

# **RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DEGLI AMBIENTI UBICATI NELL'ALA OCCIDENTALE DI CASTELNUOVO AL PIANO TERRA**

## **RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

Il progetto riguarda la dotazione impiantistica dei locali posti al P.T. con accesso dal cortile del castello destinati ad ospitare la biglietteria, il book shop, l'infopoint – guardaroba ed una sala conferenze. I locali saranno dotati di propri servizi igienici.

Il presente progetto prevede la realizzazione di nuovi impianti elettrici , telefonici e ricezione TV e di nuovi impianti idraulici di carico e di scarico.

### **IMPIANTI ELETTRICI - TELEFONICI- TV**

#### **IMPIANTI ELETTRICI**

*Leggi e norme di riferimento*

Gli impianti elettrici, completi in ogni loro parte per il perfetto funzionamento, saranno essere realizzati secondo la regola dell'arte ed in particolare dovranno essere conformi a:

- D.P.R. n. 547/1955;
- Legge n. 46/1990;
- D.P.R. 6/12/1991 n. 447;
- norme UNI per i materiali unificati;

Gli impianti dovranno essere, inoltre, realizzati secondo le prescrizioni delle norme CEI che si intendono integralmente qui descritte, con particolare riferimento a:

- 64 - 8 (impianti utilizzatori a tensione inferiore a 1000 V);
- 11-11 (impianti elettrici negli edifici civili);
- 12-15 (antenne - impianti centralizzati);

- S. 423 (raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili):

L'alimentazione elettrica dei locali sarà del tipo trifase (4P+T) in BT (400V) e perrà dalla cabina di trasformazione MT/BT esistente, sita in apposito vano tecnico al piano terra del cortile del castello; essa raggiungerà il quadro di distribuzione generale realizzato in posizione idonea nel locale biglietteria. Dal quadro si ripartiranno le diverse linee che andranno ad alimentare i diversi locali oggetto di intervento.

### Criteri di progettazione

La progettazione dei cavi e dei dispositivi di protezione, (interruttori automatici magnetotermici bipolari e automatici magnetotermici differenziali), è svolta, in base alle norme CEI 64 - 8, proteggendo ogni conduttore dalle sovracorrenti causate da sovraccarico e/o a corto circuito.

Il dimensionamento dei cavi e dei dispositivi di protezione dovrà essere tale da rispettare sempre le seguenti condizioni:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

essendo:

$I_b$  = corrente di impiego (necessaria per la potenza installata);

$I_n$  = corrente nominale dell'organo di protezione;

$I_f$  = corrente di intervento dell'organo di protezione;

$I_z$  = portata max del cavo.

La taratura degli interruttori differenziali sarà coordinata con l'impianto di terra secondo la relazione:

$$R_t \cdot I_{dn} \leq 50 \text{ Volt}$$

essendo:

$R_t$  = resistenza di terra dell'impianto;

$I_{dn}$  = corrente differenziale nominale di intervento dell'organo di protezione.

Poiché i valori di  $I_{dn}$  sono compresi tra 0,03 e 1 A, ne deriva che:

$R_t$  deve essere compreso tra i valori di 1.666 e 50 Ohm, valori che sono facilmente raggiungibili anche in presenza di terreni scarsamente conduttori.

La distribuzione principale degli impianti elettrici partirà da quadro generale e si svilupperà con n. 10 linee di cui n. 6 per i circuiti di forza motrice e n. 2 per i circuiti di illuminazione ordinaria e n. 2 per l'illuminazione di emergenza. Ogni linea sarà protetta da un proprio interruttore magnetotermico- differenziale modulare con protezione differenziale ad alta sensibilità  $I_{dn} = 30 \text{ mA}$  di tipo A.

Gli interruttori del quadro elettrico avranno potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta a partire dalla cabina di trasformazione MT/BT preesistente.

Il dimensionamento del quadro elettrico deve garantire l'idonea protezione contro le correnti da sovraccarico e da cortocircuito.

La rete di distribuzione principale sarà realizzata con cavi tipo FG7OR di adeguata sezione. I cavi saranno posati in tubazioni in PVC o in PE di alta densità del tipo flessibile le quali saranno posizionate sottotraccia a parete fino a cassette di distribuzione che alimenteranno gli utilizzatori collocati in ciascun locale. I cavi di distribuzione principale (dorsali) avranno sezione non inferiore a 6 mmq per le linee F.M., 4 mmq per le linee luce e 2,5 mmq per l'illuminazione di emergenza. Le relative tubazioni avranno diametri esterni non inferiori a mm 40, a mm 32 ed a mm 20 rispettivamente.

Le diramazioni agli utilizzatori saranno costituiti da cavi di sezione non inferiore a 4 mmq per le linee F.M. luce ed a 2,5 mmq per le linee luce ordinaria ed a 1,5 mmq per i corpi illuminanti di emergenza, mentre le tubazioni di protezione, realizzate in PVC flessibile e direttamente annegate nella muratura a parete e/o soffitto, avranno diametri esterni non inferiori a mm 25, 20 e 16 rispettivamente.

I cavi elettrici utilizzati dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi.

L'impianto di forza motrice e di alimentazione degli apparecchi utilizzatori è essenzialmente costituito da prese tipo bipasso 10/16 A 230 V. Nei bagni con lavabo sono stati previsti scaldi acqua elettrici per la fornitura di acqua calda sanitaria nonché estrattori elettrici per i necessari ricambi d'aria.

Lo schema elettrico del quadro e i calcoli relativi alle diverse di distribuzione principale linee sono inseriti nell'elaborato denominato "Fascicolo Quadri".

Nella tavola grafica di progetto impianti elettrici vengono riportate le caratteristiche ed il posizionamento dei corpi illuminanti, delle prese elettriche e delle apparecchiature previste in tutti i locali.

### Illuminazione degli ambienti

Particolare cura va posta nel dimensionamento e nella scelta dei componenti per la realizzazione dell'impianto di illuminazione dei diversi locali oggetto di intervento. È di grande importanza il controllo dell'abbagliamento per la creazione di un confortevole effetto di illuminazione degli ambienti destinati a luoghi di lavoro e di esposizione.

I valori di illuminamento medio da garantire, ai sensi delle norme UNI 12464-1 e UNI 10840.

Le suddette norme impongono inoltre la limitazione dell'abbagliamento, per evitare affaticamento visivo, errori e/o incidenti. L'indice che traduce tale situazione è definito con la sigla U.G.R. e non deve superare il valore 19.

Anche la resa del colore (Ra) delle sorgenti di illuminazione è fondamentale per la creazione di un ambiente confortevole, che non alteri la percezione dei colori reali degli oggetti. Dovranno essere utilizzate pertanto lampade con indice di resa del colore non inferiore a  $Ra \leq 80$ .

Per l'illuminazione vengono pertanto prescelti corpi illuminanti armati con lampade fluorescenti compatte con fattore di conversione  $e$  pari a 0,65 e presentanti valori U.G.R. < inferiore a 19.

Sulla base dei tali valori di illuminamento riportati nelle citate norme UNI è stato sviluppato il calcolo illuminotecnico, con il metodo del flusso globale, che ha consentito la determinazione del numero e della potenza dei corpi illuminanti da installare in ciascuno degli ambienti costituenti l'intervento oggetto della progettazione.

I risultati di detto calcolo sono riportati nelle tabelle allegate alla presente relazione.

I corpi illuminanti nei locali destinati a biglietteria, bookshop, infopoint e sala conferenze – proiezioni saranno del tipo emisferico sospese a soffitto, del tipo ad alto rendimento luminoso.

Nei locali adibiti a servizi igienici saranno invece utilizzati corpi illuminanti a parete di tipo stagno. Tutti i corpi illuminanti saranno armati, come detto con lampade fluorescenti compatte le cui caratteristiche sono state già specificate.

### Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza prevista in progetto ha il compito specifico di assicurare la sicurezza delle persone in caso di mancanza di alimentazione elettrica (Norme UNI EN 1838/2000)

In particolare essa deve consentire alle persone “un esodo sicuro mediante la corretta identificazione dei percorsi di uscita e delle uscite, dei dispositivi di sicurezza, di pronto soccorso e antincendio nonché dei potenziali pericoli lungo i percorsi”.

A tal uopo sono state previste lampade di segnalazione, con pittogramma, in modalità permanente per la corretta individuazione delle uscite di emergenza, nonché lampade di emergenza in modalità non permanente per l'illuminazione dei percorsi di esodo.

## RETE EQUIPOTENZIALE DI TERRA

In conformità alle Norme CEI 64-8 è stato previsto un impianto di messa a terra per la scuola, impostato in modo da ottenere una rete equipotenziale per tutte le masse conduttrici e specificamente per le parti metalliche presenti nei locali WC.

Esso è composto dai seguenti elementi:

conduttori equipotenziali;

conduttore di protezione (PE);

barra collettore di terra;

conduttore di terra (corda nuda in intimo contatto con il terreno);

dispersori (picchetti).

1) I conduttori equipotenziali (cavi giallo-verde) hanno la funzione di collegare ogni singola massa presente all'interno dei vari ambienti alla rete di terra generale del corpo di fabbrica.

2) I conduttori di protezione, di tipo N07V (cavi giallo verde PE) hanno la funzione di portare i vari conduttori equipotenziali al nodo di terra.

Il conduttore di protezione, sarà installato in proprio tubo porta cavo con cassette di derivazioni esclusive e morsetti di tipo "passante" che non comportano l'interruzione della montante.

3) Il collettore di terra (“nodo di terra”) è localizzato nello stesso quadro di distribuzione generale. Esso è costituito da una barra di rame, ed ha la funzione di raccogliere tutti i conduttori di protezione PE.

4) Il collettore di terra è a sua volta collegato, tramite un cavo giallo-verde di sezione 25 mmq (sezione maggiore del cavo PE), al conduttore di terra, il quale è costituito da una corda di rame nuda di sezione 35 mmq posta in intimo contatto con il terreno. Tale corda di rame è posata secondo un percorso lineare ed è collegata ad un determinato numero di pozzetti di terra con relativi dispersori.

5) Nei pozzetti di terra sono previsti altrettanti picchetti disperdenti: picchetti di acciaio zincato a caldo, diametro 40 mm , spess. 2,5 mm e 2,0 mt di lunghezza, infissi nel terreno.

Questi dispersori sono collegati in testa alla corda di rame ed alla barra colletttrice mediante morsetti di bronzo.

### **IMPIANTO TV**

I locali oggetto di intervento saranno dotati di impianto TV tradizionale. L'avvento del digitale terrestre rende oggi non necessario installare antenne paraboliche, garantendo la stessa offerta e qualità di quest'ultime in termini di ricezione dei segnali.

L'impianto TV sarà comunque alimentato dall'antenna preesistente di cui il fabbricato è già dotato.

Il cavo TV coassiale correrà a parete sottotraccia in tubo rigido da 25 mm con andamento più rettilineo possibile.

Prese TV incassate a parete saranno poste nei locali destinati a biglietteria, bookshop, infopoint e nella sala proiezioni.

Le prese saranno del tipo TV-RD-SAT schermata coassiale passante, con  $Ad < 10\text{dB}$ .

### **IMPIANTO TELEFONICO**

L'impianto telefonico dei locali oggetto di intervento deriverà dal punto di erogazione preesistente. Esso sarà costituito da presa a 2 o a 4 coppie che verranno installate nei locali destinati a biglietteria, bookshop, infopoint e nella sala proiezioni. La normativa di riferimento è costituita dalla CEI 64-50 e dalle indicazioni fornite dall'azienda erogatrice.

Dagli armadietti posti nel vano scala al P.T., partiranno due montanti parallele costituite da tubazioni di PVC da  $\Phi 30$  mm per i cavi telefonici di cui una di riserva. All'interno degli alloggi la linea sarà alloggiata in una tubazione in PVC flessibile corrugato posta a parete sottotraccia, fino ad attestarsi alle relative prese, previste nei vari ambienti serviti.

## IMPIANTI IDRAULICI

### IMPIANTO IDRICO DI CARICO

L'impianto idrico di carico deriverà dalla tubazione esterna corrente lungo la facciata dal lato del cortile del castello.

Alla base di detta tubazione sarà installato un pozzetto dalle dimensioni di 40\*40 cm dal quale, previa interposizione di una saracinesca di intercettazione, partirà l'impianto di adduzione interna.

La canalizzazione di adduzione sarà realizzata tramite una tubazione in polietilene reticolato dal diametro di 40 mm che correrà sotto pavimento fino ad un pozzetto di ispezione interno dalle dimensioni di 20\*20 cm.

Da tale pozzetto sarà alimentato un collettore complanare di distribuzione collocato a parete in uno dei due antibagni. Tale collettore realizzato in ottone entro una cassetta incassata a parte con coperchio in PVC, sarà dotato di n. 10 attacchi minimo e da esso partiranno le tubazioni di adduzione ai diversi utilizzatori compresi quelli posti nel bagno per disabili posto in adiacenza al locale guardaroba.

Le tubazioni di adduzione agli apparecchi saranno anch'esse in polietilene ed avranno diametro di 20mm. Esse saranno annegate nel massetto del pavimento e sottotraccia a parete.

Le portate di erogazione stabilite per ogni apparecchio igienico sono le seguenti:

	acqua fredda	acqua calda
• lavabo	0,10 l/s	0,10 l/s
• vaso con cassetta	0,10 l/s	

## **IMPIANTO IDRICO DI SCARICO**

Gli impianti idrici di scarico comprendono unicamente la rete di smaltimento delle acque nere provenienti dai gruppi bagni previsti dal progetto.

Le tubazioni previste in progetto sono in PVC pesante con giunti a bicchiere. Le giunzioni tra i vari elementi della rete di scarico sono assicurate da apposito collante.

Le reti dovranno essere realizzate in maniera tale da consentire la facile e rapida manutenzione periodica in ogni loro parte ed inoltre la possibilità di sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni parte di esse senza interventi distruttivi degli altri elementi della costruzione.

Le tubazioni di scarico interne ai singoli blocchi sono della serie 302 con spessore pari a 3,0 mm. Il diametro di tali tubazioni, per ciascun apparecchio igienico, è di 40 mm nella generalità dei casi, ad eccezione di quelle per i vasi che è pari a 110 mm.

L'impianto correrà entro parte attrezzata per o sottopavimento per la raccolta dei liquidi provenienti dai vasi; le altre apparecchiature confluiranno in cassette di ispezione, una per ciascun gruppo bagni dal diametro di 100 mm.

Tutte le tubazioni verranno raccolte in un pozzetto di ispezione posto nell'antibagno e dotato di chiusura stagna. Da qui partirà una tubazione orizzontale, con pendenza non inferiore all'1% che collegherà con il pozzetto posto all'esterno, nel cortile del castello, passando sotto il pavimento del locale infopoint.

## **IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE - ESTIVA.**

Date le caratteristiche dei locali oggetto di intervento, appartenenti ad un edificio di incomparabile importanza storica, soggetto quindi a rigidi vincoli, è stato previsto un impianto di climatizzazione invernale – estiva caratterizzato dalla minore invasività possibile. Pertanto per la climatizzazione dei locali si farà ricorso a singole unità a pompa di calore elettrica di tipo invertibile, in grado di garantire sia il riscaldamento invernale che il raffrescamento estivo.



Dette unità saranno installate in adiacenza alle pareti esterne e nelle immediate vicinanze con gli infissi, nei locali destinati a biglietteria, bookshop, infopoint e nella sala proiezioni.

Ove possibile saranno installate apparecchiature del tipo split- system, dotate cioè di un'unità interna ed una esterna. Nel caso ciò si rivelasse eccessivamente invasivo si farà ricorso ad apparecchiature che non necessitano di unità esterna ma per le quali il necessario scambio termico sarà garantito tramite estrazione d'aria tramite un sistema di scambio termico a ventilazione forzata, incluso nell'apparecchio interno, e dall'espulsione all'esterno tramite una tubazione in PVC ad alta densità dal diametro di c.a. 100 mm che potrà espellere l'aria necessaria allo scambio termico con l'unità condensante/evaporante attraverso un foro, di limitata superficie, praticato nel vetro dell'infisso. In ogni caso le suddette unità di climatizzazione saranno dotate di elevati rendimenti in termini di energia primaria sia per le prestazioni invernali che per quelle estive.

Le apparecchiature presenteranno infatti i seguenti valori:

**COP medio** (rendimento medio delle pompe di calore per il funzionamento invernale  $> 3,00$ )  
**EER medio** (rendimento medio delle pompe di calore per il funzionamento estivo  $> 2,95$ )

Le unità a pompe di calore, come già detto del paragrafo della presente relazione relativo agli impianti elettrici, verranno alimentati da n. 2 linee dedicate per ciascuna delle è stata prevista la potenza di calcolo di 2 kw.

E' sta inoltre prevista in corrispondenza di ciascuno dei locali ove si prevede l'installazione di dette unità una presa da 16A auto bloccata protetta da interruttore magnetotermico.

Il tecnico