

Ministero per i Beni e le Attività Culturali
 Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed
 Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Napoli

Delibera CIPE 23/03/2012
 Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



Museo di Capodimonte
Opere di riqualificazione e valorizzazione funzionale

CUP F66D12000180000

perizia n°.....del.....

STRUTTURA TECNICA DI PROGETTAZIONE INTEGRATA

	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Soprintendente dott. Fabrizio Vona	
	COORDINAMENTO DIREZIONE MUSEO: Dott.sse Paola Giusti, Linda Martino, Serena Mormone, Marina Santucci	
	COORDINAMENTO TECNICO GENERALE: Arch. Liliana Marra	
	PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA : Arch. Liliana Marra ELABORATI CONTABILI Geom. Raffaele Napoleone	COLLABORATORI: Architetti Rosa Romano, Francesco Passaro, Vincenza Cavallo Ingegnere Roberta Spinosa
	PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI: Ing. Domenico Mascolo	COLLABORATORI: P.I. Antonio Salvatore - dotting. Marina Mascolo
	STUDIO DI FATTIBILITA' E CONSULENZA SCIENTIFICA RETE DATI MINISTERO: Dott. Alberto Bruni	
	COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Arch. Giosuè De Angelis	

PROGETTO ESECUTIVO

RT	NUCLEI "B" - "C" - "F" - "G": IMPIANTI	
	RELAZIONE TECNICA	-

Sommario

1. – GENERALITA'	2
1.1 - NUCLEO B” – SALE DIDATTICHE: IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	2
1.1.1 - Dati di progetto	3
1.1.2 - Impianto a ventilconvettori (fan coils).....	4
1.2 - NUCLEO C” – BAR-RISTORO: IMPIANTI ELETTRICO E CONDIZIONAMENTO.....	6
1.2.1 – Impianto elettrico.....	6
1.2.1.1 – <i>Quadri elettrici</i>	7
1.2.1.2 - <i>Impianto di illuminazione</i>	7
1.2.1.3 - <i>Impianto prese</i>	7
1.2.1.4 - <i>Circuiti di distribuzione</i>	7
1.2.1.5 – <i>Impianto di terra</i>	10
1.2.2 – Impianto condizionamento	10
1.3 - NUCLEO “F” – UFFICI: IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	11
1.4 - NUCLEO “G” – OPERE IN TRANSITO: IMPIANTI ELETTRICO, SPECIALI E DI CONDIZIONAMENTO	12
1.4.1 – Impianto elettrico e speciali.....	12
1.4.1.1 - <i>Impianto elettrico</i>	12
1.4.1.2 - <i>Impianto di rivelazione incendi</i>	12
1.4.1.3 - <i>Impianti antintrusione e telesorveglianza</i>	13
1.4.2 – Impianto condizionamento	15

NUCLEI “B”, “C”, “F” e “G”: IMPIANTI TECNOLOGICI

1. – GENERALITA’

Nell’ambito dei lavori di ristrutturazione e rifunzionalizzazione dei nuclei “B”, “C”, “F” e “G” del museo di Capodimonte in Napoli sono previsti i seguenti impianti tecnologici:

nucleo B”: impianto di condizionamento

nucleo “C”: impianti elettrico e di condizionamento

nucleo “F”: impianto di condizionamento

nucleo “G”: impianti elettrico, rivelazione incendi, antintrusione e condizionamento.

La progettazione di tali impianti è stata effettuata tenendo conto, oltre che delle norme tecniche specifiche, delle prescrizioni dettate dal D.M. 20 maggio 1992 n.569 «Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici ed artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre».

1.1 - NUCLEO B” – SALE DIDATTICHE: IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Le caratteristiche prestazionali degli impianti tecnologici a servizio di qualsiasi edificio o complesso sono state oggetto negli ultimi anni di attento riesame, sia nell’intento di fissare le condizioni ottimali di comfort e fruibilità degli spazi, sia in quello, non meno significativo, del contenimento dei costi energetici di gestione. In questa ottica è stato svolto lo studio del progetto degli impianti di impianti di climatizzazione inverno-estate a fan coils a servizio della zona oggetto dell’intervento.

Si premette che a servizio degli impianti termici del museo risulta installata, in posizione interrata all’esterno della Reggia, una centrale termofrigorifera costituita da tre gruppi frigoriferi da 581.000 kWf e tre caldaie a gas metano da 581.000 kWt.

Dai collettori di centrale sono alimentate, con tre circuiti di acqua calda e tre circuiti di acqua refrigerata allocate nel cunicolo perimetrale di sottoservizio, quattro sottocentrali a servizio degli impianti del Museo.

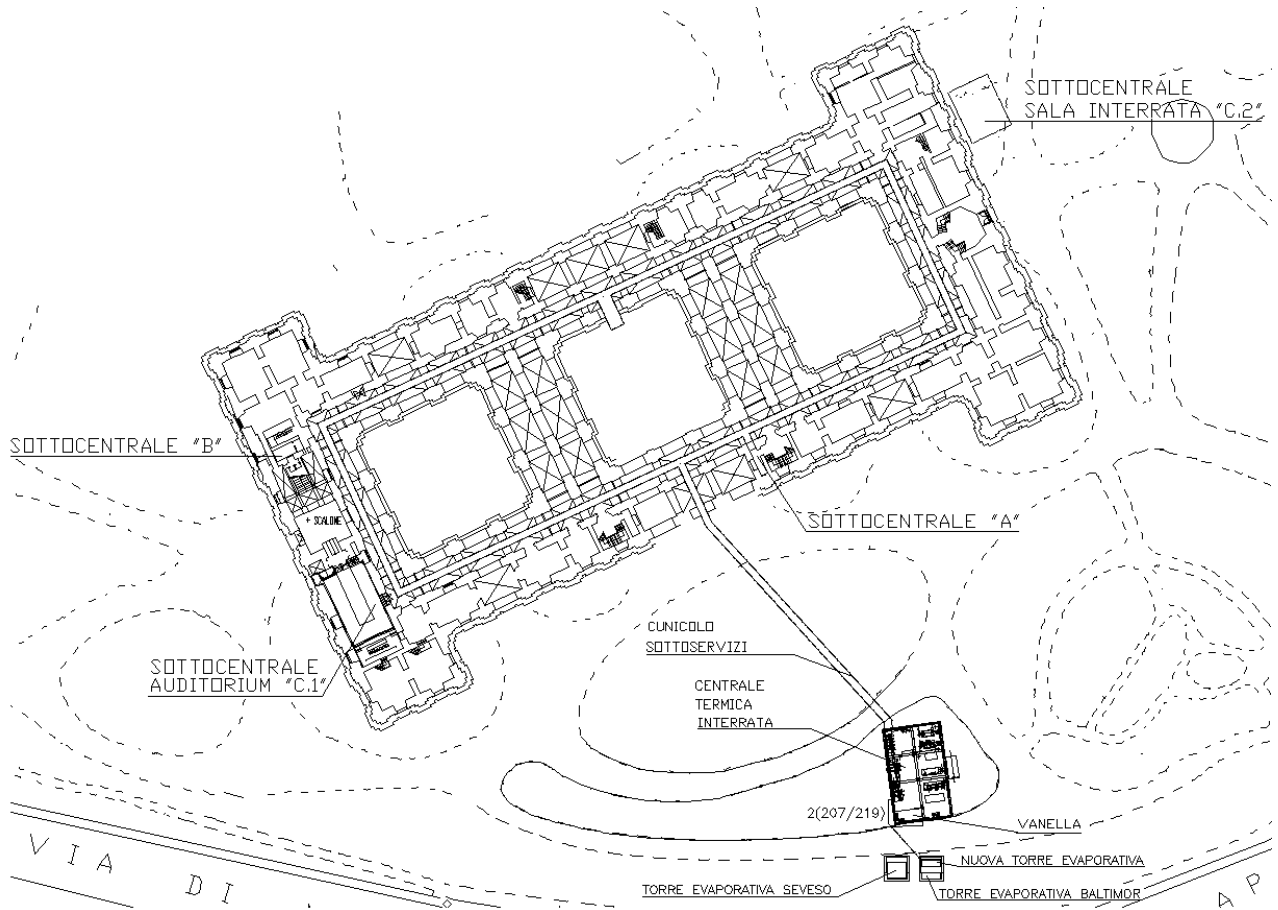
Stante la disponibilità di potenza termica sulle tubazioni di alimentazione a servizio della sottocentrale A, per alimentare l’impianto a servizio della zona interessata, nel presente progetto è prevista la derivazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo dai collettori di sottocentrale fino alla sottocentrale a servizio dei locali da ubicare all’interno dello stesso locale contenente la sottocentrale A..

Le tubazioni di alimentazione principale ed i particolari della sottocentrale sono riportati nell’elaborato IT.B-1.

La normativa di riferimento assunta è la seguente:

- UNI 10339/95 «Impianti aeraulici a fini di benessere: generalità, classificazione e requisiti, regole per la richiesta, l’offerta, l’ordine e la fornitura» ;
- UNI 7357/74 «Norme per il calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici» ;
- norma CTI E02.01.304.0 “Analisi e valutazione delle condizioni ambientali, termiche, igrometriche e luminose per conservazione di beni di interesse storico ed artistico”

- RACCOMANDAZIONI ANSI/ASHRAE 55/81;
- LEGGE 10/91 “ Norme per l’attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e tutta la normativa ad essa collegata.



1.1.1 - Dati di progetto

E' essenziale evidenziare per le condizioni da mantenere all'interno degli ambienti si è tenuto conto di:

- indicazioni ricevute dalla committenza;
- normativa inerente la destinazione degli ambienti precedentemente evidenziata.

a) Condizioni termoigrometriche

a₁) ambienti con climatizzazione estate/inverno

	ESTATE		INVERNO	
	T (°C)	U.R. %	T (°C)	U.R. %
Esterno	32	60	+ 2	80
Interno	26 - 28±1	50±10	20±1	50±10

b) Ricambi di aria esterna

Uffici 1-2 Vol/h

c) Temperatura dei fluidi termovettori acqua ed aria

c₁) Temperatura acqua

REGIME ESTIVO (°C)

FAN COIL

T_m = 7

T_r = 12

REGIME INVERNALE (°C)

FAN COIL

T_m = 45

T_r = 40

d) Velocità dei fluidi acqua ed aria

Velocità dell'acqua nelle tubazioni:	0,5 - 2,0	m/s
Apparecchiature di scambio termico:		
batterie di riscaldamento	2,5	m/s
batterie di raffreddamento	2,5	m/s
e) <u>Coefficienti di scambio termico k (W/ m² K)</u>		
muratura esterna	0,7 ÷ 1,3	
superfici vetrate (vetro semplice)	5,8	
solaio di copertura	0,8	
pavimento (piano terra)	1,0	
f) <u>Radiazione solare</u>		
Trasmissione energetica attraverso le superfici vetrate (con tende interne) e differenza di temperatura equivalente per le opache		
	R (%)	Δt_e max (°C)
muratura esterna		19,7
superfici vetrate	60	
solaio di copertura		21,3
g) <u>Condizioni acustiche</u>		
Ad ambienti vuoti i valori rilevabili in almeno quattro punti nelle zone occupate dovranno risultare non maggiori di 45 dB(A)		

- La potenza termica e frigorifera da installare è stata valutata considerando il bilanciamento dei calcoli di progetto estivi ed invernali sono riportati nell'elaborato CT.B-C-F-G.

1.1.2 - Impianto a ventilconvettori (fan coils)

Come detto in premessa nei locali è previsto un impianto di condizionamento estivo/invernale a ventilconvettori.

Essi saranno del tipo pensile da incasso, comprensivi di griglie di mandata e ripresa, e saranno ubicati a soffitto nell'intradosso dei vani di passaggio tra le sale.

Le tubazioni di alimentazione idrica saranno in multistrato isolato. La rete principale, facente capo alla montante in salita dal livello seminterrato, dove, in un soppalco esistente presso il montacarichi, nelle immediate adiacenze del cunicolo, verrà installato il gruppo di regolazione e di pompaggio del fluido termovettore.

La rete di tubazioni sarà posata sotto pavimento, mentre le derivazioni in salita verso i fan coil saranno posate sotto traccia.

Laddove nello stesso intradosso saranno installate due apparecchiature sarà realizzata un'unica alimentazione in salita e le due derivazioni saranno fatte a quota intradosso.

La velocità del ventilatore di ciascun fan coil sarà regolabile su tre posizioni e il comando sarà riportato in un'apposita nicchia ad altezza uomo ricavata nella muratura del vano.

I fluidi termovettori saranno in estate acqua refrigerata (temperatura di mandata pari a 7 °C) ed in inverno acqua calda (temperatura di mandata pari a 45 °C).

Ciascun ventilconvettore sarà collegato ad una rete di scarico della condensa. La condensa, eventualmente formatasi, sarà immessa nella rete fognaria attraverso un pozzetto sifonato.

Le potenze frigorifere e termiche (espresse in W) di ogni ventilconvettore dovranno neutralizzare i carichi ambiente, in estate ed in inverno, assicurando il raggiungimento dei valori dei parametri termoigrometrici.

L'impianto a ventilconvettori funzionerà nel modo seguente:

- con comando centralizzato nel quadro di piano si potrà dare tensione a tutti gli apparecchi del piano, una volta che l'impianto di produzione e circolazione dei fluidi sia stato avviato;
- l'utente di ciascun locale potrà, a sua discrezione, avviare o no il ventilatore del fan-coil e posizionarlo su una delle tre velocità di rotazione e quindi delle tre portate di aria passante attraverso la batteria;
- una sonda di temperatura termostatica, posizionata sulla ripresa del ventilconvettore, provvederà a disinserire il ventilatore del fan-coil quando la temperatura in ambiente avrà raggiunto il valore di taratura fissato (20 °C in inverno, 26 °C in estate) e ridarà il consenso quando la temperatura sarà ridiscesa al di sotto di tale valore. L'utente potrà fissare sul termostato anche valori di temperatura intermedi.

La disposizione dei componenti e la distribuzione delle tubazioni e la distribuzione delle tubazioni di scarico condensa sono riportate nell'elaborato IT.B-1.

Per alimentare le apparecchiature elettriche a servizio dell'impianto (pompe, valvole, ecc.) è previsto che l'esistente quadro a servizio delle apparecchiature della sottocentrale A venga opportunamente ampliato; lo schema elettrico dei circuiti principali ed ausiliari delle apparecchiature da installare nel quadro esistente è riportato nell'elaborato IT.B-2.

1.2 - NUCLEO C” – BAR-RISTORO: IMPIANTI ELETTRICO E CONDIZIONAMENTO

1.2.1 – Impianto elettrico

L’impianto elettrico a servizio del bar è attualmente alimentato da una fornitura Enel in bassa tensione il cui misuratore è ubicato nel locale informazioni del museo.

Il cavo di collegamento tra il punto di consegna ed il sottoquadro installato nei locali del bar è allocato all’interno del cunicolo di servizio degli impianti tecnologici.

Nel presente progetto, stante la necessità di aumentare il fabbisogno di potenza elettrica per poter alimentare le utenze elettriche della cucina (piani di cottura ad induzione, friggitrice, ecc.), è previsto il totale rifacimento dell’impianto a partire dal punto di consegna enel (per il quale si ipotizza una potenza di almeno 60 kW).

E’ prevista la realizzazione di:

- un quadro elettrico generale a servizio dei servizi generali e che alimenta due sottoquadri a servizio, rispettivamente, delle zone bar e ristorante.
- gli impianti di illuminazione e prese.

Il progetto dell’impianto elettrico è elaborato in ottemperanza alle Leggi e norme vigenti ed in particolare:

- DECRETO LEGISLATIVO n. 81 del 9 aprile 2008 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- DECRETO MINISTERIALE N.37 del 22 gennaio 2008 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- Norme CEI 64-8 «Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua» (ultima edizione);
- Norma CEI 64-15 «Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica» (ultima edizione);
- Norme CEI 64-50 «Edilizia residenziale - Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici» (ultima edizione).

Si precisa inoltre, che gli impianti elettrici devono essere realizzati nel rispetto delle disposizioni contenute nella Legge 1 marzo 1968 n. 186 e nella Legge 5 marzo 1990, n.46 e rispettive integrazioni e modificazioni.

In ottemperanza a tali disposizioni, in particolare, la Ditta installatrice, regolarmente abilitata (cioè in possesso del Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali rilasciato dalla Camera di Commercio), alla fine dei lavori dovrà rilasciare l’apposita dichiarazione di conformità (redatta sulla base del modello approvato dal Ministero dell’Industria, del Commercio e dell’Artigianato col Decreto del 20.02.92), a cui vanno allegati la relazione tecnica descrivente la tipologia dei materiali utilizzati.

1.2.1.1 – Quadri elettrici

Come già precedentemente accennato, a partire dalla fornitura enel esistente, adeguatamente potenziata, immediatamente a valle del misuratore è prevista l'installazione di un interruttore magnetotermico 4x160 A equipaggiato con relé differenziale tarabile in tempo e corrente onde proteggere contro i contatti indiretti sulla carpenteria del quadro generale e, parallelamente, risultare cronometricamente selettivo con gli interruttori differenziali installati a valle.

All'interno del cunicolo di servizio del museo sarà invece installato il nuovo cavo di alimentazione dell'impianto, del tipo FG7OM1 3(1x70)+1x35 mmq.

Nei pressi del disimpegno del bar è prevista l'installazione del quadro generale che, come si evince dallo schema, alimenta i servizi generali, l'ascensore, gli impianti di illuminazione ed i sottoquadri destinati al bar ed alla zona cucina.

Gli schemi dei circuiti principali e le specifiche delle apparecchiature da installare nei quadri elettrici sono riportate nell'elaborato grafico IE.C-2.

1.2.1.2 - Impianto di illuminazione

Nell'elaborato grafico è riportata la posizione di tutti gli apparecchi illuminanti a servizio dei diversi ambienti; si precisa che nel computo metrico estimativo sono state stimate solo le plafoniere installate nella zona cucina e tutti i complessi autonomi per l'illuminazione di sicurezza, demandando alla fase esecutiva del progetto la scelta degli apparecchi da installare nelle altre zone.

1.2.1.3 - Impianto prese

Nelle sale è prevista l'installazione di un certo numero di prese a spina del tipo 2P+T 10/16 A bipasso e del tipo 2P+T 10/16 A del tipo UNEL, mentre nei locali destinati a cucina sono previste prese monofasi e trifasi interbloccate.

Nell'elaborato grafico IE.C-1 sono riportate la distribuzione e le specifiche delle apparecchiature.

1.2.1.4 - Circuiti di distribuzione

All'interno delle sale i circuiti di distribuzione, allocati in tubazioni in p.v.c. sotto traccia oppure sottopavimento, saranno realizzati con cavi unipolari, tipo N07V-K.

Nell'elaborato IE.C-1 è riportata la disposizione dei circuiti.

Dimensionamento dei conduttori

In conformità con le indicazioni della tabella CEI/UNEL 35024/1 del 1997, il dimensionamento dei conduttori è stato effettuato a partire dalla portata I_0 del cavo a 30°C, tenendo conto dei coefficienti correttivi k_1 e k_2 come di seguito specificati:

k_1 è il fattore di correzione da applicare se la temperatura ambiente è diversa da 30°C;

k_2 è il fattore di correzione per cavi installati in fascio o in strato.

La effettiva portata dei cavi I_z è stata calcolata come

$$I_z = I_0 * k_1 * k_2$$

La portata I_0 è stata dedotta, per ciascun cavo che alimenta il sottoquadro, a partire dalle suddette tabelle, dalla tabella CEI/UNEL 35014/1 tenendo conto delle modalità di posa indicati nella tabella 52.C della norma CEI 64-8/5.

E' stato poi verificato che la caduta di tensione nei conduttori fino al sottoquadro non superi il 2% della tensione nominale dell'impianto, in modo da poter garantire che la caduta di tensione elativa alle utenze più sfavorite sia minore del 4% richiesto dalla norma CEI 64-8.

La caduta di tensione percentuale è stata calcolata come:

$$\Delta u \% = \frac{\Delta U}{U_n} \cdot 100$$

nella quale

$$\Delta U = \sqrt{3} I L (r \cos\varphi + x \sin\varphi)$$

essendo I la corrente di impiego, L la lunghezza della linea e r e x rispettivamente resistenza e reattanza chilometriche del conduttore, dedotte dalla tabella UNEL 35023/70.

Correnti di corto circuito

L'impianto elettrico del complesso, del tipo TT, si sviluppa secondo uno schema radiale.

Nel calcolo della corrente di corto circuito si è portato in conto il contributo:

della potenza di corto circuito della rete enel in bassa tensione (380V+N);

delle linee in cavo dal quadro fino alle utenze di cui sopra.

Il valore della corrente di corto circuito trifase è dato dalla relazione:

$$I_{cct} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{tot}}$$

in cui U è la tensione concatenata e Z_{tot} è la sommatoria di tutte le impedenze costituenti la conduttura interessata dal guasto (impedenza di fase).

Il valore della corrente di corto circuito fase-neutro è dato dalla relazione:

$$I_{cct} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{tot}}$$

in cui U è la tensione concatenata e Z_{tot} è la sommatoria di tutte le impedenze di fase e del neutro del circuito interessato dal guasto.

Il valore della corrente di corto circuito fase - terra coincide con la corrente di corto circuito fase-neutro, avendo praticamente il conduttore di protezione la stessa sezione del conduttore di neutro.

E' stato calcolato il valore della corrente di corto circuito trifase ai morsetti degli interruttori a protezione delle linee uscenti dal quadro elettrico.

E' stato anche calcolato il valore della corrente di corto circuito fase-neutro al fondo delle linee di cui sopra.

Scelta dei dispositivi di protezione

A protezione della linea che alimenta il quadro è previsto un interruttore magnetotermico. Come è noto, per garantire la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito, le caratteristiche degli interruttori devono

soddisfare i seguenti requisiti:

Sovraccarico	$I_B \leq I_N < I_Z$ $I_f \leq 1,45 I_Z$
Corto circuito	$I_B \leq I_N$ $\int_0^{t_i} i^2 dt \leq K^2 S^2$ 0 il potere di interruzione del dispositivo deve essere maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione

Tab.2

essendo

I_B la corrente di impiego del circuito,

I_Z la portata del cavo,

I_N la corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione

I_f la corrente convenzionale di intervento.

A protezione delle linee in partenza dal quadro, dedicati alle utenze luce e prese, sono posti interruttori magnetotermici ad alta sensibilità ($I_{dn} = 30 \text{ mA}$).

Protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti

E' stato verificato che gli apparecchi scelti verificassero le condizioni della tabella 2 di cui al precedente paragrafo.

In particolare è stato verificato la corrente di corto circuito fase - neutro (fase - terra) a fondo linea sia maggiore della minima corrente che l'interruttore è in grado di aprire, compatibilmente con la grandezza K^2S^2 del cavo.

E' stato verificato anche che la corrente di corto circuito ai morsetti dell'interruttore sia minore della massima corrente che l'interruttore è in grado di aprire, compatibilmente con la grandezza K^2S^2 del cavo.

Protezione dai contatti indiretti

In conformità con le disposizioni della 64-8/4, la protezione dai contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

La protezione dai contatti indiretti a valle del quadro è assicurata da interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Specifiche tecniche di installazione

Le guaine portacavi non dovranno seguire tracciati obliqui.

Tra due cassette successive ci saranno massimo due curve a 90° .

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi che contengono.

Le canalizzazioni dei circuiti alimentati in normale saranno distinte da quelle dei circuiti alimentati in sicurezza e faranno capo a cassette di derivazione distinte o a scomparti separati della stessa cassetta.

L'individuazione del colore dei cavi deve rispettare le specifiche della norma CEI-UNEL 00722.

Le derivazioni devono essere eseguite con morsetti volanti a cappuccio in resina termoindurente,

contenuti in scatole di derivazione con coperchio rimovibile solo mediante l'uso di un attrezzo.

Le derivazioni del conduttore di protezione saranno sconnettibili senza interruzione della sua continuità elettrica.

Il conduttore di neutro non sarà utilizzato in comune tra diversi circuiti.

La sezione dei cavi è stata verificata in modo da garantire che la caduta di tensione relativa agli utilizzatori più sfavoriti sia minore del limite del 4% stabilito dalle norme CEI.

E' stata controllata la completa protezione delle condutture contro le sovracorrenti, i cortocircuiti e i contatti indiretti tramite verifica del coordinamento tra i dispositivi di protezione previsti, le sezioni e le lunghezze dei conduttori relativi.

1.2.1.5 – Impianto di terra

Ovviamente, essendo l'attività bar ristorante inserita nel museo di Capodimonte, pur essendoci una fornitura enel in bassa tensione, non è ipotizzabile che l'impianto di terra possa essere indipendente: pertanto come nella attuale configurazione del bar, è previsto il collegamento dell'impianto elettrico all'impianto di terra del museo.

Tale collegamento sarà effettuato all'interno del cunicolo, collegandosi ad una delle cassette equipotenziali esistenti; detto collegamento sarà in cavo N07V-K 1x35 mmq.

1.2.2 – Impianto condizionamento

La zona ristorante al piano ammezzato, compreso la scala di accesso, sarà servita da un impianto di climatizzazione inverno-estate a fan coils avente caratteristiche identiche a quelle descritte per l'impianto a servizio del nucleo "B" (capitolo 1.1)

Stante la disponibilità di potenza termica sulle tubazioni di alimentazione a servizio della sottocentrale A, per alimentare l'impianto è prevista la derivazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo dai collettori di sottocentrale fino alla sottocentrale a servizio dei locali da ubicare all'interno dello stesso locale contenente la sottocentrale A.

La disposizione dei componenti, la distribuzione delle tubazioni di alimentazione e di scarico condensa sono riportate nell'elaborato IT.C-1.

Per alimentare le apparecchiature elettriche a servizio dell'impianto (pompe, valvole, ecc.) è previsto che l'esistente quadro a servizio delle apparecchiature della sottocentrale A venga opportunamente ampliato; lo schema elettrico dei circuiti principali ed ausiliari delle apparecchiature da installare nel quadro esistente è riportato nell'elaborato IT.C-2.

I calcoli di progetto estivi ed invernali sono riportati nell'elaborato CT.B-C-F-G.

1.3 - NUCLEO “F” – UFFICI: IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

In tale zona, stante l'esistenza di un impianto elettrico in perfetta efficienza e che necessiterà solo di piccoli interventi di adeguamento alla nuova destinazione funzionale valutabili in corso d'opera, gli interventi impiantistici si limiteranno all'installazione del solo impianto di condizionamento a fan coils.

Anche in tale zona l'impianto avrà caratteristiche identiche a quelle descritte per l'impianto a servizio del nucleo “B” (capitolo 1.1).

L'impianto sarà alimentato dalla sottocentrale termica “B”, ubicata nelle immediate adiacenze della scala di accesso; le pompe di alimentazione dell'impianto e le valvole di smistamento saranno ubicate all'interno della stessa sottocentrale.

Sempre all'interno della sottocentrale è previsto lo spostamento delle pompe di alimentazione dell'impianto di condizionamento a servizio della sottostante biglietteria; tale intervento è previsto stante la necessità di liberare il vano di passaggio tra la suddetta biglietteria e la scala di accesso al nucleo “F”.

La disposizione dei componenti, la distribuzione delle tubazioni di alimentazione e di scarico condensa sono riportate nell'elaborato IT.F-1.

Per alimentare le apparecchiature elettriche a servizio dell'impianto (pompe, valvole, ecc.) è previsto che l'esistente quadro a servizio delle apparecchiature della sottocentrale B venga opportunamente ampliato; lo schema elettrico dei circuiti principali ed ausiliari delle apparecchiature da installare nel quadro esistente è riportato nell'elaborato IT.F-2.

I calcoli di progetto estivi ed invernali sono riportati nell'elaborato CT.B-C-F-G.

1.4 - NUCLEO “G” – OPERE IN TRANSITO: IMPIANTI ELETTRICO, SPECIALI E DI CONDIZIONAMENTO

1.4.1 – Impianto elettrico e speciali

1.4.1.1 - Impianto elettrico

Si premette che nel corso dei lavori che hanno interessato la zona sovrastante (direzione del museo) e la relativa sala di accesso sono già stati predisposti tutti gli impianti a servizio anche della zona denominata G3, destinata a deposito opere in transito.

Sul sottoquadro esistente esistono infatti tutti gli interruttori necessari per alimentare i nuovi circuiti luce e prese (v.elaborato IE.G-2)

Trattandosi di deposito opere d'arte per l'illuminazione è prevista l'installazione di plafoniere IP65 equipaggiate con due lampade fluorescenti elettroniche da 28W.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante complessi autonomi IP55 del tipo solo emergenza equipaggianti ciascuno con lampada fluorescente da 36W.

Sono inoltre previste prese di servizio del tipo bipasso 10/16A e del tipo UNEL protette da coperchio a membrana onde realizzare un grado di protezione IP55.

La disposizione delle apparecchiature e le specifiche della distribuzione dei circuiti sono equivalenti a quelle riportate nel paragrafo 1.2.1.4 relativamente al nucleo “C” e sono riportate nell'elaborato IE.G-1.

1.4.1.2 - Impianto di rivelazione incendi

Anche per tale impianto sono già predisposti i punti per la connessione delle nuove apparecchiature; i rivelatori previsti nelle sale oggetto dei lavori sono del tipo ottico di fumo. Questi ultimi dovranno essere provvisti del certificato di conformità alle norme UNI-EN54 parte 7 rilasciato dal Centro Studi ed Esperienze della Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi del Ministero dell'Interno.

La progettazione dell'impianto è fatta in ottemperanza alle norme CNVVF-CPAI UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio”.

1.4.12.2 - Descrizione dell'impianto

Come detto in premessa, nelle sale oggetto dell'intervento è prevista l'installazione di rivelatori di fumo; infatti la natura dei materiali infiammabili presenti nei locali rende più probabile che un'eventuale incendio sia del tipo senza fiamma e che sviluppi quindi particelle di fumo di grandi dimensioni.

A protezione delle sale saranno installati rivelatori di fumo di tipo puntiforme a funzionamento analogico; tale rivelatore, è alimentato con tensione continua variabile tra 18 e 27 V e funziona sul principio della dispersione della luce (effetto Tyndall).

In ciascuna sala, in corrispondenza delle due vie di esodo, sono inoltre previsti pulsanti manuali di allarme incendio ed avvisatori ottico/acustici di allarme.

I pulsanti saranno corredati di modulo indirizzabile a microprocessore mentre i pannelli saranno corredati da relè indirizzabile.

I rivelatori puntuali, i pulsanti, i moduli di attuazione ed i pannelli sono collegati alla centrale in loop a due fili realizzato mediante cavo schermato 2x1,5 mmq; i rivelatori lineari, i pannelli sono inoltre alimentati a 24 Vcc mediante linea in cavo tipo FG7OR 2x2,5 mmq.

1.4.12.3 - Gestione allarmi nelle zone non protette da impianti di spegnimento automatico

Qualora la centrale accerti che i dati emessi da un singolo rivelatore rientrano nella casistica d'incendio, viene rilevata una decisione di allarme e vengono attivati gli allarmi in centrale e gli avvisatori ottici ed acustici posti lungo le vie di esodo dalla zona interessata.

Il personale di presidio, attraverso il software videografico asservito alla centrale, potrà immediatamente individuare il sensore in allarme ed attuare le procedure di intervento.

Nell'elaborato IAI.G-1 sono riportate la disposizione dei componenti e la distribuzione dei circuiti.

1.4.1.3 - Impianti antintrusione e telesorveglianza

1.4.1.3.1 - Descrizione dell'impianto

Per la realizzazione di tale impianto è prevista l'installazione di un ulteriore concentratore speed sulla linea dati già presente e predisposta presso l'ingresso principale; analogamente è già presente un alimentatore locale 220/12Vcc. Per la protezione volumetrica di tutti gli ambienti saranno utilizzati rivelatori a doppia tecnologia omologati di II livello IMQ. Essi abbinano, in logica and, due diverse tecnologie di rivelazione per migliorare l'immunità contro i falsi allarmi: un sensore ad infrarossi passivi, sensibile alle variazioni di temperatura, ed un sensore a microonde ad effetto Doppler che capta le masse in movimento. Tali rivelatori dovranno essere in grado di segnalare in centrale eventuali anomalie quali blocco, mascheramento o scarsa sensibilità di una delle due sezioni (infrarossi o microonde).

A protezione dei vani di accesso saranno installati rivelatori puntuali magnetici e rivelatori di vibrazioni. Essi saranno posti, ad incasso, su ogni anta delle porte; tali contatti saranno del tipo a doppio bilanciamento omologati di II livello IMQ.

La rete di interconnessione dell'impianto dovrà essere realizzata secondo le seguenti specifiche:

- la linea di alimentazione della centrale dovrà essere protetta mediante interruttore magnetotermico differenziale;
- i cavi di interconnessione tra centrale ed i concentratori dei rivelatori saranno del tipo telefonico schermato 2cp+T da 0,6 mmq; i cavi di collegamento tra concentratori e rivelatori saranno del tipo multipolare schermato (6x0,22+2x0,75); il percorso dei cavi si svilupperà per intero all'interno dei locali protetti ed essi non saranno posati nelle stesse tubazioni o canaline insieme a conduttori estranei all'impianto;
- le scatole di giunzione saranno ad esclusivo servizio dell'impianto e provviste di tamper di protezione contro l'apertura.

Nell'elaborato IAF.G-1 sono riportate la disposizione dei componenti e la distribuzione dei circuiti.

I sistemi di sicurezza antieffrazione/antintrusione/antifurto ed antiaggressione sono regolamentati dalle seguenti norme:

- Norme CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature” (fasc. 1992);
- Norme CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione” (fasc. 2033);
- Norme CEI 79-3; variante V1 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione”;
- Norme CEI 79-4 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi”.

Gli impianti di sorveglianza televisivi a circuito chiuso, oltre ad essere soggetti alle norme CEI 79-2 e 79-3, sono regolamentati dalla norma:

- CEI 79-10 - CEI EN 50132-7 “Impianti di allarme - Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: guide di applicazione (fasc.3488).

1.4.1.3.1- Impianto antieffrazione/antintrusione: calcolo del livello di prestazione dell'impianto

Il calcolo del livello di prestazione dell'impianto è stato effettuato con riferimento al metodo di calcolo previsto dalle norme CEI 79-3 per la “**protezione di una unità abitativa**” in quanto, in base al progetto, l'impianto deve assicurare un livello di prestazione complessivo pari a 2.

Come previsto dalle succitate norme la composizione dell'impianto risulta la seguente:

PROTEZIONE	APPARATI	LIVELLO	COEFF. INSUPERABILITA'
Accessi	Contatti magnetici sulle porte	2	1
Accessi	Rivelatori a vibrazione	2	1
Volumi	Sensori a doppia tecnologia	2	1
Centrale	Centrale	2	
Organi di comando	p.c. e tastiera	2	
Interconnessioni	Collegamenti	2	
Organi di alimentazione	Alimentatore in centrale	2	
Apparato di allarme	sirenetta nel C.O.C.	2	
Inviatore messaggi	MDL presidiato	3	

In considerazione di tale configurazione l'indice totale risultante del sottosistema rivelatori risulta:

$$1+2+8=11$$

Sulla tabella “fattori di merito”, in corrispondenza della riga 11 e della colonna relativa agli apparati di secondo livello, si legge il valore 0,69 che corrisponde al secondo livello per il sottosistema rivelatori.

Sottosistema centrale ed apparati opzionali:

Valore relativo 0,8 (tab.A in quanto tali apparati sono assenti)

Sottosistema apparati essenziali:

Dalla tab.B il valore relativo per i quattro apparati, tutti di secondo livello, risulta 0,667. Ne consegue che il fattore di merito f_B è pari a $0,8 \times 0,667 = 0,534$.

Il livello di prestazione del sottosistema centrale ed apparati opzionali è quindi pari al secondo.

Sottosistema dispositivi di allarme:

Il livello di prestazione per il segnalatore acustico in centrale è pari al secondo; quello dell'MDL per il collegamento alle forze dell'ordine è pari al terzo. Il valore relativo al sottosistema è quindi 0,73 pertanto il livello di prestazione è pari al secondo.

Sistema complessivo:

Il livello di prestazione del sottosistema complessivo, come da tabella di cui in A4.1.02 delle norme CEI 79-3 è quindi pari al secondo.

1.4.2 – Impianto condizionamento

Anche per tale impianto sono già state predisposte, a partire dal complanare ubicato nella sala di accesso agli uffici direzione, le tubazioni di alimentazione dei fan coils che saranno allocati nelle due sale.

L' impianto di climatizzazione inverno-estate a fan coils avente caratteristiche identiche a quelle descritte per l'impianto a servizio del nucleo "B" (capitolo 1.1)

In particolare i fan coils previsti saranno del tipo a pavimento e saranno equipaggiati con una presa di aria esterna e serranda di miscela per poter meglio regolare l'umidità degli ambienti.

La disposizione dei componenti, la distribuzione delle tubazioni di alimentazione e di scarico condensa sono riportate nell'elaborato IT.G-1.

Per alimentare elettricamente i fan coils sarà utilizzato l'interruttore già predisposto nel sottoquadro esistente.

I calcoli di progetto estivi ed invernali sono riportati nell'elaborato CT.B-C-F-G.