



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
DIREZIONE REGIONALE PER I BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI DELLA CALABRIA
**SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI PER LE
PROVINCE DI COSENZA CATANZARO E CROTONE**

Il Progettista
Arch. Mariano BIANCHI

Collaboratori:
Geom. Oscar Nicola COVELLO

Ass.te Tecn. Giuseppe MICCOLI

IL SORRINTENDENTE E R.U.P.
Arch. Luciano GARELLA



ORIOLO (CS) - CASTELLO
PROGETTO: LAVORI DI COMPLETAMENTO
RESTAURO E VALORIZZAZIONE.

PROGETTO DEL 11 - FEBBRAIO 2014

TAVOLA N° 3

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

Spazio a disposizione per le autorizzazioni

Approvato con D.S. n° _____ del _____

Approvato con D.D.R. n° _____ del _____

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

INDICE

PREMESSA	2
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	4
ILLUMINAZIONE ESTERNA, FACCIATE E CORTILE INTERNO	11
ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI INTERNI E PASSAGGI.	20
IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE	22
ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	30

PREMESSA

Gli obiettivi perseguiti mediante l'intervento proposto sono in linea con le finalità del POR Calabria FESR 2007/2013 – Linee di intervento 5.2.1.1 per consentire il completamento, il restauro e la valorizzazione del castello di Oriolo Calabro (CS).

L'intervento sarà realizzato nel rispetto delle norme vigenti.

L'edificio è stato riconosciuto di interesse culturale a seguito di valutazioni di interesse, ai sensi dell'art.4 L.1089/1939, art.5 D.Lgs. 490/1999, art.3 DPR 283/2000, art.1 L. 410/2002, art.12 D.Lgs 42/2004, espresse dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Il progetto in esame tratta delle opere delle opere relative alla realizzazione di un nuovo impianto illuminotecnico per l'illuminazione delle facciate interne ed esterne e delle sale di rappresentanza del castello di Oriolo Calabro.

Inoltre per sopperire a quanto richiesto al D.P.R. 380/2011 verrà realizzato un bagno a servizio di disabili e fornito un apposito montascale mobile per il superamento delle gradinate d'accesso si dare renderlo accessibile anche a persone diversamente abili. In questo modo le opere saranno visibili ed accessibili a chiunque.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La cittadella fortificata di Oriolo, si estende su un vasto pianoro posto fra i due rami del torrente Ferro; le origini risalgono all'anno Mille, quando la sua posizione geografica lo rendeva il più importante centro di controllo posto ai confini della regione.

La parte più antica sorge su un alto sperone di roccia che ingloba, come una roccaforte naturale, l'antico castello feudale a dominio della vallata circostante; il maniero-fortezza è a pianta quadrangolare, con grandi torrioni cilindrici di epoca aragonese, e conserva alcune belle sale interne, decorate e in parte affrescate.

Vi si penetra attraverso la salita della "Barisana" attraverso due rampe di scale che potevano essere percorse sia da pedoni che da cavalli e che conducono al piano militare su cui si apre la sala d'arme che comunicava con le torri e il mastio, ultimo baluardo per la difesa del maniero. Dal cortile del castello si accede, quindi, ad un piano rialzato che conduce dapprima ad una stanza rotonda, sistemata nella torre e adibita a camera da letto, con una cupola dipinta con affreschi del '500, e quindi ad una sala con un caminetto del '600, il cui soffitto in legno è impreziosito da decori e le cui pareti sono caratterizzate da affreschi della stessa epoca.

Una delle pagine di storia più controverse che vengono associate al castello riguarda la rivolta di Masaniello che, nel 1647, trovò eco anche ad Oriolo, dove i popolani presero d'assedio il maniero, costringendo i signori dell'epoca, i Marchesi di Pignone, ad abbandonarlo, per poi saccheggiarlo e depredarlo.

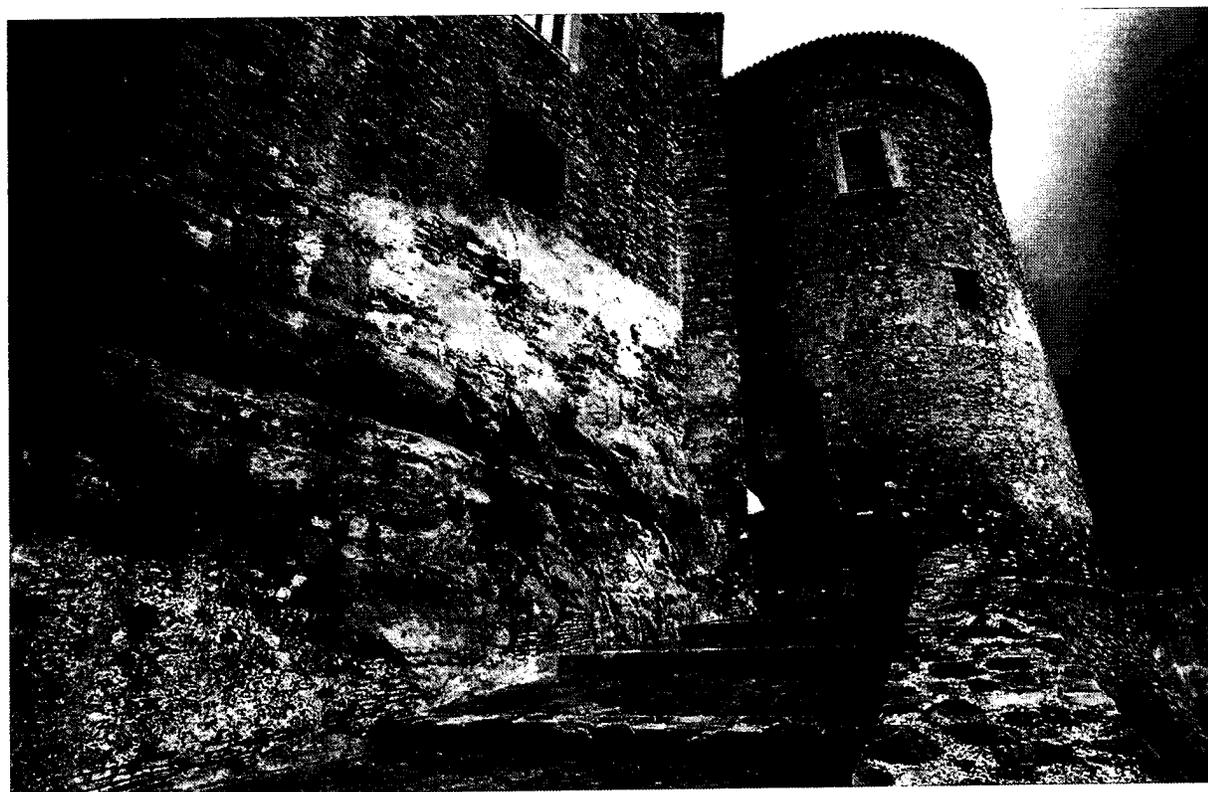
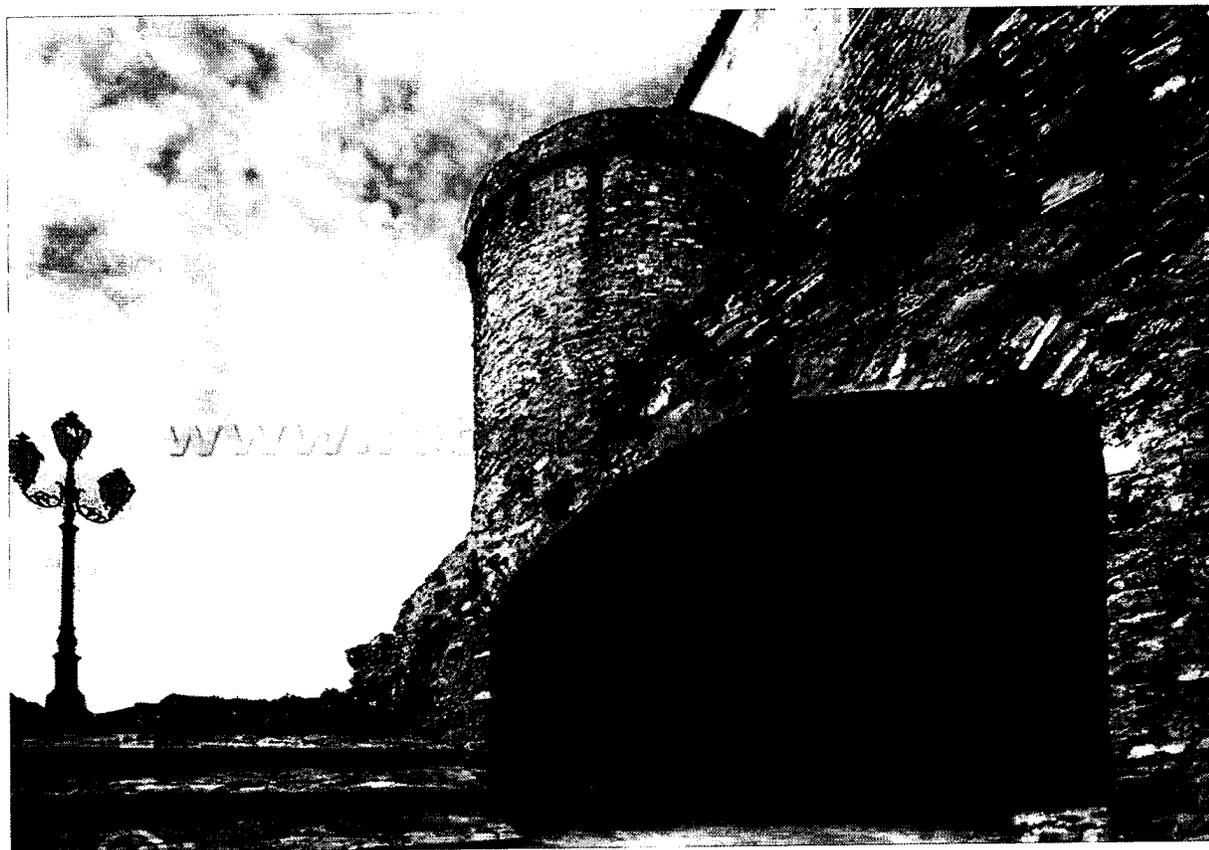
Di fronte al castello sorge la Chiesa Madre di San Giorgio Martire risalente al XV secolo, ma rimaneggiata fino al 1700, il cui portale d'ingresso è

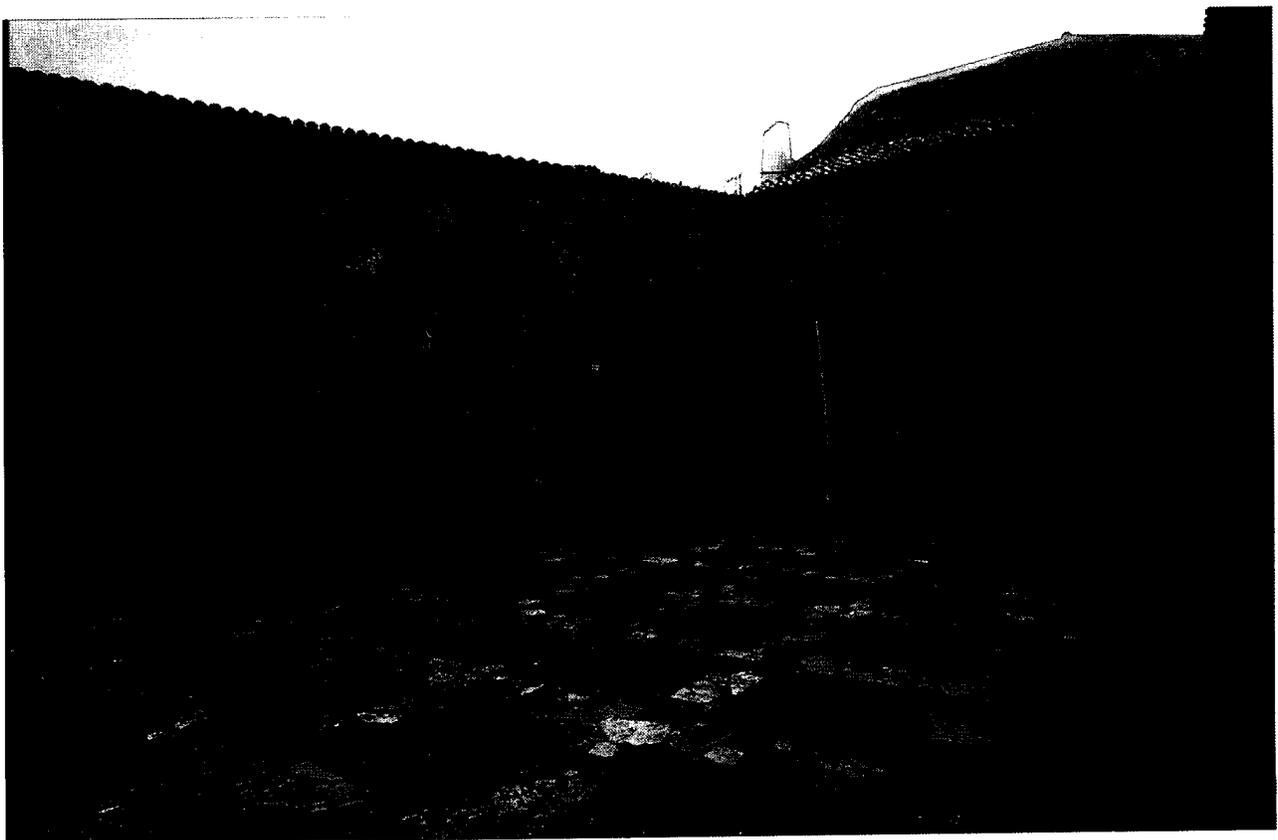
impresenziato da un bassorilievo del '400 che raffigura San Francesco d'Assisi mentre riceve le stimmate; all'interno della chiesa è conservato un gruppo scultoreo della Madonna con Bambino risalente al XVI secolo e un prospetto di custodia per l'Olio Santo del XV secolo, scolpito a bassorilievo. Ai piedi dello sperone roccioso che ingloba il castello e la chiesa madre si estendono, ricoprendo il colle in modo da formare quasi una suggestiva piramide, le case del centro storico, protetto nel XV secolo da una cinta di mura di cui si possono osservare i resti; lungo la via principale che conduce alla rocca si affacciano numerosi palazzi nobiliari, i cui balconi venivano addobbati con drappi preziosi per rendere onore al feudatario ogni volta che costui partiva o rientrava al castello.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Esterni





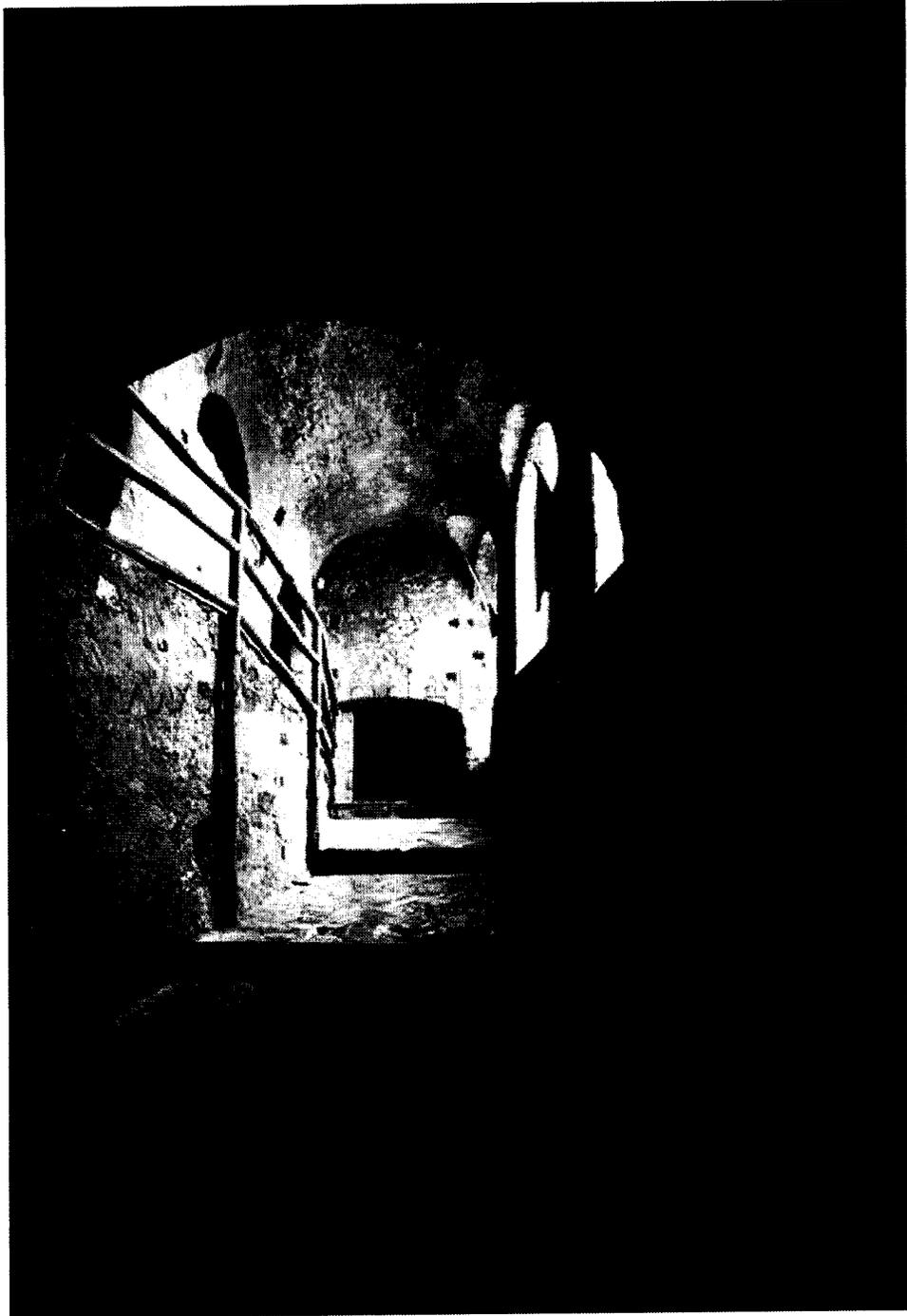


Interni









ILLUMINAZIONE ESTERNA, FACCIATE E CORTILE INTERNO

L'obiettivo alla base della nuova illuminazione architeturale è quello di mostrare lo splendore delle facciate per tutta la sua superficie dando risalto a tutti gli elementi architettonici facenti parte dei prospetti del castello. L'idea progettuale che sta alla base è quindi quella di far risaltare il castello rispetto all'ambiente circostante come a farlo uscire da un nucleo più oscuro.

La nuova illuminazione si concentrerà sui dettagli, gli elementi degli archi, le finestre del cortile interno e le terrazze, evidenziando in questo modo la plasticità e la struttura irregolare delle facciate.

Una progettazione di qualità inoltre deve tenere presenti tanti fattori, per portare ad un buon risultato visivo, con corretti livelli di illuminamento e con il giusto numero di apparecchi, utilizzando prodotti efficienti compatibili con sistemi di controllo e dimmerazione per la riduzione del flusso luminoso, in linea con gli obiettivi di risparmio energetico.

Vanno perciò valutati:

- il contesto ambientale
- i punti di vista privilegiati
- l'estetica dell'apparecchio, soprattutto dove risulti visibile, e la compattezza nelle sue dimensioni
- i parametri illuminotecnici e le prescrizioni delle leggi regionali
- le caratteristiche degli apparecchi (grado IP, ottica, robustezza, durata della sorgente, semplicità nella manutenzione)
- l'inquinamento luminoso
- il risparmio energetico

Per consentire un adeguato grado illuminamento delle facciate esterne e quelle della corte interna si è optato per un sistema di illuminazione proveniente dal basso e adiacente al perimetro da illuminare.

Il miglior sistema che corrisponde a quest'esigenza è quello di utilizzare dei proiettori da incasso a pavimento ad alta gittata di luce.

Vite di serraggio del gruppo cornice-corpo alla controcassa

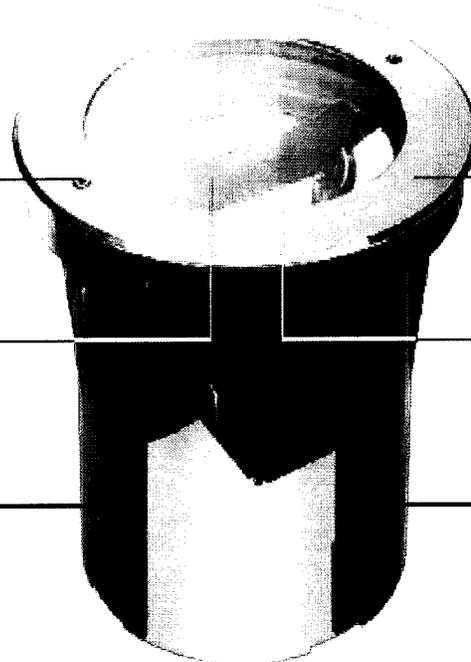
Cornice in acciaio inox

Riflettore in alluminio e spill-ring per comfort visivo

Vetro di protezione di spessore 19 mm e guarnizione in silicone stampato

Controcassa in materiale plastico

Corpo in alluminio con gruppo di alimentazione, doppio pressacavo e box di decompressione



Valori fotometrici

ottiche fisse



	VWF - Very Wide Flood				WW - Wall Washer				E - Ellittica**			
	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em
HIT-CE	1	1,3	0,9	146	1	0,8	1,2	156	1	2	0,9	100
G12	2	2,7	1,7	36	2	1,6	2,3	39	2	3,9	1,7	25
	3	4	2,6	16	3	2,4	3,5	17	3	5,9	2,6	11
↳	4	5,4	3,5	9	4	3,2	4,6	10	4	7,9	3,5	6

ottiche orientabili



	SS - Super Spot				S - Spot				M - Medium				F - Flood				WF - Wide-Flood				E - Ellittica*				
	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	h	d1	d2	Em	

Tecnologia LED

In riferimenti ai punti sopraindicati la tipologia di illuminazione più indicata è quella a LED.

La tecnologia LED è in grado di offrire oggi molti ed interessanti vantaggi in campo illuminotecnico, anche se i maggiori interessi si hanno nella gestione economica dell'illuminazione, dove aspettative di vita sono circa da sei a dieci volte maggiori delle lampade oggi più diffuse.

I principali vantaggi si possono così sintetizzare:

Risparmio energetico

Efficienza luminosa elevata e ridotti consumi, grazie alle ampie possibilità di collimazione;

A parità di illuminamento, con la tecnologia LED si ha un risparmio energetico superiore al 50 %;

Massima sicurezza elettrica (alimentazione in bassa tensione c.c.) ed elevatissime velocità di accensione (100 nanosecondi) e di regolazione luminosa in dimmeraggio, con possibilità di parzializzare il consumo a seconda delle esigenze. Inoltre questi corpi illuminanti possono prevedere un controllo elettronico a distanza che informa sui consumi in tempo reale;

Impatto ambientale e sicurezza

Impatto ambientale nullo (assenza di sostanze tossico/nocive nei componenti quali gas/vapori di mercurio, sodio, ecc.);

Assenza di emissione di radiazione termica ed ultravioletta: nessun danno mutageno sia alle persone che alla pigmentazione monumentale e artistica illuminata. Inoltre, fattore da non trascurare, proprio a causa dell'assenza di queste emissioni, i diodi led non attirano gli insetti;

Inquinamento luminoso

Le lampade tradizionali, essendo omnidirezionali, diffondono la luce in tutte le direzioni ed è necessario dotare l'armatura di parabola per recuperarne metà:

l'efficienza luminosa finale è il 50% di quella emessa. Il LED, al contrario, è direzionale per costruzione ed emette un fascio luminoso definito, a 90°, da 90 lumen/watt (alimentazione a 350mA) e quindi riduce al minimo l'inquinamento luminoso. Il LED può essere interfacciato con delle ottiche secondarie per restringere il fascio luminoso.

Qualità della luce

La luce emessa dalle lampade al sodio è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano: i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura. Le lampade a LED invece, emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere un'illuminazione sicura per gli utenti della strada (abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. La luce bianca attraversa molto meglio la nebbia, rendendo i veicoli più visibili. Inoltre i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate dalle telecamere di sicurezza. L'idea di legare la tecnologia LED all'illuminazione stradale deriva anche dalle ultime scoperte scientifiche in campo percettivo: gli studi sulla visibilità con luce bianca si basano sul fatto che a seconda della luminanza utilizziamo o meno tutti gli apparati percettivi del nostro occhio. I risultati indicano che sono da preferire le sorgenti luminose con spettro prevalente nella banda del blu, come i LED, senza richiedere elevati valori di luminanza. Le lampade al sodio ad alta pressione presentano uno spettro centrato nella banda del rosso, molto al di fuori del picco di sensibilità dell'occhio umano.

Si può quindi affermare che con le lampade al sodio occorre aumentare la potenza luminosa del 50% per garantire una visione sicura.

L'indice di resa colorimetrica (Ra) indica la fedeltà di riproduzione dei colori in una scala da 1 a 100: vale 20 per le lampade a vapori di sodio, 65 per le lampade a vapori di mercurio e 80 per le lampade LED.

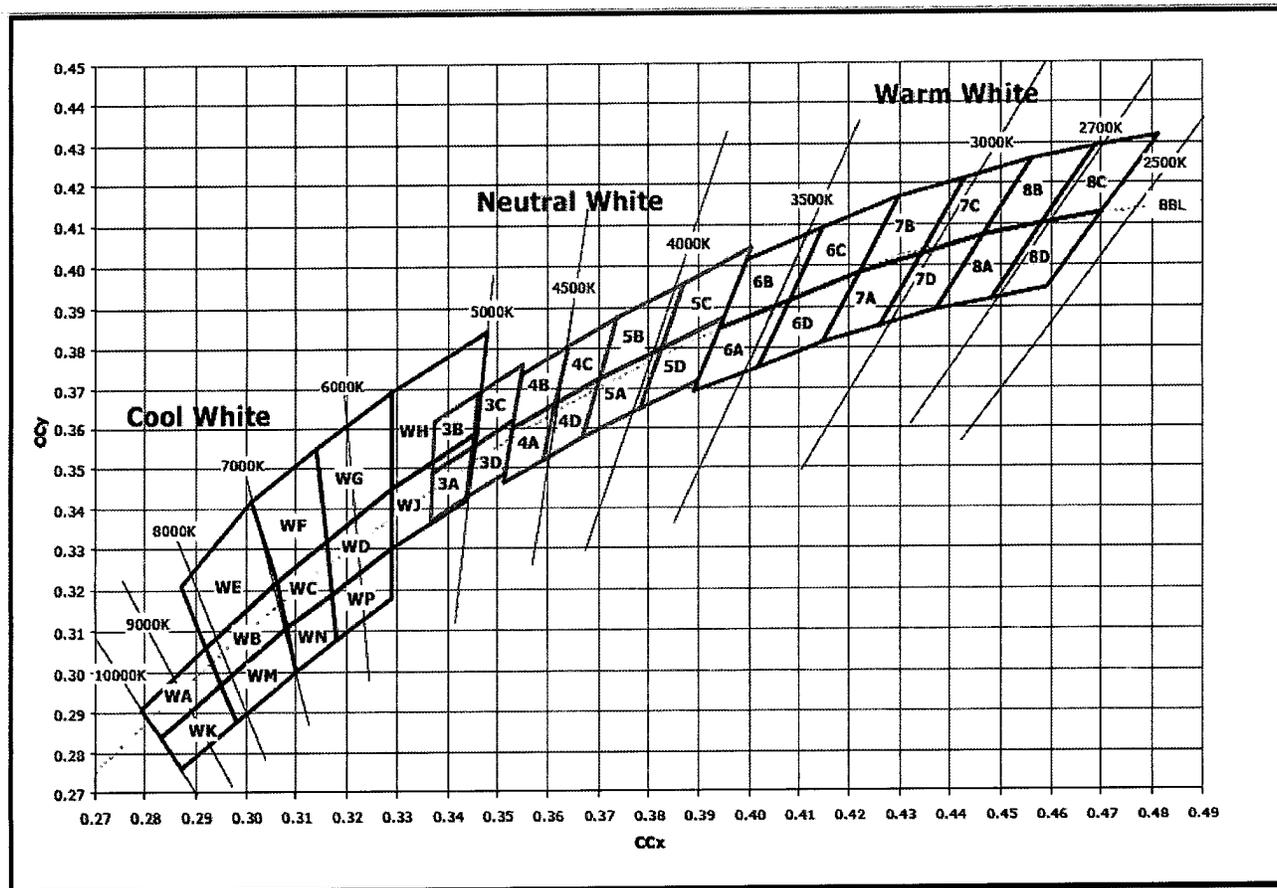
Valutazione cromatica e tecnica

In fatto di tonalità cromatica, la tecnologia LED permette una scelta "millimetrica" della relativa tonalità, nel campo della luce "bianca" all'interno della BBL; mentre altre sorgenti luminose permettono solo salti cromatici molto ampi, come i fluorescenti o ancor di più per le lampade a scarica.

In particolare nel campo dell'illuminazione pubblica esterna, si è assistito negli ultimi decenni ad un vero e proprio appiattimento cromatico della maggior parte dei centri storici e dei centri urbani, snaturalizzando ciò che artisti e progettisti hanno realizzato nel corso del tempo e della storia; ciò è dovuto in gran parte, a causa della convergenza del mercato verso l'utilizzo delle lampade a vapori di sodio HPS : SAP-NAV-SOX ecc....

I fattori che hanno dettato tale scelta sono essenzialmente due, il primo fattore positivo, si può riassumere in due parole "risparmio energetico", in quanto tali sorgenti luminose avevano rese energetiche ed aspettative di vita maggiori delle precedenti e nel frangente storico in cui queste apparvero, la fame energetica del mondo trovò un suo interlocutore. Il secondo fattore negativo, è che dal canto loro queste sorgenti luminose hanno il tipico colore giallo, giallo/rosso (1900-2000°K circa), che monocromatizza tutto ciò che da esse viene illuminato.

Dei due fattori sopra citati, fù il primo che determinò le scelte degli anni successivi. Oggi, quasi a ripetere ciclicamente il corso storico, i LED permettono di avere alte rese energetiche(107Lm/1W) ed enormi aspettative di vita se ben progettati (50'000-70'000 ore di funzionamento), ma con tutta una gamma di tonalità cromatiche disponibili.



Grazie a metodologie di emissione luminosa differenziata, per la quale Litek ha depositato la richiesta di brevetti, si è arrivati a realizzare aperture di ottiche asimmetriche in grado di allargare fino a 140°circa, con un piano di emissione luminosa orizzontale completamente cut-off, tecnicamente un risultato che non lascia dubbi sulle capacità della tecnologia a LED di arrivare a prestazioni elevate in applicazioni di pubblica illuminazione.

Durata

La vita utile dei sistemi a LED è stimata in 50.000 ore (10-12 anni, 12 ore al giorno), contro le 14.000 ore delle lampade ai vapori di sodio (poco più di 3 anni, 12 ore al giorno), e le 9.000 ore di quelle ai vapori di mercurio (10-14 mesi, 12 ore al giorno). Secondo le stime, dopo 50.000 ore la luminosità dei sistemi a LED scende al 70% rispetto al valore iniziale e questo può essere considerato il termine della vita utile del LED.

Manutenzione

I costi di manutenzione degli apparati di illuminazione a LED sono stimati nell'ordine di un decimo rispetto agli impianti al sodio attualmente in uso.

Costi

I sistemi a LED hanno un costo iniziale maggiore, dal doppio al triplo, rispetto alle soluzioni tradizionali. Considerando però la maggiore durata, il risparmio energetico e la manutenzione quasi assente, si ha un risparmio netto dal 50% al 80% sull'intero impianto.

In conclusione, le lampade tradizionali, per qualità della luce, efficacia della proiezione e inquinamento luminoso, risultano essere inferiori alle lampade LED.

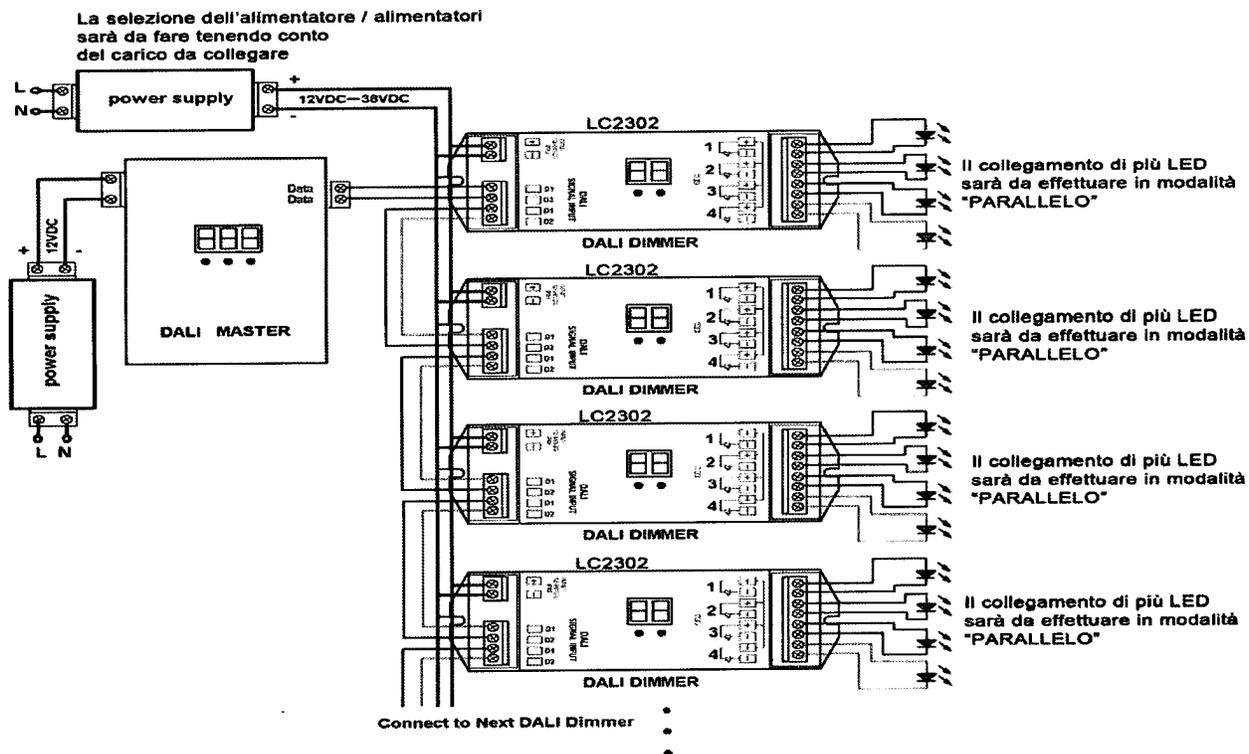
Dimmerazione e gestione della luce (Digital Addressable Lighting Interface)

Un altro aspetto affrontato per realizzare un elevato grado illuminotecnico, flessibile e ottimale in ogni situazione di utilizzo, è quello di utilizzare corpi illuminanti dimmerabili con elettronica del tipo “DALI”

DALI è la tecnologia digitale standard per la gestione di apparecchi di illuminazione, dimmer e dispositivi vari basata su un segnale digitale in grado di indirizzare in modo univoco fino a 64 moduli su uno stesso bus. Ogni modulo può appartenere ad uno o più dei 16 gruppi disponibili e può memorizzare 16 preset e vari altri parametri. Tutti i moduli possono dialogare tra loro in modo bidirezionale in quanto ognuno possiede un indirizzo univoco, chiamato short address. Per inviare un comando contemporaneo a più moduli si utilizza l'indirizzo del gruppo, chiamato group address. I comandi inviati su un bus DALI possono essere quindi indirizzati ad un singolo modulo, ad un gruppo oppure a tutti i moduli connessi (broadcast).

Le prime due tipologie di comando richiedono che i moduli connessi al bus debbano essere stati preventivamente configurati con gli opportuni indirizzi. Utilizzando un comando broadcast è possibile invece realizzare un controllo plug&play in quanto i moduli non devono essere configurati e possono lavorare con i parametri settati in fabbrica. Uno dei vantaggi di questa tecnologia risiede nel poter programmare via software gli indirizzi degli apparecchi e quindi riconfigurare velocemente il layout di utilizzo dell'impianto, evitando costose operazioni di ricablaggio.

La bidirezionalità del protocollo permette di avere un feedback sullo stato degli apparecchi, permettendone la gestione e manutenzione da postazione remota. Il protocollo DALI è comunemente utilizzato per il controllo della luce funzionale, dove non è richiesta una particolare velocità di aggiornamento di stato delle sorgenti luminose. Tipica applicazione è il controllo manuale della luminosità oppure la regolazione automatica in funzione del contributo di luce naturale.



Cablaggio DALI

Il bus DALI è realizzato da una coppia di conduttori senza polarità ed ha una velocità di trasmissione dei dati pari a 1.200 bit/sec. Il cablaggio può essere realizzato con topologia libera, cioè con collegamenti in serie, parallelo, a T o stella.

Si deve utilizzare un cavo dello stesso tipo impiegato per l'alimentazione degli apparecchi, e quindi non è necessario utilizzare cavi schermati e/o twistati. La sezione del cavo determina la lunghezza totale del bus (somma di tutti i vari rami).

Sezione (mm ²)	Lunghezza max (m)
0,5	Fino a 100
0,75	100 - 150
1,5	150 - 300

I conduttori dedicati al segnale DALI e all'alimentazione possono essere integrati nello stesso cavo (pentapolare) e quindi, nel caso di due cavi dedicati, questi potranno essere stesi nella stessa condotta.

L'alimentazione degli apparecchi è indipendente dal modulo di controllo e può essere lasciata sempre inserita in quanto, oltre alla regolazione, il bus DALI è in grado di inviare anche comandi di accensione e spegnimento.

Software di gestione

Per una conduzione ottimale dell'impianto illuminotecnico il sistema DALI sarà integrato ad apposito software di gestione, con questo, mediante pc sarà possibile configurare e salvare diversi scenari. Questi potranno poi essere richiamati in seguito in maniera semplice ed intuitiva dall'interfaccia grafica del programma. Potranno essere così salvati diversi tipi di scenari da quelli fissi o variabili nel tempo.

In questo modo sarà fornito un impianto estremamente flessibile per una qualsiasi esigenza scenografica richiesta.

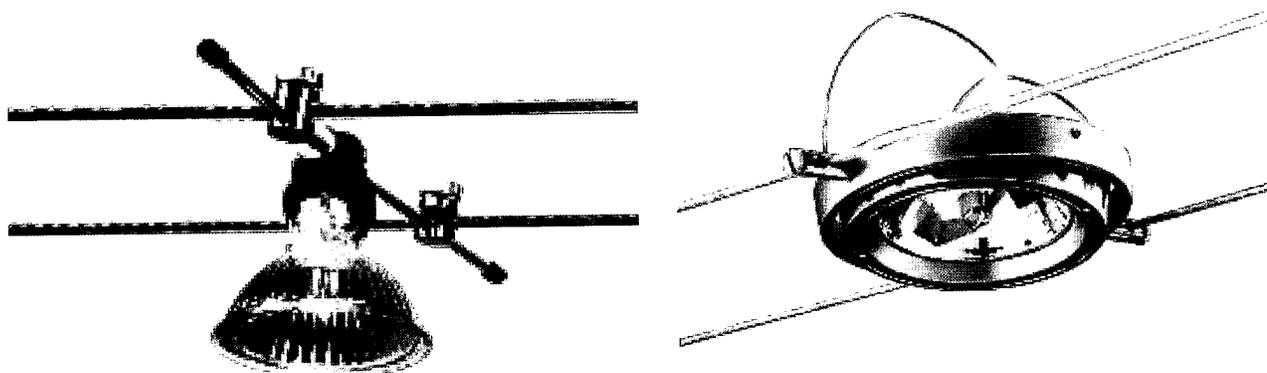
ILLUMINAZIONE DEGLI AMBIENTI INTERNI E PASSAGGI.

Binari a sospensione sale

Per quanto riguarda le apparecchiature interne lo stile da utilizzare sarà del tipo moderno, così da creare un contrasto tra l'ambientazione da illuminare e la stessa sorgente luminosa.

Le sale interne saranno quindi opportunamente illuminate da un sistema a sospensione con binari in cavi d'acciaio.

Per quanto concerne invece i corpi illuminanti anche questi saranno del tipo a LED si da ottimizzare i costi di gestione e manutenzione.



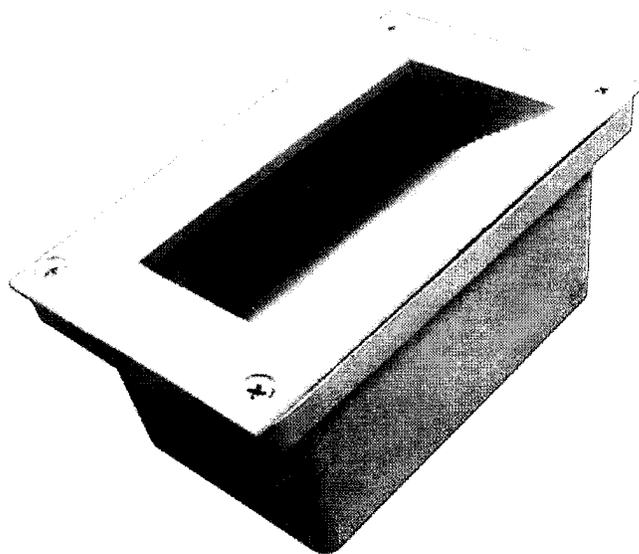
La tipologia scelta consente notevoli vantaggi quali:

- Flessibilità di installazione in quanto facilmente adeguabili alle sagome ed alle architetture delle sale (ad esempio sale circolari, rettangolari, voltate, torre ecc.).
- Ridotto impatto visivo delle apparecchiature che non richiamano alcuno stile classico presente ma si differenziano per forma e dimensioni dall'ambiente circostante;
- Ridotta incidenza sulle strutture murarie e di interpiano, quali solai lignei o voltati si dà evitare tracce e scassi murari.
- Possibilità di direzionare i fasci luminosi su tutte le superfici o nel caso di esposizioni, sulle opere.

L'intervento si giustifica dando maggiore significato ed importanza all'effetto ed alla densità luminosa dell'ambiente piuttosto che alle apparecchiature stesse. Proprio per questo motivo tali apparecchiature dovranno essere il più minimale e snelle possibile.

Segna passo per camminamenti

Continuando nella filosofia del minimo impatto architettonico-ambientale per l'illuminazione dei camminamenti di accesso più importanti si utilizzeranno, apposite lampade segna passo poste a parete, queste verranno alimentate mediante cavi ad isolamento minerale.



IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico è un impianto alimentato dall'ente distributore in bassa tensione (400/230 V a 50 Hz).

Si realizza pertanto un sistema di tipo TT, cioè con impianto di terra dell'utente separato da quello della cabina del distributore (ENEL).

Tutte le masse dell'impianto e le masse estranee presenti devono essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori di protezione PE e conduttori di equipotenzializzazione.

Il presente progetto tiene conto dei requisiti di sicurezza richiesti per l'opera in questione. Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono prioritari quelli di razionalizzare la distribuzione dell'energia elettrica alle varie zone, di garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito e di realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti (mediante equipotenzializzazione delle masse metalliche presenti).

Quadro elettrico principale

La distribuzione dell'energia elettrica parte dal quadro elettrico principale, nel seguito denominato QGEN. Da tale quadro si dipartono, secondo una distribuzione di tipo radiale, tutte le linee destinate ad alimentare le utenze elettriche previste.

L'interruttore generale di tutto l'impianto elettrico, posto in testa al quadro QGEN, sarà dotato di bobina di apertura a lancio di corrente per l'arresto di emergenza dell'impianto elettrico.

Il quadro sarà dimensionato per contenere almeno il 30% in più degli interruttori installati, senza dover effettuare alcun lavoro sulla carpenteria; si consiglia un quadro a 48 moduli.

Sulla parte superiore o inferiore del quadro devono essere realizzate idonee aperture per il passaggio dei cavi. L'interno del quadro deve essere accessibile mediante la mobilità di alcuni pannelli per la manutenzione o sostituzione di apparecchi e cavi.

Gli interruttori ed altre apparecchiature sono in esecuzione modulare (17,5 mm) e sono fissati ad innesto su un profilato sagomato. Per tutti gli interruttori il neutro è apribile. Tutti gli interruttori sono di caratteristica C (con riferimento alla norma CEI 23-3). I collegamenti

elettrici all'interno del quadro QGEN devono essere tali che l'alimentazione al quadro di controllo della pompa antincendio non sia sezionata quando vengono sezionati altri servizi.

Il quadro è dotato di collettore di terra a cui sono collegati tutti i conduttori di protezione. Il quadro dovrà avere un grado di protezione \geq IP40.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette. Le linee sulla morsettiera d'uscita devono essere numerate per una più agevole individuazione.

Il quadro deve essere realizzato come da specifiche ed elaborati di progetto, nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI 64-8. L'esecuzione del quadro deve essere conforme a quanto previsto nella norma CEI 17-13/1.

Distribuzione

Le linee principali di distribuzione saranno con conduttori in rame, queste saranno di tre tipologie fondamentali:

- Cavo multipolare del tipo FG7OR 0.6/1kV con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-35.
- Cavo unipolare del tipo N07V-K con conduttore in rame, isolamento in PVC, conforme a norma CEI 20-22 (non propagante l'incendio) CEI 20-35 (non propagante la fiamma) e CEI 20-37 (a bassa emissione di fumi e gas nocivi).
- Cavo ad isolamento minerale con conduttori in rame 99.9% con punto di fusione pari a 1083°C, isolante in Ossido di Magnesio, con punto di fusione intorno a 2400°C e guaina esterna in rame DHP (Deoxidised High Phosphorus), con punto di fusione pari a 1083°C;

Per le prime due tipologie di conduttore, la distribuzione sarà del tipo sotto traccia e/o a vista ed avverrà utilizzando tubi protettivi in materiale isolante, del tipo flessibile o rigido, a seconda dei casi specifici di utilizzo. Per la sezione occupata dai cavi nei canali e per la grandezza dei tubi in relazione alla sezione ed al numero dei cavi deve essere verificato quanto previsto dalle norme CEI 23-31 e CEI 64-8 la quale suggerisce un diametro interno del tubo pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che è destinato a contenere) e in modo tale da garantire la sfilabilità dei cavi.

Si prescrive, comunque, l'utilizzazione di tubi con sezione minima di 20 mm

Si prescrive, altresì, l'utilizzo di un tubo flessibile distinto per ciascun circuito della distribuzione.

Il conduttore di protezione PE è unico all'interno di ciascuna canalizzazione e ha sezione pari alla massima presente nella canalizzazione. La sezione dei conduttori rimane invariata per tutta la lunghezza della linea.

Il percorso, il numero e le sezioni delle linee e delle relative canalizzazioni saranno indicati nelle planimetrie.

Cavi ad isolamento minerale

Grazie al metodo costruttivo del tutto esclusivo il cavo elettrico ad isolamento minerale ha alcune proprietà che rendono questa conduttura una soluzione affidabile nel tempo e con prestazioni uniche nei diversi ambiti dove è impiegata:

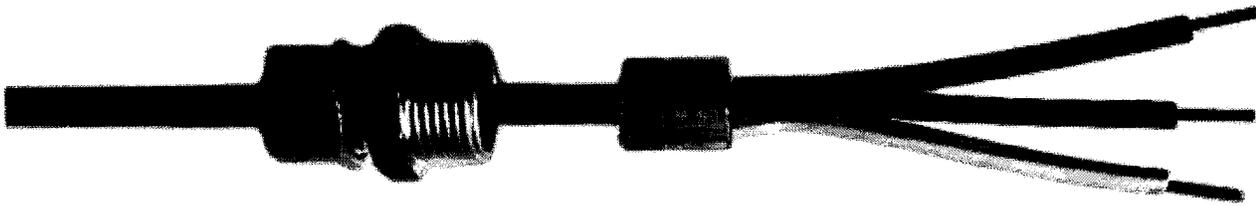
- non invecchia nel tempo (perché l'isolante non si ossida);
- può portare più corrente a parità di sezione (perché non teme la sovratemperatura);
- sopporta le correnti di sovraccarico e di cortocircuito senza danneggiarsi (perché non teme la sovratemperatura);
- non propaga la fiamma (perché non brucia);
- 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:

- la guaina esterna costituisce il conduttore di protezione (siamo quindi alla presenza di un cavo con conduttore di protezione concentrico, con tutti i vantaggi relativi);
- il conduttore di protezione concentrico avvolge e contorna i conduttori attivi impedendo qualsiasi manifestazione d'arco all'esterno del cavo stesso, rendendo inaccessibili i conduttori dall'esterno e proteggendolo dalle ingiurie meccaniche.

Qualsiasi tentativo d'accesso all'interno del cavo da parte di un elemento conduttore si tramuta in un cortocircuito verso terra, con relativo intervento dei dispositivi di protezione. La guaina esterna del cavo in rame e l'isolante minerale, fortemente compresso,

costituiscono un insieme resistentissimo alle sollecitazioni meccaniche esterne
Inoltre essendo il rivestimento del cavo in rame questa tipologia di conduttore sarà utilizzato per tutte le installazioni a vista. A tal proposito infatti questa tipologia di cavi si presa in maniera ottimale per applicazioni su beni sottoposti a tutela.



Connessioni di derivazione

Le connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, devono essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove e saranno ubicate entro cassette di derivazione con grado di protezione IP41. Le connessioni non sono comunque ammesse entro tubi protettivi; entro i canali sono ammesse ma a condizione che i dispositivi di connessione abbiano isolamento e resistenza meccanica equivalente a quella dei cavi e grado di protezione almeno IP41.

Colorazione dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla tabella CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare:

- bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- blu chiaro per il conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella per i colori distintivi dei cavi (nero, grigio cenere e marrone).



Criteri di progettazione e dimensionamento

La progettazione dell'impianto elettrico terrà conto di:

- Protezione dai sovraccarichi;
- Protezione contro i contatti diretti
- Protezione contro i contatti indiretti
- Correnti massime di corto circuito
- Potere di interruzione
- Isolamento dei cavi e sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Protezione dai sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi, effettuata con interruttori magnetotermici che rispettino le norme CEI 23-3 (per correnti nominali inferiori a 125 A) , deve rispettare la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego della linea;
- I_n è la corrente nominale dell'interruttore;
- I_z è la portata del cavo.

Si ricava in tal modo la corrente nominale dei dispositivi di interruzione utilizzati, ricavabile dagli elaborati di progetto relativi agli schemi unifilari dei quadri.

Protezione contro i contatti indiretti

Il metodo principale di protezione contro i contatti indiretti si basa sull'interruzione

automatica dell'alimentazione del circuito in cui si verifica il guasto verso terra (CEI 64-8/4,) quando la tensione di contatto presunta supera 50 V in c.a. (negli ambienti ordinari).

L'impianto si configura come un sistema TT, quindi la protezione contro i contatti indiretti è conseguibile con interruttori differenziali ed il collegamento delle masse all'impianto di terra.

Su tutti i circuiti terminali riguardanti l'illuminazione e le prese a spina sono previsti dispositivi differenziali in classe AC con $I_{dn} = 0,03$ A per le prese di corrente di servizio, per l'illuminazione e per le altre utenze fisse.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti prevista per gli impianti in oggetto è di tipo totale.

Essa sarà realizzata mediante:

- isolamento (asportabile solo mediante distruzione) per le condutture in genere;
- segregazione entro involucri per le parti attive non isolate: detti involucri avranno grado di protezione almeno IP4X.

In particolare, le parti attive entro gli involucri avranno grado di protezione IP20 per la maggior parte dei componenti, e saranno accessibili solo togliendo parti di involucri con l'uso di attrezzi.

Per i circuiti di alimentazione di prese a spina è fornita, inoltre, una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti dai dispositivi differenziali con $I_{dn} = 30$ mA.

Correnti massime di corto circuito

Le correnti di guasto sulla rete a 400 V, indicate anche sugli schemi, sono calcolate in conformità alla norma CEI 11-25 e con i seguenti dati:

- Una potenza di corto-circuito della rete del distributore a 400 V a monte pari 6 kA;
- Le lunghezze dei cavi stimate sulle piante tenendo conto del loro percorso approssimativo;
- La reattanza per unità di lunghezza dei cavi tratta dalla tabella CEI UNEL 35023;
- la tensione nominale del sistema elettrico pari a 230 V verso terra e 400 V tra le fasi;

Potere di interruzione

Il potere di interruzione (massima corrente che l'interruttore può interrompere) di ciascun dispositivo di protezione installato nei diversi quadri elettrici dell'impianto deve essere superiore alla corrente di cortocircuito massima (all'inizio della linea).

Di seguito si riportano i valori calcolati per le correnti di cortocircuito massimo in ciascun quadro elettrico. Il valore riportato è relativo a cortocircuiti trifase per gli arrivi in linea trifase e a cortocircuiti fase-neutro per gli arrivi in linea monofase. In funzione di tale valore viene scelto il potere di interruzione minimo delle apparecchiature installate in quel quadro.

I poteri di interruzione degli interruttori installati nei vari quadri devono essere maggiori o uguali ai valori indicati nelle tabelle degli schemi unifilari di potenza dei quadri.

I dispositivi di protezione relativi ai suddetti quadri, a cui si è fatto riferimento negli elaborati grafici, nei capitolati e nei computi, sono stati individuati sulla base delle taglie commerciali e delle tabelle di filiazione fornite dai costruttori.

Come scelta progettuale generale, gli interruttori dell'impianto avranno un potere di interruzione non inferiore a 6 kA, salvo altra specifica indicata negli elaborati di progetto.

La verifica per correnti di corto circuito minime (di fondo linea) non è in questo caso necessaria, in quanto tutte le linee sono protette dai sovraccarichi (Norma CEI 64-8).

Isolamento dei cavi e sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V (cavi designati col simbolo 07), saranno del tipo con guaina salvo quelli posati entro tubi protettivi o canalizzazione.

Per circuiti di segnalazione o comando i cavi devono essere adatti a tensione nominale 300/500 V (cavi designati col simbolo 05). Questi se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti a tensione nominale superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi, i tubi protettivi, le passerelle e le varie canalizzazioni devono avere caratteristiche di non propagazione alla fiamma relative alle condizioni di posa.

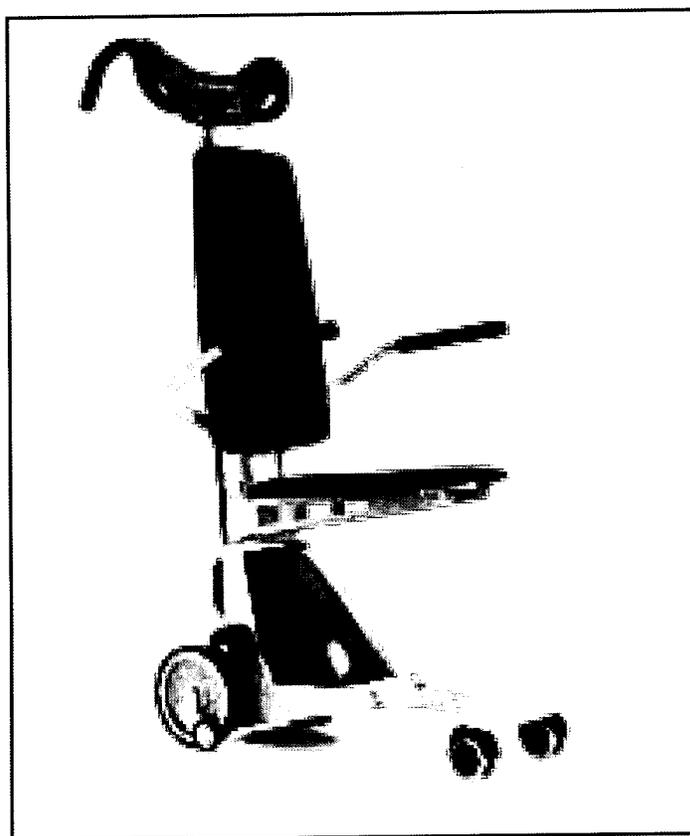
Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto) saranno scelte fra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di

corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
Comunque, le sezioni minime ammesse sono:

ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

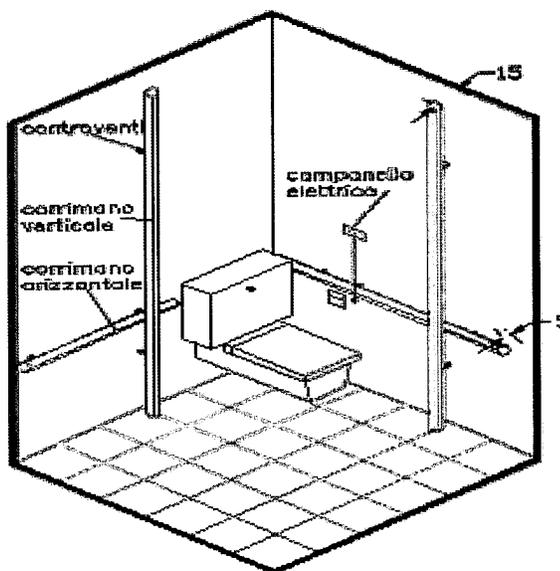
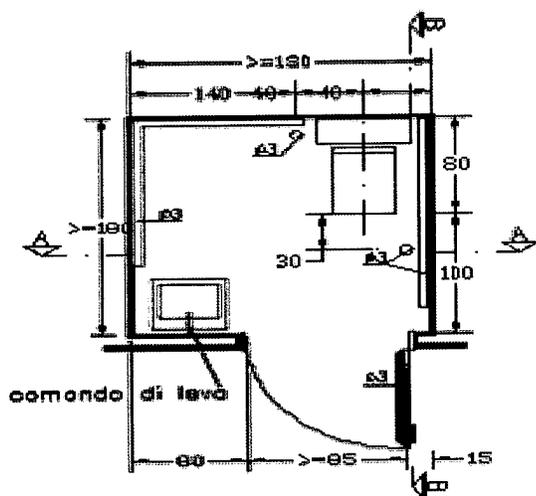
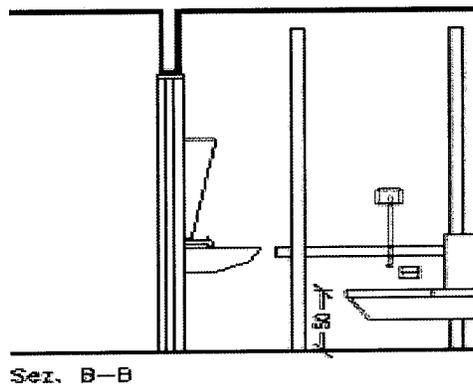
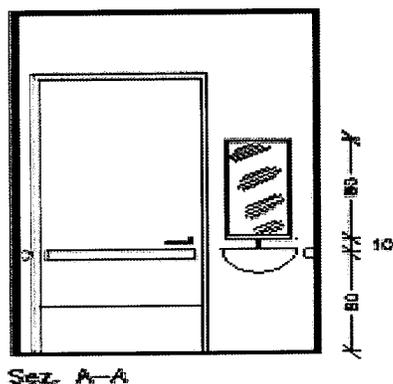
Montascale

Per il superamento delle barriere architettoniche quali scale e accessi esterni o interni, sarà fornito un montascale mobile a batteria per disabili. Questo consentirà di salire agevolmente ed in sicurezza le rampe d'accesso del castello. Si è pensato di utilizzare questa tecnologia si da evitare l'impatto visivo di eventuali strutture fisse quali piattaforme a cremagliera o altri sistemi. Inoltre il prezzo di queste macchine è nettamente inferiore ad una installazione di tipo fisso tradizionale.



Servizi igienici disabili

Per uniformare il progetto a quanto prescritto alle norme per il superamento delle barriere architettoniche, l'attuale servizio igienico verrà sostituito con uno a norma per disabili.



Il servizio igienico risponderà a quanto di seguito elencato:

Dimensioni

Le dimensioni minime del locale devono essere di 180 x 180 cm, e nel nostro caso le dimensioni del wc disabili risultano superiori a quelle precedentemente citate.

- La porta di accesso avrà luce minima di 85 cm e deve essere apribile verso l'esterno o scorrevole per evitare che all'interno una persona colta da malore possa essere motivo di impedimento per l'apertura della porta stessa; inoltre la porta deve essere apribile dall'esterno anche se chiusa a chiave.
- Il lavandino per poter essere comodamente utilizzato deve avere diversi accorgimenti. La sua altezza è determinata dall'altezza dei bracciali di una sedia a rotelle e deve permettere il comodo inserimento della stessa nella parte sottostante.

La sua profondità non deve essere inferiore a 0,65 m in modo da poter accogliere la parte anteriore della sedia a rotelle.

- Il maniglione o corrimano orizzontale: posto in genere lateralmente al lavandino deve essere posto ad un'altezza massima di 0,80 m.

Gli accessori del lavandino sono: lo specchio che deve avere dimensioni di 0,60 x 0,90 m e deve essere posto ad un'altezza di 0,90 m, ed il portasapone che va generalmente inglobato nel lavandino.

- Il wc deve essere posto ad una distanza minima di 0,40 m dalla parete. L'altezza del piano superiore della tazza deve essere di 0,50 m dal pavimento. Gli accessori (comando per il lavaggio idraulico della tazza, porta carta ecc.) Devono essere sistemati da renderne l'uso agevole e immediato. I vasi migliori sono quelli sospesi da terra, ancorati cioè alla parete verticale.

Il maniglione verticale va posto ad una distanza consigliata da WC di 1,10 m. La distanza consigliata tra il centro del WC e il sostegno di sicurezza laterale è invece di 0,40 m.

Cosenza, 11 febbraio 2014

IL RELATORE

Arch. Mariano BIANCHI



IL SORRINTENDENTE E.R.U.P.

(Arch. Luciano GARELLA)

