

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

Programma Operativo Interregionale
 "Attrattori culturali, naturali e turismo"



**Complesso monumentale Museo e Certosa di S.Martino
 Castel Sant'Elmo
 Opere di riqualificazione e valorizzazione funzionale**

CUP F66D12000200000

perizia n°del.....

STRUTTURA TECNICA DI PROGETTAZIONE INTEGRATA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Soprintendente dott. Fabrizio Vona

COORDINAMENTO DIREZIONE MUSEO S. MARTINO
 Dott.ssa Rossana Muzii

COORDINAMENTO DIREZIONE CASTEL SANT'ELMO
 Dott.ssa Angela Tecce

COORDINAMENTO TECNICO GENERALE:
 Arch. Liliana Marra

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 Museo e Certosa S. Martino: Arch. Liliana Marra

COLLABORATORI:
 Arch. Rossella Pagano

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
 Castel Sant'Elmo: Arch. Giosuè De Angelis

PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO
 Ing. Michele Candela

COLLABORATORI:
 Ing.A.Ricciardi - Arch.Conservatore R.Fonti - Geom.G. Antonello

PROGETTAZIONE IMPIANTI
 Ing. Domenico Mascolo

COLLABORATORI:
 p.i. Antonio Salvatore - dott.ing. Marina Mascolo

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
 Arch. Giosuè De Angelis

PROGETTO DEFINITIVO : MUSEO E CERTOSA DI S.MARTINO

IAF.5-G.1

COMPLETAMENTO IMPIANTO ANTINTRUSIONE

RELAZIONE TECNICA

Sommario

5. – IMPIANTO ANTIEFFRAZIONE/ANTINTRUSIONE	2
5.1. - Premessa	2
5.2 – Interventi previsti in questo stralcio progettuale.....	5
5.3. - Componenti previsti	7
5.3.1 – centrale di gestione.....	7
5.3. 2 - Rivelatori	8
5.3. 3 - Attuatori allarmi	8
5.3.4 - Rete di interconnessione	8

5. – IMPIANTO ANTIEFFRAZIONE/ANTINTRUSIONE

5.1. - Premessa

Il presente progetto definitivo costituisce uno stralcio del progetto generale relativo all'ammodernamento dei sistemi di sicurezza attiva antieffrazione/antintrusione (security) a protezione della Certosa e Museo di S.Martino in Napoli; in particolare è relativo alle zone facenti capo alla vecchia centrale denominata "Eura 1" oramai da tempo guasta e non più riparabile.

Tale intervento, quindi, completa la fase di ammodernamento degli impianti antieffrazione/antintrusione del museo di S.Martino.

Le zone della certosa i cui impianti antintrusione fanno capo alla suddetta centrale sono le seguenti:

- gabinetto disegni e stampe
- sculture rotondo
- zona carrozze e sezione navale
- zona Alisio e restauro secondo livello
- zone meridiana, vestibolo e farmacia
- zona 800 napoletano primo piano e biglietteria
- zona 800 napoletano piano terra, quarto del priore, refettorio

Per rimettere in servizio tali impianti sono previsti i seguenti interventi:

- collegamento degli impianti del gabinetto disegni e stampe sulla centrale 2.1 esistente
- collegamento degli impianti delle sculture rotondo sulla centrale 2.2 esistente
- collegamento degli impianti delle zone carrozze e navale sulla centrale 2.3 esistente
- collegamento degli impianti delle zone Alisio e restauro sulla centrale 2.4 esistente
- collegamento degli impianti delle zone meridiana, vestibolo e farmacia sulla centrale 2.5 esistente
- installazione di una nuova centrale da 256 zone a servizio degli impianti delle zone 800 napoletano primo piano e biglietteria
- installazione di una nuova centrale da 256 zone a servizio degli impianti delle zone 800 napoletano piano terra, quarto del priore, refettorio.

Si ricorda che il progetto di ammodernamento di tali sistemi si è reso indispensabile per i seguenti motivi:

- la AEM, casa costruttrice delle tre centrali attualmente installate nel museo, modello Eura, ha comunicato che non garantisce la disponibilità dei pezzi di ricambio, di conseguenza in caso di guasto risulta necessario inviare la centrale alla casa madre onde poter testare la possibilità di effettuare la riparazione adattando componenti di altre centrali;

- la Certosa di S.Martino, stante la posizione, è soggetta a numerosi eventi di fulminazione diretta ed indiretta; il problema è stato normativamente risolto installando sia un impianto di captazione a gabbia di faraday che un distribuito sistema di scaricatori (SPD) sui quadri elettrici e sulle relative alimentazioni degli impianti speciali. Non è stato però possibile installare, in quanto incompatibili con il funzionamento dei sistemi esistenti, SPD sulle linee di segnale degli impianti antintrusione e di rivelazione incendi.

Premesso che tutte le centrali dei sistemi di sicurezza sono allocate nella centrale operativa (C.O.C.) installata all'ingresso del Museo, l'impossibilità di installare scaricatori di sovratensione sulle linee dati che collegano le centrali con i rivelatori in campo ha reso tali linee, per quanto schermate nonché contenute in uno schermo elettromagnetico aggiuntivo costituito dalle canaline metalliche chiuse contenenti i suddetti cavi, particolarmente sensibili alle "sovratensioni indotte per accoppiamento induttivo" provocate dai fulmini che si abbattono nei pressi della struttura.

In conseguenza della fulminazione si crea infatti un forte campo elettromagnetico impulsivo nei pressi della zona colpita che induce sovratensioni nelle parti conduttrici poste in prossimità; sovratensioni particolarmente deleterie per i cavi di segnali (impianti antintrusione e rivelazione incendi) installati nei relativi sottotetti.

Stanti le lunghezze di tali linee ed il basso livello di isolamento degli apparati elettronici in genere, in conseguenze di tali eventi si verificano sovente guasti alle centrali.

Per risolvere il problema si rende quindi necessario evitare l'installazione di cavi di segnali molto lunghi.

Stante l'attuale tecnologie offerta dai sistemi di sicurezza, nel presente progetto è prevista l'installazione di centrali periferiche, collegate al supervisore nel C.O.C. attraverso un collegamento in fibra ottica.

I vantaggi di una tale soluzione sono i seguenti:

- collegamenti tra centrali e supervisore attraverso una connessione in fibra ottica, assolutamente insensibile ai campi elettromagnetici;
- contenimento degli eventuali guasti alla sola zona interessata dalla centrale periferica (max 64 rivelatori);
- possibilità di utilizzare i cablaggi esistenti.

Tali centrali saranno ovviamente interconnesse, come gli impianti esistenti, al pannello sinottico ubicato nel C.O.C. e saranno interfacciate con l'impianto TVCC e col supervisore dell'impianto elettrico onde consentire l'accensione automatica delle luci di sicurezza in caso di allarme a museo chiuso e il pilotaggio automatico (con relativa videoregistrazione) delle telecamere installate nelle zone interessate dall'allarme.

Scopo dei suddetti interfacciamenti è quello di realizzare un sistema di sicurezza integrato che consenta di tenere costantemente sotto controllo le sale del museo, automatizzando il più possibile le fasi di rilevamento di eventi anomali (sia a museo aperto che a museo chiuso) e consentendo al personale di vigilanza di rendersi immediatamente conto della causa di allarme e di attivare solertemente le procedure di intervento; il tutto senza avere i tempi morti conseguenti alle fasi di gestione manuale dei singoli sistemi indipendenti.

Infatti, con un sistema integrato, una rilevazione di intrusione da parte dell'impianto antifurto nelle ore notturne (a museo chiuso) accenderà automaticamente l'impianto di illuminazione della zona interessata (che quindi nelle condizioni ordinarie notturne potrà essere lasciato spento con indubbi vantaggi dal punto di vista del risparmio energetico e della conservazione del patrimonio storico artistico) e piloterà automaticamente, su un monitor specifico, la telecamera che inquadra l'area di controllo del rivelatore in allarme, videoregistrando le immagini riprese: in tal modo gli addetti alla vigilanza potranno immediatamente verificare la causa dell'allarme applicando le relative procedure.

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).

L'impianto elettrico di illuminazione è infine soggetto alle Norme CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua” (fasc.1916/1922) e 64-15 "Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica".

5.2 – Interventi previsti in questo stralcio progettuale

Si premette che la norma CEI 79-3, in particolare, permette di determinare in modo univoco, attraverso l'applicazione di un modello matematico, il livello di prestazione di un impianto antieffrazione e/o antintrusione.

Il metodo consiste nell'attribuire ad ogni sottosistema costituente l'impianto un valore numerico, corrispondente alle prestazioni ottenibili con la sua struttura, in funzione della reale consistenza e delle caratteristiche degli apparati installati nonché dell'esecuzione dell'impianto stesso.

In definitiva il procedimento matematico fornisce ad ogni sottosistema un fattore di merito costituito da un'ampia serie di valori numerici compresi tra 0 e 1: questi valori vengono suddivisi in quattro fasce sulla base di soglie determinate convenzionalmente.

La prima fascia è relativa ad un sottosistema non classificabile, la seconda al livello 1 di prestazione, la terza al livello 2 e la quarta al livello 3: il livello complessivo di prestazione dell'impianto è pari al livello di prestazione del sottosistema con la classificazione peggiore.

La norma fornisce inoltre i criteri di protezione per le unità abitative (isolate o non isolate), per una cassaforte, per un locale corazzato e per un insediamento industriale.

Nel foglio di interpretazione F.3 alle norme CEI 79-3 del novembre 1995 (quesito art.3.2.01) viene inoltre chiarito che per i musei deve essere applicato il modello matematico di calcolo proposto per le unità abitative isolate.

Infine, nelle prescrizioni del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali relativa ai criteri di realizzazione degli impianti antintrusione vengono suggerite le seguenti soglie minime accettabili per il livello degli impianti:

- **chiese o edifici di culto:** almeno primo livello con coefficiente superiore a 0,5 e secondo livello per aree definite;
- **palazzi e ville tutelati:** almeno primo livello;
- **Musei di minore rilevanza:** almeno primo livello con coefficiente superiore a 0,5 e per aree a rischio almeno secondo livello;
- **Musei:** almeno secondo livello.

Da quanto detto risulta quindi evidente che per l'impianto antieffrazione/antintrusione del Museo di S.Martino occorrerà realizzare almeno il secondo livello di prestazione.

Dall'esame dei luoghi si è rilevato che l'impianto attualmente installato assicura già una prestazione di secondo livello e quindi, non sarà necessario effettuare integrazioni dei sensori esistenti, tranne che per la zona Gabinetto Disegni e Stampe dove saranno installati quattro rivelatori a doppia tecnologia.

Lo stralcio progettuale oggetto della presente relazione specialistica, è relativo all'aggiornamento dell'impianto antieffrazione/antintrusione facente capo alla centrale Eura 1, attualmente guasta; in particolare

è prevista l'installazione in campo di n. 2 centrali da massimo 256 zone, e l'installazione di moduli di espansione sulle cinque centrali già esistenti per collegarci altre zone.

Per quanto possibile verranno utilizzate le linee esistenti, sia le seriali che le diramazioni ai rivelatori, le quali verranno integrate, se necessario, onde connettere le nuove centrali alla dorsale esistente; è altresì previsto il riutilizzo degli alimentatori installati in campo. Le stesse linee seriali che oggi costituiscono i canali che dal C.O.C raggiungono il campo, verranno utilizzate per fornire un collegamento al pannello sinottico; in aggiunta verranno effettuati collegamenti in fibra ottica (in cavo optoversal 1x8 G50 loose tube doppio dielettrico, antiroditore in filati di vetro, guaina LSZH) tra le centrali ed il C.O.C. (Centro Operativo di Controllo), mediante apparati di rete con velocità a 1000 Mbps.

Come anticipato, tra le centrali ed il C.O.C. ci sarà un doppio collegamento, sia seriale che su rete LAN.

Ciascuna centrale sarà collegata al C.O.C. utilizzando le linee seriali esistenti, le quali verranno opportunamente isolate, sia mediante optoisolatori forniti dallo stesso produttore delle nuove centrali, che mediante scaricatori per linee seriali.

Per ciascuna centrale, sulla linea seriale, verranno portate una tastiera con display LCD nonché una interfaccia seriale a 32 uscite logiche. Quest'ultima è necessaria al ripristino degli interfacciamenti verso i quadri sinottici esistenti, nonché verso i subsistemi accensione luci (PLC) e TVCC.

La rete LAN, in fibra ottica, sarà utilizzata invece per la concentrazione su PC server dotato di apposito software di programmazione e controllo. Il supervisore (c.d. Tecnoserver) effettuerà le seguenti operazioni:

- polling continuo verso le centrali in campo;
- ricezione degli eventi;
- visualizzazione grafica dello stato delle centrali, su mappa grafica generale;
- visualizzazione grafica degli allarmi su mappe grafiche specifiche;
- collegamento, su istanza, alle singole centrali per la gestione e la programmazione.

5.3. - Componenti previsti

5.3.1 – centrale di gestione

Per il collegamento delle zone descritte in precedenza sono previste due ulteriori centrali antintrusione omologate II livello IMQ, a microprocessore, tipo TP16-256 VMET della Tecnoalarm, aventi le seguenti caratteristiche:

- espandibilità a 256 ingressi
- vocabolario messaggi integrato
- connettore seriale per collegamento moduli di espansione (che saranno installati al posto dei concentratori ZEM della centrale Eura)
- programmazione ingressi
- sedici programmi di inserimento
- codice installatore, codice utente master e 64 codici utente
- 32 programmatori orari
- Protocolli di trasmissione selezionabili
- Memoria ultimi 1000 eventi
- Tamper antiapertura ed antidistacco
- Programmazione: da consolle LCD, locale con PC o remota
- Analisi rete RS 485 con identificazione componenti installati sulle linee seriali
- Alimentatore 3 A
- struttura metallica atta ad ospitare l'alimentatore ausiliario e la batteria
- consolle di comando con display LCD

La centrale è corredata di alimentatore/caricabatteria in grado di mantenere in carica una batteria da 17Ah;

Per l'interfacciamento della centrale con i rivelatori in campo sono inoltre previsti elementi di indirizzamento multiplo da disporre in campo al posto dei vecchi concentratori esistenti; sono previsti concentratori (moduli di espansione su BUS RS 485) a 4 ed 8 ingressi.

Relativamente al sistema di alimentazione dell'impianto si ricorda che esso risulta così strutturato:

- tutto l'impianto (centrale ed alimentatori periferici) è alimentato da U.P.S. installati nella centrale operativa ed equipaggiati con batterie in grado di assicurare un'autonomia a pieno carico di circa sei ore; tali gruppi sono inoltre alimentati dal gruppo dieselalternatore; gli alimentatori periferici, sempre alimentati dalla rete privilegiata del COC, provvisti di tamper e di segnalazione guasti, sono inoltre equipaggiati con batterie ermetiche ausiliarie mediamente in grado di assicurare autonomamente un'autonomia di circa 6 ore alla sezione servita.

Poichè in base all'art. 3.10.05 delle norme CEI 79-2 *“le batterie devono avere una capacità tale da garantire, in caso di mancanza della tensione di rete, un servizio regolare dell'impianto per almeno 24 ore”*, l'autonomia dell'intero sistema di alimentazione ausiliario risulta quindi decisamente superiore alle 24 ore richieste dalla norma CEI 79-2 per tale categoria di impianto.

5.3. 2 - Rivelatori

I rivelatori attualmente installati nelle diverse zone hanno le seguenti caratteristiche:

5.3. 2.1 - Rivelatori volumetrici

Per la protezione volumetrica di tutti gli ambienti sono utilizzati rivelatori a microonde ad effetto doppler omologati di II livello IMQ. Essi utilizzano 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, accecamento o manomissione.

Per essi, nel corso dei lavori di up grade dovranno essere verificate le portate, la funzionalità del dispositivo antiasportazione e le relative uscite di allarme.

5.3.2.2 - Sensori piezodinamici di impatto

Essi, omologati di II livello IMQ, sono installati a protezione delle superfici dei portelloni in legno e sono completi di dispositivi antirimozione, antiapertura ed antimanomissione.

5.3.2.3 - Rivelatori puntuali magnetici a doppio bilanciamento

Tali rivelatori sono installati a protezione degli accessi.

Tali contatti sono omologati di II livello IMQ.

5.3.2.4 - Rivelatori audio a rottura di vetro a doppia tecnologia

I sensori audio a rottura di vetro sono installati per la protezione antieffrazione delle superfici delle vetrate fisse e sono installati sulle pareti, in prossimità delle vetrate. Essi assicurano una efficiente risposta in conseguenza di bassissime frequenze, causate da colpi singoli di maggiore intensità (simulanti lo sfondamento) e di frequenze di rottura del vetro. Per provocare l'allarme la seconda tecnologia deve rilevare la frequenza di rottura del vetro entro un tempo determinato dopo l'attivazione della prima tecnologia: in tal modo sarà possibile eliminare i falsi allarmi.

5.3. 3 - Attuatori allarmi

I dispositivi di allarme presenti nel sistema sono costituiti dagli avvisatori di allarme acustico e luminoso (aal - composti dal buzzer e dalle segnalazioni ottiche di centrale, dall'interfacciamento degli allarmi con l'impianto TVCC) e dall'inviatore di messaggi MDL (im).

Assimilando il livello complessivo degli avvisatori di allarme pari al secondo e quello dell'inviatore di messaggi pari al terzo, dalla tabella riportata al paragrafo A3.1.02 risulta che il valore relativo del fattore di merito F_c è pari a 0,9833 e quindi il livello di prestazione del sottosistema dispositivi di allarme L_c è pari al terzo.

5.3.4 - Rete di interconnessione

Si ricorda che la rete di interconnessione dell'impianto, già esistente, è realizzata secondo le seguenti specifiche:

- i cavi di interconnessione tra centrale ed i concentratori dei rivelatori sono del tipo telefonico schermato 4cp+T da 0,6 mmq AWG cat.5; i cavi di collegamento tra concentratori e rivelatori saranno del tipo

multipolare schermato (4 ÷ 6x0,22+2x0,50); la linea di alimentazione a 220 V dal COC agli alimentatori locali è realizzata in cavo FG7OR 3G4; la linea di alimentazione a 12 V è realizzata in cavo FG7OR 2x4.

- il percorso dei cavi si sviluppa per intero all'interno dei locali protetti ed essi non sono posati nelle stesse tubazioni o canaline insieme a conduttori estranei all'impianto;
- le scatole di giunzione sono ad esclusivo servizio dell'impianto e provviste di tamper di protezione contro l'apertura.

Per l'installazione delle nuove centrali si procederà nel seguente modo:

- la linea seriale proveniente dalla centrale esistente sarà interrotta in corrispondenza della nuova centrale di zona (o prolungata fino alla posizione individuata negli elaborati grafici).
- Il tratto di collegamento fino al COC sarà opportunamente isolato, sia mediante optoisolatori forniti dallo stesso produttore delle nuove centrali, che mediante scaricatori per linee seriali.
- Per ciascuna centrale, su tale linea seriale, verrà portata nel COC una tastiera con display LCD nonché una interfaccia seriale a 32 uscite logiche (quest'ultima è necessaria al ripristino degli interfacciamenti verso i quadri sinottici esistenti, nonché verso i subsistemi accensione luci (PLC) e TVCC).
- La nuova centrale sarà alimentata dalla linea privilegiata a 220 V esistente in campo e proveniente dal COC (con l'adozione di una protezione rete da 400 VA)
- Quindi si sostituiranno i concentratori ZEM esistenti in campo ed a servizio dei sensori di zona con i nuovi moduli di espansione a 4 o 8 ingressi (eventualmente prolungando i cavi di collegamento ai sensori onde ottimizzare gli ingressi disponibili sui moduli) e si collegherà la linea seriale alla nuova centrale.
- Si effettuerà inoltre il collegamento in fibra ottica (in cavo optoversal 1x8 G50 loose tube doppio dielettrico, antiroditore in filati di vetro, guaina LSZH) tra le centrali ed il sistema di gestione e supervisione che sarà installato nel COC.
- Si effettueranno infine gli interfacciamenti con i sistemi esistenti (sinottico, impianto TVCC, supervisore impianto elettrico).

5.4 - Calcolo di verifica del livello di prestazione dell'impianto - zona tipo

Secondo foglio di interpretazione F.3 CEI 79-3 l'impianto a protezione del museo è stato assimilato all'impianto di allarme posto a protezione di un'unità abitativa isolata (villa)

	Livello Apparati	Coefficienti di Insuperabilità	
G1 Ambiente Esterno			
Accessi (cancelli)	2	0,5	
Superfici	0	0	
Volumi	0	0	
G2 Ambiente Intermedio (zona)			
Accessi	2	1	
Superfici	2	1	
Volumi	2	1	
G3 Ambiente Interno (non considerato)			
Accessi	0	0	
Superfici	0	0	
Volumi	0	0	
Fattore di merito sottosistema rivelatori (LA)			0,6660
Livello di prestazione sottosistema rivelatori (LA)			2

A	Unità periferica centralizzazione	2
	Impianto TVCC	1
	Registratore eventi	2

B	Centrale	2
	Organi comando	2
	Interconnessioni	2
	Organi alimentaz.	2

Fattore di merito del sottosistema apparati centrale ed opzionali (FB)			0,6667
Livello di prestazione del sottosistema apparati centrale ed opzionali (LB)			2

Avvisatori acustici e luminosi		2	
Inviatori messaggio		3	
Fattore di merito del sottosistema dispositivi di allarme (FC)			0,9833
Livello di prestazione del sottosistema dispositivi di allarme (LC)			3

LIVELLO COMPLESSIVO DELL'IMPIANTO			2
--	--	--	----------