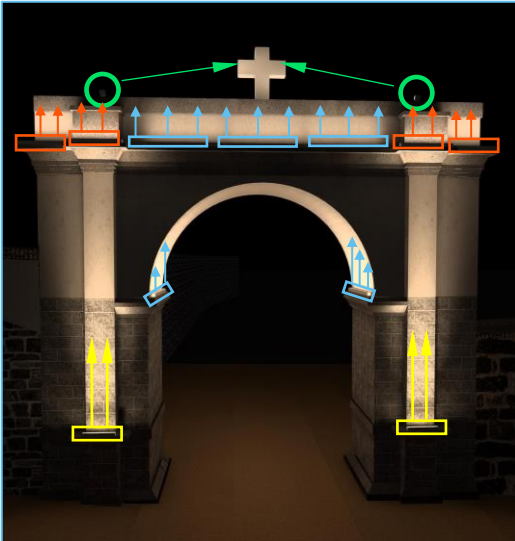


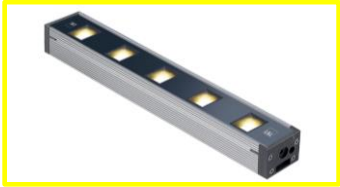
In particolare, per quanto riguarda invece la “Reazione al Fuoco” i cavi ad isolamento minerale non rivestiti e con diametro esterno inferiore o eguale a 20,40 mm sono rispondenti ai requisiti della norma tecnica CEI-UNEL 35500 e pertanto al Regolamento Prodotti da Costruzione N. 305/2011 (CPR). IMQ inoltre certifica per i cavi non rivestiti appartenenti alle serie Leggera (L), Leggera Twistata (T) e Pesante (H) multipolare, la conformità alla norma armonizzata EN 50575:2014+A1:2016 testandone la reazione al fuoco in accordo ai metodi previsti dalla norma EN ISO 1716. In tal senso i cavi sopra elencati sono stati classificati Aca e pertanto in caso di incendio non emettono fumi e non danno luogo a gocciolamento di particelle incandescenti.

Il sistema di gestione qualità adottato per la fabbricazione dei cavi ad isolamento minerale e delle relative terminazioni fa riferimento ed è conforme allo standard UNI EN ISO 9001:2015.

3.4.2 Nuovi corpi illuminanti della tipologia a proiettore

I corpi illuminanti di nuova fornitura e posa, della tipologia a proiettore, modelli **ERCO - BEAMER NEW**, **iGUZZINI - iPRO micro hero**, **iGUZZINI - Linealuce Mini 37R**, **L&L Neva Mini 1**, **iGUZZINI - iPRO mini hero** o equivalenti, di potenze massime **da programmare** secondo il profilo di potenza necessario e scaturente dai calcoli illuminotecnici, saranno dotati di ottiche speciali per la distribuzione del flusso luminoso (spot, flood, superspot) a seconda del dettaglio da illuminare, al fine di non disperdere la luce e indirizzarlo correttamente.

TIPOLOGIA PROIETTORE

 <p>Modello ERCO - BEAMER NEW - ottica A4000730 - Lente Darklight spot 4000K o equivalente</p>		 <p>Modello ERCO - BEAMER NEW - ottica A400084 - Lente Darklight spot 3000K o equivalente</p>
 <p>Modello ERCO - BEAMER NEW - ottica A400082 - Lente Darklight flood 3000K o equivalente</p>		 <p>Modello ERCO - BEAMER NEW - ottica A4000732 - Lente Darklight narrow spot 3000K o equivalente</p>
 <p>Modello iGUZZINI - iPRO micro hero 51mm - BJ91 ottica superspot 10° 3000K o equivalente</p>		 <p>Modello iGUZZINI - Linealuce Mini 37R superficie - BI12 ottica wall grazing 3000K o equivalente</p>
 <p>Modello iGUZZINI - Linealuce Mini 37R superficie - BK81 ottica flood 30° 3000K o equivalente</p>		 <p>Modello L&L Neva Mini 1 - S 11 ottica super spot 11° 3000K o equivalente</p>



Modello **iGUZZINI - iPRO mini hero** 81mm - BK18 ottica superspot 14° 4000K o equivalente



Nella tabella si riporta l'elenco dei nuovi corpi illuminanti della tipologia a proiettore:

Ubicazione Complesso Illuminante	ID	Tipologia ci di progetto	Intervento	N. ci di progetto	Tip. lampada di progetto	Modello ci di progetto
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - CHIESA	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	2	LED	ERCO BEAMER NEW ottica A4000730 - Lente Darklight spot 4000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - CHIESA	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	2	LED	ERCO BEAMER NEW ottica A400082 - Lente Darklight flood 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - CHIESA	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	1	LED	ERCO BEAMER NEW ottica A400084 - Lente Darklight spot 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - CHIESA	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	1	LED	ERCO BEAMER NEW ottica A4000732 - Lente Darklight narrow spot 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - ARCO MONUMENTALE	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	2	LED	iGUZZINI iPRO micro hero 51mm - BJ91 ottica superspot 10° 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - ARCO MONUMENTALE	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	4	LED	iGUZZINI Linealuce Mini 37R superficie - BK81 ottica flood 30° 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - ARCO MONUMENTALE	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	5	LED	iGUZZINI Linealuce Mini 37R superficie - BI12 ottica wall grazing 3000K o equivalente
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - ARCO MONUMENTALE	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	2	LED	L&L Neva Mini 1 - S 11 ottica super spot 11° 3000K o equivalente



Ubicazione Complesso Illuminante	ID	Tipologia ci di progetto	Intervento	N. ci di progetto	Tip. lampada di progetto	Modello ci di progetto
SANTUARIO DI SAN COSTANTINO - CROCE	-	PROIETTORE	NUOVA POSA	1	LED	iGUZZINI iPRO mini hero 81mm - BK18 ottica superspot 14° 4000K o equivalente

Per maggiori dettagli si rimanda alla consultazione degli elaborati grafici:

- 46_ESEC-SDP-MIG-INQUADRAMENTO SANTUARIO DI SAN COSTANTINO
- 47_ESEC-SDP-MIG-ILLUMINAZIONE CHIESA DI SAN COSTANTINO
- 48_ESEC-SDP-MIG-ILLUMINAZIONE ARCO E CROCE DI SAN COSTANTINO
- 49_ESEC-SDP-MIG-LINEE E SCAVI - PARTICOLARI COSTRUTTIVI